



Menara Sentraya, 23rd Floor, Jl. Iskandarsyah Raya No. 1A
Kebayoran Baru, Jakarta 12160, Indonesia
Tel: +62-21-2788 2222 Fax: +62-21 -2788 2333
www.supreme-energy.com

ADDENDUM ANDAL DAN RKL-RPL KETIGA

**PLTP MUARA LABOH TAHAP 2 WKP LIKI PINANGAWAN MUARA LABOH,
KABUPATEN SOLOK SELATAN, PROVINSI SUMATERA BARAT**

**OLEH
PT. SUPREME ENERGY MUARA LABOH**

2023

KATA PENGANTAR

PT Supreme Energy Muara Laboh (PT SEML) sebagai pemegang/pengembang proyek pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP) di Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat menargetkan pemanfaatan panas bumi untuk pembangkitan tenaga listrik sebesar 250 MW. Saat ini sedang berjalan produksi panas bumi yaitu PLTP Tahap 1 dengan kapasitas 89,2 MW (*gross*) dan PLTP Tahap 2 dengan kapasitas 67,1 MW (*gross*). PT SEML dalam mengoperasikan WKP Liki Pinangawan Muara Laboh telah memiliki Persetujuan Lingkungan Surat DPMPSTSP Kabupaten Solok Selatan Nomor 900/20/BPPTSP-DPMPSTSP/IX-2020 tentang Persetujuan Pemenuhan Komitmen Perizinan Kegiatan Pengusahaan panas Bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW oleh PT Supreme Energy Muara Laboh.

Selanjutnya PT SEML terus mengupayakan pencapaian target sesuai kapasitas produksi melalui kegiatan pengembangan pemanfaatan panas bumi, yaitu melakukan peningkatan produksi panas bumi PLTP Tahap 2 dari kapasitas 67,1 MW menjadi 91,2 MW *gross*. Peningkatan tersebut akan diikuti oleh kegiatan utama seperti kegiatan pengeboran, kegiatan perpipaan dan kegiatan proses panas bumi menjadi listrik. Sehubungan dengan rencana kegiatan tersebut, PT SEML berdasarkan surat Direktur Pencegahan Dampak Lingkungan Usaha dan/atau Kegiatan KLHK Nomor S.3290/PDLUK/P2T/PLA.4/12/2022, perihal Arahan Perubahan Persetujuan Lingkungan, bahwa terhadap perubahan rencana kegiatan tersebut, PT SEML wajib melakukan perubahan persetujuan lingkungan dengan menyusun Adendum Andal dan RKL-RPL Tipe A.

PT SEML mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penilaian dokumen Adendum Andal dan RKL-RPL ini. Diharapkan dokumen ini dapat memberikan arahan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup yang diperlukan untuk meminimalisir dampak negatif yang dapat terjadi dan sekaligus meningkatkan dampak positif yang akan timbul akibat penambahan rencana kegiatan yang akan dilakukan.

Jakarta, 11 Mei 2023

PT Supreme Energy Muara Laboh



Nisriyanto
President & CEO

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR TABEL | iv |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| DAFTAR ISTILAH | xii |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1-1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1-1 |
| 1.2 Tujuan..... | 1-12 |
| 1.3 Penanggungjawab Usaha dan/atau Kegiatan | 1-12 |
| 1.4 Pelaksana Studi | 1-13 |
| BAB 2 DESKRIPSI RENCANA USAHA DAN/ATAU KEGIATAN | 2-1 |
| 2.1 Usaha dan/atau Kegiatan Eksisting | 2-1 |
| 2.1.1 Kegiatan Utama..... | 2-1 |
| 2.1.2 Kegiatan Penunjang..... | 2-8 |
| 2.1.3 Pengelolaan Limbah yang Dihasilkan | 2-9 |
| 2.1.4 Pengelolaan terhadap Masyarakat di Sekitar Kegiatan..... | 2-11 |
| 2.2 Rencana Usaha dan/atau Kegiatan Tambahan/Perubahan..... | 2-13 |
| 2.2.1 Status Studi Amdal dan Persetujuan Awal | 2-13 |
| 2.2.2 Lokasi Rencana Kegiatan Pengembangan | 2-14 |
| 2.2.3 Persetujuan Kesesuaian Lokasi Rencana Kegiatan dengan Pemanfaatan Ruang | 2-16 |
| 2.2.4 Persetujuan Teknis..... | 2-22 |
| 2.2.5 Jadwal Rencana Kegiatan | 2-23 |
| 2.2.6 Deskripsi Rinci Tambahan atau Perubahan Rencana Usaha dan.atau Kegiatan | 2-23 |
| BAB 3 DESKRIPSI RINCI RONA LINGKUNGAN HIDUP | 3-1 |
| 3.1 Komponen Lingkungan Hidup | 3-1 |
| 3.1.1 Komponen Geo-Fisik Kimia..... | 3-1 |
| 3.1.2 Komponen Biologi | 3-43 |
| 3.1.3 Komponen Sosial, Ekonomi, dan Budaya | 3-50 |
| 3.1.4 Kesehatan Masyarakat | 3-60 |
| 3.2 Usaha dan/atau Kegiatan Lain yang Ada di Sekitar | 3-63 |
| BAB 4 EVALUASI USAHA DAN/ATAU KEGIATAN EKSISTING DAN PEMILIHAN DAMPAK PENTING HIPOTETIK | 4-1 |

| | | |
|-------|--|------|
| 4.1 | Evaluasi terhadap Lingkup Usaha dan/atau Kegiatan beserta DPH dan DL berdasarkan Dokumen Lingkungan Hidup yang Telah Dimiliki..... | 4-2 |
| 4.2 | Evaluasi terhadap Kinerja dan Efektivitas Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan yang Telah Dilakukan | 4-6 |
| 4.3 | Identifikasi dan Evaluasi terhadap Jenis-jenis DPH Yang Telah Dilingkup Dalam Dokumen Lingkungan Hidup Sebelumnya Yang Berpotensi Mengalami Perubahan Besaran dan Sifat Pentingnya Akibat Terjadinya Perubahan Usaha dan/atau Kegiatan | 4-64 |
| 4.4 | Evaluasi terhadap Jenis-jenis Dampak Lainnya Yang Telah Dilingkup Dalam Dokumen Lingkungan Hidup Sebelumnya Akibat Terjadinya Perubahan Usaha dan/atau Kegiatan | 4-64 |
| 4.5 | Batas Wilayah Studi dan Batas Waktu Kajian..... | 4-66 |
| 4.5.1 | Batas Wilayah Studi | 4-66 |
| 4.5.2 | Batas Waktu Kajian..... | 4-68 |
| BAB 5 | PRAKIRAAN DAN EVALUASI DAMPAK LINGKUNGAN | 5-1 |
| 5.1 | Prakiraan Dampak Lingkungan..... | 5-1 |
| 5.1.1 | Tahap Pra Konstruksi..... | 5-4 |
| 5.1.2 | Tahap Konstruksi..... | 5-7 |
| 5.1.3 | Tahap Operasi..... | 5-12 |
| 5.2 | Evaluasi Dampak Penting | 5-12 |
| 5.2.1 | Telaahan terhadap Dampak Penting | 5-13 |
| 5.2.2 | Arahan Pengelolaan Dan Pemantauan Lingkungan Hidup | 5-16 |
| BAB 6 | RENCANA PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN LINGKUNGAN HIDUP | 6-1 |
| 6.1 | Pendahuluan | 6-1 |
| 6.2 | Pendekatan Pengelolaan Lingkungan Hidup | 6-1 |
| 6.2.1 | Pendekatan Teknologi..... | 6-2 |
| 6.2.2 | Pendekatan Sosial Ekonomi..... | 6-2 |
| 6.2.3 | Pendekatan Institusi | 6-3 |
| 6.3 | Rencana Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup | 6-3 |
| 6.3.1 | Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup | 6-4 |
| 6.3.2 | Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup | 6-4 |
| | SURAT PERNYATAAN | SP-1 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | DP-1 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|---|------|
| Tabel 1.1 | Ringkasan Lingkup Kegiatan Eksisting dan Tambahan PT Supreme Energy Muara Laboh..... | 1-4 |
| Tabel 1.2 | Susunan Tim Studi <i>Addendum</i> Andal dan RKL-RPL..... | 1-13 |
| Tabel 2.1 | Sumur Yang Telah Dibor | 2-4 |
| Tabel 2.2 | Parameter Utama Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi | 2-5 |
| Tabel 2.3 | Pengaduan Keluhan dan Penyelesaian yang Dilakukan..... | 2-12 |
| Tabel 2.4 | Realisasi Program CSR PT SEML Tahun 2022..... | 2-13 |
| Tabel 2.5 | Jadwal Rencana Kegiatan..... | 2-23 |
| Tabel 2.6 | Luas, Peruntukan, dan Tutupan Lahan | 2-24 |
| Tabel 2.7 | Estimasi Keahlian dan Posisi Tenaga Kerja Tahap Konstruksi..... | 2-30 |
| Tabel 2.8 | Perkiraan Dimensi Fasilitas yang Memerlukan Tapak | 2-32 |
| Tabel 2.9 | Rencana Pemasangan Pipa..... | 2-49 |
| Tabel 2.10 | Sumber Emisi dari Kegiatan Utama dan Pendukung..... | 2-56 |
| Tabel 2.11 | Nilai Mutu Emisi untuk Sumber Emisi Tidak Bergerak | 2-57 |
| Tabel 3.1 | Curah Hujan Bulanan Tahun 2012-2022 | 3-1 |
| Tabel 3.2 | Lokasi Pemantauan Kualitas Udara Ambien | 3-6 |
| Tabel 3.3 | Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien | 3-6 |
| Tabel 3.4 | Hasil Pemantauan Kebauan | 3-8 |
| Tabel 3.5 | Hasil Pemantauan Kebisingan | 3-9 |
| Tabel 3.6 | Susunan Kelas Lereng di Wilayah Studi..... | 3-16 |
| Tabel 3.7 | Luas Sebaran Tutupan Lahan | 3-18 |
| Tabel 3.8 | Nilai Erosivitas Hujan Wilayah Studi | 3-19 |
| Tabel 3.9 | Kelas Laju Erosi Tanah Wilayah Studi | 3-20 |
| Tabel 3.10 | Kriteria Kelas Kualitas Sedimentasi | 3-21 |
| Tabel 3.11 | Sub DAS Pada Wilayah Studi | 3-23 |
| Tabel 3.12 | Nilai CN Komposit Setiap Sub DAS Kondisi Eksisting | 3-24 |
| Tabel 3.13 | Karakteristik Fisik Wilayah Pengaliran Setiap Sub DAS | 3-25 |
| Tabel 3.14 | Volume Limpasan Masing-masing Sub DAS Dalam Kondisi Rata-rata Curah Hujan Normal dan Maksimum | 3-25 |
| Tabel 3.15 | Debit Puncak Aliran Masing-masing Sub DAS Dalam Kondisi Rata-rata Curah Hujan Normal dan Maksimum | 3-26 |
| Tabel 3.16 | Data MAT pada Sumur Pantau dan Sumur Penduduk | 3-34 |
| Tabel 3.17 | Koordinat Lokasi Pengambilan Contoh Air Tanah | 3-36 |
| Tabel 3.18 | Kualitas Air Tanah di sekitar Sumur Injeksi di <i>Wellpad</i> ML-C dan <i>Wellpad</i> ML-E | 3-37 |

| | | |
|------------|--|------|
| Tabel 3.19 | Kualitas Air Tanah di sekitar Sumur Penduduk..... | 3-38 |
| Tabel 3.20 | Kandungan Kimia Air Panas Bumi (<i>Brine</i>) yang Diinjeksikan ke Sumur Injeksi..... | 3-39 |
| Tabel 3.21 | Indeks Kualitas Lingkungan Sungai Bangko Keruh..... | 3-40 |
| Tabel 3.22 | Indeks Kualitas Lingkungan Sungai Liki..... | 3-40 |
| Tabel 3.23 | Kualitas Air Sungai Bangko Keruh dan Sungai Liki | 3-41 |
| Tabel 3.24 | Komposisi Jenis Flora Darat di Sekitar Lokasi Kegiatan | 3-44 |
| Tabel 3.25 | Nilai Indeks Ekologi Komunitas Tumbuhan | 3-45 |
| Tabel 3.26 | Analisis Vegetasi di FF-4 | 3-45 |
| Tabel 3.27 | Analisis Vegetasi di FF-3 | 3-45 |
| Tabel 3.28 | Jenis-jenis Mamalia Yang Ditemukan di Lokasi Rencana Kegiatan | 3-46 |
| Tabel 3.29 | Koordinat Lokasi Pengambilan Contoh Plankton..... | 3-47 |
| Tabel 3.30 | Hasil Analisis Fitoplankton..... | 3-48 |
| Tabel 3.31 | Hasil Analisis Zooplankton | 3-48 |
| Tabel 3.32 | Hasil Analisis Benthos | 3-49 |
| Tabel 3.33 | Jarak Tambahan/Perubahan Kegiatan dengan Permukiman Penduduk..... | 3-50 |
| Tabel 3.34 | Jumlah dan Kepadatan Penduduk di Wilayah Studi | 3-52 |
| Tabel 3.35 | Klasifikasi Kepadatan Penduduk | 3-52 |
| Tabel 3.36 | Jumlah Penduduk menurut Jenis Kelamin dan Sex Ratio di Wilayah Studi | 3-52 |
| Tabel 3.37 | Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur di Wilayah Studi..... | 3-53 |
| Tabel 3.38 | Komposisi Penduduk berdasarkan Lapangan Usaha di Kabupaten Solok Selatan Tahun 2022 | 3-54 |
| Tabel 3.39 | Jumlah Penduduk Berumur 15 Tahun ke Atas menurut Jenis Kegiatan Utama di Kabupaten Solok Selatan Tahun 2022..... | 3-54 |
| Tabel 3.40 | Penduduk yang Berkerja, Tidak Bekerja, dan Pengangguran..... | 3-55 |
| Tabel 3.41 | Jumlah Sarana Perekonomian di Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Tahun 2022 | 3-55 |
| Tabel 3.42 | Pendapatan Rata-rata Keluarga..... | 3-56 |
| Tabel 3.43 | Jumlah Petani (KK) Perkebunan menurut Jenis Komoditi di Wilayah Studi | 3-57 |
| Tabel 3.44 | Luas Lahan Tanaman Perkebunan menurut Jenis Komoditi di Wilayah Studi | 3-58 |
| Tabel 3.45 | Jumlah Sarana Peribadatan di Kecamatan Sangir dan Pauh Duo, 2022..... | 3-58 |
| Tabel 3.46 | Jumlah Sekolah Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Tahun 2022 | 3-59 |
| Tabel 3.47 | Persepsi Kegiatan Konstruksi PT SEML | 3-60 |

| | | |
|------------|--|------|
| Tabel 3.48 | Persepsi Kegiatan Operasi PT SEML | 3-60 |
| Tabel 3.49 | Persepsi Kegiatan Pembebasan Lahan | 3-60 |
| Tabel 3.50 | Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Wilayah Studi | 3-61 |
| Tabel 3.51 | 10 Penyakit Terbanyak Wilayah Kerja Puskesmas Pakan Salasa | 3-61 |
| Tabel 3.52 | Sumber Air Minum Masyarakat di Wilayah Studi..... | 3-62 |
| Tabel 3.53 | Fasilitas Tempat Buang Air Besar Masyarakat di Wilayah Studi | 3-62 |
| Tabel 4.1 | Evaluasi Terhadap Lingkup Kegiatan Beserta DPH dan DL Berdasarkan Dokumen LH Yang Telah Dimiliki | 4-3 |
| Tabel 4.2 | Evaluasi terhadap Kinerja dan Efektivitas Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan yang Telah Dilakukan | 4-7 |
| Tabel 4.3 | Jenis-jenis DPH Yang Terpilih Untuk Dikaji Mendalam | 4-65 |
| Tabel 4.4 | Keterkaitan Tambahan/Perubahan Kegiatan dengan Aspek Sosial | 4-67 |
| Tabel 4.5 | Informasi Batas Sosial..... | 4-68 |
| Tabel 4.6 | Infomasi Batas Administrasi..... | 4-68 |
| Tabel 4.7 | Batas Waktu Kajian | 4-69 |
| Tabel 5.1 | DPH Terpilih Dikaji Mendalam | 5-1 |
| Tabel 5.2 | Skala Kualitas Lingkungan Perubahan Kepemilikan Properti Lahan | 5-4 |
| Tabel 5.3 | Kondisi Lingkungan Pemilik Lahan Dengan dan Tanpa Adanya Kegiatan Pembebasan Lahan..... | 5-5 |
| Tabel 5.4. | Prakiraan Dampak Penting Perubahan Kepemilikan Properti Lahan akibat Pembebasan Lahan..... | 5-5 |
| Tabel 5.5 | Prakiraan Besar Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Pembebasan Lahan | 5-6 |
| Tabel 5.6 | Prakiraan Dampak Penting Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Pembebasan Lahan | 5-6 |
| Tabel 5.7 | Prakiraan Besar Dampak Peningkatan Kesempatan Kerja Lokal akibat Penggunaan Tenaga Kerja..... | 5-8 |
| Tabel 5.8 | Penentuan Sifat Penting Dampak Peningkatan Kesempatan Kerja Lokal akibat Penggunaan Tenaga Kerja..... | 5-8 |
| Tabel 5.9 | Prakiraan Besar Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat Akibat Penggunaan Tenaga Kerja | 5-10 |
| Tabel 5.10 | Penentuan Sifat Penting Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat Akibat Penggunaan Tenaga Kerja | 5-10 |
| Tabel 5.11 | Penentuan Kualitas Lingkungan Berdasarkan Parameter H ₂ S | 5-11 |
| Tabel 5.12 | Besaran Dampak Penurunan Kualitas Udara Ambien Akibat Pengeboran dan Pengujian Sumur..... | 5-11 |
| Tabel 5.13 | Penentuan Sifat Penting Dampak Penurunan Kualitas Udara Ambien Akibat Pengeboran dan Pengujian Sumur | 5-12 |
| Tabel 5.14 | Matriks Ringkasan Dampak Penting..... | 5-14 |

| | | |
|-----------|---|------|
| Tabel 6.1 | Matriks Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup..... | 6-5 |
| Tabel 6.2 | Matriks Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup | 6-28 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|------|
| Gambar 2.1 | Peta Lokasi Eksisting Tapak Proyek Kegiatan PLTP Muara Laboh | 2-3 |
| Gambar 2.2 | Diagram Alir Proses Utama PLTP Muara Laboh Eksisting | 2-5 |
| Gambar 2.3 | Diagram <i>Switchyard</i> Eksisting PLTP Muara Laboh..... | 2-7 |
| Gambar 2.4 | Mekanisme Penyelesaian Keluhan Masyarakat | 2-11 |
| Gambar 2.5 | Peta Lokasi Rencana Tapak Proyek Kegiatan PLTP Muara Laboh | 2-15 |
| Gambar 2.6 | Peta Tumpang Susun Lokasi Rencana Kegiatan dengan Pola Pemanfaatan RTRW Provinsi Sumatera Barat | 2-19 |
| Gambar 2.7 | Peta Tumpang Susun Lokasi Rencana Kegiatan dengan Pola Pemanfaatan RTRW Kabupaten Solok Selatan..... | 2-20 |
| Gambar 2.8 | Peta Tumpang Susun Rencana Kegiatan dengan PIPB | 2-21 |
| Gambar 2.9 | Bukti Dokumentasi Pembebasan Lahan | 2-25 |
| Gambar 2.10 | Kebutuhan Lahan di Area <i>Power Plant</i> (Sudah Dibebaskan)..... | 2-26 |
| Gambar 2.11 | Kebutuhan Lahan di Area <i>Wellpad</i> ML-H (Sudah Dibebaskan) | 2-27 |
| Gambar 2.12 | Kebutuhan Lahan di Area <i>Wellpad</i> ML-K (14,3549 Ha Sudah Dibebaskan, 10,1929 Ha Belum Dibebaskan) | 2-28 |
| Gambar 2.13 | Kondisi Tutupan Lahan yang Belum Dibebaskan | 2-29 |
| Gambar 2.14 | Skema Tata Letak Rencana Tapak Fasilitas Tambahan/Perubahan..... | 2-35 |
| Gambar 2.15 | Tipikal Potongan Melintang Rencana Askes Jalan ke <i>Wellpad</i> Baru..... | 2-36 |
| Gambar 2.16 | Sebaran Sumur Produksi, Sumur Injeksi, dan Sumur Pantau | 2-37 |
| Gambar 2.17 | Ilustrasi Penempatan Rig Pengeboran dan Sistem Pendukungnya pada Kegiatan Pengeboran Lapangan Panas Bumi..... | 2-38 |
| Gambar 2.18 | Tipikal Lubang Sumur (<i>Big Hole</i>) dan Desain Selubung (<i>Casing</i>) pada Sumur Produksi..... | 2-39 |
| Gambar 2.19 | Tipikal Lubang Sumur (<i>Big Hole</i>) dan Desain Selubung (<i>Casing</i>) pada Sumur Injeksi | 2-40 |
| Gambar 2.20 | Skema <i>Blow Out Preventer</i> (BOP)..... | 2-41 |
| Gambar 2.21 | Skema Instalasi Proses Uji Alir Produksi Sumur | 2-43 |
| Gambar 2.22 | Tipikal Pelepasan Uap ke Atmosfer saat Uji Alir Sumur melalui Cerobong AFT..... | 2-44 |
| Gambar 2.23 | Jarak Lokasi Pemboran Sumur dengan Permukiman | 2-45 |
| Gambar 2.24 | Skema Penambahan Fasilitas Produksi Pada Unit PLTP Eksisting | 2-47 |
| Gambar 2.25 | Desain <i>Water Intake</i> Pengambilan Air Baku dari Sungai Bangko Putih | 2-50 |
| Gambar 2.26 | Skema Pengelolaan Limbah Cair Domestik Tahap Konstruksi..... | 2-52 |
| Gambar 2.27 | Diagram Alir Proses PLTP Muara Laboh oleh PT SEML | 2-54 |

| | | |
|-------------|--|------|
| Gambar 2.28 | Sebaran H ₂ S ke Permukiman Terdekat..... | 2-58 |
| Gambar 2.29 | Skema Pengelolaan Limbah dan Neraca Air Kegiatan Proses PLTP sebagai Kegiatan Utama..... | 2-59 |
| Gambar 2.30 | Sebaran Air Limbah ke Permukiman Penduduk | 2-61 |
| Gambar 2.31 | <i>Layout</i> Pengelolaan Air Limbah Proses (Kegiatan Utama) | 2-62 |
| Gambar 2.32 | Skema Pengelolaan Limbah dan Neraca Air Kegiatan Penunjang..... | 2-63 |
| Gambar 2.33 | <i>Layout</i> Pengelolaan Air Limbah Kegiatan Penunjang..... | 2-64 |
| Gambar 2.34 | Skema Penanganan Kondisi Darurat IPAL..... | 2-66 |
| Gambar 3.1 | Diagram Batang Curah Hujan Bulanan..... | 3-2 |
| Gambar 3.2 | Variasi Suhu Rata-rata, Suhu Maksimal, dan Suhu Minimal..... | 3-2 |
| Gambar 3.3 | Diagram Batang Kelembaban Udara..... | 3-3 |
| Gambar 3.4 | Diagram <i>Wind Rose</i> di Wilayah Studi | 3-4 |
| Gambar 3.5 | Peta Lokasi Pengambilan Sampel di Wilayah Studi | 3-5 |
| Gambar 3.6 | Persentase Nilai Maksimal Terhadap Baku Mutu..... | 3-7 |
| Gambar 3.7 | Sebaran SO ₂ Selama 5 Semester Terakhir di 8 Lokasi Pemantauan | 3-7 |
| Gambar 3.8 | Sebaran PM ₁₀ Selama 5 Semester Terakhir di 8 Lokasi Pemantauan | 3-8 |
| Gambar 3.9 | Peta Geologi di Wilayah Studi..... | 3-10 |
| Gambar 3.10 | Model Konseptual Sistem Panas Bumi Muara Laboh | 3-11 |
| Gambar 3.11 | Penampang MT yang Menunjukkan Reservoir, Lapisan Penudung, dan Lokasi Akuifer Dangkal di Lokasi Sumur Injeksi Muara Laboh... | 3-12 |
| Gambar 3.12 | Peta Rawan Kebencanaan | 3-14 |
| Gambar 3.13 | Sketsa 3 Dimensi Lanskap Bentang Lahan..... | 3-15 |
| Gambar 3.14 | Sebaran Kelas Lereng di Wilayah Studi | 3-16 |
| Gambar 3.15 | Sebaran Jenis Tanah Dominan di Wilayah Studi | 3-17 |
| Gambar 3.16 | Sebaran Tutupan Lahan | 3-18 |
| Gambar 3.17 | Indeks Laju Erosi Eksisting..... | 3-20 |
| Gambar 3.18 | Kelas Kualitas Sedimentasi Wilayah Studi..... | 3-22 |
| Gambar 3.19 | Batas Sub DAS Yang Beririsan Wilayah Studi | 3-24 |
| Gambar 3.20 | Peta Hidrogeologi Regional | 3-28 |
| Gambar 3.21 | Hidrostratigrafi Regional Muara Laboh | 3-29 |
| Gambar 3.22 | Peta Hidrogeologi Lokal..... | 3-31 |
| Gambar 3.23 | Penampang Hidrogeologi yang Melintasi Area Pengembangan Lapangan Geotermal Muara Laboh..... | 3-32 |
| Gambar 3.24 | Hidrostratigrafi Sumur Pantau pada <i>Wellpad</i> ML-C(Sumur GW-C1 dan GW-C2)..... | 3-33 |

| | | |
|-------------|---|------|
| Gambar 3.25 | Hidrostratigrafi Sumur Pantau pada <i>Wellpad</i> ML-E (Sumur GW-E1 dan GW-E2)..... | 3-34 |
| Gambar 3.26 | Kontur Ketinggian MAT dan Pola Aliran Air Tanah..... | 3-35 |
| Gambar 3.27 | Peta Keterkaitan Rencana Kegiatan dengan Masyarakat | 3-51 |
| Gambar 3.28 | Petani sedang Mengolah Lahan di Sekitar Lokasi Kegiatan PT SEML | 3-56 |
| Gambar 3.29 | Trend Penyakit Berbasis Lingkungan (Udara dan Kebisingan)..... | 3-62 |
| Gambar 3.30 | Peta Kegiatan Lain di Sekitar | 3-64 |
| Gambar 4.1 | Skema Evaluasi Kinerja dan Evaluasi Mendalam..... | 4-1 |
| Gambar 4.2 | Peta Batas Wilayah Studi..... | 4-70 |
| Gambar 5.1 | Skema Prakiraan Besaran dan Sifat Penting DPH Dengan Penyesuaian Pertek..... | 5-3 |
| Gambar 5.2 | <i>Isopleth</i> Sebaran H ₂ S | 5-11 |
| Gambar 5.3 | Bagan Alir Dampak Penting | 5-15 |
| Gambar 6.1 | Peta Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup | 6-27 |
| Gambar 6.2 | Peta Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup | 6-44 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|-------------|--|------|
| Lampiran 1 | Penetapan Wilayah Kerja Pengusahaan Panas Bumi..... | L-1 |
| Lampiran 2 | Penetapan Proyek Percepatan, Izin Panas Bumi, dan Obvitnas..... | L-2 |
| Lampiran 3 | Persetujuan Lingkungan Yang Telah Dimilki | L-3 |
| Lampiran 4 | Arahan Studi Lingkungan Hidup..... | L-4 |
| Lampiran 5 | Registrasi Lembaga Jasa Penyusun AMDAL..... | L-5 |
| Lampiran 6 | Daftar Riwayat Hidup Tim Studi..... | L-6 |
| Lampiran 7 | Prosedur <i>Site Specific</i> ERP..... | L-7 |
| Lampiran 8 | Izin Pengusahaan Sumberdaya Air | L-8 |
| Lampiran 9 | Rincian Teknis Penyimpanan Limbah B3..... | L-9 |
| Lampiran 10 | Persetujuan Studi Kelayakan WKP Liki Pinangawan Muaralaboh | L-10 |
| Lampiran 11 | Persetujuan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang | L-11 |
| Lampiran 12 | Persetujuan Teknis BMAL dan BME | L-12 |
| Lampiran 13 | Prosedur Pelaksanaan Pengeboran Sumur Panas Bumi | L-13 |
| Lampiran 14 | MSDS Lumpur Bor | L-14 |
| Lampiran 15 | Prosedur Pelaksanaan Uji Alir Sumur..... | L-15 |
| Lampiran 16 | Sertifikat Hasil Uji Laboratorium..... | L-16 |
| Lampiran 17 | <i>Transportation Study</i> | L-17 |
| Lampiran 18 | Berita Acara Rapat Tim Teknis KPA, Rapat KPA, dan Asistensi | L-18 |
| Lampiran 19 | Tanggapan BA serta SPT Rapat Tim Teknis KPA, Rapat KPA, dan Asistensi..... | L-19 |

DAFTAR ISTILAH

| | |
|---------|--|
| AMDAL | : Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup |
| ANDAL | : Analisis Dampak Lingkungan hidup |
| API | : <i>American Petroleum Institute</i> |
| APL | : Areal Penggunaan Lain |
| B3 | : Bahan Berbahaya Beracun |
| BBM | : Bahan Bakar Minyak |
| BCC | : <i>Binary Combined Cycle</i> |
| BOP | : <i>Blow Out Preventer</i> |
| BPN | : Badan Pertanahan Nasional |
| CITES | : <i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i> |
| DAS | : Daerah Aliran Sungai |
| HL | : Hutan Lindung |
| HPT | : Hutan Produksi Terbatas |
| IPA | : Indeks Pencemaran Air |
| IPB | : Izin Panas Bumi |
| IUCN | : International Union for Conservation of Nature |
| IUP | : Izin Usaha Pertambangan Panas Bumi |
| Jorong | : Dusun |
| KAN | : Kerapatan Adat Nagari |
| KK | : Kepala Keluarga |
| LB3 | : Limbah Bahan Berbahaya Beracun |
| LH | : Lingkungan Hidup |
| LPM | : Lembaga Pemberdayaan Masyarakat |
| MCK | Mandi Cuci Kakus |
| MSDS | : <i>Material Safety Data Sheet</i> |
| MW | : <i>Mega Watt</i> |
| Nagari | : Desa |
| PERDA | : Peraturan Daerah |
| PJBL | : Perjanjian Jual Beli Listrik |
| PKKPR | : Persetujuan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang |
| PLN | : Perusahaan Listrik Negara |
| PLTP | : Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi |
| PP | : Peraturan Daerah |
| PT SEML | : PT Supreme Energy Muara Laboh |
| RKL | : Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup |
| RPL | : Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup |
| RSUD | : Rumah Sakit Umum Daerah |

| | | |
|---------|---|--|
| RTRW | : | Rencana Tata Ruang Wilayah |
| RUPTL | : | Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik |
| SDS | : | <i>Safety Data Sheet</i> |
| TDS | : | <i>Total Dissolved Solid</i> |
| TNKS | : | Taman Nasional Kerinci Seblat |
| TPA | : | Tempat Pembuangan Akhir |
| TPS | : | Tempat Penyimpanan Sementara |
| TSS | : | <i>Total Suspended Solid</i> |
| UU | : | Undang-Undang |
| WBM | : | <i>Water Based Mud</i> |
| WKP | : | Wilayah Kerja Panas Bumi |
| WKP LPM | : | Wilayah Kerja Panas Bumi Liki Pinangawan Muara Laboh |

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Supreme Energy Muara Laboh (PT SEML) adalah pemegang/pengembang proyek pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP), di Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Lokasi kegiatan PT SEML terletak di sepanjang sistem sesar Sumatera sekitar 160 km di sebelah Tenggara Kota Padang. Penetapan WKP Liki Pinangawan Muara Laboh kepada PT SEML dilakukan pada tanggal 30 Maret 2009 melalui Keputusan Menteri (Kepmen) Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 1086 K/30/MEM/2009 tentang Penetapan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi di Daerah Liki Pinangawan Muaralaboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat, dengan luas wilayah 62.300 Ha (**Lampiran 1**), yang mana telah beberapa kali diubah melalui:

- Kepmen ESDM No. 4112 K/30/MEM/2014 tentang Perubahan Kedua Atas Kepmen ESDM No. 1086.K/30/MEM/2009 tentang Penetapan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi di Daerah Liki Pinangawan Muaralaboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat, dengan luas wilayah 56.000 Ha (**Lampiran 1**);
- Kepmen ESDM No. 244.K/EK.01/MEM.E/2021 tentang Perubahan Ketiga Atas Kepmen ESDM No. 1086K/30/MEM/2009 tentang Penetapan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi di Daerah Liki Pinangawan Muaralaboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat, dengan luas wilayah 22.110 Ha (**Lampiran 1**).

Kegiatan konstruksi fasilitas proyek dimulai setelah Perjanjian Jual Beli Listrik (PJBL) dengan PT Perusahaan Listrik Negara (PT PLN) yang ditandatangani pada awal tahun 2012. Dalam rangka percepatan pembangunan pembangkit tenaga listrik, maka pemerintah menetapkan PLTP Muara Laboh sebagai proyek percepatan pembangunan melalui Peraturan Menteri (Permen) ESDM No. 21 Tahun 2013 tentang Perubahan Kedua Atas Permen ESDM No. 15 Tahun 2010 tentang Daftar Proyek-Proyek Percepatan Pembangunan Pembangkit Tenaga Listrik yang Menggunakan Energi Terbarukan, Batubara, dan Gas serta Transmisi Terkait (**Lampiran 2**). Selanjutnya pada tanggal 23 Juli 2015, PT SEML memperoleh Izin Panas Bumi (IPB) melalui Kepmen ESDM No. 3415 K/30/MEM/2015 tentang Izin Panas Bumi PT Supreme Energy Muara Laboh di Wilayah Kerja Liki Pinangawan Muaralaboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat (**Lampiran 2**), dengan wilayah kerja sesuai Kepmen ESDM No. 4112 K/30/MEM/2014 seluas 56.000 Ha.

Saat ini, PT Supreme Energy Muara Laboh telah beroperasi dengan produksi panas bumi untuk pembangkit listrik dengan kapasitas 1 x 85 MW net (89,2 MW *gross*). Listrik yang dihasilkan kemudian disalurkan melalui *switchyard* milik PT SEML ke jaringan transmisi listrik 150 kV milik PLN yang terletak sekitar 3,2 km dari PLTP Muara Laboh. Terhadap fasilitas yang telah beroperasi tersebut, oleh pemerintah ditetapkan sebagai Obvitnas (Objek Vital Nasional) melalui Permen ESDM No. 159.K/90/2020 tentang Perubahan Atas Kepmen ESDM No. 77 K/90/MEM/2019 tentang Objek Vital Nasional Bidang Energi dan Sumber Daya Mineral (**Lampiran 2**).

Berdasarkan hasil kajian PT SEML, lapangan panas bumi Muara Laboh memiliki prospek cadangan panas bumi sebesar 250 MW dan secara garis besar kegiatan proyek panas bumi Muara Laboh dapat dibagi menjadi 4 kelompok utama, yaitu: (1) Pembangunan tapak sumur (*wellpad*) untuk menghasilkan uap panas (*steam*) serta reinjeksi *brine* dan air kondensat; (2) Pembangunan sistem jaringan pipa yakni sistem jaringan pipa fluida 2 fasa dan sistem jaringan pipa fluida 1 fasa, yang dilengkapi

dengan fasilitas jalan untuk inspeksi dan sekaligus untuk keperluan perawatan pipa; (3) Pembangunan pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP) menggunakan teknologi *Dual Flash Steam Cycle*; dan (4) Pembangunan fasilitas kelengkapan pengembangan lapangan panas bumi seperti perkantoran, akomodasi, gudang material (*warehouse*), gudang bahan kimia, *workshop*, suplai dan pengolahan air domestik, pengelolaan air limpasan, pengolahan air buangan, sistem pemadam kebakaran, dan sistem suplai listrik.

Kegiatan perusahaan panas bumi yang telah dilakukan oleh PT SEML telah dilengkapi dengan Persetujuan Lingkungan sebagai berikut:

- Keputusan Bupati Solok Selatan No. 660.324-2013 tentang Izin Lingkungan terhadap Rencana Kegiatan Pengusahaan Panas Bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW di Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat yang ditetapkan pada tanggal 22 Oktober 2013 dengan menyusun studi AMDAL (**Lampiran 3**);
- Keputusan Bupati Solok Selatan No. 660.27-2015 tentang Perubahan Surat Keputusan Bupati Solok Selatan No. 660.324-2013 tentang Izin Lingkungan terhadap Rencana Kegiatan Pengusahaan Panas Bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW di Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat oleh PT Supreme Energy Muara Laboh yang ditetapkan pada tanggal 14 Januari 2015 dengan menyusun studi *Addendum* Andal dan RKL-RPL Kesatu (**Lampiran 3**); dan
- Surat Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Kabupaten Solok Selatan No. 900/20/BPPTSP-DPMPTSP/IX-2020 tentang Persetujuan Pemenuhan Komitmen Perizinan Kegiatan Pengusahaan panas Bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW oleh PT Supreme Energy Muara Laboh dengan menyusun studi *Addendum* Andal dan RKL-RPL Kedua (**Lampiran 3**).

Pada studi *Addendum* Andal dan RKL-RPL Ketiga ini, PT SEML merencanakan akan melakukan penambahan/perubahan lingkup rencana kegiatan pembangkitan tenaga listrik panas bumi, diantaranya meliputi:

1. Pengurangan luasan WKP Liki Pinangawan Muara Laboh seluas 33.890 Ha, yaitu dari seluas 56.000 Ha menjadi seluas 22.110 Ha berdasarkan Kepmen ESDM No. 244.K/EK.01/MEM.E/2021 tentang Perubahan Ketiga Atas Kepmen ESDM No. 1086K/30/MEM/2009 tentang Penetapan Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi di Daerah Liki Pinangawan Muaralaboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat, tanggal 14 Desember 2021;
2. Peningkatan kapasitas produksi PLTP Tahap 2 sebesar 24,1 MW, yaitu dari 67,1 MW menjadi 87,7 MW net (atau 91,2 MW *gross*) dengan tambahan lahan seluas 43,6 Ha, dengan kegiatan pendukungnya sebagai berikut:
 - a. Pembangunan dan pengoperasian 1 *wellpad* baru (*Wellpad* ML-K) beserta fasilitasnya (*mud pond*, *water pond*, 5 *wellhead* dan *cellar*, perpipaan);
 - b. Pengeboran dan pengoperasian 20 sumur meliputi 9 sumur produksi dan 11 sumur injeksi pada *wellpad* baru dan *wellpad* eksisting;
 - c. Pembangunan dan pengoperasian perpipaan (4 pipa *service water system*, 3 pipa produksi, 2 pipa *brine*, dan 3 pipa kondensat, pipa air limbah domestik, dan pipa *emergency release*);
 - d. Penambahan dan pengoperasian 1 unit LP *separator* di *Separator Station-3* dan 1 unit AFT/*Atmospheric Flash Tank* di *Separator Station-3*;
 - e. Penambahan dan pengoperasian *Unit Scale Control* (*scale inhibitor*, *acid dosing*);

- f. Penambahan dan pengoperasian 1 unit *Vent Station/Rock Muffler* HHP yang berlokasi di *Vent Station SV2* dan 1 unit *Vent Station/Rock Muffler* LP yang berlokasi di *Vent Station SV2*;
- g. Penambahan dan pengoperasian 1 unit HHP *Scrubber* dan 1 unit LP *Scrubber*;
- h. Penambahan dan pengoperasian 2 unit *thermal pond* di area *power plant*, 1 unit *water pond* pada *Wellpad ML-K*, dan 1 unit *mud pond* di *Wellpad ML-K*;
- i. Penambahan dan pengoperasian fasilitas produksi dan pendukung:
 - 1) 1 unit *turbine hall*;
 - 2) 1 unit *dual flash turbine generator* 91,2 MW *gross*;
 - 3) 1 unit *cooling tower*;
 - 4) *Swicth yard* (perluasan dan penambahan fasilitas);
 - 5) 1 unit *diesel emergency generator* EEG #3 (1 MVA);
 - 6) 4 unit *transformer* (GSUT, UAT, UST, *Wellpad ML-K transformer*).
- j. Pemanfaatan air Sungai Bangko Putih untuk kegiatan *drilling, project*, dan operasi;
- k. Penambahan dan pengoperasian 2 unit *emergency diesel generator* (EEG-4 di *Admin Complex*: 400 kVA dan EEG-3 di PLTP-2: 1.000 kVA);
- l. Pembangunan dan pengoperasian fasilitas pendukung:
 - 1) 1 unit *warehouse* di kompleks *Power Plant*;
 - 2) 1 unit kantor (di selatan *Wellpad ML-A*) dan masjid yang berlokasi di selatan *raw water pond*;
 - 3) *EPC Contractor Camp* sementara yang berlokasi di *Utara Admin Complex*;
 - 4) *Drilling Camp* sementara yang berlokasi di *Yard 3*;
 - 5) *PT SEML Accommodation Camp* permanen yang berlokasi di *Admin Complex*;
 - 6) 1 unit (Pos GP-9).
- m. Pembangunan dan pengoperasian fasilitas tambahan yang mendukung pengolahan limbah dan emisi yang dihasilkan, sebagai berikut:
 - 1) 1 unit TPS limbah B3 di sekitar *Wellpad ML-A*;
 - 2) 1 unit IPAL *Wetland* di sekitar PLTP dan *Wellpad ML-E* untuk mengolah air kondensat;
 - 3) 1 unit IPAL domestik di *Admin Complex* untuk mengolah air limbah domestik di *Admin Complex*;
 - 4) Bangunan TPS terpadu untuk pengelolaan 3R limbah padat domestik.
- n. Perluasan *Wellpad ML-H* untuk mengakomodir tambahan sumur baru yang telah dilingkup dalam dokumen lingkungan hidup sebelumnya;
- o. Penambahan 4 lokasi *soil disposal*, yaitu 1 lokasi di sekitar *Power Plant (Main Soil Disposal #1)*, 2 lokasi di sekitar *Wellpad ML-H (#2 dan #3)*, serta 1 lokasi di sekitar *Wellpad ML-K (#4)*.

Adapun besaran perubahan/tambahan kegiatan di atas sebagaimana disampaikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Ringkasan Lingkup Kegiatan Eksisting dan Tambahan PT Supreme Energy Muara Laboh

| No | Fasilitas/ Lingkup Kegiatan | Besaran | | Keterangan |
|----------|--|---|---|---|
| | | Eksisting | Tambahan/Perubahan | |
| A | Luas Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) | 56.000 Ha | Pengurangan luasan WKP seluas 33.890 Ha | <ul style="list-style-type: none"> Luas WKP menjadi 22.110 Ha Berdasarkan Kepmen ESDM No. 244.K/EK.01/MEM.E/2021 tentang Perubahan Ketiga Atas Kepmen ESDM No. 1086K/30/MEM/2009 tentang Penetapan Wilayah Kerja Pemanfaatan Panas Bumi di Daerah Liki Pinangawan Muara Laboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat, tanggal 14 Desember 2021 |
| B | Produksi | | | |
| 1 | Kapasitas produksi | 250 MW: <ul style="list-style-type: none"> PLTP Tahap 1 sebesar 85 MW net (89,2 MW gross) PLTP Tahap 2 sebesar 67,1 MW | Peningkatan kapasitas produksi PLTP Tahap 2 sebesar 24,1 MW | <ul style="list-style-type: none"> PLTP Tahap 1: 89,2 MW (<i>gross</i>) PLTP Tahap 2: 91,2 MW (<i>gross</i>) <p>Total produksi sebesar 180,4 MW (<i>gross</i>), masih di bawah kapasitas produksi yang diizinkan (250 MW)</p> |
| C | Lahan | | | |
| 1 | Luasan lahan | Lahan untuk area fasilitas dan pendukung: ±181,5 Ha: <ul style="list-style-type: none"> Luas lahan Tahap 1 ±145 Ha Luas lahan Tahap 2 ±36,5 Ha | Lahan yang dibutuhkan untuk tambahan kegiatan ±43,6 Ha: <ul style="list-style-type: none"> Area <i>Power Plant</i> ±14 Ha Area <i>wellpad</i> baru (ML-K) ±24,6 Ha Area <i>wellpad</i> eksisting (ML-H) ±5 Ha | <ul style="list-style-type: none"> Total lahan: 225,1 Ha Dari ±43,6 Ha lahan untuk tambahan kegiatan: <ul style="list-style-type: none"> seluas ±33,4 Ha telah dibebaskan (area <i>power plant</i>, <i>Wellpad</i> ML-H, dan sebagian <i>Wellpad</i> ML-K) seluas ±10,2 Ha belum dibebaskan (sebagian area <i>Wellpad</i> ML-K) |
| 2 | <i>Soil disposal area</i> | 4 lokasi <i>soil disposal</i> : <ol style="list-style-type: none"> Sekitar PLTP Tahap 1 <i>Wellpad</i> ML-H <i>Wellpad</i> ML-K Sekitar <i>Wellpad</i> ML-E | Penambahan 4 lokasi <i>soil disposal</i> baru: <ol style="list-style-type: none"> Area <i>power plant</i>/lokasi #1 (<i>main disposal</i>), daya tampung ±200.000 m³ Area <i>Wellpad</i> ML-H/lokasi #2 (<i>soil disposal</i> Timur ML-H Bawah), daya tampung ±30.000 m³ Area <i>Wellpad</i> ML-H/lokasi #3 (<i>soil disposal</i> Barat ML-H Atas), daya tampung 18.000 m³ Area <i>Wellpad</i> ML-K/lokasi #4 (<i>soil disposal</i>) | Total 8 lokasi <i>soil disposal</i> : <ol style="list-style-type: none"> Sekitar PLTP Tahap 1 <i>Wellpad</i> ML-H <i>Wellpad</i> ML-K Sekitar <i>Wellpad</i> ML-E Area <i>power plant</i> (lokasi #1/<i>main disposal</i>) Area <i>Wellpad</i> ML-H (lokasi #2/<i>soil disposal</i> Timur ML-H Bawah) Area <i>Wellpad</i> ML-H (lokasi #3/<i>soil disposal</i> Barat ML-H Atas) Area <i>Wellpad</i> ML-K (lokasi #4/<i>soil disposal</i>) |

| No | Fasilitas/ Lingkup Kegiatan | Besaran | | Keterangan |
|----------|--------------------------------|--|---|---|
| | | Eksisting | Tambahan/Perubahan | |
| | | | <i>disposal</i>), daya tampung 82.000 m ³ | <i>Soil disposal</i> di lokasi sekitar <i>Wellpad ML-E</i> akan digunakan sebagai tempat penimbunan <i>drilling cutting</i> (luas 2.000 m ² dan daya tampung 3.200 m ³) |
| D | Fasilitas Produksi | | | |
| 1 | Tapak sumur (<i>wellpad</i>) | 14 <i>wellpad</i> : 1) <i>Wellpad ML-A</i> 2) <i>Wellpad ML-B</i> 3) <i>Wellpad ML-C</i> 4) <i>Wellpad ML-D</i> 5) <i>Wellpad ML-E</i> 6) <i>Wellpad ML-F</i> 7) <i>Wellpad ML-G</i> 8) <i>Wellpad ML-H</i> 9) <i>Wellpad ML-I</i> 10) <i>Wellpad ML-J</i> 11) <i>Wellpad ML-06</i> 12) <i>Wellpad ML-07</i> 13) <i>Wellpad ML-08</i> 14) <i>Wellpad ML-09</i> | 1 <i>wellpad</i> baru (<i>Wellpad ML-K</i>) beserta fasilitasnya (<i>mud pond, water pond, 5 cellar, perpipaan</i>) | 15 <i>wellpad</i> : 1) <i>Wellpad ML-A</i> 2) <i>Wellpad ML-B</i> 3) <i>Wellpad ML-C</i> 4) <i>Wellpad ML-D</i> 5) <i>Wellpad ML-E</i> 6) <i>Wellpad ML-F</i> 7) <i>Wellpad ML-G</i> 8) <i>Wellpad ML-H</i> 9) <i>Wellpad ML-I</i> 10) <i>Wellpad ML-J</i> 11) <i>Wellpad ML-06</i> 12) <i>Wellpad ML-07</i> 13) <i>Wellpad ML-08</i> 14) <i>Wellpad ML-09</i> 15) <i>Wellpad ML-K</i> |
| 2 | Sumur | 40 sumur dan 4 <i>casing conductor</i> : • 17 sumur produksi: 1) ML-A1 2) ML-A2 3) ML-A3 4) ML-A4 5) ML-F1ST1 6) ML-F2 7) ML-F4 8) ML-F5 9) ML-H1 10) ML-H2RD 11) ML-H3 12) ML-H4 13) ML-H5 14) ML-H6 15) ML-H7 16) ML-H8 | Penambahan pengeboran 20 sumur: • 9 sumur produksi: 1) ML-A5 (melanjutkan pengeboran <i>casing conductor</i>) 2) ML-C2 3) ML-C3 4) ML-C4 5) ML-C5 6) ML-F3 (melanjutkan pengeboran <i>casing conductor</i>) 7) ML-F6 8) ML-F7 9) ML-F8 • 11 sumur injeksi: 1) ML-D3 (melanjutkan pengeboran <i>casing conductor</i>) 2) ML-D4 3) ML-D5 | 60 sumur: • 26 sumur produksi: 1) ML-A1 2) ML-A2 3) ML-A3 4) ML-A4 5) ML-A5 6) ML-C2 7) ML-C3 8) ML-C4 9) ML-C5 10) ML-F1ST1 11) ML-F2 12) ML-F3 13) ML-F4 14) ML-F5 15) ML-F6 16) ML-F7 |

| No | Fasilitas/ Lingkup Kegiatan | Besaran | | Keterangan |
|----|---|--|--|--|
| | | Eksisting | Tambahan/Perubahan | |
| | | 17)ML-H9 • 6 sumur injeksi: 1) ML-B1 2) M1-B2 3) ML-D1ST1 4) ML-D2 5) ML-E1 6) ML-E2ST1 • 1 sumur <i>idle</i> /monitoring: ML-C1ST • 16 sumur yang tersebar di <i>Wellpad</i> ML-G, ML-I, ML-J, ML-06, ML-07, ML-08, ML-09 • 4 <i>casing conductor</i> : 1) ML-A5 2) ML-D3 3) ML-E3 4) ML-F3 | 4) ML-E3 (melanjutkan pengeboran <i>casing conductor</i>) 5) ML-E4 6) ML-E5 7) ML-K1 8) ML-K2 9) ML-K3 10)ML-K4 11)ML-K5 | 17)ML-F8 18)ML-H1 19)ML-H2RD 20)ML-H3 21)ML-H4 22)ML-H5 23)ML-H6 24)ML-H7 25)ML-H8 26)ML-H9 • 17 sumur injeksi: 1) ML-B1 2) M1-B2 3) ML-D1ST1 4) ML-D2 5) ML-D3 6) ML-D4 7) ML-D5 8) ML-E1 9) ML-E2ST1 10)ML-E3 11)ML-E4 12)ML-E5 13)ML-K1 14)ML-K2 15)ML-K3 16)ML-K4 17)ML-K5 • 1 sumur <i>idle</i> /monitoring: ML-C1ST • 16 sumur yang tersebar di <i>Wellpad</i> ML-G, ML-I, ML-J, ML-06, ML-07, ML-08, ML-09 |
| 3 | Fasilitas pengumpul uap panas bumi (<i>Steam Gathering System</i>): | | | |
| | Sistem jaringan pipa fluida 2 fasa dari <i>wellpad</i> | 15 ruas pipa: • 6 ruas pipa <i>service water system</i> (SWS): 1) Dari <i>Wellpad</i> ML-A ke | 14 ruas pipa: • 4 ruas pipa <i>service water system</i> (SWS): 1) Dari <i>Wellpad</i> ML-A ke <i>Wellpad</i> | 20 ruas pipa: • 7 ruas pipa <i>service water system</i> (SWS): 1) Dari <i>Wellpad</i> ML-A ke <i>Wellpad</i> ML-B sepanjang 1.280 m |

| No | Fasilitas/ Lingkup Kegiatan | Besaran | | Keterangan |
|----|-----------------------------|---|--|--|
| | | Eksisting | Tambahan/Perubahan | |
| | | <p>Wellpad ML-B sepanjang 1.280 m</p> <p>2) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-C sepanjang 3.750 m</p> <p>3) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-D sepanjang 3.390 m</p> <p>4) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-E sepanjang 1.830 m</p> <p>5) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-F sepanjang 880 m</p> <p>6) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-H sepanjang 1.010 m</p> <p>• 5 ruas pipa produksi:</p> <p>1) Dari Wellpad ML-A ke Separator Station (SS)-1 sepanjang 350 m</p> <p>2) Dari Wellpad ML-F ke SS-2 sepanjang 490 m</p> <p>3) Dari Wellpad ML-H ke SS-2 dan SS-1 sepanjang 800 m</p> <p>4) Dari SS-2 ke SS-3 sepanjang 100 m</p> <p>5) Dari SS-1, SS-2, dan SS-3 ke Power Plant Tahap 1 dan Tahap-2 masing-masing sepanjang 600 m</p> <p>• 2 ruas pipa brine:</p> <p>1) Dari SS-1, SS-2, dan SS-3 ke Wellpad E sepanjang 2.430 m</p> <p>2) Dari Wellpad ML-E ke Wellpad ML-D sepanjang 1.560 m</p> <p>• 2 ruas pipa kondensat:</p> | <p>ML-H sepanjang 1.010 m (menggunakan koridor pipa eksisting)</p> <p>2) Dari eksisting Wellpad ML-A ke Wellpad ML-F sepanjang 880 m (menggunakan koridor pipa eksisting)</p> <p>3) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-K sepanjang 2.843 m (menggunakan koridor pipa eksisting dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-E sepanjang 1.830 m dan koridor pipa baru dari tie-in di Wellpad ML-E ke Wellpad ML-K sepanjang 1.013 m)</p> <p>4) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-D sepanjang 3.390 m (menggunakan koridor pipa eksisting)</p> <p>• 3 ruas pipa produksi:</p> <p>1) Dari Wellpad ML-F ke SS-2 sepanjang 490 m (menggunakan koridor pipa eksisting)</p> <p>2) Dari Wellpad ML-H ke SS-2 sepanjang 800 m (menggunakan koridor pipa eksisting)</p> <p>3) Dari SS-2 ke SS-3 sepanjang 100 m dan dilanjutkan ke Power Plant Tahap-2 sepanjang 210 m (menggunakan koridor pipa baru)</p> <p>• 2 ruas pipa brine:</p> <p>1) Dari Wellpad ML-E ke Wellpad ML-D sepanjang 1.560 m (menggunakan koridor pipa eksisting)</p> <p>2) Dari Wellpad ML-E ke Wellpad ML-K sepanjang 1.013 m (menggunakan koridor pipa</p> | <p>2) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-C sepanjang 3.750 m</p> <p>3) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-D sepanjang 3.390 m (menggunakan koridor pipa eksisting)</p> <p>4) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-E sepanjang 1.830 m</p> <p>5) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-F sepanjang 880 m (menggunakan koridor pipa eksisting)</p> <p>6) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-H sepanjang 1.010 m (menggunakan koridor pipa eksisting)</p> <p>7) Dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-K sepanjang 2.843 m (menggunakan koridor pipa eksisting dari Wellpad ML-A ke Wellpad ML-E sepanjang 1.830 m dan koridor pipa baru dari tie-in di Wellpad ML-E ke Wellpad ML-K sepanjang 1.013 m)</p> <p>• 5 ruas pipa produksi:</p> <p>1) Dari Wellpad ML-A ke Separator Station (SS)-1 sepanjang 350 m</p> <p>2) Dari Wellpad ML-F ke SS-2 sepanjang 490 m (menggunakan koridor pipa eksisting)</p> <p>3) Dari Wellpad ML-H ke SS-2 (emgunakan koridor pipa eksisting) dan SS-1 sepanjang 800 m</p> <p>4) Dari SS-2 ke SS-3 sepanjang 100 m dan dilanjutkan ke Power Plant Tahap-2 sepanjang 210 m (menggunakan koridor pipa baru)</p> <p>5) Dari SS-1, SS-2, dan SS-3 ke Power Plant Tahap 1 dan Tahap-2 masing-masing sepanjang 600 m</p> <p>• 3 ruas pipa brine:</p> <p>1) Dari SS-1, SS-2, dan SS-3 ke Wellpad E sepanjang 2.430 m</p> <p>2) Dari Wellpad ML-E ke Wellpad ML-D</p> |

| No | Fasilitas/ Lingkup Kegiatan | Besaran | | Keterangan |
|----|---|--|--|---|
| | | Eksisting | Tambahan/Perubahan | |
| | | 1) Dari <i>Power Plant</i> Tahap-1 dan Tahap-2 ke <i>Wellpad</i> ML-B sepanjang 1.280 m 2) Dari <i>Power Plant</i> Tahap-1 dan Tahap-2 ke <i>Wellpad</i> ML-E dan <i>Wellpad</i> ML-D sepanjang 3.390 m | baru) • 3 ruas pipa kondensat: 1) Dari <i>Power Plant</i> Tahap-2 ke <i>Wellpad</i> ML-D sepanjang 3.390 m (menggunakan koridor pipa eksisting) 2) Dari <i>Power Plant</i> menuju IPAL <i>Wetland</i> dan ke Sungai Bangko Keruh sepanjang 880 m (menggunakan koridor pipa baru) 3) Dari <i>Power Plant</i> Tahap-2 ke <i>Wellpad</i> ML-K sepanjang 2.843 m (menggunakan koridor pipa eksisting dari <i>Power Plant</i> Tahap-1 ke <i>Wellpad</i> ML-E sepanjang 1.830 m dan koridor pipa baru dari <i>tie-in</i> di <i>Wellpad</i> ML-E sepanjang 1.013 m) • 1 ruas pipa air limbah domestik dari sumber limbah ke IPAL domestik di <i>Admin Complex</i> kemudian ke Sungai Liki sepanjang 1.053 m (menggunakan koridor pipa baru) • 1 ruas pipa <i>emergency release</i> dari SS-3 ke <i>rock muffler vent station</i> SV-2 sepanjang 200 m dan lebar koridor pipa 15 m (menggunakan koridor pipa baru) | sepanjang 1.560 m (menggunakan koridor pipa eksisting) 3) Dari <i>Wellpad</i> ML-E ke <i>Wellpad</i> ML-K sepanjang 1.013 m (menggunakan koridor pipa baru) • 3 ruas pipa kondensat: 1) Pipa dari PLTP ke <i>Wellpad</i> ML-D ±3.350 m 2) Dari <i>power plant</i> Tahap 2 ke <i>Wellpad</i> ML-D sepanjang 4.003 m (menggunakan koridor pipa eksisting) 3) Dari <i>power plant</i> menuju IPAL <i>Wetland</i> dan ke Sungai Bangko Keruh sepanjang 708 m (menggunakan koridor pipa baru) • 1 ruas pipa air limbah domestik dari sumber limbah ke IPAL domestik di <i>Admin Complex</i> kemudian ke Sungai Liki sepanjang 1.053 m (menggunakan koridor pipa baru) • 1 ruas pipa <i>emergency release</i> dari SS-3 ke <i>rock muffler vent station</i> SV-2 sepanjang 103 m dan lebar koridor pipa 15 m (menggunakan koridor pipa baru) |
| | Sistem pemisahan <i>steam</i> dan <i>brine</i> dalam <i>separator</i> | 3 <i>separator station</i> (SS) yaitu: • SS-1 pada <i>Wellpad</i> ML-A • SS-2 pada <i>Junction-F</i> • SS-3 pada <i>Junction-F</i> | • 1 unit LP <i>Separator</i> di SS-3 • 1 unit AFT/ <i>Atmospheric Flash Tank</i> di SS-3 | 3 <i>separator station</i> (SS) yaitu: • SS-1 pada <i>Wellpad</i> ML-A • SS-2 pada <i>Junction-F</i> • SS-3 pada <i>Junction-F</i> : - 1 unit LP <i>Separator</i> di SS-3 - 1 unit AFT/ <i>Atmospheric Flash Tank</i> di SS-3 |

| No | Fasilitas/ Lingkup Kegiatan | Besaran | | Keterangan |
|----------|--|--|---|--|
| | | Eksisting | Tambahan/Perubahan | |
| | Sistem pengontrolan nilai pH (<i>Acid Dosing System</i> atau <i>Silica Scaling Mitigation</i>) | 1 unit | Penambahan <i>Unit Scale Control (scale inhibitor, Acid dosing)</i> | - |
| | <i>Rock muffler station</i> | 2 unit | <ul style="list-style-type: none"> • 1 unit <i>Vent Station/ Rock Muffler HHP</i> yang berlokasi di <i>Vent Station SV2</i> • 1 unit <i>Vent Station/ Rock Muffler LP</i> yang berlokasi di <i>Vent Station SV2</i> | - |
| | <i>Scrubber station</i> | 1 unit | <ul style="list-style-type: none"> • 1 unit <i>HHP Scrubber</i> • 1 unit <i>LP Scrubber</i> | - |
| | <i>Water pond</i> | 1 unit | <ul style="list-style-type: none"> • 2 unit <i>thermal pond</i> di area <i>Power Plant</i> • 1 unit <i>water pond</i> pada <i>Wellpad ML-K</i> | - |
| | <i>Mud pond</i> | 1 unit | 1 unit di lokasi <i>Wellpad ML-K</i> | - |
| 4 | Fasilitas Proses Produksi | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Turbin hall</i> • 1 unit <i>dual flash turbine generator</i> • <i>Generator</i> • <i>Main condenser</i> • <i>Cooling tower</i> • <i>Swicth yard</i> • <i>Gas removal system</i> • <i>Electrical room</i> • <i>Instrument panel room</i> | <ul style="list-style-type: none"> • 1 unit <i>turbine hall</i> • 1 unit <i>dual flash turbine generator 91,2 MW gross</i> • 1 unit <i>main condenser</i> • 1 unit <i>cooling tower</i> • <i>Swicth yard</i> (perluasan dan penambahan fasilitas) • <i>Gas removal system</i> • <i>Perluasan control room</i> • <i>Electrical room</i> • <i>Instrument panel room</i> • 1 unit <i>diesel emergency generator EEG #3 (1 MVA)</i> • 4 unit <i>transformer (GSUT, UAT, UST, Wellpad ML-K transformer)</i> | - |
| E | Utilitas | | | |
| 1 | <i>Water treatment plant (WTP)</i> | 1 unit <i>domestic water supply and treatment</i> | Pemanfaatan air Sungai Bangko Putih untuk kegiatan <i>drilling, project, dan operasi</i> | - |
| 2 | <i>Emergency diesel generator</i> | 2 unit: <ul style="list-style-type: none"> • EEG-1 di <i>Admin Complex: 100 kVA</i> • EEG-2 di <i>PLTP-1: 800 kVA</i> | 2 unit: <ul style="list-style-type: none"> • EEG-4 di <i>Admin Complex: 400 kVA</i> • EEG-3 di <i>PLTP-2: 1.000 kVA</i> | 4 unit: <ul style="list-style-type: none"> • EEG-1 di <i>Admin Complex: 100 kVA</i> • EEG-2 di <i>PLTP-1: 800 kVA</i> • EEG-3 di <i>PLTP-2: 1.000 kVA</i> |

| No | Fasilitas/ Lingkup Kegiatan | Besaran | | Keterangan |
|-----------|---|--|--|--|
| | | Eksisting | Tambahan/Perubahan | |
| | | | | • EEG-) di <i>Admin Complex</i> : 400 kVA |
| 3 | <i>Diesel injection pump</i> | <ul style="list-style-type: none"> 1 unit (EIP-ML-D) di <i>Wellpad ML-D</i>: 125 kW 1 unit (EIP-ML-B) di <i>Wellpad ML-B</i>: 328 kW | - | - |
| 4 | <i>Diesel fire pump</i> | <ul style="list-style-type: none"> 1 unit (EFP-1) di <i>Warehouse Yard-1</i>: 79,7 kW 1 unit (EFP-2) di <i>PLTP-1</i>: 85,76 kW | - | - |
| F | Pengelolaan Limbah | | | |
| 1 | TPS limbah B3 | 1 unit di <i>Yard-1</i> | 1 unit TPS limbah B3 di sekitar <i>Wellpad ML-A</i> | 2 unit TPS limbah B3: <ul style="list-style-type: none"> <i>Yard-1</i> Sekitar <i>Wellpad ML-A</i> |
| 2 | Pengelolaan <i>brine</i> dan kondensat | <ul style="list-style-type: none"> <i>Brine</i> diinjeksikan ke sumur injeksi <i>brine</i> Kondensat diinjeksikan ke sumur injeksi kondensat | 1 unit IPAL <i>Wetland</i> di sekitar PLTP dan <i>Wellpad ML-E</i> untuk mengolah air kondensat dan selanjutnya dibuang ke Sungai Bangko Keruh | <ul style="list-style-type: none"> <i>Brine</i> diinjeksikan ke sumur injeksi <i>brine</i> Kondensat diolah di IPAL <i>Wetland</i> sebelum dibuang ke Sungai Bangko Keruh |
| 3. | Fasilitas drainase | 1 unit fasilitas drainase untuk <i>storm water</i> | - | - |
| 4. | Fasilitas pengelolaan air limbah domestik | <ul style="list-style-type: none"> <i>Septic tank (biofil)</i> di <i>Admin Complex</i> <i>Septic tank (biofil)</i> di area PLTP, yang kemudian dialirkan menuju <i>settling pond</i> dan diinjeksikan ke sumur injeksi air kondensat untuk <i>pressure maintenance</i> | 1 unit IPAL domestik di <i>Admin Complex</i> untuk mengolah air limbah domestik di <i>Admin Complex</i> dan selanjutnya dibuang ke Sungai Liki | <ul style="list-style-type: none"> IPAL domestik di <i>Admin Complex</i> untuk mengolah air limbah domestik di <i>Admin Complex</i> sebelum dibuang ke Sungai Liki <i>Septic tank (biofil)</i> di area PLTP, yang kemudian dialirkan menuju <i>settling pond</i> dan diinjeksikan ke sumur injeksi air kondensat untuk <i>pressure maintenance</i> |
| 5 | Fasilitas pengelolaan limbah padat domestik | 2 unit <i>container</i> tertutup yang kemudian diangkut ke TPA bekerjasama dengan pemerintah daerah | Bangunan TPS terpadu untuk pengelolaan 3R limbah padat domestik | Bangunan TPS terpadu untuk pengelolaan 3R limbah padat domestik |
| G. | Fasilitas Pendukung | | | |
| 1. | <i>Warehouse/gudang penyimpanan</i> | 1 unit | 1 unit <i>warehouse</i> di kompleks <i>Power Plant</i> | 2 unit |
| 2. | <i>Workshop</i> | 1 unit | - | - |
| 3. | <i>Open yard</i> | 3 unit (<i>Yard 1, 2 dan 3</i>) | - | - |
| 4. | <i>Guard House</i> | 1 unit | - | - |

| No | Fasilitas/ Lingkup Kegiatan | Besaran | | Keterangan |
|-----|--------------------------------------|-------------------------------|---|------------|
| | | Eksisting | Tambahan/Perubahan | |
| 5. | <i>Fire fighting system</i> | 2 unit | - | - |
| 6. | Fasilitas kantor administrasi proyek | 1 unit | 1 unit kantor (di selatan <i>Wellpad ML-A</i>) dan Masjid yang berlokasi di selatan <i>raw water pond</i> | - |
| 7. | Akomodasi karyawan proyek | 1 unit | Penambahan fasilitas 2 akomodasi sementara dan 1 akomodasi permanen : <ul style="list-style-type: none"> • <i>EPC Contractor Camp</i> sementara yang berlokasi di utara <i>Admin Complex</i> • <i>Drilling Camp</i> sementara yang berlokasi di <i>Yard 3</i> • <i>PT SEML Accommodation Camp</i> permanen yang berlokasi di <i>Admin Complex</i> | - |
| 8. | Bangunan Annex | 1 unit | - | - |
| 9. | <i>Helipad</i> | 1 unit di <i>Wellpad ML-C</i> | - | - |
| 10. | Gudang bahan peledak | 1 unit | - | - |
| 11 | Kantor <i>Security</i> | 1 Unit (Pos Kerinci) | 1 unit (Pos GP-9) | - |

Penambahan/perubahan rencana kapasitas pembangkit listrik oleh PT SEML telah mendapatkan arahan Direktur Pencegahan Dampak Lingkungan Usaha dan Kegiatan (PDLUK), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melalui surat No. S.3290/PDLUK/P2T/PLA.4/12/2022, perihal Arahan Perubahan Persetujuan Lingkungan bahwa PT SEML wajib melakukan perubahan Persetujuan Lingkungan dengan menyusun *Addendum* Andal dan RKL-RPL Tipe-A terhadap rencana perubahan kegiatan tersebut (**Lampiran 4**).

Pedoman penyusunan dokumen *Addendum* Andal dan RKL-RPL Tipe A tersebut merujuk Lampiran V Peraturan Pemerintah (PP) No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Adapun kewenangan penilaian *Addendum* Andal dan RKL-RPL oleh Tim Uji Kelayakan Lingkungan Hidup Pusat (dalam hal ini dilakukan oleh Komisi Penilai AMDAL/KPA Pusat selama Tim Uji Kelayakan Lingkungan Hidup belum dibentuk), mengingat perizinan berusaha bagi kegiatan pembangkitan panas bumi diterbitkan oleh pemerintah pusat sesuai Pasal 79 PP No. 22 Tahun 2021 dan Lampiran I PP No. 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko.

1.2 Tujuan

Tujuan perubahan/penambahan rencana kegiatan pembangkitan tenaga listrik panas bumi di Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh oleh PT Supreme Energy Muara Laboh (PT SEML) adalah:

1. Menunjang program pemerintah untuk ketahanan energi dan bauran energi;
2. Mengoptimalkan *resource* dalam rangka memenuhi target produksi kegiatan pembangkitan tenaga listrik panas bumi sesuai kapasitas maksimal 250 MW;
3. Menambah keekonomian proyek kegiatan pembangkitan tenaga listrik panas bumi.

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari penambahan/perubahan kegiatan adalah:

1. Menambah sumber pendapatan negara melalui royalti, pajak, dan Pendapatan Asli Daerah (PAD);
2. Membantu percepatan perkembangan ekonomi wilayah; dan
3. Memperpanjang kesempatan bekerja dan peluang berusaha serta meningkatkan *Capacity Building* khususnya bagi masyarakat setempat.

1.3 Penanggungjawab Usaha dan/atau Kegiatan

Identitas penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan rencana pemanfaatan panas bumi di Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat adalah:

Nama Perusahaan : PT Supreme Energy Muara Laboh (PT SEML)
Bidang Usaha : Pembangkitan Tenaga Listrik (KBLI 35111)
Penanggung Jawab : Nisriyanto
Jabatan : *President & CEO*
Alamat Kantor : Menara Sentraya, Lantai 23, Jl Iskandarsyah Raya No. 1A,
Kebayoran Baru, Jakarta 12160
Telepon : (021) 2788 2222

Fax : (021) 2788 2222

1.4 Pelaksana Studi

Pelaksana studi *Addendum* Andal RKL-RPL Tipe A rencana Kegiatan Pembangkitan Tenaga Listrik Panas Bumi di Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat adalah Lembaga Penyedia Jasa Penyusun (LPJP) Dokumen AMDAL yang telah mendapat registrasi dari KLHK dengan No. 0006/LPJ/AMDAL-1/LRK/KLHK (**Lampiran 5**). Identitas LPJP adalah:

Nama Perusahaan : PT EOS CONSULTANTS
No. Registrasi : No. 0006/LPJ/AMDAL-1/LRK/KLHK
Penanggung Jawab : Dr. Imam Soeseno, M.Sc
Jabatan : Direktur Utama
Alamat Kantor : Jalan Heulang No. 7, Tanah Sareal, Bogor 16161
Telp : (0251) 8334253
Fax : (0251) 8341125

Susunan tim pelaksana studi *Addendum* Andal RKL-RPL disampaikan pada Tabel 1.2, sedangkan daftar riwayat hidup tim studi disampaikan pada **Lampiran 6**.

Tabel 1.2 Susunan Tim Studi *Addendum* Andal dan RKL-RPL

| No | Nama | Posisi dan Kualifikasi |
|----------|------------------------------|---|
| A | Tim Penyusun | |
| 1 | Budhi Harcaryo Iskandar, PhD | <ul style="list-style-type: none">• Ketua tim• Bersertifikat Ketua Tim Penyusun AMDAL (KTPA) No. Reg. LHK.642.00107.2018, berlaku s.d. 26 Juli 2024• Ahli Eko-Biologi |
| 2 | Ir. Sirajuddin Kamal | <ul style="list-style-type: none">• Anggota Tim• Bersertifikat KTPA No. Reg. LHK.642.00107.2018, berlaku s.d. 24 Oktober 2024• Ahli Pengelolaan Lingkungan |
| 3 | A. Mukhlisin Rony, M.Si. | <ul style="list-style-type: none">• Anggota tim• Bersertifikat KTPA No. Reg. LHK.642.00044.2018, berlaku s.d. 1 April 2024• Ahli Sosial, Ekonomi, dan Budaya |
| 4 | Yeremiah Rubin Tjamin, M.Si. | <ul style="list-style-type: none">• Anggota Tim• Bersertifikat KTPA No. Reg. LHK.642.00078.2017, berlaku s.d. 28 Februari 2026• Ahli Iklim dan Kualitas Udara |
| 5 | Nanik Irawati, M.Si. | <ul style="list-style-type: none">• Anggota tim• Bersertifikat Anggota Tim Penyusun AMDAL (ATPA) No. Reg. LHK.642 00241 2017, berlaku s.d. 3 November 2023• Ahli Fisik Kimia Perairan |
| 6 | Dian Anggraini, M.Si. | <ul style="list-style-type: none">• Anggota Tim• Bersertifikat ATPA No. Reg. LHK.642.00005.2022, berlaku s.d. 11 Juli 2025• Ahli Penataan Ruang |
| 7 | Arif Nurcahyanto, S.Si. | <ul style="list-style-type: none">• Anggota tim• Bersertifikat ATPA No. Reg. LHK.642.00006.2022, berlaku s.d. 11 Juli 2025• Ahli Biologi Perairan |
| 8 | Dhama Susanti, M.Si. | <ul style="list-style-type: none">• Anggota tim• Bersertifikat ATPA No. Reg. LHK.642.00009.2022, berlaku s.d. 15 Agustus 2025• Ahli Biologi Terrestrial |

| No | Nama | Posisi dan Kualifikasi |
|-----------|------------------------------|---|
| 9 | Ade Haryadi, S.P., C.EIA | <ul style="list-style-type: none"> • Anggota tim • Bersertifikat ATPA No. Reg. LHK.564.00218.2019, berlaku s.d. 31 Agustus 2025 • Asisten Ahli Sosial, Ekonomi, dan Budaya |
| 10 | Micko Riezki Sugiharto, S.T. | <ul style="list-style-type: none"> • Anggota tim • Bersertifikat ATPA No. Reg. LHK.642.00004.2022, berlaku s.d. 11 Juli 2025 • Asisten Penyusun AMDAL |
| B | Tenaga Ahli | |
| 11 | Muh. Syahrir, M.Si. | Ahli Biota Perairan |
| 12 | Selamet Kusdaryanto, M.Si. | Ahli Tanah dan Hidrologi |
| 13 | Herwin Azis, S.T., M.T. | Ahli Geologi |
| 14 | Nadhira Khairani, M.P.H. | Ahli Kesehatan Masyarakat |
| 15 | Rudi Sudardjat, S.Si. | Ahli GIS |
| 16 | Dede Rahmat, S.Pi. | Asisten Ahli Fisik Kimia Perairan |

BAB 2 DESKRIPSI RENCANA USAHA DAN/ATAU KEGIATAN

Merujuk Lampiran V PP No. 22 Tahun 2021 disampaikan bahwa deskripsi rencana Usaha dan/atau Kegiatan pada dasarnya adalah mendeskripsikan secara rinci rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang akan dilakukan, meliputi deskripsi rencana usaha dan/atau kegiatan eksisting serta tambahan/perubahan rencana usaha dan/atau kegiatan.

2.1 Usaha dan/atau Kegiatan Eksisting

PT SEML telah memiliki Izin Usaha Pemanfaatan Panas Bumi (IUP) melalui Surat Keputusan Bupati Solok Selatan Nomor 540/02/DESDM/Bup-2010 tertanggal 26 April 2010, dan perubahannya berdasarkan Keputusan Bupati Solok Selatan Nomor: 540-94-2013 tertanggal 22 April 2013. Sehubungan dengan diterbitkannya Undang-Undang No. 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi, kegiatan perusahaan panas bumi sudah tidak dikategorikan sebagai usaha pertambangan dan bukan lagi menjadi kewenangan pemerintah daerah, maka melalui Kepmen ESDM No. 3415K/30/MEM/2015 (**Lampiran 2**), PT SEML memperoleh Izin Panas Bumi yang baru.

Berdasarkan hasil kajian PT SEML, lapangan panas bumi Muara Laboh memiliki prospek cadangan panas bumi sebesar 250 MW dan secara garis besar fasilitas proyek panas bumi Muara Laboh dapat dibagi menjadi 4 (empat) kelompok utama, yaitu: (1) Pembangunan tapak sumur (*wellpad*) untuk menghasilkan uap (*steam*) dan re-injeksi *brine* dan kondensat; (2) Pembangunan sistem jaringan pipa yakni sistem jaringan pipa fluida 2 fasa dan sistem jaringan pipa fluida 1 fasa, yang dilengkapi dengan fasilitas jalan untuk inspeksi dan sekaligus untuk keperluan perawatan pipa; (3) Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) menggunakan Teknologi *Dual Flash Steam Cycle*; dan (4) Pembangunan fasilitas kelengkapan pengembangan lapangan panas bumi seperti perkantoran, akomodasi, suplai dan pengolahan air domestik, pengelolaan air limpasan, pengolahan air buangan, gudang material, gudang bahan kimia, workshop, sistem pemadam kebakaran, suplai listrik, dan generator listrik darurat.

2.1.1 Kegiatan Utama

2.1.1.1 Lokasi dan Luasan Kegiatan

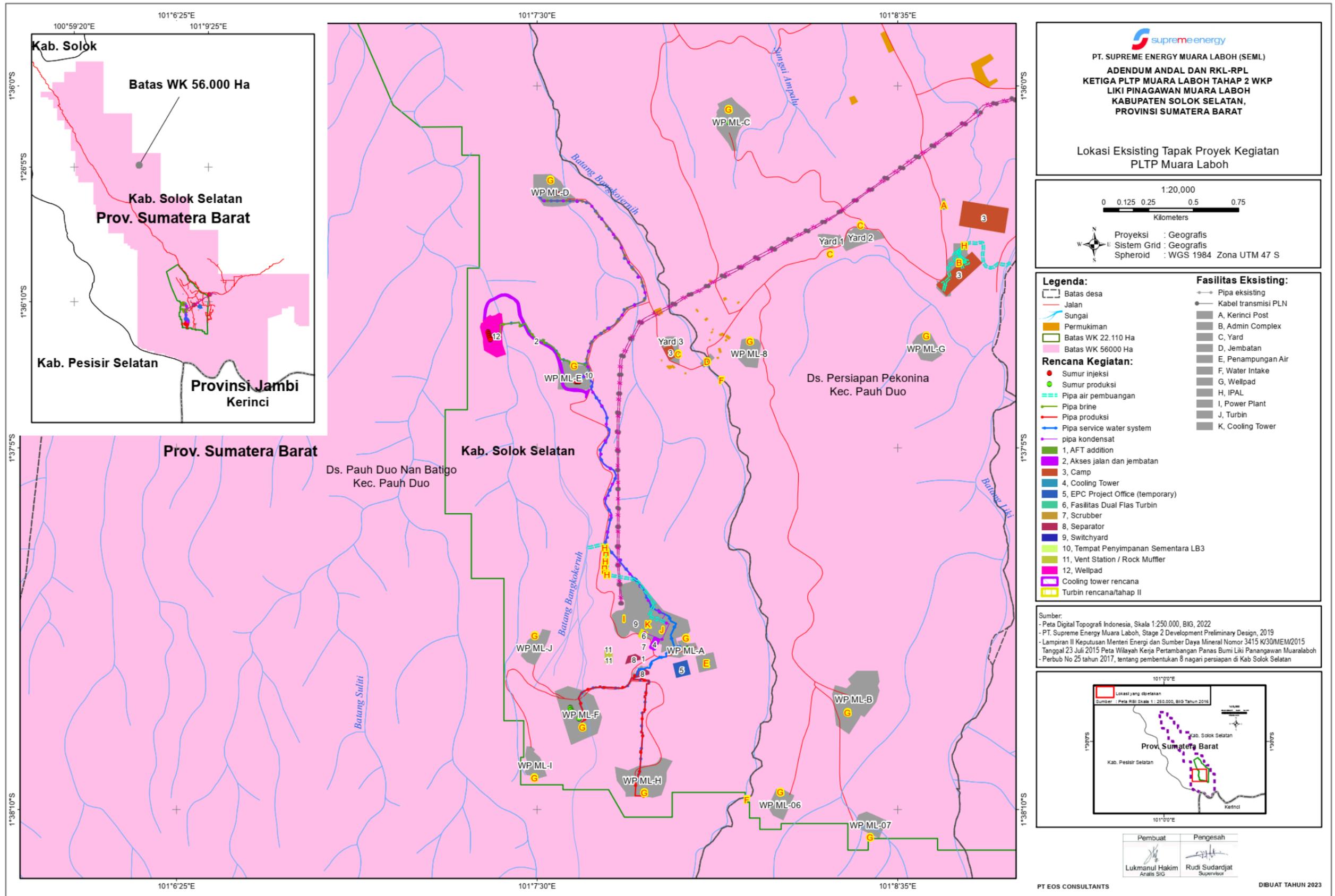
Lokasi WKP Panas Bumi Liki Pinangawan Muara Laboh terletak pada ketinggian antara 450-1.600 m di atas permukaan laut (dpl) yang berdekatan dengan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS) di sisi barat dan sisi selatan.

Berdasarkan Izin Panas Bumi (IPB) yang diperoleh, luas WKP sebesar 56.000 Ha. Kemudian berdasarkan Kepmen ESDM No. 244.K/EK.01/MEM.E/2021 tentang Perubahan Ketiga Atas Kepmen ESDM No 1086K/30/MEM/2009 tentang Penetapan Wilayah Kerja Pemanfaatan Panas Bumi di Daerah Liki Pinangawan Muara Laboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat, tanggal 14 Desember 2021, luas wilayah kerja pemanfaatan panas bumi PT SEML mengalami pengurangan luasan wilayah kerja dari 56.000 Ha menjadi 22.110 Ha.

Lokasi proyek perusahaan panas bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW berada pada areal seluas ±160 km² yang seluruhnya berada di kawasan Area Penggunaan Lain (APL). Penggunaan lahan di lokasi rencana kegiatan tersebut merupakan kawasan bekas perkebunan teh, kopi, dan kina milik PT Pekonina, PT Tri Usaha Bakti, dan lahan masyarakat (permukiman dan budidaya pertanian). Hingga saat ini total lahan yang

sudah dibebaskan sebesar 181,5 Ha untuk pembangunan dan pengoperasian pemanfaatan panas bumi yang berjalan saat ini.

Secara administratif, Kegiatan Pembangkitan Listrik Tenaga Panas Bumi PLTP Muara Laboh 250 MW terletak di Kecamatan Pauh Duo dan Kecamatan Sangir yang keduanya terletak di Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Lokasi Kegiatan Perusahaan Panas Bumi PLTP Muara Laboh 250 MW pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Peta Lokasi Eksisting Tapak Proyek Kegiatan PLTP Muara Laboh

2.1.1.2 Pengoperasian Sumur Produksi

Pengeboran sumur pertama dilakukan pada bulan September 2012 untuk mencari potensi energi panas bumi yang cukup untuk membangun pembangkit listrik dengan target kapasitas produksi sebesar 250 MW. Pembangkit ini akan menerima pasokan uap melalui sejumlah pipa alir uap yang berasal dari *wellpad*. Informasi sumur-sumur yang telah dibor disampaikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sumur Yang Telah Dibor

| Wellpad | Nama sumur | Status Sumur | Keterangan |
|----------------|-------------------|---|-------------------------|
| Wellpad ML-A | ML-A1 | Sumur produksi | HP |
| | ML-A2 | Sumur produksi | HP |
| | ML-A3 | Sumur produksi | HP |
| | ML-A4 | Sumur produksi | HP |
| | ML-A5 | <i>Casing conductor</i> | - |
| Wellpad ML-B | ML-B1 | Sumur injeksi air kondensat | - |
| Wellpad ML-C | ML-C1ST2 | Tidak digunakan | Sumur <i>monitoring</i> |
| Wellpad ML-D | ML-D1ST1 | Sumur injeksi <i>brine</i> /air kondensat | - |
| | ML-D2 | Sumur injeksi <i>brine</i> | - |
| | ML-D3 | <i>Casing conductor</i> | - |
| Wellpad ML-E | ML-E1 | Sumur injeksi <i>brine</i> | - |
| | ML-E2ST1 | Sumur injeksi <i>brine</i> | - |
| | ML-E3 | <i>Casing conductor</i> | - |
| Wellpad ML-F | ML-F1ST | Sumur produksi | LP |
| | ML-F2 | Sumur produksi | HHP |
| | ML-F3 | <i>Casing conductor</i> | - |
| Wellpad ML-H | ML-H1 | Sumur produksi | LP |
| | ML-H2RD | Sumur produksi | HHP |
| | ML-H3 | Sumur produksi | HHP |
| | ML-H4 | Sumur produksi | HHP |
| | ML-H5 | Sumur produksi | HHP |

Keterangan: LP = *low pressure*, HP = *high pressure*, HHP = *high high pressure*

Sumber: PT SEML, 2023

Sumur-sumur tersebut di atas memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Terdapat sumur produksi yaitu sumur yang menghasilkan *steam* bertekanan sangat tinggi (HHP), tinggi (HP), dan sumur dengan *steam* bertekanan rendah (LP).

Tidak semua sumur dioperasikan, beberapa diantaranya digunakan sebagai sumur *reserved* atau sumur *monitoring*. Selain itu, terdapat sumur-sumur juga diperuntukkan untuk injeksi air kondensat dan injeksi *brine*.

2.1.1.3 Pengoperasian Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP)

PLTP Tahap 1 PT Supreme Energy Muara Laboh telah beroperasi dengan produksi pembangkit listrik *Dual Flash Steam Cycle* berkapasitas saat ini 1 x 89,2 MW gross. Listrik yang dihasilkan kemudian disalurkan melalui *switchyard* milik PT SEML ke jaringan transmisi listrik 150 kV milik PLN.

Pada Tahap 2, akan dibangun PLTP berkapasitas 91,2 MW *gross* dengan desain yang *typical* dengan PLTP Tahap 1 (*Dual Flash*). Pilihan kapasitas dan teknologi PLTP tersebut berdasarkan pertimbangan sebagai berikut:

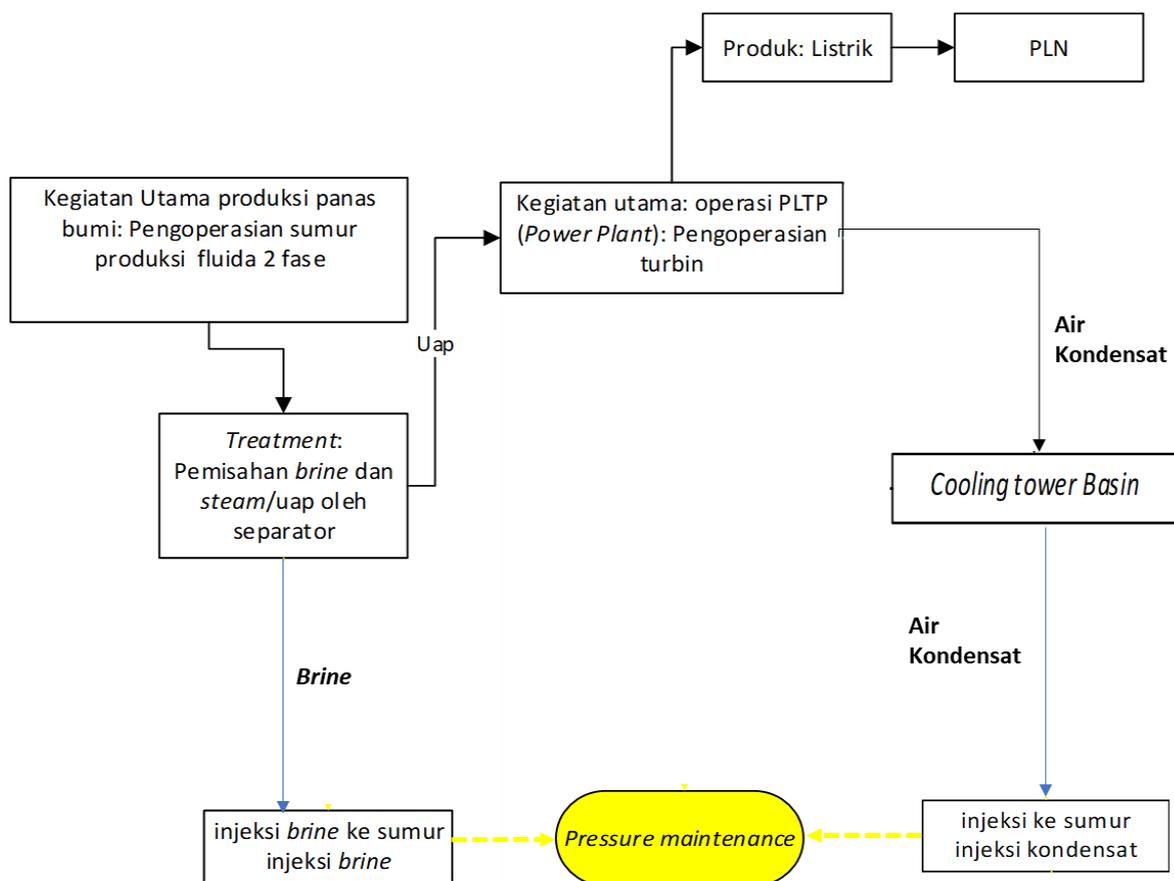
- Terdapat teknologi pembangkit yang menggunakan LP *steam*; dan
- Potensi sumber panas bumi bertumpu pada sumur-sumur di *Wellpad* ML-A, *Wellpad* ML-F, dan *Wellpad* ML-H yang menghasilkan HHP dan HP *steam* yang mana setelah *di-flash* pertama masih mempunyai kalori panas yang dapat digunakan sebagai LP *steam* dan dapat menghasilkan tambahan produksi listrik.

Secara ringkas parameter utama PLTP disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Parameter Utama Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi

| Parameter | Nilai | | Satuan |
|---|---------|---------|-------------|
| | Tahap 1 | Tahap 2 | |
| Steam rate HHP | - | 1,6 | kg/detik/MW |
| Steam rate HP | 2 | - | kg/detik/MW |
| Steam rate LP | 2,45 | 2,45 | kg/detik/MW |
| Gross power yang dihasilkan PLTP | 89,2 | 91,2 | MW |
| Beban listrik untuk operasi | 4,2 | 3,5 | MW |
| Nett power yang dihasilkan PLTP | 85 | 87,7 | MW |

Diagram alir proses utama eksisting yang menggambarkan produksi sumur hingga menghasilkan produk listrik dan penginjeksian ke sumur sebagai *pressure maintenance* disampaikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Diagram Alir Proses Utama PLTP Muara Laboh Eksisting

Proses utama berdasarkan skema diagram alir di atas terdiri dari beberapa sub proses, yaitu:

- Pengoperasian sumur produksi dan sumur injeksi yang dilengkapi dengan sistem jaringan pipa fluida dua fasa. PT Supreme Energy Muara Laboh memiliki 11 sumur produksi, 5 sumur injeksi, 1 sumur *monitoring/idle*, dan 4 *casing conductor*. Sumur-sumur ini tersebar di berbagai *wellpad*, mulai dari *Wellpad* ML-A, ML-B, ML-C, ML-D, ML-E, ML-F, dan ML-H. Tidak semua sumur produksi dioperasikan, beberapa diantaranya digunakan sebagai sumur *reserved* atau sumur *monitoring*.
- Pengoperasian *separator station* yang mengumpulkan *steam* (uap panas) untuk dikirim ke *power plant* (PLTP).

- Pengoperasian *power plant*, termasuk di dalamnya pengoperasian turbin, kondenser, dan pengoperasian *cooling tower*.
- Pengoperasian *switchyard* yaitu pengoperasian fasilitas yang menerima listrik yang dihasilkan PLTP untuk kemudian disalurkan ke jaringan transmisi listrik 150 kV milik PLN ke Gardu Induk PLN (GI Muara Labuh) yang berjarak sekitar 3,2 km dari *Switchyard* PT SEML.

Bahwa sumber *steam* untuk produksi didapat dari sumur-sumur produksi yang berada di berbagai *wellpad*. Pipa fluida 2 fasa yang terpasang dari *wellpad* ke area *separator station* memiliki spesifikasi yang mengikuti tekanan steam yang diproduksi oleh sumur, yaitu:

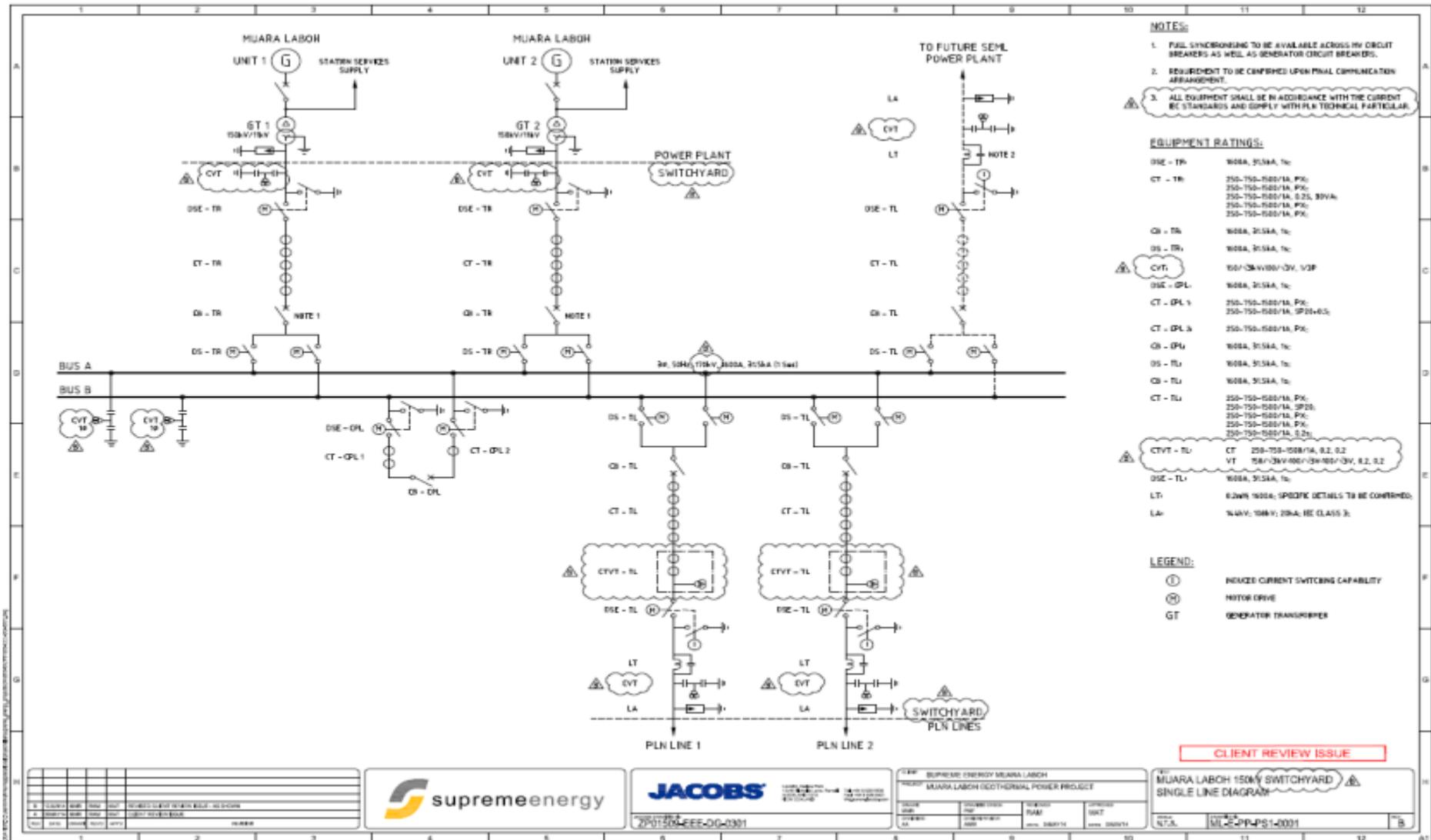
- Ukuran diameter (DN) pipa fluida 2 fasa untuk masing-masing pipa tekanan tinggi yaitu pipa cabang sumur DN 450 dan pipa HP *two phase header* DN 1050.
- Ukuran diameter (DN) pipa fluida 2 fasa untuk masing-masing pipa tekanan rendah yaitu pipa cabang sumur DN 450 dan pipa LP *two phase header* DN 500.

Selanjutnya uap panas bumi (yang bersumber dari sumur produksi) diproses di area *separator station* untuk memisahkan air panas (*brine*) dari uap (*steam*) agar dihasilkan uap kering. Proses di *separator station* berlanjut ke *scrubber station* untuk membersihkan uap kering dari pengotor (partikel kecil). Dari *scrubber station*, uap yang telah kering dan bersih ini akan menjadi sumber energi bagi turbin untuk berputar yang sekaligus memutar generator untuk pembangkit tenaga listrik. Listrik yang dihasilkan kemudian disalurkan melalui *switchyard* milik PT SEML ke jaringan transmisi listrik 150 kV milik PLN ke Gardu Induk PLN (GI Muara Labuh) yang berjarak sekitar 3,2 km dari *switchyard* PT SEML. Diagram *switchyard* PT SEML sebagaimana disampaikan pada Gambar 2.3.

Brine yang dipisahkan di *separator station* selanjutnya akan diinjeksikan ke sumur injeksi *brine*, yang sekaligus berfungsi untuk menjaga produksi panas bumi berkelanjutan sebagai bagian dari manajemen reservoir. Uap kemudian masuk ke turbin-generator pembangkit (di mana terjadi perubahan energi panas menjadi energi kinetik dalam turbin dan perubahan energi kinetik menjadi energi listrik dalam generator). Uap ini akan terkondensasi di dalam *condenser* menjadi air kondensat (*condensate water*), didinginkan pada *cooling tower* sehingga mempunyai suhu ambien pada *cooling tower basin*, dan selanjutnya akan diinjeksikan ke dalam reservoir melalui sumur injeksi kondensat.

Sumur injeksi di lapangan Muara Laboh terdiri dari 2 jenis, yaitu sumur injeksi *brine* dan sumur injeksi air kondensat. Kedua jenis sumur injeksi ini berfungsi untuk menjaga produksi sumber panas bumi yang berkelanjutan sebagai bagian dari manajemen reservoir (*pressure maintenance*). Sumur-sumur injeksi terletak pada *Wellpad* ML-B, ML-D, dan ML-E.

Proses di *cooling tower basin* melibatkan injeksi NaOH untuk menjaga nilai pH tetap netral, injeksi *biocide* untuk mencegah pertumbuhan bakteri pada sistem air pendingin sehingga tidak terbentuk *biofouling* pada sistem air pendingin, serta injeksi *sulphur dispersant* untuk melarutkan dan membersihkan deposit sulfur yang menempel di pipa air pendingin.



Gambar 2.3 Diagram Switchyard Eksisting PLTP Muara Laboh

2.1.1.4 Penanganan Kondisi Darurat Operasi

Rock muffler diperlukan untuk melepaskan (*venting*) *steam* ke udara bila ada kegagalan pada sistem PLTP sehingga *steam* yang dihasilkan dari sumur harus dialirkan ke tempat lain. Setiap *rock muffler* terdiri dari pipa *diffuser* yang dipasang di dalam suatu bak yang diisi dengan batuan. Dari *diffuser*, *steam* akan keluar melalui celah batuan ke atmosfer.

Desain *rock muffler* memungkinkan pipa *diffuser* dapat dilepas untuk keperluan inspeksi atau perawatan tanpa harus memindahkan tumpukan batu yang ada. Setiap *diffuser* juga dapat dilepas tanpa mengganggu kinerja *diffuser* yang lainnya.

Pada kondisi darurat, PT SEML telah menyiapkan Prosedur *Site Specific Emergency Response Plan* sebagaimana disampaikan pada **Lampiran 7**.

2.1.2 Kegiatan Penunjang

2.1.2.1 Penggunaan Tenaga Kerja

Tenaga kerja bekerja untuk menunjang kegiatan operasi yang saat ini sedang berlangsung. Sebanyak 400 pekerja yang menempati fasilitas akomodasi (*mess*) yang berlokasi di *Admin Complex* yang bekerja untuk menunjang kegiatan utama dan kegiatan penunjang. Kegiatan utama adalah kegiatan yang dilakukan di area PLTP dan *wellpad*, sementara kegiatan penunjang adalah kegiatan di fasilitas akomodasi, di bengkel, di laboratorium, di klinik, di WTP, dan kegiatan pencucian kendaraan.

2.1.2.2 Penggunaan dan Kebutuhan Air Bersih

PT SEML dalam melakukan kegiatan pembangkitan tenaga listrik di WKP Liki Pinangawan Muara Laboh Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat memerlukan pasokan air sebagai sumber air untuk kebutuhan operasi produksi dan pendukung.

Kegiatan pembangkit listrik tenaga panas bumi menggunakan bahan penolong berupa air sungai yang berasal dari Sungai Batang Bangko Jernih untuk mengisi basin *cooling tower* pertama kali. Setelah itu, basin akan terisi dari kondensat yang berasal dari kondenser. Pengambilan air sungai telah memiliki izin yaitu Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 842/KPTS/M/2021 tentang Pemberian Izin Pengusahaan Sumber Daya Air Kepada Perseroan Terbatas Supreme Energy Muara Laboh Untuk Operasional dan Domestik Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Sungai Bangko Putih (Sungai Bangko Jernih), Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat (**Lampiran 8**).

Sistem pengambilan air sungai adalah dengan cara dibendung di mana air dialirkan ke dalam bak penampung dan dialirkan secara gravitasi dengan 3 buah pipa HDPE sepanjang 930 m menuju *raw water pond* untuk mengendapkan lumpur. Selanjutnya air digunakan untuk keperluan *start up* pembangkit serta keperluan penunjang di fasilitas kantor dan *mess*, di bengkel, di laboratorium, di klinik, di WTP, di tangki solar, di *lube oil container*, di *transformer*, untuk kegiatan pencucian kendaraan, pencucian lokasi kerja, dan penyiraman.

2.1.2.3 Penggunaan dan Sumber Energi

Pembangkitan listrik untuk operasional PLTP didukung oleh sistem sebagai berikut:

- *Steam Turbine Generator* (STG).
- *Generator Circuit Breaker* (GCB).

- *Insulated Phase Bus Duct* (IPB).
- *Generator Step Up Transformer* (GSUT).
- *Unit Auxiliary Transformer* (UAT).
- *Emergency Diesel Generator*.

Listrik sebesar 11 kV akan dihasilkan oleh STG dan ditransmisikan melalui GCB menuju 150 kv *Air Insulated Switchgear* (AIS). Kebutuhan listrik untuk operasional awal PLTP (*start up*) akan disuplai dari AIS melalui GSUT dan UAT menuju sistem voltase menengah 6,3 kV. Sistem dengan voltase rendah akan mengambil daya dari sistem voltase menengah melalui *transformer* 6,3/0,4 kV. Pada situasi darurat tersedia beberapa *emergency diesel generator* untuk menunjang aktivitas kegiatan utama dan kegiatan penunjang.

2.1.3 Pengelolaan Limbah yang Dihasilkan

2.1.3.1 Emisi

Sumber emisi berasal dari pengoperasian sumur, dispersi dari *stack cooling tower* PLTP, serta operasional dari *emergency diesel* dan kendaraan. Pengelolaan yang telah dilakukan oleh PT SEML diantaranya:

- Melakukan pengamanan lokasi sumur dan membatasi zona aman untuk penduduk sekitar sesuai dengan SOP PT SEML.
- Melengkapi pekerja yang bekerja di sekitar lokasi sumur dengan perlengkapan keselamatan pekerja.
- Memasang alat sistem pemantau H₂S pada lokasi-lokasi uji produksi.
- Mengurangi konsentrasi emisi H₂S melalui pendekatan teknologi.
- Memasang tanda-tanda K3LL sesuai dengan SOP.

Selain pengelolaan, PT SEML juga secara rutin melakukan pemantauan kualitas udara ambien (TSP dan H₂S) serta emisi gas H₂S di lokasi area sumber emisi.

2.1.3.2 Limbah Proses Produksi

Berdasarkan Gambar 2.2 Diagram Alir Proses Utama PLTP Muara Laboh Eksisting, limbah proses produksi yaitu *brine* dan air kondensat tidak dibuang ke badan air (lingkungan), melainkan diinjeksikan ke sumur injeksi sebagai bagian dari manajemen reservoir (*pressure maintenance*).

2.1.3.3 Limbah Cair Domestik

Limbah cair domestik dihasilkan dari kegiatan utama yaitu pengoperasian PLTP dan kegiatan penunjang yaitu kegiatan pada beberapa fasilitas domestik seperti kantor admin, kegiatan dapur dan kantin, musala, laundry, dan *car wash*.

A. Power Plant Complex

Air limbah domestik di *Power Plant Complex*, baik *grey water* maupun *black water* diolah melalui *insitu biofil septic tank*, kemudian *overflow*-nya masuk ke *settling pond* untuk diinjeksikan ke sumur injeksi *brine* sebagai *pressure maintenance*. Sementara lumpur yang dihasilkan dari *biofil septic tank* dikelola dengan dimanfaatkan sebagai media tanam.

B. Administration Complex

Pengoperasian fasilitas domestik menghasilkan limbah domestik berupa *grey water* dan *black water* yang dikelola pada IPAL domestik *biofil*. Air hasil olahan terserap (*soaked*) pada tanah sedangkan lumpur yang dihasilkan pada *biofil* disedot dan diserahkan ke Pemerintah Provinsi Sumatera Barat di Padang untuk dikelola lebih lanjut.

2.1.3.4 Limbah Padat Domestik

Limbah padat domestik yang dihasilkan berupa bekas pembungkus/*packing material* yang mudah terurai misalnya pembungkus makanan, minuman, sak lumpur, sak semen, dan *packing* kayu/karton. Limbah tersebut dikumpulkan di TPS limbah padat domestik dan kemudian dikirim ke TPA Kabupaten Solok Selatan.

2.1.3.5 Limbah Drainase

Pengoperasian beberapa fasilitas penunjang seperti tangki solar, *lube oil container* dan *transformer* yang menyebabkan tumpahan dan/atau tetesan-tetesan minyak dan kemudian bercampur/bersinggungan dengan air hujan menghasilkan air limbah drainase. Air limbah drainase yang dihasilkan tersebut dikelola dengan diinjeksikan ke sumur injeksi kondensat untuk *pressure maintenance*. Proses injeksi tersebut dilakukan bersama dengan air limbah yang dihasilkan pada saat *rinsing carbon filter* oleh kegiatan pengoperasian WTP (*Water Treatment Plant*).

2.1.3.6 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3)

Pengelolaan limbah B3 diawali dengan upaya-upaya yang bersifat pencegahan sebelum menghasilkan limbah B3, diantaranya:

- Memastikan bahwa peralatan dan material yang dibeli oleh PT SEML tidak mengandung PCB, asbestos, ODS (*ozone depleting substances*), dan bahan lainnya yang dilarang untuk digunakan sesuai peraturan perundangan yang berlaku;
- Memasang pelapis sekunder (*secondary containment*) untuk mencegah tumpahan ke lingkungan; dan
- Secara berkala memberikan pelatihan kepada karyawan dalam penanganan limbah B3.

Selanjutnya limbah B3 yang dihasilkan berupa oli bekas, majun, limbah klinis yang memiliki kategori infeksius, dan limbah B3 lainnya baik dari kegiatan pengoperasian bengkel, laboratorium, klinik, *lube oil container*, dan *transformer* dikelola dengan merujuk peraturan perundang-undangan.

Limbah B3 dikelola dengan ditempatkan pada wadah yang sesuai dengan jenis dan kriteria limbah B3, dan kemudian disimpan di TPS limbah B3. Secara berkala limbah B3 diserahkan kepada pengelola limbah B3 yang telah memiliki Surat Kelayakan Operasional di bidang pengelolaan limbah B3 untuk dikelola lebih lanjut.

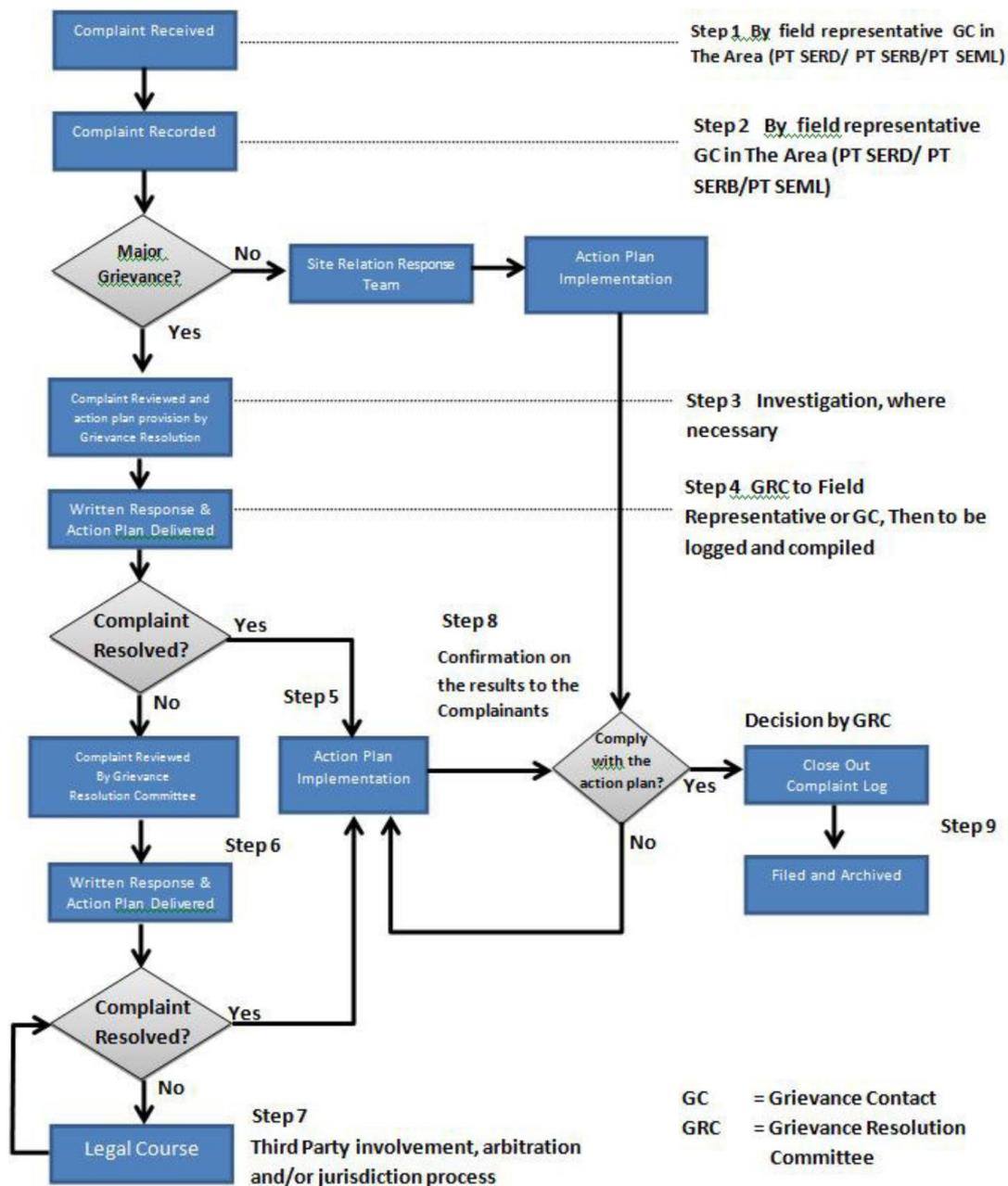
TPS limbah B3 PT SEML telah dilengkapi izin TPS limbah B3 berdasarkan Keputusan Bupati Solok Selatan No. 660.263-2017 yang telah disesuaikan formatnya menjadi rincian teknis penyimpanan limbah B3 sebagaimana Permen LHK No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3 (**Lampiran 9**).

2.1.4 Pengelolaan terhadap Masyarakat di Sekitar Kegiatan

2.1.4.1 Permasalahan Kegiatan Eksisting dengan Masyarakat

Dalam pelaksanaan kegiatannya hingga saat ini, pelaksanaan kegiatan PT SEML tidak menimbulkan permasalahan yang signifikan dengan masyarakat. Justru masyarakat lebih merasakan manfaat dari adanya kegiatan PT SEML seperti terciptanya kesempatan kerja dan kesempatan berusaha serta meningkatnya pendapatan masyarakat. Sebab dan keuntungan yang didapat oleh masyarakat di sekitar lokasi PT SEML diantaranya perbaikan kondisi infrastruktur di lokasi masyarakat (jalan, jembatan, dll) serta perbaikan kondisi ekonomi yang lebih baik dari sebelumnya.

PT SEML memiliki program pengaduan dan penyelesaian pengaduan atas keluhan-keluhan dari masyarakat sebagaimana Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Mekanisme Penyelesaian Keluhan Masyarakat

Berdasarkan data *log book* keluhan pada Semester 2 2022, diketahui terdapat keluhan masyarakat dan proses penyelesaiannya sebagaimana disampaikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Pengaduan Keluhan dan Penyelesaian yang Dilakukan

| Keluhan Dilaporkan | Deskripsi Keluhan | Tindakan Perbaikan | Keterangan |
|------------------------------------|--|---|---|
| 20 September 2022, isu pencemaran. | Pengaduan dari Ketua Jorong Taratak Tinggi (melalui WA) melaporkan kebocoran dari drum yang disimpan di area kontraktor PT SEML yang menimbulkan bau tidak sedap dan meresahkan warga. | <ul style="list-style-type: none"> Pada 21 September 2022 Ketua Sekuriti, SHE kontraktor, dan Kepala Jorong meninjau lokasi dan menginstruksikan kontraktor memindahkan drum. Pada 22 September 2022 drum telah dikeluarkan dari lokasi kontraktor. | Pada 23 September 2022 pelapor telah menerima informasi dan mengkonfirmasi pengaduan telah ditutup. |
| 31 Oktober 2022, isu tenaga kerja. | Pengaduan dari beberapa tokoh masyarakat dan Kepala Dinas Jorong, melaporkan keluarganya dan 9 anggota keamanan yang kontrak kerjanya tidak diperbaharui, dan memprotes karena menganggap tes yang dilakukan pihak Securindo tidak adil. | <ul style="list-style-type: none"> Pada 1 November 2022 Kepala Kemanan SEML meminta pihak Securindo untuk menjelaskan kriteria perekrutan. Pada 2 November 2022 pihak Securindo dan Kepolisian sebagai pihak independen yang terlibat dalam rekrutmen (Tes Fisik Samapta) menjelaskan 3 kategori yang digunakan dalam proses rekrutmen. | Pada 3 November 2022 pelapor telah menerima informasi dan mengkonfirmasi pengaduan telah ditutup. |

Sumber: PT SEML, 2023

PT SEML rutin melakukan dialog dengan masyarakat yang melibatkan Ninik Mamak dan tokoh masyarakat, saran-saran yang membangun diantaranya:

- Melibatkan semua pihak ikut dalam menjaga lingkungan yang baik sejalan dengan program-program PT SEML.
- Meneruskan program CSR di bidang pendidikan (sekolah) dan kesehatan (puskesmas).
- Meneruskan program-program bantuan infrastruktur (tempat ibadah, sistem air bersih, dll).
- Meneruskan program pengaduan dan penyelesaian pengaduan yang telah diterapkan PT SEML.

2.1.4.2 Persebaran Implementasi Program CSR

Pada tahun 2022 PT SEML telah melaksanakan program CSR baik dalam cakupan Kabupaten Solok Selatan, maupun yang fokus kepada penerima manfaat yang ada di area terdampak dari operasi perusahaan.

Beberapa bentuk kegiatan CSR yang telah dilaksanakan oleh PT SEML antara lain:

- Perusahaan berpartisipasi dalam melestarikan 1.000 Rumah Gadang di Kabupaten Solok Selatan dengan membantu lampu penerangan jalan di Kompleks 1.000 Rumah Gadang. Partisipasi lain yang menunjukkan bahwa Perusahaan sangat mendukung kelestarian budaya setempat adalah bantuan pembangunan Balai Adat.
- PT SEML juga turut memberikan pelatihan dan pembinaan manajemen usaha bagi ibu-ibu yang memiliki kemauan untuk menekuni usaha bordir. Melalui program ini diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar. Selain

pelatihan bordir, PT SEML juga memberikan pelatihan di bidang pertanian, serta memberikan modal usaha kepada masyarakat yang ingin mengembangkan usahanya dan bagi masyarakat yang baru mau berusaha.

- Pemberian bantuan pembangunan Gedung Olah Raga (GOR), bantuan ke masjid, pembangunan pasar, bantuan kegiatan peringatan HUT RI, bantuan untuk anak yatim, dan bantuan zakat setiap tahun kepada masyarakat di sekitar wilayah kerja PT SEML.

Pemberdayaan masyarakat yang berbasis CSR mencakup berbagai aspek dalam kehidupan di masyarakat. Beberapa kegiatan pemberdayaan yang dilakukan langsung bersinggungan dengan kebutuhan dasar masyarakat seperti aspek *livelihood*, pangan, pendidikan, sosial, dan kultural.

Pemberdayaan dan pendampingan berbasis *livelihood* dan bantuan ekonomi yang dilakukan oleh PT SEML sangat memberikan dampak yang dirasakan langsung oleh masyarakat. Berikut beberapa program dan bantuan terkait *livelihood* dan ekonomi.

Tabel 2.4 Realisasi Program CSR PT SEML Tahun 2022

| No | Kegiatan | Sebaran dan Pemanfaat |
|--|--|--|
| A Program Pemberdayaan | | |
| 1 | <i>Livelihood Restoration Program</i> Bedah Rumah, Pelatihan Jahit dan Bordir, <i>Inkind</i> , Makanan tambahan untuk Balita, bantuan pertanian, dan APPT | 59 Kepala Keluarga eks pemilik lahan dan masyarakat di sekitar wilayah proyek. |
| 2 | Bantuan Pangan dan Sembako di tengah pandemi COVID-19 | Kecamatan Pauh Duo |
| 3 | <i>Improvement</i> Pasar Pekonina | Kecamatan Pauh Duo |
| 4 | Sumbangan Sembako COVID-19 | Kecamatan Pauh Duo |
| B Bidang Sosial Budaya | | |
| 1 | Revitalisasi Surau Khalifah Rajab guna mendukung pengembangan wisata religi di Solok Selatan. | Solok Selatan |
| 2 | Bantuan sponsorship dan donasi berbasis proposal dari masyarakat | Solok Selatan dan Wilayah Sumbar |
| 3 | Bantuan kegiatan keagamaan safari ramadhan | Solok Selatan |
| 4 | Sumbangan Sapi Kurban Idul Adha | Pauh Duo |
| 5 | Bantuan Festival dan Kultural | Solok Selatan |
| 6 | Bantuan Kegiatan Hari Kemerdekaan RI | Solok Selatan |
| 7 | Bantuan Kegiatan Hari Ulang Tahun Solok Selatan | Solok Selatan |
| 8 | <i>Committue</i> Nagari <i>Operational cost</i> | Pauh Duo Solok Selatan |
| 9 | Turnamen Sepak Bola Solok Selatan | Solok Selatan |
| 10 | Bantuan Seragam Sekolah (<i>on-going</i>) | Solok Selatan |
| 11 | Bantuan Operasional Rumah Tahfidz | Solok Selatan |
| C Bidang Pendidikan dan Kesehatan | | |
| 1 | Pembangunan Puskesmas Pembantu di Kampung Baru | Nagari Pekonina |
| 2 | Beasiswa untuk mahasiswa yang lulus perguruan tinggi | Solok Selatan |

Sumber: Laporan RKL-RPL PT SEML semester II tahun 2022

2.2 Rencana Usaha dan/atau Kegiatan Tambahan/Perubahan

2.2.1 Status Studi Amdal dan Persetujuan Awal

Kegiatan perusahaan pembangkitan listrik tenaga panas bumi PT SEML di WKP Liki Pinangawan Muara Laboh Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat telah mendapat persetujuan dari pemerintah melalui Surat Menteri ESDM No. 1552/36/MEM.E/2017, tanggal 20 Februari 2017, perihal Persetujuan Studi Kelayakan Wilayah Kerja Panas Bumi Liki Pinangawan Muara Laboh (**Lampiran 10**).

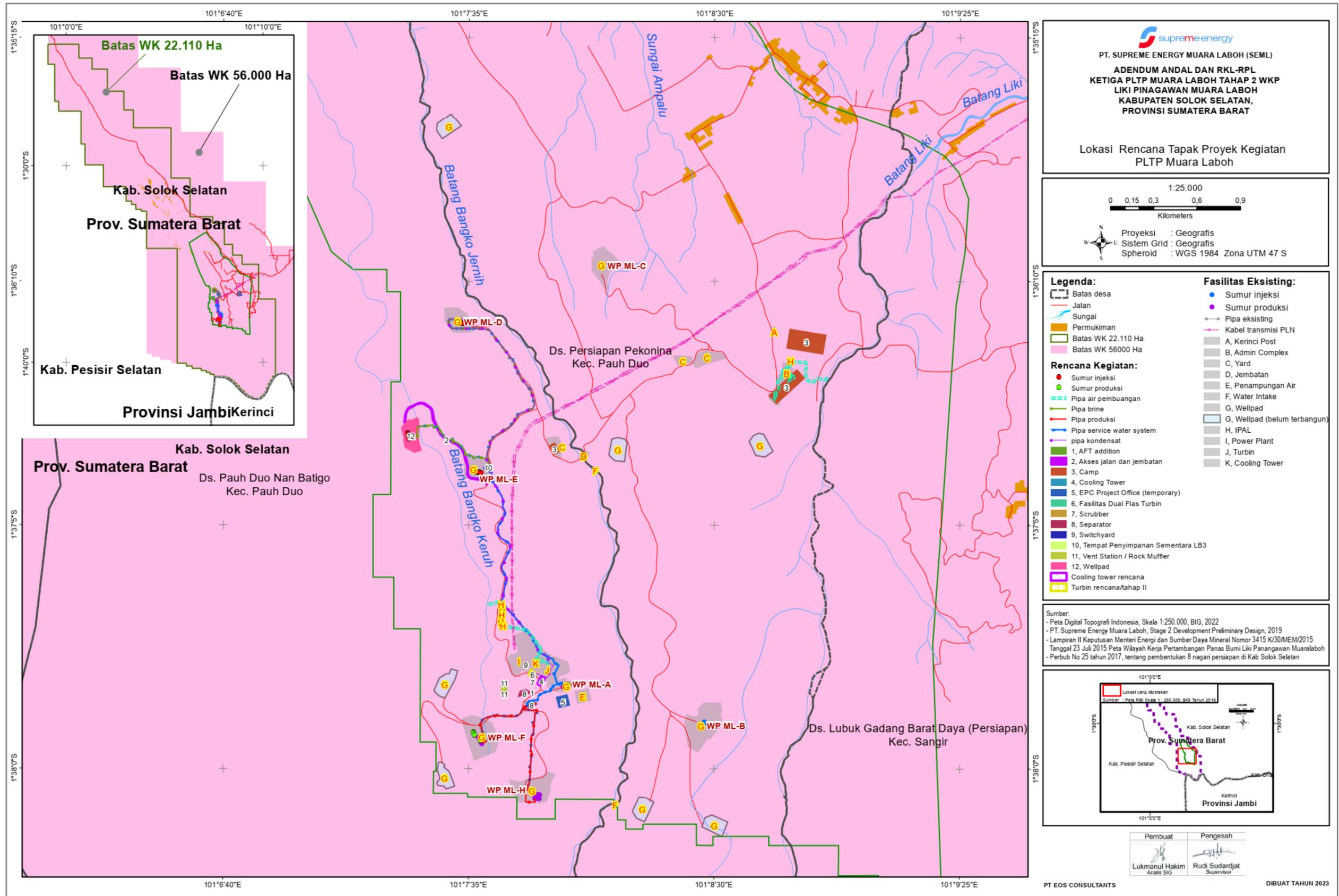
Berdasarkan persetujuan studi kelayakan tersebut, PT SEML telah melakukan pengembangan perusahaan panas bumi. Saat ini PT SEML berencana melakukan pengembangan kembali untuk meningkatkan kapasitas produksi PLTP Tahap 2 dari 67,1 MW menjadi 91,2 MW *gross* yang merupakan lingkup studi *Addendum* Andal dan RKL-RPL yang sedang disusun.

2.2.2 Lokasi Rencana Kegiatan Pengembangan

Berdasarkan Kepmen ESDM No. 244.K/EK.01/MEM.E/2021 tentang Perubahan Ketiga Atas Kepmen ESDM No. 1086K/30/MEM/2009 tentang Penetapan Wilayah Kerja Pemanfaatan Panas Bumi di Daerah Liki Pinangawan Muaralaboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat tertanggal 14 Desember 2021, ditetapkan bahwa luas WKP PT SEML dikurangi dari seluas 56.000 Ha menjadi seluas 22.110 Ha.

Lokasi proyek perusahaan panas bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW berada pada areal seluas ±160 km² yang seluruhnya berada di kawasan Area Penggunaan Lain (APL). Hingga saat ini total lahan yang sudah dibebaskan untuk pembangunan dan pengoperasian pemanfaatan panas bumi adalah seluas 181,5 Ha. Rencana pengembangan PT SEML akan menggunakan lahan eksisting yang sudah dibebaskan dan juga tambahan lahan baru untuk tambahan *wellpad*, perluasan fasilitas proses, perpipaan, dan *soil disposal*.

Secara administratif, penambahan kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi PLTP Muara Laboh terletak di Kecamatan Pauh Duo dan Sangir, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Lokasi rencana kegiatan disampaikan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Peta Lokasi Rencana Tapak Proyek Kegiatan PLTP Muara Laboh

2.2.3 Persetujuan Kesesuaian Lokasi Rencana Kegiatan dengan Pemanfaatan Ruang

Merujuk Pasal 97 ayat (2) huruf a PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dinyatakan bahwa salah satu persyaratan administrasi penilaian *Addendum* Andal dan RKL-RPL yaitu terdapat kesesuaian rencana usaha dan/atau kegiatan dengan rencana tata ruang, yang dibuktikan dengan konfirmasi kesesuaian kegiatan pemanfaatan ruang atau rekomendasi kesesuaian kegiatan pemanfaatan ruang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Berdasarkan Pasal 106 PP No. 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang dan Pasal 10 Permen Agraria dan Tata Ruang (ATR)/Kepala Badan Pertanahan Nasional (BPN) No. 13 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang dan Sinkronisasi Program Pemanfaatan Ruang, dinyatakan bahwa kesesuaian kegiatan pemanfaatan ruang yang dimaksud adalah Persetujuan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang (PKKPR).

Berkaitan dengan hal di atas, terhadap lokasi kegiatan eksisting maupun tambahan/perubahan rencana kegiatan PT SEML telah memiliki PKKPR yaitu:

1. PKKPR untuk Kegiatan Berusaha No. 04042310211311004 yang diterbitkan oleh Menteri ATR/Kepala BPN pada tanggal 4 April 2023 melalui sistem OSS (**Lampiran 11**).
2. Surat Kesesuaian RTRW dari Badan Perencanaan Pembangunan dan Penanaman Modal Daerah Kabupaten Solok No. 050/43/BPPMD/2013 tertanggal 4 Maret 2013 untuk kegiatan berlokasi di Kecamatan Pauh Duo dan Jorong Liki Kecamatan Sangir Kabupaten Solok Selatan (**Lampiran 11**).

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa letak lokasi rencana kegiatan panas bumi PT SEML telah sesuai dengan tata ruang dan telah memenuhi salah satu syarat administrasi bagi penilaian dokumen *Addendum* Andal dan RKL-RPL, sebagaimana amanah dalam PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Selanjutnya dilakukan tumpang susun lokasi rencana kegiatan dengan peraturan daerah dan peraturan lain yang berlaku untuk melihat indikasi kesesuaian dengan arahan tata ruang, yaitu:

1. Peraturan Daerah (Perda) Provinsi Sumatera Barat No. 13 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Sumatera Barat Tahun 2012-2032.
2. Perda Kabupaten Solok Selatan No. 8 Tahun 2012 tentang RTRW Kabupaten Solok Selatan Tahun 2012-2032.
3. Surat Kepmen LHK No. SK.3554/MENLHK-PKTL/IPSDH/PLA.1/3/2023 tertanggal 28 Maret 2023 tentang Penetapan Peta Indikatif Penghentian Pemberian Perizinan Berusaha, Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan, atau Perubahan Peruntukan Kawasan Hutan Baru pada Hutan Alam Primer dan Lahan Gambut Tahun 2023 Periode I.

2.2.3.1 Kesesuaian Lokasi Rencana Kegiatan dengan Tata Ruang Wilayah Provinsi Sumatera Barat

Hasil tumpang susun antara lokasi rencana kegiatan panas bumi PT SEML dengan RTRW Provinsi Sumatera Barat menunjukkan lokasi rencana kegiatan berada dalam Kawasan permukiman dan pertanian sebagaimana disampaikan pada Gambar 2.6. Telaah indikasi kesesuaian lokasi rencana kegiatan di kedua kawasan tersebut disampaikan sebagai berikut:

- Terhadap lokasinya di kawasan permukiman, maka merujuk Pasal 87 Perda Provinsi Sumatera Barat No. 13 Tahun 2012, indikasi arahan peraturan zonasi kawasan permukiman disampaikan bahwa diperkenankan untuk dialihfungsikan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- Terhadap lokasinya di kawasan pertanian, maka merujuk Pasal 82 Perda Provinsi Sumatera Barat No. 13 Tahun 2012, indikasi arahan peraturan zonasi kawasan pertanian menyampaikan bahwa peruntukan budi daya pertanian pangan lahan basah dan lahan kering diperkenankan untuk dialihfungsikan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- Secara umum terkait indikasi arahan peraturan zonasi kawasan pertambangan Pasal 84 huruf i Perda Provinsi Sumatera Barat No. 13 Tahun 2012, disampaikan bahwa percampuran kegiatan pertambangan dengan fungsi kawasan lain diperbolehkan sejauh tidak merubah dominasi fungsi utama kawasan.

Dengan demikian dapat dikatakan lokasi kegiatan pertambangan panas bumi PT SEML di kawasan permukiman dan kawasan pertanian memiliki indikasi sesuai dengan RTRW Provinsi Sumatera Barat dengan mekanisme alih fungsi.

Sebagai informasi yang menjadi perhatian bahwa kawasan pertanian ini telah ditetapkan sebagai lahan sawah yang dilindungi berdasarkan Kepmen Agraria dan Tata Ruang No. 1589/SK-HK.02.01/XII/2021 tentang Penetapan Peta Lahan Sawah yang Dilindungi (LSD), seperti disampaikan pada **Lampiran 11**. Pengelolaan pada sawah pertanian yang ditetapkan sebagai Lahan Sawah yang Dilindungi (SLD) didekati menggunakan peraturan terkait yaitu Permen Agraria dan Tata Ruang/Kepala BPN No. 12 Tahun 2020 tentang Tata Cara Pelaksanaan Verifikasi Data Lahan Sawah terhadap Data Pertanahan dan Tata Ruang, Penetapan Peta Lahan Sawah yang Dilindungi, dan Pemberian Rekomendasi Perubahan Penggunaan Tanah pada Lahan Sawah yang Dilindungi. Dalam Pasal 19 disampaikan bahwa alih fungsi lahan dapat dilakukan pada lahan sawah dilindungi dengan mendapatkan rekomendasi perubahan penggunaan tanah dari Menteri. Peta overlay lokasi pemboran dengan LSD dengan lokasi rencana kegiatan disampaikan pada **Lampiran 11**.

2.2.3.2 Kesesuaian Lokasi Rencana Kegiatan dengan Tata Ruang Wilayah Kabupaten Solok Selatan

Pelaksanaan tumpang susun antara lokasi rencana kegiatan panas bumi PT SEML dengan RTRW Kabupaten Solok Selatan menunjukkan lokasi rencana kegiatan berada dalam Kawasan Perkebunan Rakyat dan Kawasan Rencana Cetak Sawah sebagaimana disampaikan pada Gambar 2.7. Pengaturan kegiatan panas bumi di kawasan perkebunan dan kawasan cetak sawah tidak temukan dalam Perda Kabupaten Solok Selatan No. 8 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Solok Selatan Tahun 2012-2032. Telaah indikasi kesesuaian lokasi rencana kegiatan merujuk pada pasal-pasal untuk kawasan panas bumi yaitu:

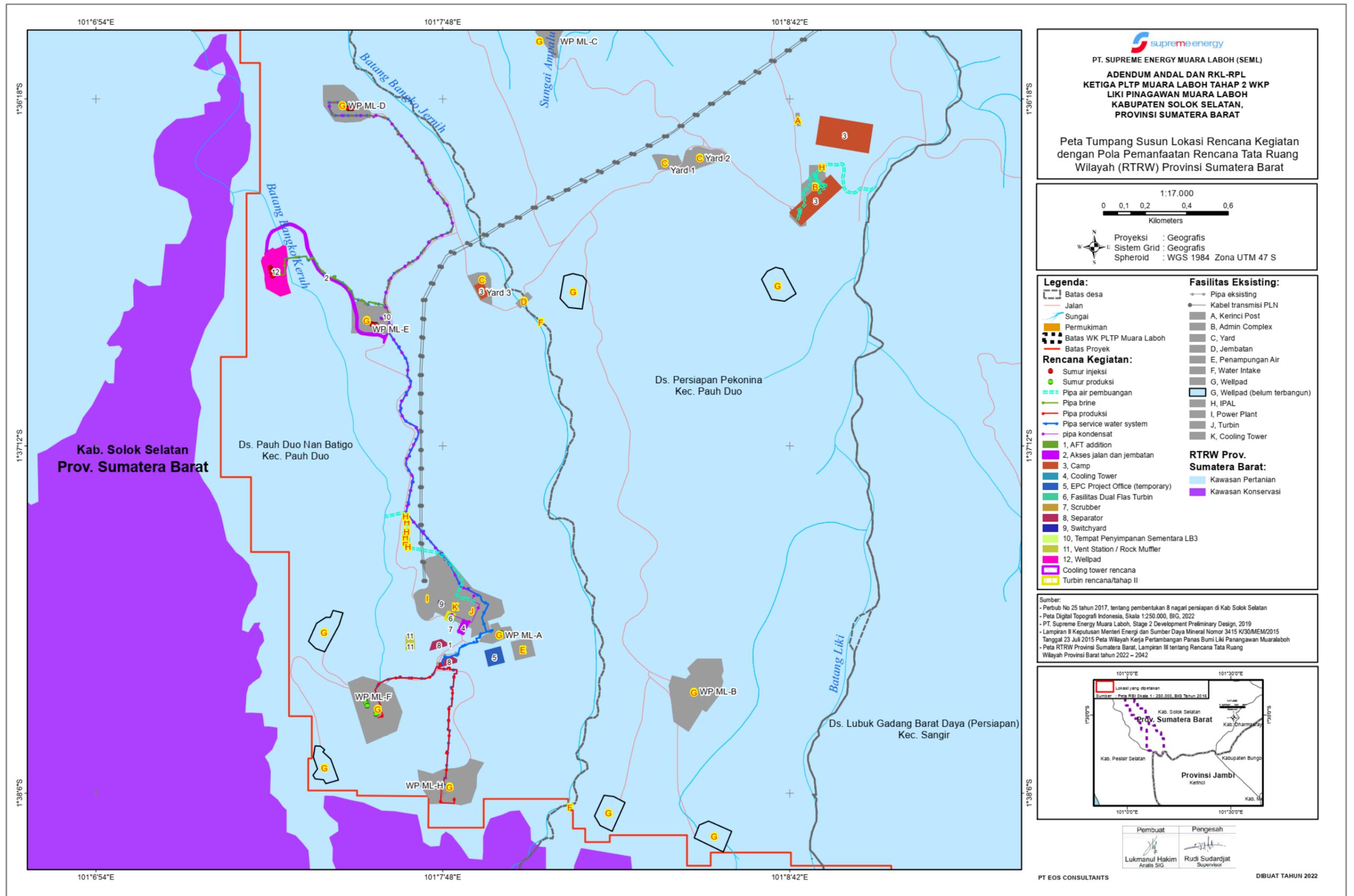
- Pasal 10 butir c disampaikan bahwa rencana pembangunan dan pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), terdapat di Wilayah Kerja Pertambangan Panas Bumi Liki-Pinang Awan-Muara Labuh.
- Pasal 26 ayat 5 disampaikan bahwa kawasan peruntukan pertambangan panas bumi terdapat di Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh, Kecamatan Sungai Pagu, Kecamatan Pauh Duo, dan Kecamatan Sangir.
- Pasal 26 ayat 6 disampaikan bahwa rencana pemanfaatan panas bumi diarahkan untuk pembangunan Pembangkit Listrik Panas Bumi (PLTP).

Dengan demikian berdasarkan Pasal 10 dan 26 Perda Kabupaten Solok Selatan No. 8 Tahun 2012, lokasi kegiatan panas bumi PT SEML telah sesuai.

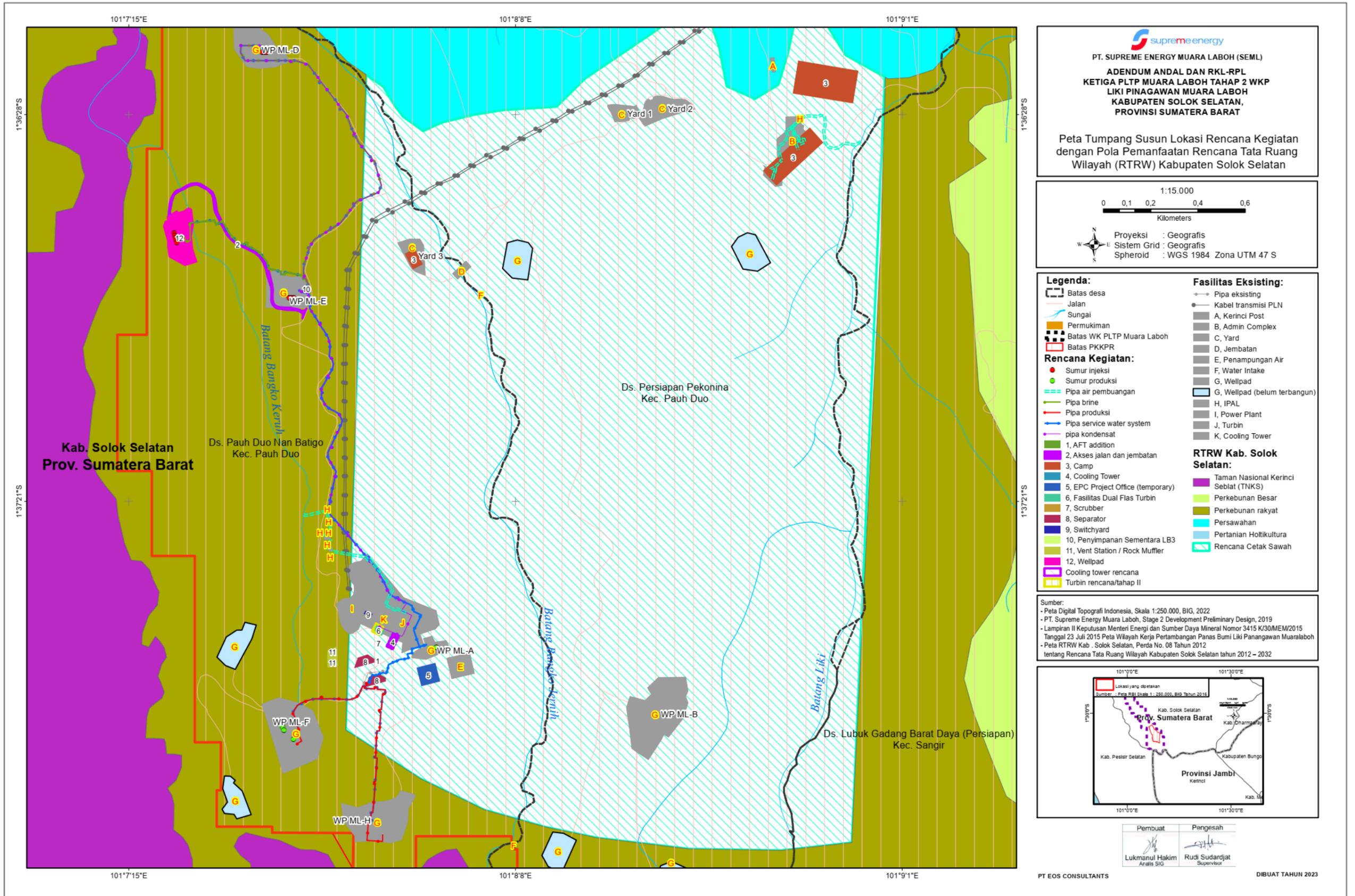
2.2.3.3 Kesesuaian Lokasi Rencana Kegiatan Dengan Peta Indikatif Penghentian Pemberian Izin Baru (PIPIB)

Dalam penafsiran kesesuaian tata ruang, juga ditelaah dengan lokasi kegiatan termasuk yang ditunda pemberian izinnnya atau tidak. Telaahan yang dimaksud melalui overlay lokasi kegiatan dengan Peta Indikatif Penghentian Pemberian Izin Baru (PIPIB) Tahun 2022 Periode II berdasarkan Surat Kepmen LHK No. SK.3554/MENLHK-PKTL/IPSDH/PLA.1/3/2023 tertanggal 28 Maret 2023 tentang Penetapan Peta Indikatif Penghentian Pemberian Perizinan Berusaha, Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan, atau Perubahan Peruntukan Kawasan Hutan Baru pada Hutan Alam Primer dan Lahan Gambut Tahun 2023 Periode I (Gambar 2.8).

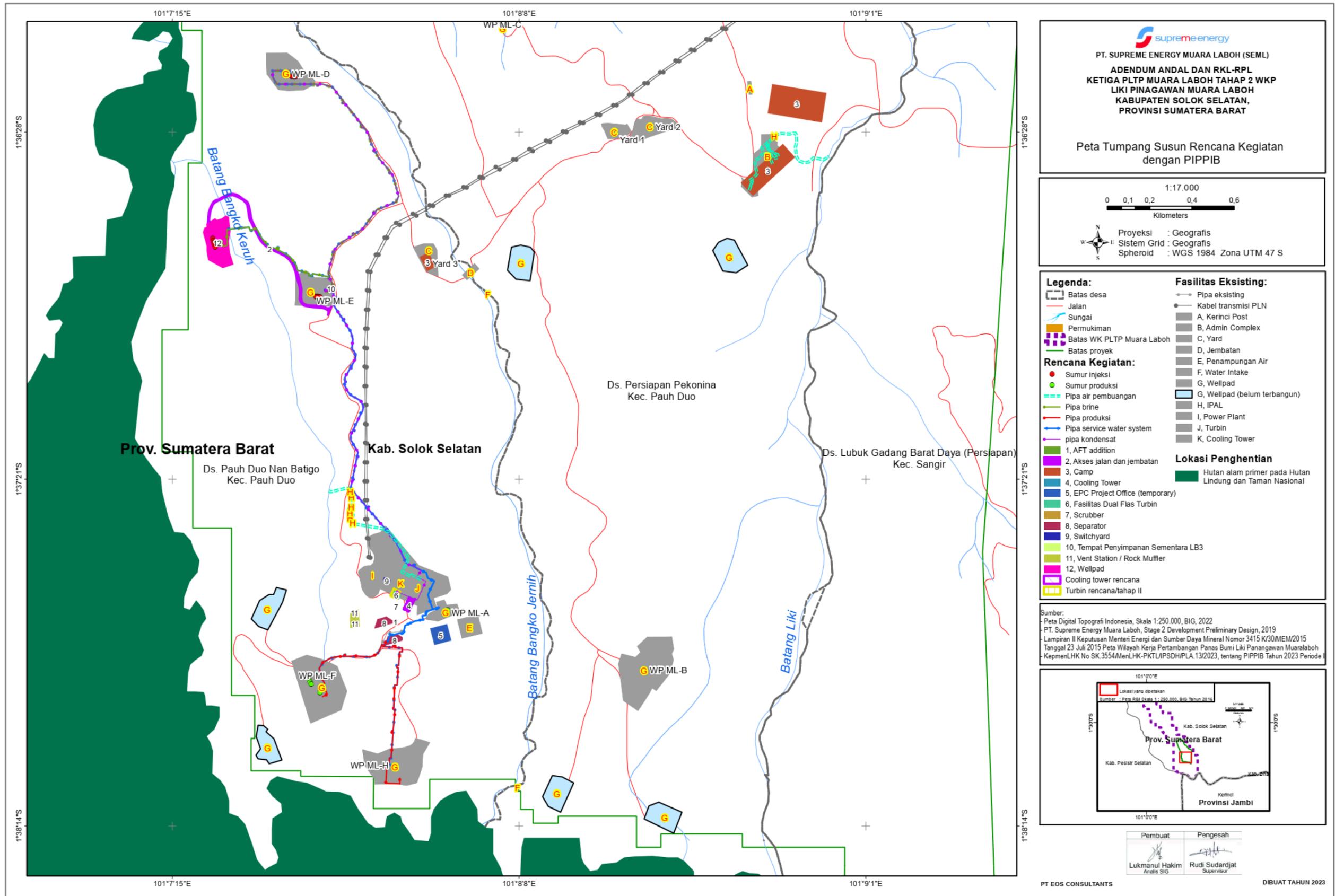
Dari tumpang susun antara lokasi kegiatan dengan peta PIPIB diketahui bahwa lokasi rencana kegiatan panas bumi tidak termasuk dalam lokasi Penghentian Pemberian Izin Baru atau dengan kata lain berada pada lokasi yang dizinkan.



Gambar 2.6 Peta Tumpang Susun Lokasi Rencana Kegiatan dengan Pola Pemanfaatan RTRW Provinsi Sumatera Barat



Gambar 2.7 Peta Tumpang Susun Lokasi Rencana Kegiatan dengan Pola Pemanfaatan RTRW Kabupaten Solok Selatan



Gambar 2.8 Peta Tumpang Susun Rencana Kegiatan dengan PIPPIB

2.2.4 Persetujuan Teknis

Berdasarkan amanah dalam Pasal 97 ayat (2) huruf c PP No. 22 Tahun 2021, maka dalam penyusunan *Addendum* Andal dan RKL-RPL memerlukan Persetujuan Teknis dalam hal terjadi perubahan Persetujuan Teknis. Adapun yang dimaksud dengan Persetujuan Teknis dijelaskan pada Pasal 1 No. 93 PP No. 22 Tahun 2021 yaitu “Persetujuan Teknis adalah persetujuan dari pemerintah atau pemerintah daerah berupa ketentuan mengenai standar perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dan/atau analisis mengenai dampak lalu lintas usaha dan/atau kegiatan sesuai peraturan perundang-undangan”. Lebih jauh, ditegaskan pada Pasal 43 ayat (3) PP No. 22 Tahun 2021 bahwa Persetujuan Teknis yang dimaksud yaitu:

- a. Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah;
- b. Pemenuhan Baku Mutu Emisi;
- c. Pengelolaan Limbah B3; dan/atau
- d. Analisis Mengenai Dampak Lalu Lintas.

Berdasarkan hal-hal di atas, maka untuk memenuhi persyaratan administrasi dalam penyusunan dokumen *Addendum* Andal dan RKL-RPL, PT SEML telah melakukan permohonan Persetujuan Teknis terhadap hal-hal yang mengalami perubahan persetujuan teknis akibat adanya tambahan/perubahan kegiatan. Rujukan peraturan terhadap Persetujuan Teknis yaitu:

- a. Permen LHK No. 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan;
- b. Permen LHK No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun;
- c. Permen Perhubungan No. PM 17 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas.

Berikut disampaikan Persetujuan Teknis yang diperoleh dan menjadi persyaratan administrasi penyusunan dokumen *Addendum* Andal dan RKL-RPL Ketiga PLTP Muara Laboh Tahap 2 WKP Liki Pinangawan Muara Laboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat (**Lampiran 12**), yaitu:

1. Surat Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan (Dirjen. PPKL) No. S.146/PPKL/PPA/PKL-2/2/2023, tanggal 23 Februari 2023, perihal Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Pembuangan Air Limbah ke Badan Air Permukaan PT Supreme Energy Muara Laboh;
2. Surat Dirjen. PPKL No. S.520/PPKL/PPU/PKL-3/7/2023, tanggal 17 Juli 2023, perihal Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Emisi PT Supreme Energy Muara Laboh.

Sementara itu, persetujuan teknis analisis dampak lalu lintas tidak dimohonkan untuk diperoleh sehubungan tambahan/perubahan kegiatan secara umum tidak menambah secara signifikan bangkitan lalu lintas dari bangkitan lalu lintas kegiatan operasi saat ini. Hal ini karena kegiatan mobilisasi kendaraan untuk operasi pembangkitan listrik berada di dalam lokasi kegiatan. Adapun bangkitan lalu lintas pada jalan-jalan umum yang digunakan tidak mencapai atau kurang dari kriteria dalam Permen Perhubungan No. PM 17 Tahun 2021, yaitu kurang dari 100 kendaraan per hari.

Berdasarkan hal yang disampaikan di atas, maka dapat dinyatakan bahwa adanya tambahan/perubahan rencana kegiatan telah memenuhi salah satu syarat administrasi

bagi penilaian dokumen *Addendum* Andal dan RKL-RPL, sebagaimana amanah dalam PP No. 22 Tahun 2021.

2.2.5 Jadwal Rencana Kegiatan

Jadwal pelaksanaan tambahan kegiatan khususnya tahap konstruksi akan dimulai pada tahun 2023 yang selanjutnya berlangsung hingga tahap operasi pada tahun 2026. Jadwal tambahan atau perubahan kegiatan pengembangan sumber daya panas bumi oleh PT SEML di WKP Panas Bumi Liki Pinangawan Mura Laboh di Kabupaten Solok Selatan disampaikan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Jadwal Rencana Kegiatan

| No | Tahapan Kegiatan | Tahun | | | | | | | | | | | | | | | | Keterangan | |
|----|--------------------------------------|-------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------------|------------------------------------|
| | | 2023 | | | | 2024 | | | | 2025 | | | | 2026 | | | | | |
| | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | | |
| 1 | Pra Konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | a. Fabrikasi & Mobilisasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | b. Pengeboran sumur | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | c. Pembangunan fasilitas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | d. Pemasangan pipa | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | e. Pembangunan jalan | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Operasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | a. Pengujian (<i>Commisioning</i>) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | b. Produksi Tahap 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | Setelah tahun 2026 selama 25 tahun |
| | c. Pengaliran produksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | Setelah tahun 2051 |
| 4 | Pasca Operasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | Setelah tahun 2051 |

2.2.6 Deskripsi Rinci Tambahan atau Perubahan Rencana Usaha dan/atau Kegiatan

Deskripsi rinci yang diuraikan di bawah ini menguraikan tambahan/perubahan rencana kegiatan yang akan dilakukan oleh PT SEML dalam rangka meningkatkan kapasitas produksi Tahap 2 dari 67,1 MW menjadi 91,2 MW *gross*.

Deskripsi rinci kegiatan PT SEML dikelompokkan dalam 4 tahapan, yaitu tahap pra konstruksi, konstruksi, operasi, dan pasca operasi. Pada masing-masing tahap tersebut terdapat kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan. Deskripsi rinci tambahan/perubahan rencana usaha dan/atau kegiatan ke dalam tahapan-tahapan merujuk Lampiran V PP No. 22 Tahun 2021.

2.2.6.1 Tahap Pra Konstruksi

A. Koordinasi dan Persetujuan

Sebelum melaksanakan kegiatan konstruksi, PT SEML akan melakukan kegiatan koordinasi dan persetujuan. Koordinasi dilakukan kepada:

- a. Pemerintah Kabupaten Solok Selatan; dan
- b. Pemerintah Provinsi Sumatera Barat.

Adapun persetujuan dimohonkan kepada:

- a. Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi (Dirjen. EBTKE), Kementerian ESDM untuk perolehan Persetujuan Kelayakan Tekno Ekonomi;
- b. Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan (Dirjen. PPKL), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan untuk perolehan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah dan Persetujuan Teknis Pembuangan Emisi; dan
- c. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan untuk memperoleh Persetujuan Lingkungan.

B. Pembebasan Lahan

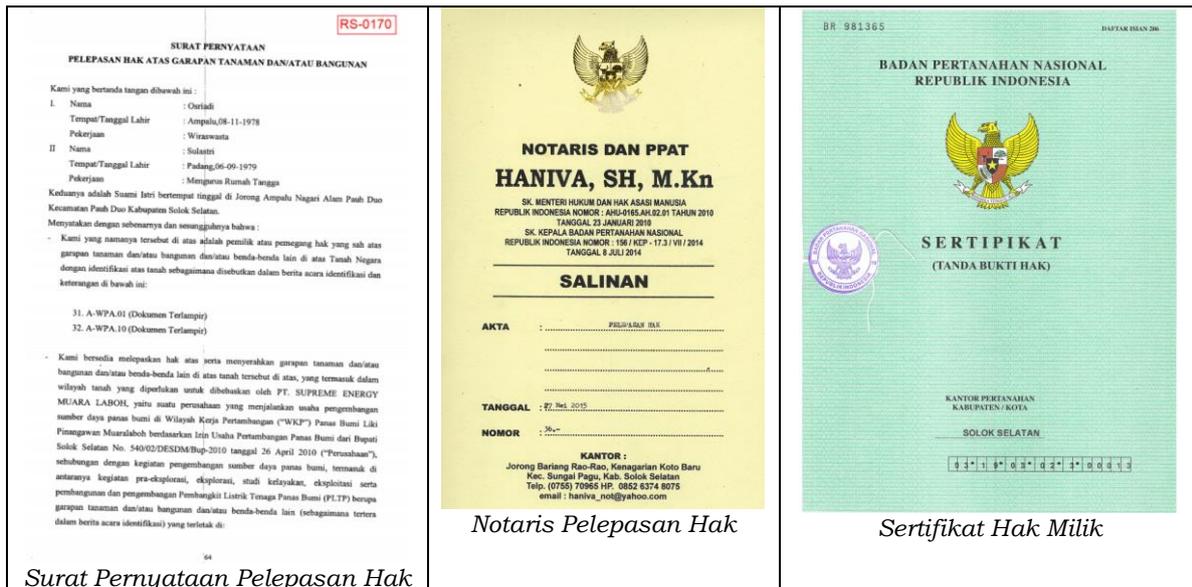
Tambahan/perubahan kegiatan membutuhkan tambahan lahan seluas ±43,6 Ha di area *power plant* (±14 Ha), area *Wellpad* ML-H eksisting (±5 Ha), dan area *Wellpad* ML-K baru (±24,6 Ha). Dari kebutuhan lahan seluas ±43,6 Ha tersebut, seluas ±33,4 Ha lahan telah dibebaskan (untuk area *power plant*, *Wellpad* ML-H, dan sebagian *Wellpad* ML-K) sedangkan seluas ±10,2 Ha lahan belum dibebaskan (untuk sebagian area *Wellpad* ML-K). Kebutuhan lahan yang diperlukan disampaikan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Luas, Peruntukan, dan Tutupan Lahan

| No | Kebutuhan Lahan | Luas (Ha) | Pemilik | Peruntukan Lahan | Keterangan |
|--------------|---|-------------|-----------|----------------------------|--|
| 1 | Area <i>power plant</i> | 14 | 13 | Area Penggunaan Lain (APL) | <ul style="list-style-type: none"> • Tutupan lahan: semak • Tidak ada penggarap • Seluruh lahan sudah dibebaskan PT SEML |
| | • <i>Main soil disposal</i> (#1) | 3,815 | 9 | | |
| | • Area cadangan sekitar <i>soil disposal</i> | 5,185 | | | |
| | • Area <i>rock muffler</i> | 4 | 3 | | |
| | • <i>Additional/ boundary</i> | 1 | 1 | | |
| 2 | Area <i>Wellpad</i> ML-K (<i>wellpad</i> baru) | 24,6 | 20 | APL | <ul style="list-style-type: none"> • Tutupan lahan: semak, kebun jeruk, dan kebun lainnya • Sebagian lahan sudah dibebaskan PT SEML (14,3549 Ha dari 14 pemilik) • Sisa lahan yang belum dibebaskan seluas 10,1929 Ha dari 6 pemilik untuk area cadangan, dengan tutupan lahan berupa semak |
| | • <i>Wellpad</i> ML-K | 2,2884 | | | |
| | • Jalan, jembatan, koridor pipa, drainase (2 x 0,8 m di sisi jalan), dan sempadan (panjang 1.013 km) | 2,0357 | | | |
| | • Jalur pipa <i>brine tie in</i> dari pipa <i>brine</i> eksisting (208,5 m dan 126 m dengan lebar koridor jalur pipa 4 m) | 0,1338 | | | |
| | • <i>Soil disposal</i> ML-K (#4) | 1,1 | | | |
| | • Area cadangan | 19,0421 | | | |
| 3 | Area <i>Wellpad</i> ML-H (<i>wellpad</i> eksisting) | 5 | 5 | APL | <ul style="list-style-type: none"> • Tutupan lahan: semak • Tidak ada penggarap • Seluruh lahan sudah dibebaskan PT SEML |
| | • <i>Soil disposal</i> Timur ML-H (#2, Bawah) | 0,5525 | | | |
| | • <i>Soil disposal</i> Barat ML-H (#3, Atas) | 0,48 | | | |
| | • Pelebaran <i>Wellpad</i> ML-H (32 m x 112 m) | 0,3584 | | | |
| | • Area cadangan | 3,6091 | | | |
| Total | | 43,6 | 38 | - | - |

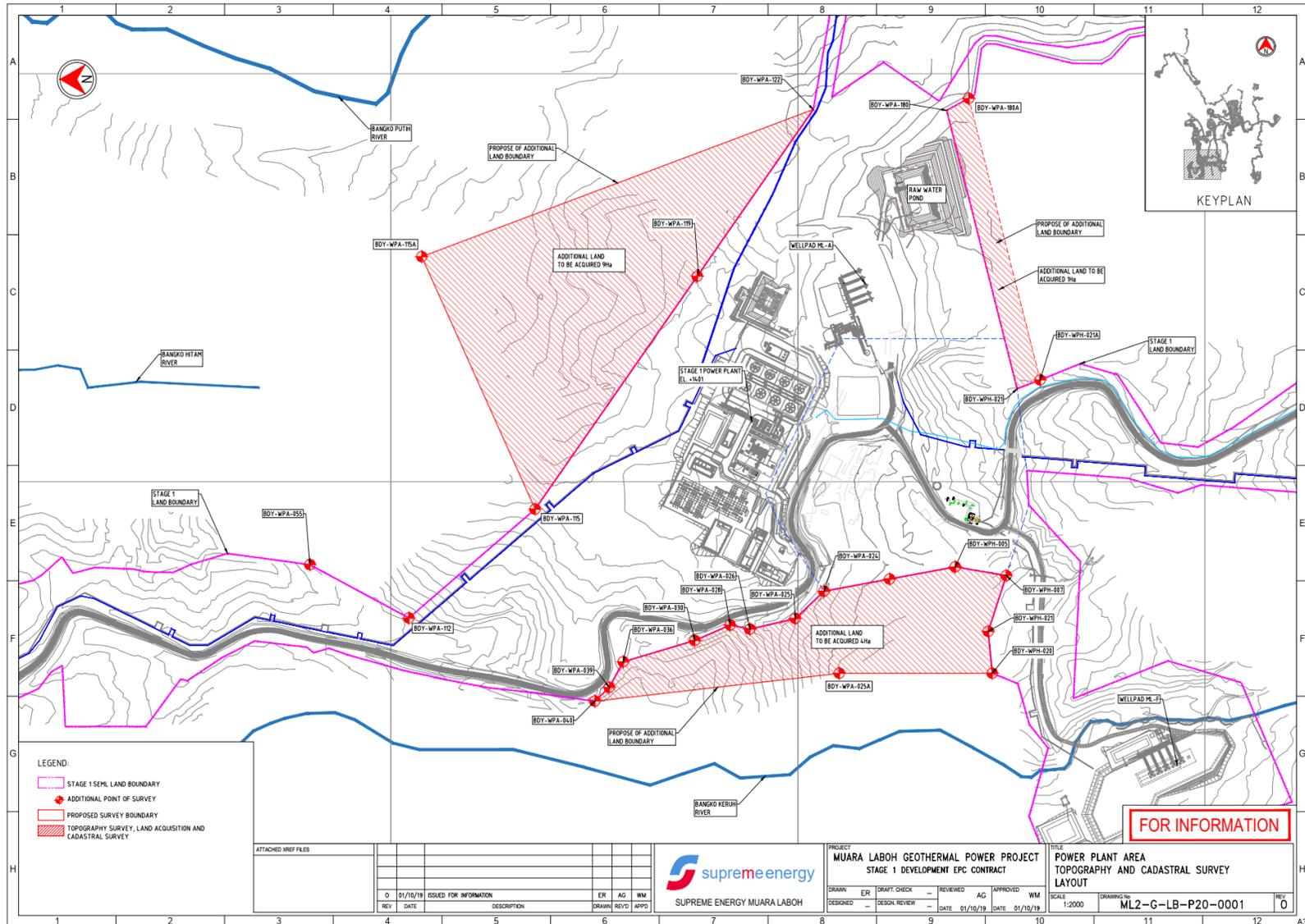
Sumber: PT SEML, 2023

Berdasarkan Tabel 2.6, PT SERD telah melakukan pembebasan lahan seluas 14 Ha di area *power plant*, 5 Ha di area *Wellpad* ML-H, dan 14,3549 Ha di area *Wellpad* ML-K, yang telah dilengkapi dengan bukti-bukti pembebasan lahan yang ditunjukkan pada Gambar 2.9.

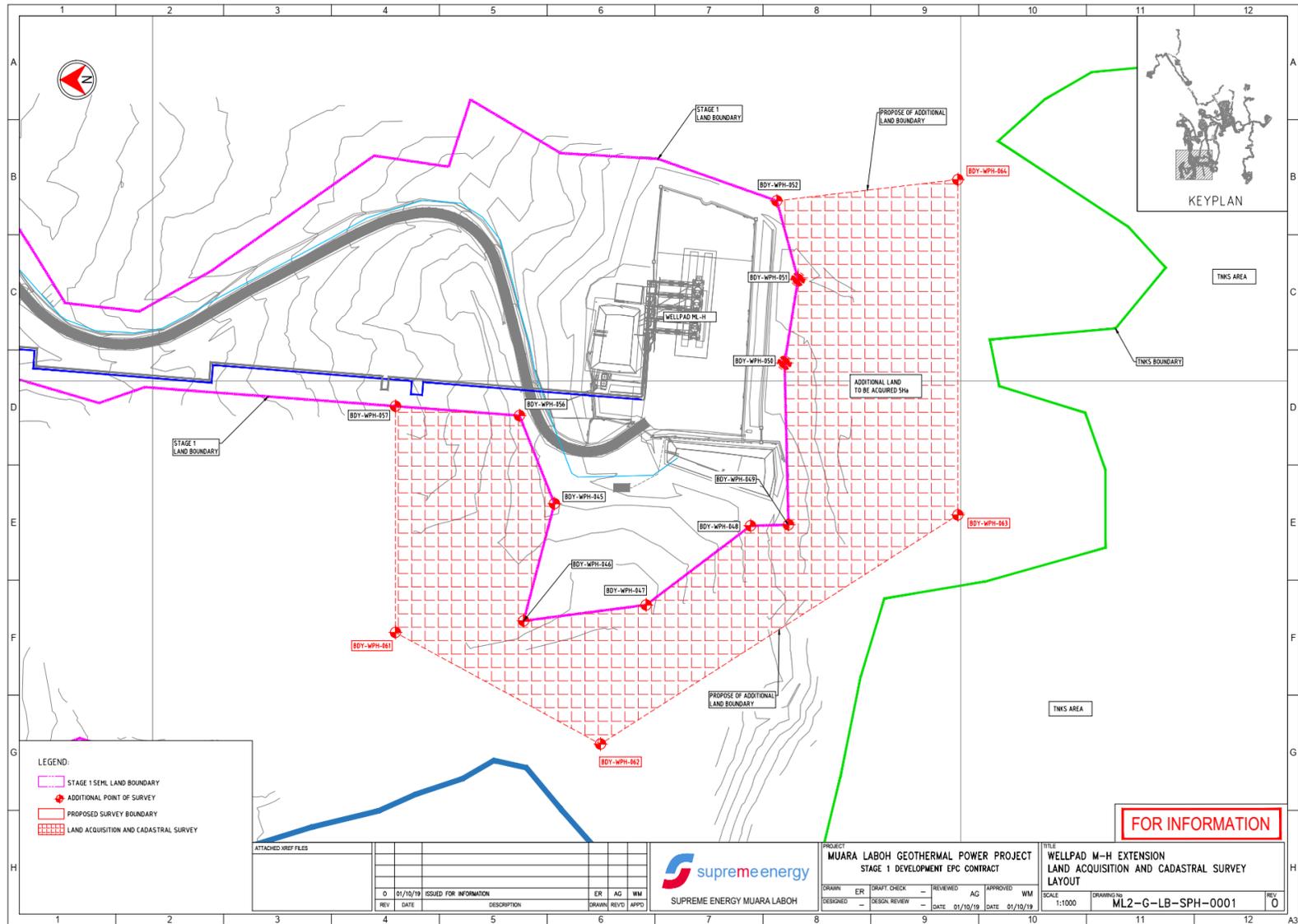


Gambar 2.9 Bukti Dokumentasi Pembebasan Lahan

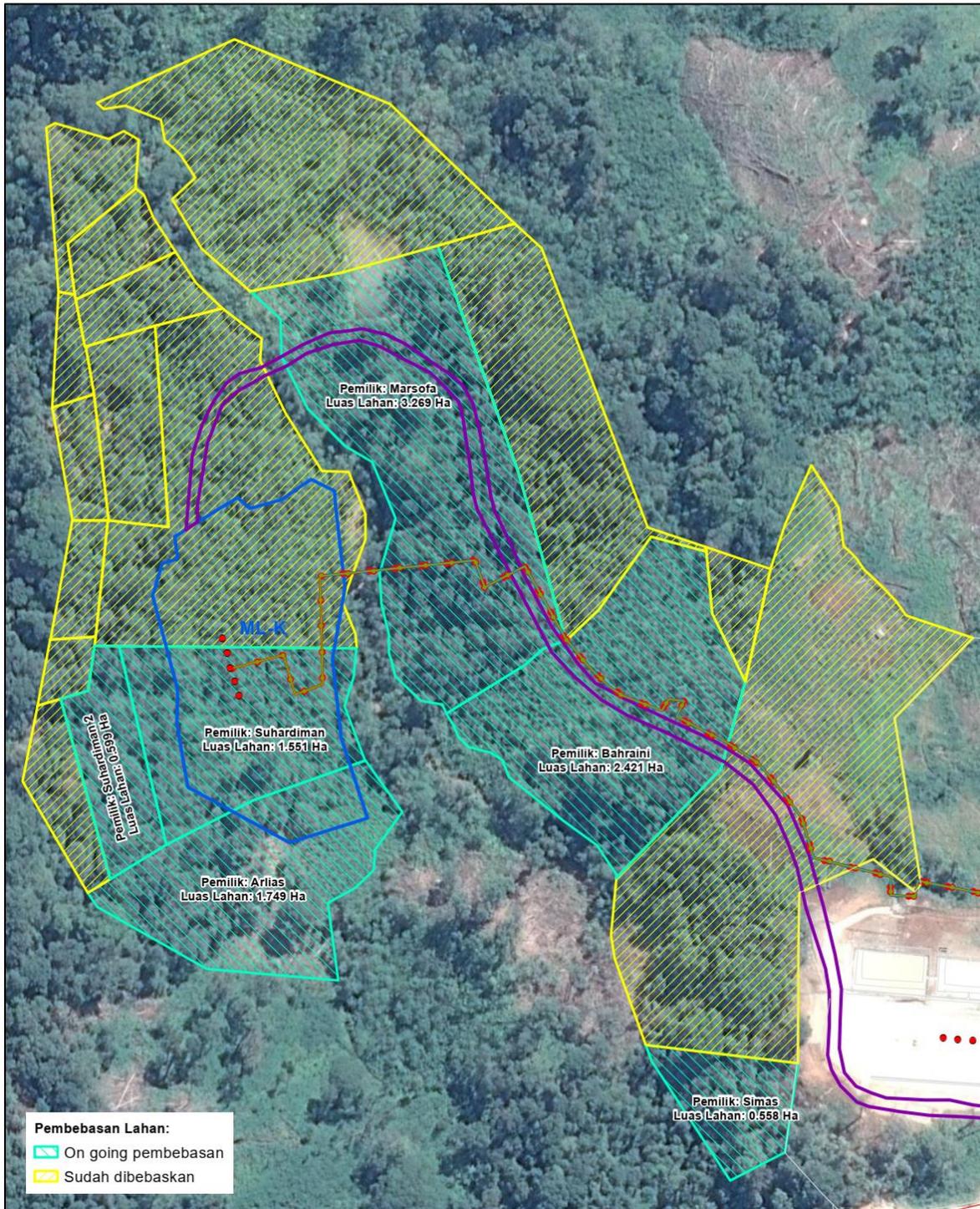
Lahan seluas 10,1929 Ha di area *Wellpad* ML-K belum dilakukan pembebasan, di mana akan menjadi lingkup kegiatan pembebasan lahan dalam *Addendum* ini. Kebutuhan lahan di area *power plant*, *Wellpad* ML-H, dan *Wellpad* ML-K disampaikan pada Gambar 2.10, Gambar 2.11, dan Gambar 2.12.



Gambar 2.10 Kebutuhan Lahan di Area Power Plant (Sudah Dibebeaskan)



Gambar 2.11 Kebutuhan Lahan di Area Wellpad ML-H (Sudah Dibebaskan)



Gambar 2.12 Kebutuhan Lahan di Area *Wellpad* ML-K (14,3549 Ha Sudah Dibebaskan, 10,1929 Ha Belum Dibebaskan)

Lahan seluas 10,1929 Ha di area *Wellpad* ML-K yang belum dibebaskan merupakan peruntukan lahan sebagai APL dengan kondisi tutupan lahan berupa semak sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Kondisi Tutupan Lahan yang Belum Dibebaskan

Mekanisme pembebasan lahan akan merujuk Permen Agraria dan Tata Ruang (ATR)/Kepala Badan Pertanahan Nasional (BPN) No. 19 Tahun 2021 tentang Ketentuan Pelaksanaan PP No. 19 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Pengadaan Tanah Bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum. PT SEML akan melakukan pembebasan lahan diantaranya dengan:

1. Melakukan sosialisasi dengan masyarakat.
2. Melakukan pembentukan tim pengadaan tanah bersama perwakilan masyarakat, pemerintah kecamatan, dan pihak perusahaan.
3. Melakukan survei kepemilikan lahan masyarakat.
4. Menentukan perhitungan kompensasi lahan.
5. Melakukan musyawarah proses pembebasan lahan kepada masyarakat yang lahannya akan dibebaskan sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.
6. Proses penandatanganan akta penyerahan dan pembayaran lahan.

2.2.6.2 Tahap Konstruksi

A. Penggunaan Tenaga Kerja

Perkiraan jenis keahlian/posisi tenaga kerja yang akan digunakan pada tahap konstruksi disampaikan pada Tabel 2.7 sebanyak ±1.500 pekerja.

Pekerjaan konstruksi dan instalasi akan dilakukan oleh kontraktor di bawah pengawasan PT SEML, di mana tenaga kerja yang akan bekerja pada pekerjaan-

pekerjaan konstruksi disediakan oleh kontraktor. Pekerjaan perakitan alat/material akan dilakukan di *yard* yang dimiliki oleh kontraktor, kemudian setelah perakitan selesai akan dibawa ke lapangan untuk proses instalasi. Secara umum, tenaga kerja yang akan digunakan adalah tenaga kerja dengan keahlian khusus (*high skill*) dan memiliki sertifikat yang sesuai serta pengalaman. Oleh karena itu perekrutan tenaga lokal akan dilakukan sesuai kebutuhan operasi perusahaan dan kontraktor sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan.

Pemberian informasi pekerjaan pada umumnya melalui perusahaan penyedia tenaga kerja (PPJP), perusahaan pemborongan pekerjaan atau menggunakan media yang lain. Proses rekrutmen tenaga kerja lokal dapat juga dilakukan dengan proses koordinasi dan sosialisasi dengan Dinas Tenaga Kerja (Disnaker) Kabupaten Solok Selatan, kecamatan pada masing-masing kabupaten dan kelurahan-kelurahan yang terkait.

Tabel 2.7 Estimasi Keahlian dan Posisi Tenaga Kerja Tahap Konstruksi

| No | Keahlian/Posisi Tenaga Kerja | Jumlah Tenaga Kerja |
|--------------|--|---------------------|
| 1 | <i>Project management & supervision</i> | 240 |
| 2 | <i>Civil & structural work</i> | 825 |
| 3 | <i>Mechanical, piping & insulation work</i> | 330 |
| 4 | <i>Electrical & C&I work</i> | 55 |
| 5 | Petugas kebersihan/ <i>housekeeping</i> dan keamanan | 50 |
| Total | | 1.500 |

Sumber: PT SEML, 2023

Tenaga kerja lokal yang tidak memiliki keahlian khusus akan diprioritaskan dari anggota masyarakat di wilayah yang terdampak langsung kegiatan untuk diterima bekerja terutama pada jenis pekerjaan yang tidak mempersyaratkan kualifikasi khusus (petugas kebersihan/*housekeeping* dan keamanan). Pada pelaksanaannya, PT SEML telah mempertimbangkan bahwa kegiatan tersebut akan berdampak pada kesempatan dan kesempatan berusaha, oleh karenanya melalui kontraktor, PT SEML akan mengelola dampak penerimaan tenaga kerja, diantaranya:

- Penyampaian informasi tentang keberadaan lowongan kerja dan kualifikasi kebutuhan tenaga kerja untuk pelaksanaan konstruksi proyek pembangunan PLTP Muara Laboh kepada Komite Nagari.
- Melakukan seleksi calon tenaga kerja dan penerimaan tenaga kerja sesuai dengan formasi yang telah ditetapkan dengan memprioritaskan tenaga kerja yang berasal dari jorong-jorong di sekitar lokasi kegiatan.
- Membentuk komite perekrutan tenaga kerja lokal.
- Menetapkan upah/gaji sesuai dengan KHL (Kebutuhan Hidup Layak) Kabupaten Solok Selatan.
- Memfasilitasi dan membantu penduduk di sekitar lokasi kegiatan untuk mendirikan usaha baru.
- Menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan kewirausahaan serta kegiatan pemberdayaan masyarakat bagi penduduk di sekitar lokasi kegiatan.
- Melakukan pelatihan tenaga kerja dalam bidang industri yang menyerap banyak tenaga kerja (Peraturan Presiden No28 Tahun 2008 tentang Kebijakan Industri Nasional), khususnya pelatihan dalam bidang industri kreatif seperti kerajinan (*handicrafts*), seni pertunjukan, permainan interaktif, dan lain-lain.

B. Mobilisasi Alat dan Material

Kegiatan konstruksi diawali dengan kegiatan mobilisasi peralatan dan material yang akan digunakan untuk rencana kegiatan. Mobilisasi direncanakan melalui prasarana jalan yang telah tersedia yaitu melalui jalan lintas Sumatera. Peralatan dan material yang akan dikirim terdiri dari:

- Peralatan pemindahan seperti *dozer*, *dump truck*, *crane*, dan lainnya.
- Peralatan pengeboran (*rig*) dan pendukungnya seperti generator, pompa, tangki air, tangki lumpur bor, dan lainnya.
- Peralatan konstruksi mekanis seperti mesin derek, mesin las, alat potong, dan lainnya.
- Pipa bor dan pipa selubung (*casing*).
- Bahan dan alat bangunan konstruksi struktur lainnya.

Seluruh peralatan dan material dibawa melalui jalur darat dan khusus jalan pada area permukiman telah diaspal sehingga emisi fugitif debu dapat diminimalisasi. Jalur lalulintas darat yang akan dilalui setelah memasuki wilayah Kabupaten Solok Selatan adalah Alahan Panjang-Surian-Muara Laboh-Pinang Awan-Pekonina.

Jenis kendaraan yang bermobilisasi mengangkut peralatan dan material selama tahap konstruksi antara lain:

- Truk *trailer* dengan penggerak 4x4, 4x6, dan/atau 6x6.
- Truk tronton dengan *double* gardan.
- *Dump truck*.
- Kendaraan ringan (truk kecil, *pick up*) dengan penggerak 4x4 dan/atau 4x2.

Estimasi jumlah kendaraan mencapai 200 unit. Rencana mobilisasi tidak dilakukan bersamaan dalam satu waktu, namun akan diatur maksimal 10 *rit*/hari supaya dapat meminimalisir dampak terhadap lalulintas jalan yang dilalui.

Mobilisasi peralatan dan material dilakukan sedemikian rupa untuk meminimalisir dampak bising. Beberapa upaya pengelolaan yang akan dilakukan diantaranya:

- Berkoordinasi dengan Dinas Perhubungan dan Kepolisian setempat.
- Melakukan survei kondisi jalur angkut, termasuk posisi kabel yang melintas jalan, sebelum mobilisasi alat berat dan menuangkannya dalam prosedur *Journey Management Plan* (prosedur JMP).
- Melakukan pelebaran, pengerasan dan pemeliharaan jalan.
- Menerapkan aturan seperti pengemudi wajib memiliki Surat Izin Mengemudi (SIM) yang masih berlaku dan pengemudi kendaraan perusahaan wajib memiliki SIMPER (SIM Perusahaan).
- Kecepatan kendaraan di daerah proyek maksimum 30 km/jam, di jalan permukiman maksimum 20 km/jam, dan di jalan umum maksimum 80 km/jam.
- Memasang rambu-rambu jalan di jalan proyek, termasuk rambu untuk memperlambat laju kendaraan dan rambu keselamatan.
- Melakukan penyiraman pada jalan di permukiman penduduk, terutama pada saat cuaca panas.

- Melaksanakan mobilisasi kendaraan berat di malam hari, yaitu pada saat kepadatan lalu-lintas rendah.
- Menggunakan kendaraan pemandu jalan saat mobilisasi kendaraan berat.
- Melakukan pengaturan jumlah kendaraan setiap konvoi.
- Memperbaiki jalan proyek untuk mencegah terjadinya kecelakaan.
- Menyediakan tempat parkir khusus untuk kendaraan proyek di dalam lokasi proyek.

C. Penyiapan Tapak

Penyiapan tapak diperlukan pada tahap konstruksi yang diuraikan yaitu bagi *wellpad* baru (*Wellpad* ML-K) dan kegiatan pembangunan fasilitas baru di atas lahan baru. Selain itu beberapa fasilitas proses produksi yang akan dibangun berdampingan dengan fasilitas proses produksi eksisting akan menggunakan lahan yang sudah ada. Tabel 2.8 menampilkan dimensi fasilitas yang memerlukan tapak, baik di atas lahan baru maupun di atas lahan yang sudah dibebaskan.

Tabel 2.8 Perkiraan Dimensi Fasilitas yang Memerlukan Tapak

| No | Peruntukan Tapak | Tapak Fasilitas | | Koordinat Lokasi | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|------------------------|--|---|---|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | | Dimensi (m) | Luas (m ²) | | | | | | | | | | | | | | | |
| A Pada Lahan Eksisting | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Fasilitas <i>dual flash turbin</i> | 47 x 33 | 1.551 | X = 737013.594 Y = 9819998.306 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <i>Cooling tower</i> | 72 x 36 | 2.592 | X = 737073.703 Y = 9819951.080 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | LP <i>separator</i> | 21,8 x 10,5 | 228,9 | X = 736973.329 Y = 9819877.217 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | HHP <i>separator</i> | 6 x 7 | 42 | X = 737016.141 Y = 9819950.311 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | LP <i>scrubber</i> | 5 x 6 | 30 | X = 737013.519 Y = 9819944.914 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | <i>Vent station/rock muffler HHP</i> | 25,8 x 11,3 | 291,5 | X = 736819.623 Y = 9819853.981 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | <i>Vent station/rock muffler LP</i> | 25,8 x 11,3 | 291,5 | X = 736820.450 Y = 9819883.131 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | AFT <i>addition</i> | 5 m x 6 | 30 | X = 737011.747 Y = 9819868.999 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | <i>Extension of Wellpad ML-H</i> | 136 x 45 | 6.120 | X = 737014.713 Y = 9819088.238 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | <i>Extension of Wellpad ML-F</i> | 114 x 35 | 3.990 | X = 736820.450 Y = 9819883.131 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | PT SEML <i>accommodation camp</i> | 270 x 85 | 22.950 | X = 738707.282 Y = 9821924.606 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | <i>Switchyard</i> | 35 x 15 | 525 | X = 737011.747 Y = 9819868.999 | | | | | | | | | | | | | | |
| B Pada Lahan Baru | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | <i>Wellpad</i> ML-K | 160 x 59 | 9.440 | X = 736150.385 Y = 9821670.558 Koordinat polygon: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>736207.782</td> <td>9821579.882</td> </tr> <tr> <td>736169.340</td> <td>9821568.790</td> </tr> <tr> <td>736144.572</td> <td>9821582.465</td> </tr> <tr> <td>736111.295</td> <td>9821697.792</td> </tr> <tr> <td>736115.359</td> <td>9821719.808</td> </tr> <tr> <td>736163.201</td> <td>9821732.552</td> </tr> </tbody> </table> | X | Y | 736207.782 | 9821579.882 | 736169.340 | 9821568.790 | 736144.572 | 9821582.465 | 736111.295 | 9821697.792 | 736115.359 | 9821719.808 | 736163.201 | 9821732.552 |
| X | Y | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 736207.782 | 9821579.882 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 736169.340 | 9821568.790 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 736144.572 | 9821582.465 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 736111.295 | 9821697.792 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 736115.359 | 9821719.808 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 736163.201 | 9821732.552 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Akses jalan dan jembatan | <ul style="list-style-type: none"> • Panjang 1.013 m dan lebar 5,5 m • 2 x 0,8 m | 8.914 | - | | | | | | | | | | | | | | |

| No | Peruntukan Tapak | Tapak Fasilitas | | Koordinat Lokasi |
|----|---------------------------------------|--|------------------------|-----------------------------------|
| | | Dimensi (m) | Luas (m ²) | |
| 3 | Pipa produksi | • Panjang 3.900 m • Lebar koridor 4 m | 15.600 | - |
| 4 | Pipa <i>supply water system</i> (SWS) | • Panjang 1.500 m • Lebar koridor 4 m | 6.000 | - |
| 5 | <i>Drilling camp</i> (temporary) | 75 x 47 | 3.525 | X = 737150.830 Y = 9821548.440 |
| 6 | EPC contractor camp (temporary) | 260 x 140 | 36.400 | X = 738910.720 Y = 9822302.825 |
| 7 | TPS limbah B3 | 10 x 5 | 50 | X = 736708.617 Y = 9821437.327 |
| 8 | <i>Soil disposal</i> | | | |
| | Lokasi 1 | Daya tampung: 200.000 m ² | 28.480 | X = 737135.390 Y = 9820237.335 |
| | Lokasi 2 | Daya tampung: 30.000 m ² | 3.600 | X = 737097.577 Y = 9819230.597 |
| | Lokasi 3 | Daya tampung: 18.000 m ² | 5.525 | X = 736921.462 Y = 9819222.302 |
| | Lokasi 4 | Daya tampung: 82.000 m ² | 11.000 | X = 736221.407 Y = 9821950.242 |

Sumber: PT SEML, 2023

Soil disposal merupakan area khusus dengan volume tertentu yang dipergunakan untuk menampung tanah sisa dari konstruksi sipil (penyiapan tapak dll) untuk selanjutnya akan ditanami kembali dengan jenis-jenis tumbuhan penghijauan. Eksisting saat ini terdapat area *soil disposal* di dekat *Wellpad* ML-B, *Wellpad* ML-E, *Wellpad* ML-F, *Wellpad* ML-H dan *Wellpad* ML-K yang dipersiapkan pada saat konstruksi PLTP Tahap 1. Selain untuk area *disposal* juga termasuk untuk akses jalan menuju area *soil disposal* dan pembangunan kolam tampungan sedimen dari *soil disposal*. Skema tata letak fasilitas-fasilitas tersebut sebagaimana digambarkan pada Gambar 2.14.

Pembangunan infrastruktur kemungkinan dapat menimbulkan risiko terhadap terjadinya longsor (*landslide*) atau erosi. Oleh karena itu pada saat penyiapan lahan, PT SEML akan menjaga dan mengelola kelerengan (*slope*) agar aman terhadap longsor. Kegiatan penyiapan dan pematangan lahan terdiri dari:

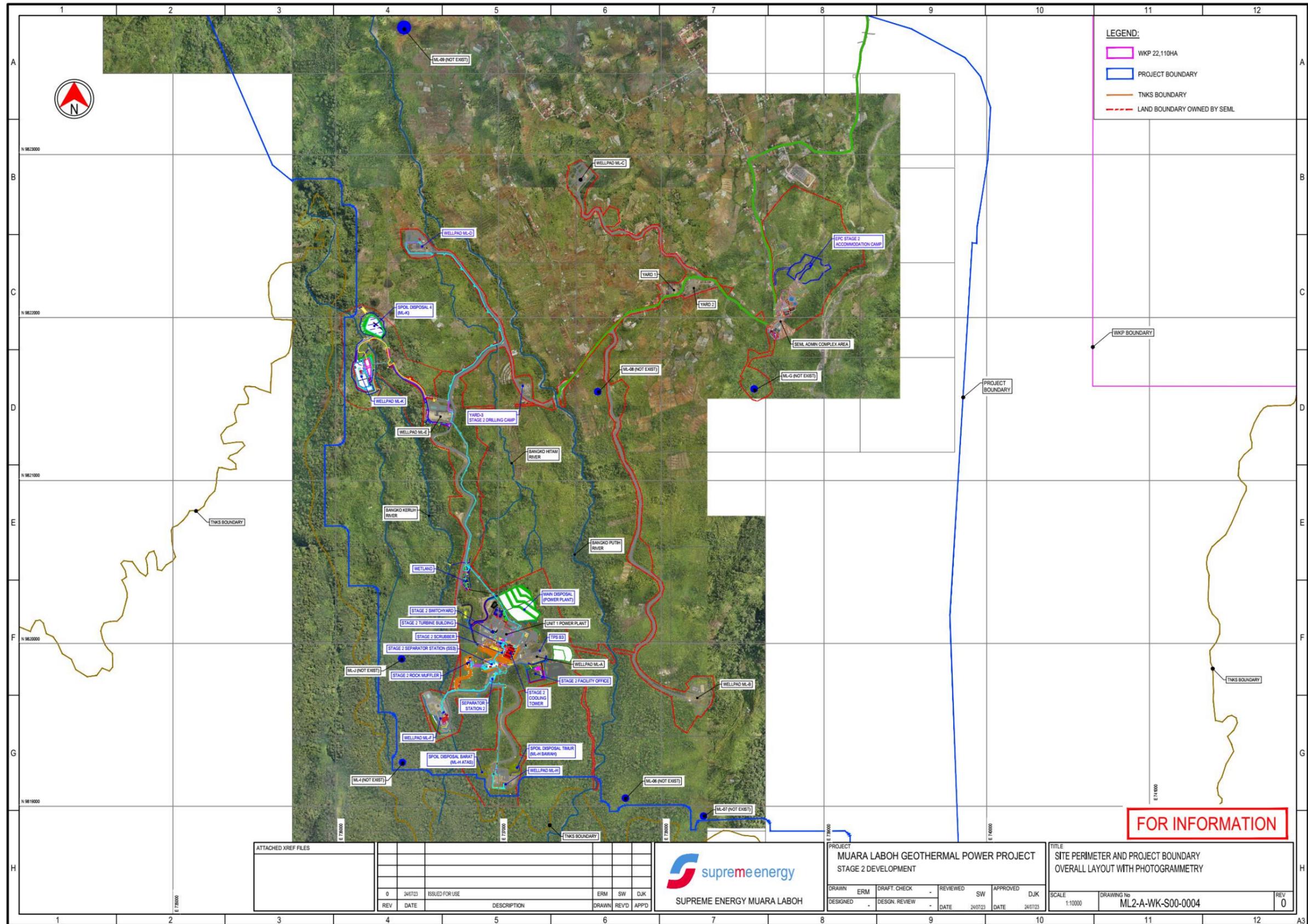
1. Pembukaan lahan (*land clearing*) yaitu kegiatan pembukaan lahan tambahan di areal *Wellpad* ML-K, jalan akses menuju *wellpad* tersebut, areal PLTP Tahap 2, dan fasilitas lainnya.
2. Pengupasan dan pengurugan tanah termasuk perataan (*cut and fill*).
3. Pemadatan tanah yang telah dikupas dan diurug dan segera menutupinya dengan terpal untuk mencegah terjadinya erosi.

Berkaitan dengan potensi dampak kegiatan penyiapan dan pematangan lahan tersebut. PT SEML akan mengupayakan pengelolaan yang direncanakan sebagai berikut:

- Pekerjaan tanah tidak dilakukan serentak pada seluruh lahan, melainkan dilakukan secara bertahap di setiap area sesuai kebutuhan, sehingga dapat memperkecil resiko longsor dan erosi;
- Untuk mencegah terjadinya longsor (*landslide*) maka pada saat kegiatan pengupasan dan pengurugan lahan, PT SEML akan mengatur kemiringan lereng (*slope*) yang aman terhadap bahaya longsor;
- Membangun sarana pelindung longsor dan erosi, serta menggunakan bronjong (*gabion*) pada posisi lahan yang memerlukan tambahan stabilitas. Bronjong atau *gabion* adalah tumpukan susunan batu guna memperkuat kelerengan tanah agar tidak longsor atau terkena erosi;

- Membangun *sediment trap* di beberapa lokasi tertentu untuk menampung air larian (*run off*) dan sekaligus mengendapkan lumpur erosi agar kekeruhan hanya terbatas di area tapak proyek;
- Membuat parit untuk mengarahkan aliran air menuju *sediment trap*, sehingga kecepatan alirannya dapat dikendalikan sehingga kekuatan aliran tidak merusak;
- Tanah pucuk (*top soil*) yang pada umumnya memiliki kesuburan cukup dikumpulkan untuk kemudian dijadikan tanah penutup area yang akan direvegetasi;
- Tanah yang tidak subur (di bawah tanah pucuk) hasil pengupasan tapak kegiatan direncanakan akan digunakan untuk menutup cekungan-cekungan di area kegiatan. Tanah tersebut juga dimanfaatkan sebagai tanggul di area yang memiliki potensi membahayakan keselamatan;
- Sementara itu, sisa tanah akan dikumpulkan ke suatu lahan khusus yang disebut sebagai *soil disposal area*. Lokasi *disposal area*, yang dipergunakan untuk menampung tanah sisa dari konstruksi sipil, selanjutnya akan ditanami kembali dengan jenis-jenis tumbuhan penghijauan; dan
- Melakukan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan erosi yang memperbesar peluang air hujan untuk meresap ke dalam tanah.

Pekerjaan konstruksi yang mengerahkan banyak alat berat dapat menimbulkan bising dan hamburan debu yang terlokalisasi di sekitar lokasi proyek. Permukiman penduduk yang berjarak ±2 km dari lokasi penyiapan tapak, tergolong jauh sehingga dampak bising debu terhadap permukiman tidak signifikan.

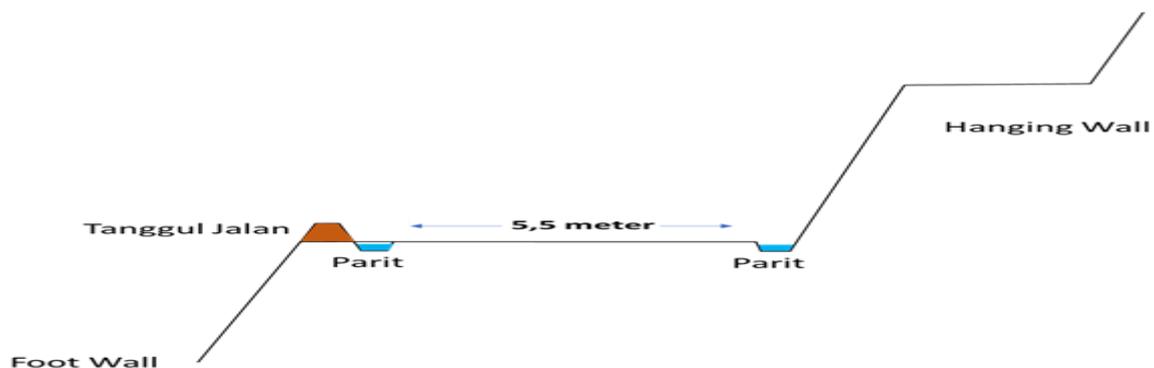


Gambar 2.14 Skema Tata Letak Rencana Tapak Fasilitas Tambahan/Perubahan

D. Penyiapan Jalan Akses dan Jembatan

Peningkatan jalan menuju lokasi tapak sumur dan pembangunan jalan baru untuk pengangkutan peralatan dan material akan didasarkan pada kebutuhan. Akan dibuat akses jalan baru dan jembatan menuju *wellpad* baru (*Wellpad* ML-K) dengan panjang 1.013 m dan lebar 8,4 m serta koridor jalan masing-masing 0,8 m kiri dan 0,8 m kanan jalan. Sedangkan jalan akses lainnya yang menghubungkan fasilitas eksisting menggunakan jalan akses yang sudah ada yang dapat ditingkatkan kemampuannya untuk mendukung kegiatan tambahan.

Perkerasan jalan akses memerlukan material batuan termasuk batuan pecah. Konstruksi perkerasan jalan tersaji pada Gambar 2.15. Kegiatan pengerasan jalan pada musim hujan dibutuhkan karena kondisi jalan cenderung mengalami pelepasan butiran halus yang mengakibatkan timbulnya lubang-lubang pada titik tertentu. Oleh karenanya, perlu dilakukan perawatan jalan terutama pada musim hujan. Sedangkan, pada musim kemarau kondisi jalan cenderung akan menimbulkan debu yang beterbangan sehingga perlu dilakukannya penyiraman secara berkala untuk mengurangi dampak debu.



Gambar 2.15 Tipikal Potongan Melintang Rencana Akses Jalan ke *Wellpad* Baru

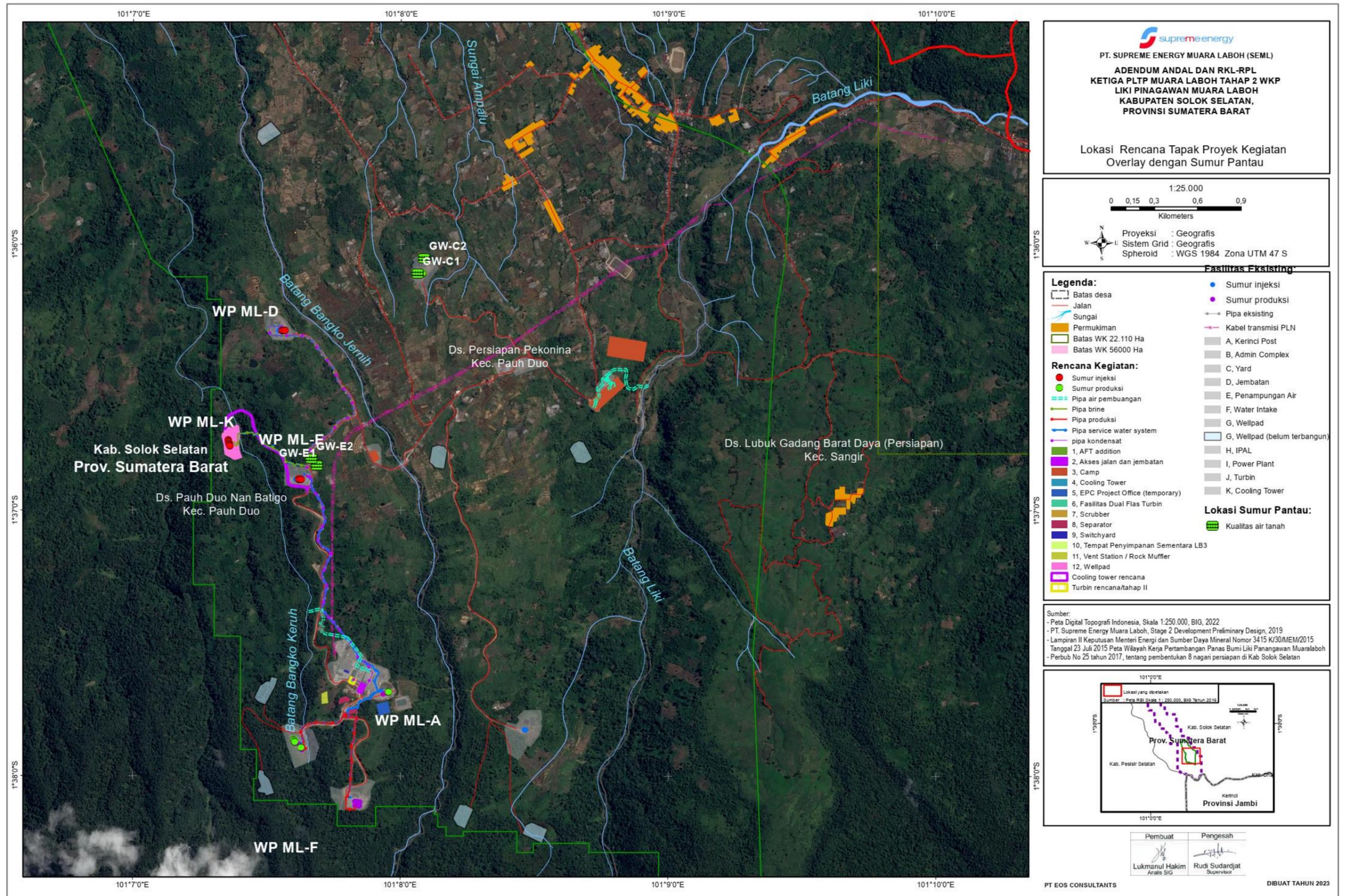
E. Pengeboran Sumur dan Uji Produksi

E.1. Pelaksanaan Pengeboran Sumur

Pada tahap konstruksi, akan dilakukan kegiatan pengeboran tambahan sumur produksi dan sumur injeksi, yaitu direncanakan penambahan 1 lokasi tapak sumur (*wellpad*) baru ML-K dan penambahan 20 sumur produksi dan sumur injeksi (*brine* dan kondensat), sebagai berikut:

- 1 sumur produksi di *Wellpad* ML-A eksisting: sumur ML-A5 (melanjutkan dari *casing conductor*).
- 4 sumur produksi di *Wellpad* ML-C eksisting: sumur ML-C2, ML-C3, ML-C4, ML-C5.
- 3 sumur injeksi di *Wellpad* ML-D eksisting: sumur ML-D3 (melanjutkan dari *casing conductor*), ML-D4, ML-D5.
- 3 sumur injeksi di *Wellpad* ML-E eksisting: sumur ML-E3 (melanjutkan dari *casing conductor*), ML-E4, ML-E5.
- 4 sumur produksi di *Wellpad* ML-F eksisting: sumur ML-F3 (melanjutkan dari *casing conductor*), ML-F6, ML-F7, ML-F8.
- 5 sumur injeksi di *Wellpad* ML-K baru: sumur ML-K1, ML-K2, ML-K3, ML-K4, ML-K5.

Sebaran sumur (produksi, injeksi, dan pantau) dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Sebaran Sumur Produksi, Sumur Injeksi, dan Sumur Pantau

Kegiatan pengeboran tambahan sumur produksi adalah untuk memenuhi kebutuhan uap panas untuk Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Tahap 2 yaitu penambahan kapasitas 67,1 MW menjadi 91,2 MW *gross*. Sumur produksi didesain untuk menghasilkan uap panas secara maksimal. Sumur injeksi diperlukan untuk mengalirkan *brine* hasil dari pemisahan fluida dua fase di *Separator Station* dan kondensat dari PLTP ke dalam *reservoir*. Sumur yang memiliki prospek produksi akan dikembangkan menjadi sumur produksi sedangkan sumur yang tidak memiliki prospek produksi akan dimanfaatkan sebagai sumur injeksi ataupun digunakan sebagai sumur *monitoring*.

Rig pengeboran yang akan digunakan umumnya berkapasitas 1.500-2.000 *Horse Power* (HP). *Rig* dilengkapi dengan fasilitas pendukung, yaitu:

- Sistem lumpur yang akan menggunakan lumpur bor berbahan dasar air (*water based mud/WBM*);
- *Electric pack system* yang akan menggunakan tenaga listrik yang bersumber dari *electrical generator set* (genset);
- Sistem penanganan H₂S dengan 4 unit sensor H₂S yang dipasang pada 4 lokasi berbeda yang teridentifikasi sebagai areal sebaran gas H₂S. Sensor H₂S akan berbunyi saat terdapat kadar 20 ppm H₂S.
- Sistem bahan bakar pada generator menggunakan bahan bakar minyak diesel industri.

Ilustrasi penempatan *rig* (*rig up*) kegiatan pengeboran panas bumi dapat dilihat pada Gambar 2.17.

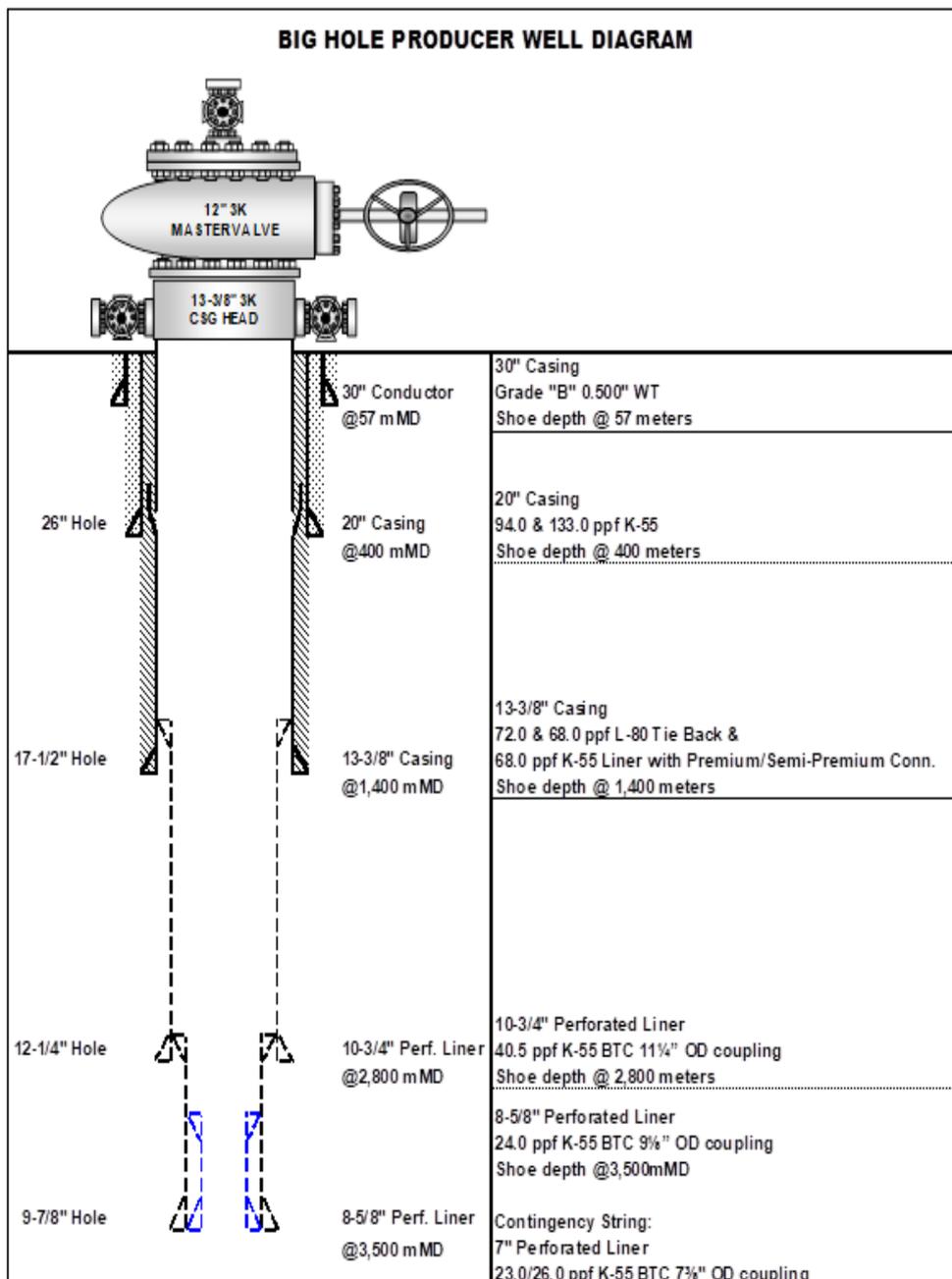


Gambar 2.17 Ilustrasi Penempatan Rig Pengeboran dan Sistem Pendukungnya pada Kegiatan Pengeboran Lapangan Panas Bumi

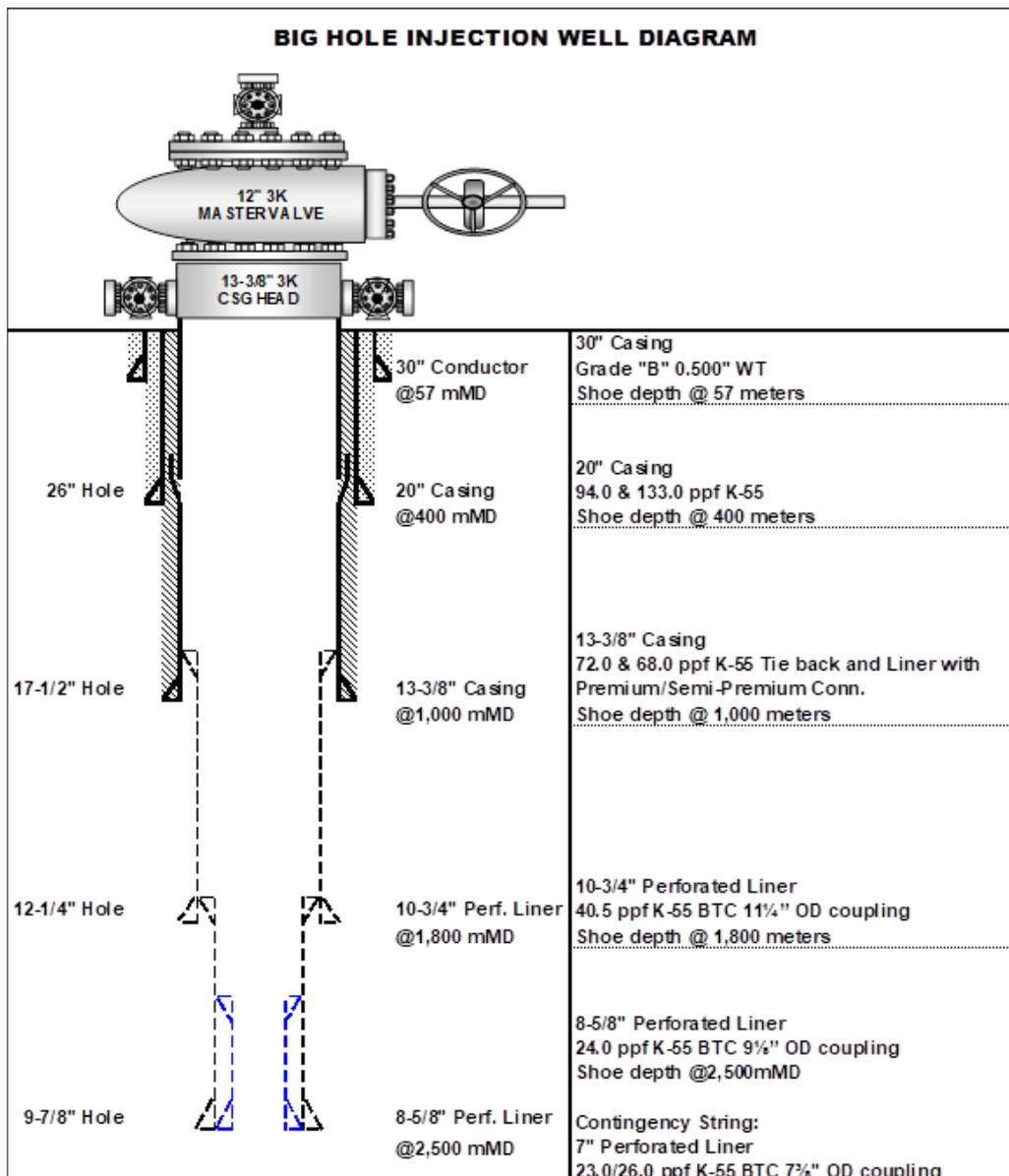
Secara umum, pengeboran sumur produksi dan sumur injeksi adalah sama, baik dalam hal peralatan maupun metodenya. Sumur produksi panas bumi memiliki kedalaman

sekitar 1.500-3.500 m di bawah permukaan tanah. Pengeboran sumur ini dapat dilakukan secara vertikal dan dapat juga dengan arah tertentu (*directional well*).

Struktur yang dijadikan target untuk pengeboran panas bumi bukan merupakan struktur lapisan air tanah tawar dangkal melainkan air tanah dalam yang berkomposisi air asin (*brine*). Air tanah dangkal dihindari agar tidak terjadi intrusi ke sumur karena akan menurunkan suhu dari *reservoir*. Oleh karena itu digunakan desain *casing* utuh (*blank casing*). Sepanjang lubang sumur akan diselubungi dengan sejenis pipa baja khusus yang disebut selubung (*casing*). *Casing* ini direkatkan ke formasi batuan disampingnya dengan menggunakan semen khusus. Pada sumur berukuran besar (*big hole*), diameter casing dapat mencapai 30", di mana pada *casing* terakhir yang disemen memiliki diameter 13-3/8". Tipikal desain *casing* sumur *big hole* disajikan pada Gambar 2.18 dan Gambar 2.19.

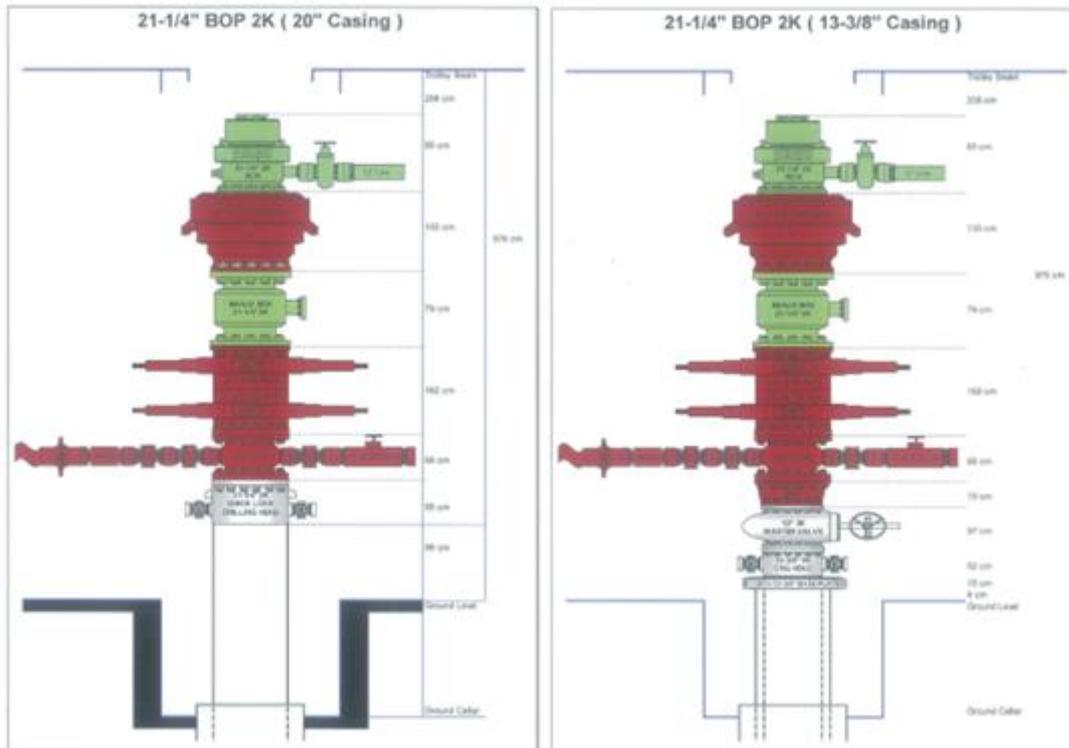


Gambar 2.18 Tipikal Lubang Sumur (*Big Hole*) dan Desain Selubung (*Casing*) pada Sumur Produksi



Gambar 2.19 Tipikal Lubang Sumur (*Big Hole*) dan Desain Selubung (*Casing*) pada Sumur Injeksi

Kegiatan pengeboran sumur merujuk pada prosedur baku operasi pengeboran sumur panas bumi yang telah ditetapkan agar keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan selama pengeboran terjamin. Prosedur tersebut sebagaimana disampaikan pada **Lampiran 13**. Desain dari peralatan pengeboran menggunakan material standar API (*American Petroleum Institute*) sedangkan standar desain sumur merujuk pada *New Zealand Drilling Standard* yang mempunyai kemampuan menahan tekanan tertentu yang harus diantisipasi. Selain itu, pengeboran dilengkapi dengan peralatan pencegah semburan liar (*Blow Out Preventer, BOP*). Skema *Blow Out Preventer* disampaikan pada Gambar 2.20.



Gambar 2.20 Skema *Blow Out Preventer* (BOP)

Dalam proses pengeboran akan digunakan lumpur pengeboran. Lumpur pengeboran ini berfungsi sebagai pendingin pada alat pengeboran, membawa serpih bor (*drilling cutting*) ke permukaan, serta menjaga dinding sumur dari potensi runtuh sewaktu dibor. Pada kedalaman tertentu akan dipasang selubung sumur agar dinding sumur tidak runtuh dan melindungi kebocoran fluida dari atau ke formasi.

Pemilihan lumpur merujuk Permen ESDM No. 21 Tahun 2017 tentang Pengelolaan Limbah Lumpur Bor dan Serbuk Bor pada Pengeboran Panas Bumi. PT SEML akan menggunakan lumpur berbasis dasar air (*Water Based Mud/WBM*) yang ramah lingkungan. WBM merupakan campuran bahan-bahan yang dikategorikan sebagai bukan bahan berbahaya dan beracun (non-B3). Bahan-bahan kimia yang digunakan memiliki SDS (*Safety Data Sheet*) sebagaimana pada **Lampiran 14**. Penyimpanan dan penanganan bahan kimia beserta sisa bahan kimia tersebut akan mengacu pada SDS yang menyertainya.

Penyiapan lumpur bor memerlukan air untuk membuat lumpur pengeboran *water based*, yakni terdiri atas campuran air, *bentonite* dan *barite*. Air tersebut diambil dalam jumlah terbatas dari badan air (sungai) yang terdekat dengan *wellpad* dan diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kondisi dan kebutuhan air masyarakat. Air dari sungai tersebut, lalu ditampung dalam *water pond* dan *mud pond* yang berkapasitas 1.200-2.000 m³. Diperkirakan kebutuhan air maksimal saat konstruksi adalah 51 liter/detik dan saat *total loss* pada pengeboran adalah sekitar 100 liter/detik untuk beberapa waktu, sementara debit air sungai adalah 981 liter/detik. PT SEML telah izin untuk mengambil air dari Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dengan izin No. 842/KPTS/M/2021 tentang Pemberian Izin Pengusahaan Sumbang Daya Air kepada Perseroan Terbatas Supreme Energy Muara Laboh untuk Operasional dan Domestik Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Sungai Batang Bangko Jernih Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat.

Selama berlangsungnya proses pengeboran, lumpur pengeboran tersirkulasi dalam proses tersebut. Lumpur pengeboran yang hilang mengalir masuk ke dalam formasi batuan (*Loss Circulation*) akan diganti dengan lumpur baru (*mud make up*). Dengan demikian air pengeboran tersebut dibutuhkan sekali pada setiap pengeboran sumur yang membutuhkan waktu sekitar dua bulan. Setelah pengeboran selesai akan dipasang kepala sumur yang dilengkapi dengan peralatan untuk mengatur laju aliran fluida dari dalam sumur

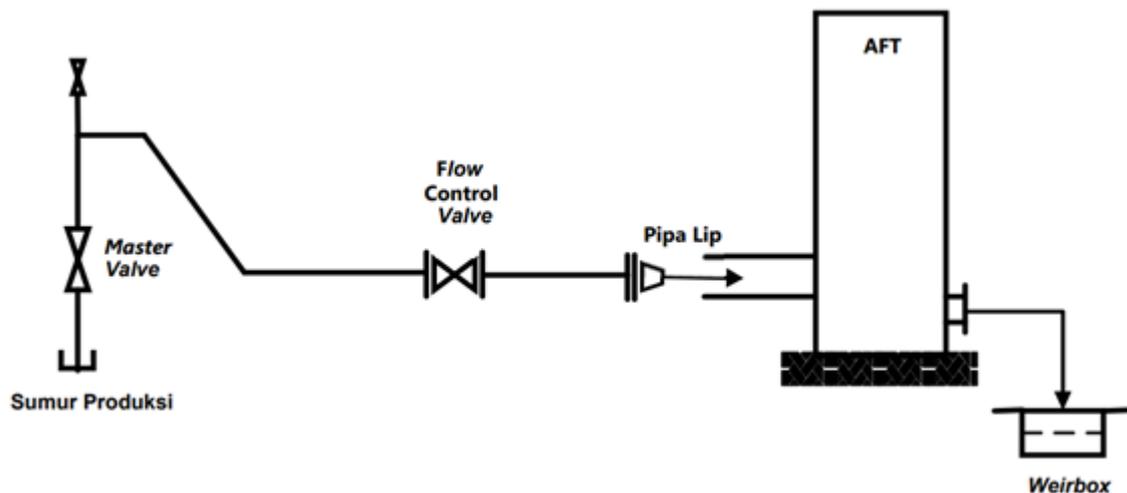
Bahan peledak hanya akan digunakan pada kondisi abnormal yaitu bilamana terjadi masalah pada saat pengeboran, yaitu untuk melepaskan mata dan pipa bor bilamana terjepit di dalam lubang bor. Jika kasus tersebut terjadi, jumlah pemakaian bahan peledak tersebut adalah sekitar 2 kg. Gudang peledak memerlukan izin dari MABES POLRI dan kondisinya selalu dimonitor secara rutin oleh instansi terkait, antara lain oleh POLDA dan Kementerian ESDM. Setiap penggunaan bahan peledak harus sepengetahuan pihak Kepolisian setempat dan dilaporkan secara rutin ke instansi terkait.

E.2. Uji Produksi Sumur (*Well Testing*)

Setelah pengeboran sumur selesai, dilakukan beberapa kegiatan uji sumur yang dimulai dengan uji kompleksi dan dilanjutkan dengan pengukuran tekanan dan temperatur (P-T) untuk mengetahui proses *heating-up* dan karakteristik sumur. Ketika sumur sudah mencapai kondisi ekuilibrium, maka dilakukan uji produksi sumur.

Kegiatan uji produksi sumur bertujuan untuk mengetahui dan menentukan kapasitas sumur. Kegiatan uji produksi sumur yang biasa dilakukan PT SEML adalah kegiatan uji alir horizontal dengan menggunakan metode *lip pressure*. Uji produksi dilakukan menggunakan metode Uji Alir Horizontal menggunakan AFT (*Atmospheric Flash Tank*). Pelaksanaan uji produksi dimulai dengan menstabilkan tekanan reservoir dengan cara menutup sumur, lalu membuka sumur pada bukaan tertentu dan membiarkan uap mengalir pada laju produksi tertentu hingga mencapai tekanan stabil. Proses ini diulang-ulang dengan beda bukaan, sehingga hasil akhirnya dapat berguna untuk menentukan kapasitas produksi atau *deliverability* sumur.

Kondisi stabil setiap sumur dapat dicapai dalam waktu yang berbeda-beda, sehingga uji produksi sumur dapat dilakukan dalam jangka waktu pendek (7 hari x 24 jam) atau jangka panjang (30 hari x 24 jam) agar mendapatkan kondisi yang stabil. Peralatan uji produksi sumur terdiri dari alat pengambil sampel *steam* dan *brine*, alat pengukur laju alir *steam* dan *brine*, dan lain-lain. Pada ujung pipa uji dipasang *Atmospheric Flash Tank* (AFT) yang berfungsi untuk memisahkan uap dan *brine* yang sekaligus untuk meredam bising ketika uap dilepas ke atmosfer. Selama uji produksi, uap akan dipisahkan dari *brine* di dalam AFT. Uap dilepas ke atmosfer melalui cerobong setinggi 5 m, sedangkan *brine* dialirkan ke dalam *pond* yang berada di *wellpad*. Diagram proses uji produksi sumur disajikan pada Gambar 2.21.



Gambar 2.21 Skema Instalasi Proses Uji Alir Produksi Sumur

E.2.1. Brine saat Uji Produksi Sumur

Selama uji produksi sumur, fluida dua fasa dari sumur dialirkan menuju AFT untuk memisahkan *steam* dan *brine*. *Steam* yang terpisah lalu dilepas ke atmosfer melalui cerobong pada AFT, sedangkan *brine* dialirkan ke saluran *brine* dan *pond* yang ada di *wellpad* untuk kemudian dimasukkan kembali ke dalam reservoir melalui sumur injeksi untuk *pressure maintenance*.

E.2.2. Steam (Uap) saat Uji Produksi Sumur

Lepasnya *steam* ke atmosfer dari cerobong AFT dapat menimbulkan emisi *Non Condensable Gas* (NCG) yang mayoritas adalah gas CO₂. Estimasi kadar NCG maksimum pada *steam* adalah 2% dengan kadar CO₂ sekitar 92% dalam NCG dan kadar H₂S sekitar 4,71 % dalam NCG (atau kadar H₂S adalah sekitar 0,09% dari *steam*), dan kadar NH₃ sekitar 0,09% dalam NCG.

Meskipun kadar H₂S tergolong kecil, namun PT SEML tetap perlu memastikan dengan mengukur kadar H₂S dalam uap panas bumi sebelum uji produksi. Jika kadar H₂S tinggi maka uji produksi dilakukan dengan perlakuan khusus seperti melakukan *safety briefing*, memperbanyak detektor H₂S, melakukan pembatasan lokasi kerja, menyediakan peralatan kerja pelindung terhadap H₂S (masker, *self-contained breathing apparatus*), menyediakan *blower* penghembus, menyediakan tim keselamatan kerja dan medis, siaga evakuasi jika gas H₂S melebihi ambang batas keselamatan kerja, serta melakukan penjagaan pada perimeter untuk mencegah masyarakat umum atau pekerja yang tidak relevan untuk mendekat ke lokasi uji sumur (*access control*). Prosedur proses uji alir sumur sebagaimana **Lampiran 15**.

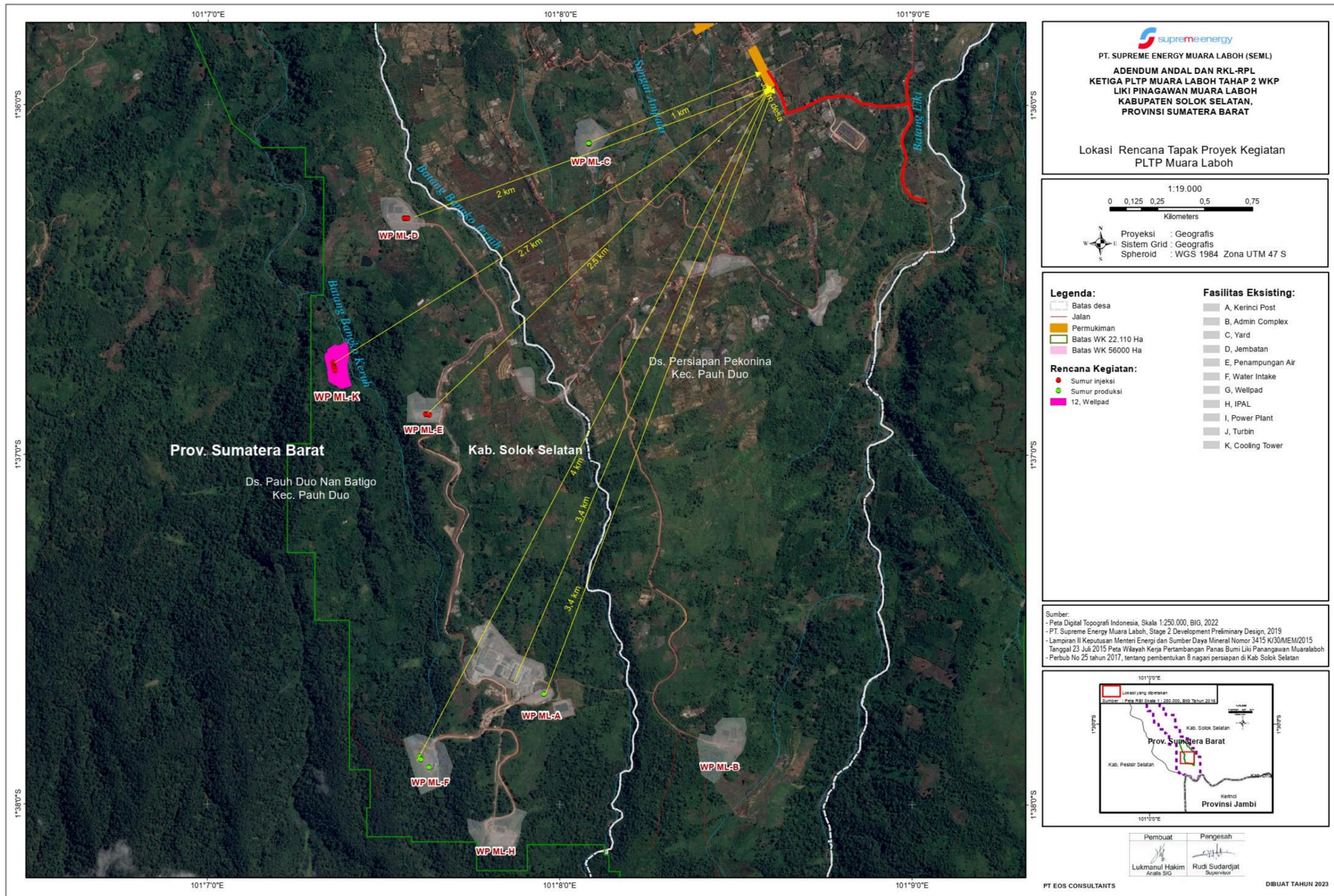
Emisi gas H₂S tersebut diperkirakan hanya tersebar di dalam lingkungan kerja (batas proyek) sehingga berlaku ketentuan Nilai Ambang Batas (NAB) Lingkungan Kerja. Berdasarkan Permen Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.13/MEN/X/2011 tentang NAB Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, maka NAB H₂S adalah 1 ppm.

Gambaran pelepasan uap (*steam*) ke atmosfer melalui AFT pada saat uji produksi disajikan pada Gambar 2.22.



Gambar 2.22 Tipikal Pelepasan Uap ke Atmosfer saat Uji Alir Sumur melalui Cerobong AFT

Berdasarkan Gambar 2.23, diketahui jarak lokasi rencana pengeboran sumur dengan permukiman masyarakat cukup jauh, yaitu berkisar dari 1-4 km. Untuk itu, dampak penurunan kualitas udara ambien dan gangguan kebisingan akibat kegiatan pengeboran sumur dan uji produksi tidak berdampak ke masyarakat.



Gambar 2.23 Jarak Lokasi Pemboran Sumur dengan Permukiman

F. Pembangunan dan Modifikasi Fasilitas

Kebutuhan air selama kegiatan konstruksi diambil sesuai kebutuhan dari badan air (sungai) yang terdekat yaitu dari Sungai Bangko Putih dan diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kondisi dan kebutuhan air masyarakat. Diperkirakan kebutuhan air untuk keperluan konstruksi adalah sekitar 51 liter/detik sementara debit air Sungai Bangko Putih adalah 981 liter/detik.

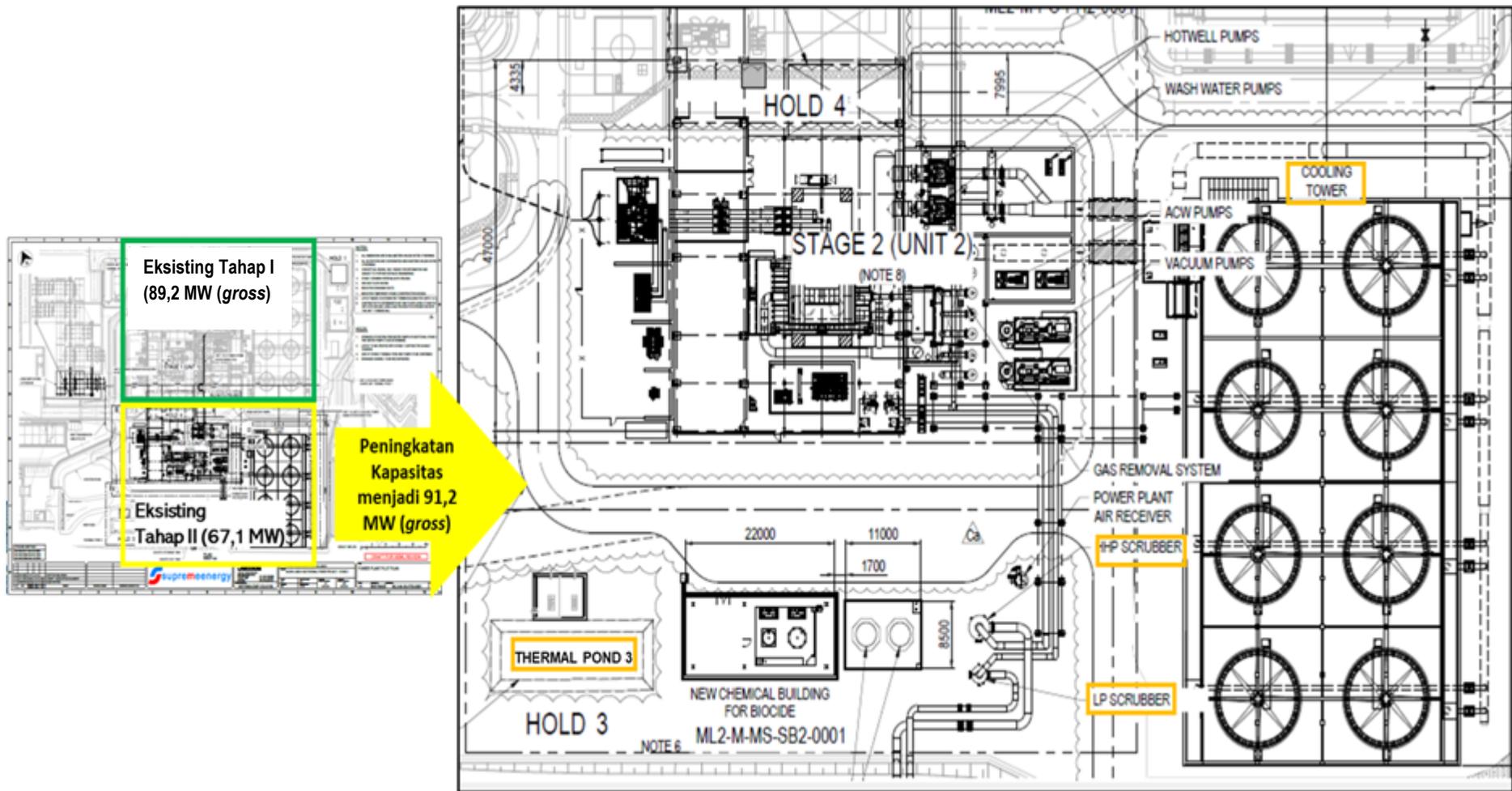
Kebutuhan listrik akan disuplai dari PLTP Tahap 1 dan PLN.

F.1. Pembangunan dan Modifikasi Fasilitas Produksi

Penambahan fasilitas tersebut dilakukan sehubungan rencana peningkatan kapasitas PLTP Tahap 2 dari 67,1 MW menjadi 91,2 MW *gross*. Fasilitas tersebut dipasang pada fasilitas PLTP eksisting dari pengembangan Tahap 2, diantaranya adalah:

- Fasilitas pengumpul uap panas bumi:
 - 1 unit LP *separator*.
 - 1 unit LP *scrubber*.
 - 1 unit HHP *scrubber*.
 - 1 unit AFT/*atmospheric flash tank*.
 - 1 unit *vent station/rock muffler* HHP yang berlokasi di *vent station* SV2.
 - 1 unit *vent station/rock muffler* LP yang berlokasi di *vent station* SV2.
 - 1 unit *pH and scale control (scale inhibitor, acid dosing)*.
 - 2 unit *thermal pond* yang berlokasi di area *power plant*.
 - 1 unit *mud pond* yang berlokasi di *Wellpad* ML-K.
 - 1 unit *water pond* yang berlokasi di *Wellpad* ML-K.
 - Perpipaan fluida 2 fasa (*wet steam*), 1 fasa *dry steam*, *brine*, air kondensat, dan suplai air (*supply water system/SWS*).
 - Pembuatan jalan dan jembatan ke lokasi *Wellpad* ML-K.
- Fasilitas proses produksi:
 - 1 unit *dual flash turbin* berkapasitas 91,2 MW *gross*;
 - 1 unit *diesel emergency generator* berkapasitas 1.000 kVA di PLTP-2 sebagai pembangkit listrik cadangan.
 - 1 unit *diesel emergency generator* berkapasitas 400 kVA di *Admin Complex* sebagai pembangkit listrik cadangan.
 - 4 unit *transformer* (GSUT, UAT, UST, *wellpad transformer*).
 - 1 unit *cooling tower*.
 - Perluasan dan penambahan fasilitas di *control room, relay/instrument/panel room* dan *electrical room*.
 - Perluasan dan penambahan fasilitas *switchyard* untuk menyalurkan listrik yang dihasilkan ke jaringan transmisi listrik 150 kV milik PLN.

Tata letak PLTP dan *Separator Station* SS3 eksisting terhadap unit yang akan ditambahkan disampaikan pada Gambar 2.24.



Gambar 2.24 Skema Penambahan Fasilitas Produksi Pada Unit PLTP Eksisting

F.2. Pembangunan dan Modifikasi Fasilitas Pendukung

Proyek panas bumi Muara Laboh dengan adanya pengembangan membutuhkan infrastruktur tambahan bagi kegiatan proyek. Fasilitas pendukung yang akan dibangun dan disiapkan terdiri dari:

- Fasilitas pendukung yang akan digunakan hanya selama tahap konstruksi dan pengeboran sumur, di mana setelah selesai fasilitas tersebut akan dibongkar. Fasilitas tersebut yaitu:
 - EPC *contractor camp* sementara yang berlokasi di utara *admin complex* berkapasitas 1.500 orang pekerja.
 - *Drilling camp* sementara yang berlokasi di Yard 3 berkapasitas 180 orang.
- Fasilitas pendukung yang akan digunakan selama kegiatan tahap operasi, yaitu untuk *support* kegiatan pengoperasian sumur, pengoperasian *separator station*, dan pengoperasian *powerplant (PLTP)*. Fasilitas tersebut yaitu:
 - EPC *Project Office* yang berlokasi di selatan *Wellpad ML-A* berkapasitas 200 orang pekerja.
 - Pembangunan PT SEML *Accommodation Camp* permanen yang berlokasi di *Admin Complex* berkapasitas 80 orang pekerja. Pembangunan tersebut sifatnya perluasan karena *Admin Complex* juga merupakan lokasi akomodasi eksisting yang saat ini digunakan oleh pekerja yang mengoperasikan PLTP Tahap 1.
 - Pembangunan 1 unit fasilitas TPS LB3 di sekitar *Wellpad ML-A* seluas 50 m² dengan kapasitas 600 liter/bulan untuk limbah cair dan 100 kg/bulan untuk limbah padat.
 - Pembangunan 1 unit IPAL domestik berkapasitas 70 m³/hari di *Admin Block* yang berlokasi di sekitar *Admin Complex* untuk mengolah air limbah domestik sebelum dibuang ke Sungai Liki. IPAL domestik tersebut berkapasitas 70 m³/hari.
 - Pembangunan 1 unit TPS limbah domestik terpadu untuk pengelolaan 3R limbah padat.
 - Memodifikasi sistem pembuangan air kondensat yang sudah ada di area fasilitas *powerplant (PLTP)*. Kegiatan modifikasi diperlukan untuk mengolah air kondensat yang semula di injeksikan semua menjadi diinjeksikan sebagian untuk *pressure maintenance* dan sebagian lagi dibuang ke Sungai Bangko Keruh. Kapasitas IPAL Kondensat (*Wetland*) tersebut yaitu 4.752 m³/hari.
 - Perluasan dan penambahan fasilitas di *control room, electrical, instrument, dan relay rooms*.

G. Pemasangan Pipa

G.1. Pipa Produksi Sumur

Terdapat dua sistem jaringan pipa produksi, yaitu:

- Jaringan pipa dua fasa yang berfungsi untuk mengalirkan HP *steam* dan LP *steam* dari sumur ke *Separator Station (SS)*; dan
- Jaringan pipa satu fasa untuk mengalirkan uap kering dari *Separator Station (SS)* ke PLTP. Terdapat 3 (tiga) sistem jaringan pipa fluida 1 fasa, yaitu sistem jaringan pipa *steam*, sistem jaringan pipa *brine*, dan sistem jaringan pipa air kondensat. Sistem jaringan pipa *steam* mengalirkan uap panas dari SS menuju ke PLTP, kemudian

sistem jaringan pipa *brine* mengalirkan *brine* dari separator ke sumur injeksi, sedangkan sistem jaringan pipa kondensat mengalirkan air kondensat dari *condenser* PLTP ke sumur injeksi dan dari *cooling tower* ke *wetland* dan seterusnya ke titik pembuangan air limbah kondensat di Sungai Bangko Keruh.

Informasi pipa produksi yang akan dipasang sebagaimana disampaikan pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Rencana Pemasangan Pipa

| No | Jalur Pipa | Spesifikasi dan Dimensi Pipa | | Keterangan |
|----|--|------------------------------|------------------|---|
| | | Panjang (m) | Diameter (inchi) | |
| 1 | Pipa dari <i>Wellpad</i> ML-K (<i>wellpad</i> baru) ke <i>Separator Station 2</i> | 980 | 30 | <ul style="list-style-type: none"> Merupakan pipa 2 fasa Koridor pipa 4 m kiri dan 4 m kanan |
| 2 | Pipa dari <i>Wellpad</i> ML-F ke <i>Separator Station 2</i> | 640 | 24-30 | |
| 3 | Pipa dari <i>Separator Station</i> ke Turbin | 400 | 24-42 | <ul style="list-style-type: none"> Merupakan pipa 1 fasa (<i>steam</i> kering, <i>brine</i>, dan air kondensat) Mayoritas koridor pipa baru akan mengikuti koridor pipa eksisting |

Sumber: PT SEML, 2023

Sebelum produk *steam* kering hasil pemisahan di *separator* masuk turbin, *steam* tersebut akan melalui *scrubber* yang berfungsi untuk memisahkan *steam* kering dengan silika dan klorida yang dapat merusak turbin (*scaling*). Dengan demikian, diperoleh *steam* kering yang siap masuk ke turbin tanpa bahan ikutan yang dapat menimbulkan kerak. *Scrubber* yang akan ditambahkan adalah 1 unit HHP *scrubber* dan 1 unit LP *scrubber*. Kemudian *Rupture Discs* atau *Pressure Safety Disc* yang berfungsi untuk menjaga peralatan jika terjadi tekanan lebih akan dipasang pada tempat-tempat tertentu seperti pada *Separator Station*. Kemudian pada saat operasi nanti, *Rock muffler* akan dimanfaatkan untuk membuang semua *steam* ke atmosfer jika terjadi gangguan pada turbin. *Rock muffler* yang akan ditambahkan adalah 1 (satu) unit *Rock muffler* HHP yang berlokasi di *Vent Station* SV2 dan 1 unit *Muffler* LP yang berlokasi di *Vent Station* SV2.

Jaringan pipa yang menghubungkan tapak-tapak sumur ke PLTP pada umumnya akan mengikuti konstruksi jalan yang sudah ada sehingga memudahkan proses konstruksi, pemeliharaan, serta pemeriksaannya pada saat operasi produksi. Jalur pipa memerlukan persyaratan kelerengan (*slope*), keamanan dan keselamatan tertentu sehingga pada jalur pipa perlu dilakukan pekerjaan *cut and fill* untuk menyesuaikan persyaratan kelerengan serta pengalirannya menggunakan gaya gravitasi. Di sebelah kiri atau kanan jalur pipa juga dibangun saluran drainase. Selain itu, juga dibangun jalan inspeksi yang sejajar dengan jalur pipa manakala pada jalur pipa tidak ada jalan akses. Di beberapa tempat juga dibangun jalur perlintasan, misalnya perlintasan dengan jalan, sungai atau perlintasan lainnya.

Setelah pipa selesai dipasang, selanjutnya dilakukan uji hidrostatis. Air bekas uji hidrostatis akan ditampung di dalam *pond* yang kemudian dialirkan ke sumur injeksi. Pekerjaan terakhir adalah *commissioning* dan *trial run* hingga SS dapat beroperasi sesuai desain.

G.2. Pipa Supply Water System (SWS)

Kegiatan pengeboran dan konstruksi memerlukan air bersih, yaitu:

- Kegiatan pengeboran yang menggunakan lumpur bor berbahan dasar air (*water based mud/WBM*) memerlukan air untuk bahan baku utama pembuatan lumpur bor

Pengeboran Panas Bumi, yaitu dengan pengelolaan secara tertutup (*close system*) sebagai berikut:

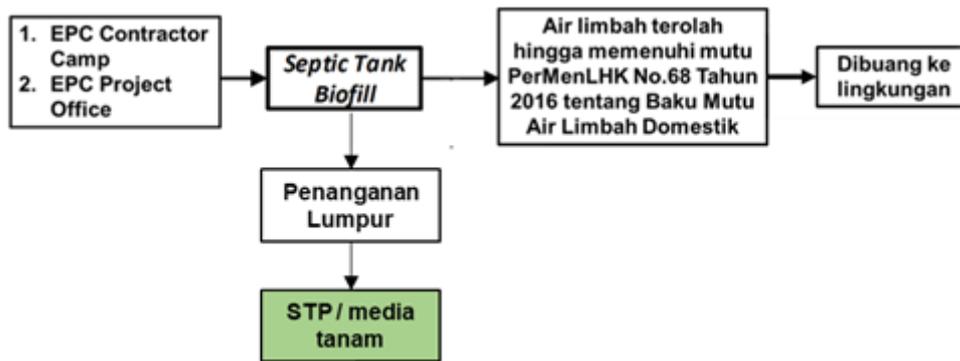
- Menyiapkan kolam penampungan limbah pengeboran (*mud pond*) yang telah dibuat pada kegiatan pembuatan tapak pengeboran, dan dilapisi dengan plastik HDPE untuk mencegah terjadinya rembesan limbah pengeboran ke tanah sekitarnya.
- Selama operasi pengeboran, serbuk bor yang keluar bersama-sama dengan lumpur bor akan dialirkan melalui *flow line* dan disaring dengan *shale shaker*. Selanjutnya, lumpur bor dari *shale shaker* akan dialirkan ke *desilter/desander* untuk memisahkan fraksi halus serbuk bor yang masih terdapat dalam lumpur bor tersebut. Kemudian lumpur bor hasil pemisahan akan dialirkan kembali ke tangki penampung (tangki lumpur) dan dipompakan kembali ke sumur sebagai lumpur bor. Adapun serbuk bor yang telah dipisahkan dari lumpur bor, selanjutnya disimpan pada TPS serbuk bor yang telah disiapkan di sekitar *Wellpad* ML-E.
- Setelah kegiatan pengeboran mencapai kedalaman akhir (*total depth/TD*), maka sisa lumpur bor berbahan dasar air yang tidak dipergunakan lagi, akan disimpan pada *mud pond* yang telah disiapkan.
- Pada *mud pond*, limbah cair lumpur bor dan air sisa pengeboran yang terkumpul di atas endapan yang terbentuk akan diinjeksikan ke sumur injeksi *brine*. Sementara endapan sisa lumpur bor yang terbentuk setelah kering dapat dicampur dengan media tanam lainnya serta *top soil* untuk pembibitan tanaman, revegetasi lahan, atau jika diperlukan dapat ditimbun bersama dengan limbah serbuk bor kering di kolam berlapis HDPE untuk kemudian ditambahkan *top soil* agar dapat ditanami, serta diberi rambu penanda lokasi dan rambu keselamatan.
- Limbah serbuk bor setelah kering dapat dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi teknik (material bangunan atau jalan), disolidifikasi dengan semen (batako, konblok, bahan baku beton, dll) atau setelah kering dapat dicampur dengan media tanam lainnya serta *top soil* untuk pembibitan tanaman, revegetasi lahan reboisasi, ataupun jika diperlukan, setelah kering dapat ditimbun di kolam berlapis HDPE untuk kemudian ditambahkan *top soil* agar dapat ditanami, serta diberi rambu penanda lokasi dan rambu keselamatan.

H.2. Pengelolaan Limbah Domestik

H.2.1. Limbah Cair Domestik

Pada saat konstruksi PLTP Tahap 2, akan ada tambahan pekerja proyek sementara sekitar 1.500 orang pekerja. Pengelolaan air limbah domestik *grey water* dan *black water* akan dilakukan pada *septic tank biofil*. *Grey water* dan *black water* akan masuk ke dalam *septic tank biofil* yang kemudian air yang sudah terolah dan telah memenuhi baku mutu Permen LHK No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik akan merembes pada tanah sekitar. Lumpur yang dihasilkan dari *septic tank/biofil septic tank* akan dikelola di STP atau dikelola oleh pihak ketiga atau dimanfaatkan sebagai media tanam.

Skema pengelolaan limbah cair sebagaimana skema pada Gambar 2.26.



Gambar 2.26 Skema Pengelolaan Limbah Cair Domestik Tahap Konstruksi

H.2.2. Limbah Padat Domestik dan Limbah Padat Industri

Limbah padat domestik yang dihasilkan berupa bekas pembungkus/*packing material* yang mudah terurai misalnya pembungkus makanan, minuman, sak lumpur, sak semen, *packing* kayu/karton, serta limbah padat lainnya yang dihasilkan dari kegiatan konstruksi. Limbah padat tersebut akan dikumpulkan di TPS limbah padat domestik untuk kemudian dikirimkan ke TPA Kabupaten Solok Selatan.

Limbah padat industri misalnya *metal scrap*, potongan kawat, serta limbah padat industri dari kegiatan konstruksi akan dikumpulkan di *open yard* untuk selanjutnya diserahkan/dijual ke pihak ketiga.

H.3. Pengelolaan Limbah B3

Pengelolaan limbah B3 akan diawali dengan upaya-upaya pencegahan yang meliputi:

- Memastikan bahwa peralatan dan material yang dibeli oleh PT SEML tidak mengandung PCB, asbestos, ODS (*ozone depleting substances*) dan bahan lainnya yang dilarang untuk digunakan sesuai peraturan perundangan yang berlaku;
- Memasang pelapis sekunder (*secondary containment*) untuk mencegah tumpahan ke lingkungan; dan
- Secara berkala memberikan pelatihan kepada karyawan dalam penanganan limbah B3.

Pengelolaan limbah B3 yang ditimbulkan pada tahap konstruksi berupa oli bekas, majun, limbah klinis yang memiliki kategori infeksius, dan limbah B3 lainnya akan dikelola merujuk peraturan perundang-undangan. Limbah B3 akan ditempatkan pada wadah yang sesuai dengan jenis dan kriteria limbah B3, untuk kemudian disimpan di TPS limbah B3. Secara berkala limbah B3 akan dikirimkan kepada pihak ketiga yang telah mempunyai Surat Kelayakan Operasional di bidang pengelolaan limbah B3 untuk dikelola lebih lanjut. Rincian teknis penyimpanan limbah B3 disampaikan pada **Lampiran 9**.

2.2.6.3 Tahap Operasi

A. Penggunaan Tenaga Kerja

Tenaga kerja bekerja untuk menunjang kegiatan operasi yang saat ini sedang berlangsung. Sebanyak 400 pekerja yang menempati fasilitas akomodasi permanen (*mess*) yang berlokasi di *Admin Complex* yang bekerja untuk menunjang kegiatan utama dan kegiatan pendukung pada tahap operasi.

Sehubungan dengan rencana peningkatan kapasitas PLTP Tahap 2 dari 67,1 MW menjadi 91,2 MW gross, tenaga kerja tahap operasi direncanakan berasal dari tenaga kerja yang saat ini bekerja di fasilitas eksisting. Tenaga kerja tersebut juga terlibat dalam pengoperasian sumur produksi, pengoperasian *separator station* dan pengoperasian *powerplant* termasuk kegiatan perawatan dan pemeliharaan fasilitas. Penambahan tenaga kerja di masa yang akan datang akan merujuk pada evaluasi berdasarkan pertimbangan teknis dan kebutuhan operasi.

B. Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) dan Pengaliran Produksi Listrik

B.1. Target Produksi

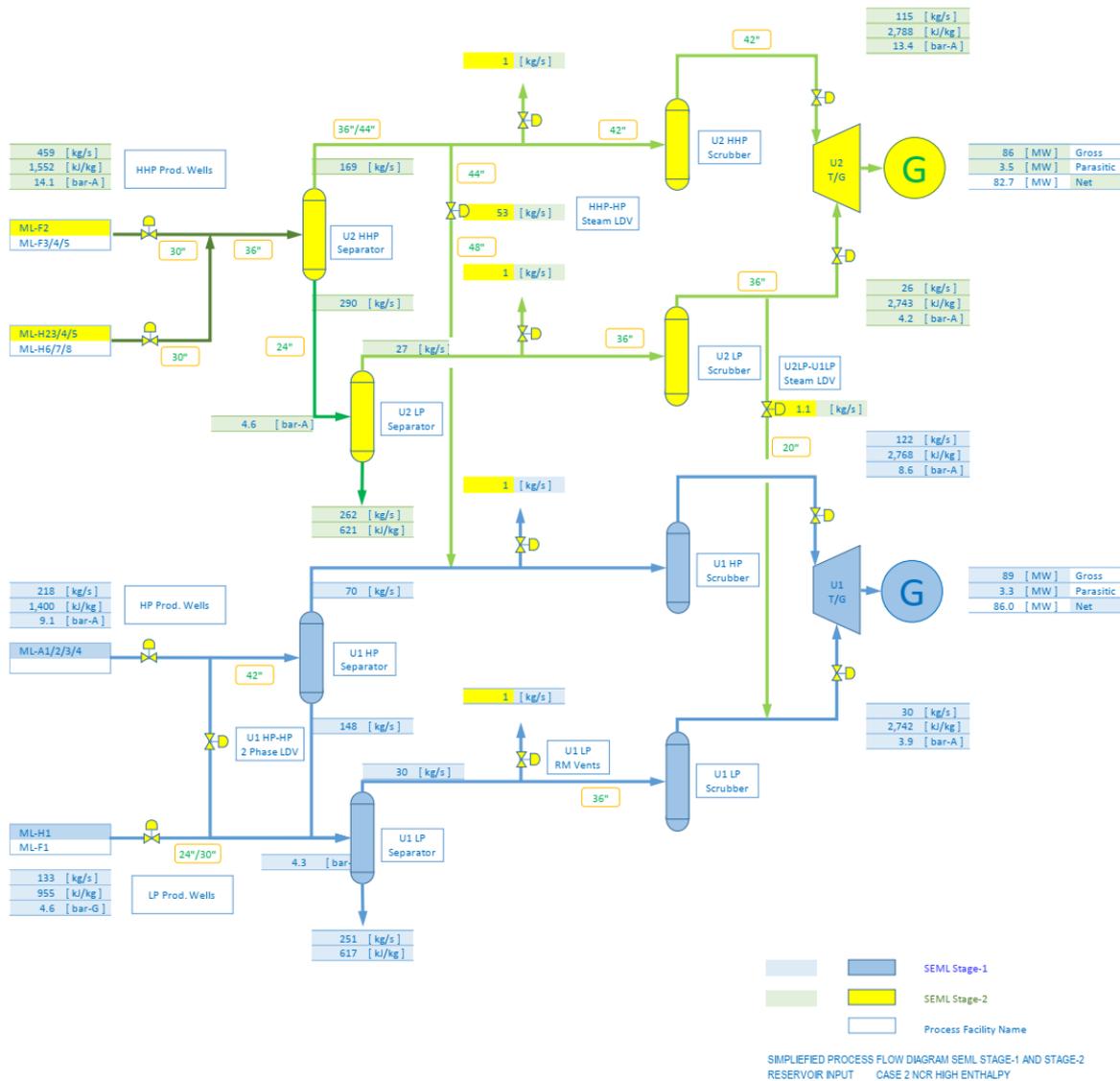
PT Supreme Energy Muara Laboh melakukan pengeboran pertama pada bulan September 2012 untuk mencari potensi energi panas bumi yang cukup untuk membangun pembangkit listrik dengan kapasitas produksi sebesar 250 MW. Saat ini, PT Supreme Energy Muara Laboh telah beroperasi melalui PLTP Tahap 1 (*Dual Flash Steam Cycle*) dengan produksi panas bumi untuk pembangkit listrik dengan berkapasitas 1 x 85 MW net (atau 89,2 MW *gross*). Listrik yang dihasilkan kemudian disalurkan melalui *switchyard* milik PT SEML ke jaringan transmisi listrik 150 kV milik PLN.

Selanjutnya PT SEML, merencanakan pengembangan PLTP Tahap 2 yaitu meningkatkan produksi listrik dari kapasitas produksi sebelumnya 67,1 MW menjadi 91,2 MW (*gross*). Target produksi listrik tersebut memerlukan bahan baku yaitu *steam/uap* dalam ton/jam. Direncanakan kegiatan produksi yang menghasilkan HHP *steam* dan LP *steam* dapat dibagi menjadi 4 bagian kegiatan utama, yakni:

- Produksi *steam* di *wellhead*;
- Pemisahan *steam* dan *brine* di *Separator Station*;
- Pengiriman *steam* melalui jalur pipa dari *Separator Station* menuju *Scrubber* dan Turbin; dan
- Pengaliran produksi listrik.

B.2. Proses Produksi

Bahan baku yang digunakan pada proses PLTP berupa fluida panas bumi, di mana karakteristik fluida pada lapangan panas bumi PT SEML berupa fluida 2 fasa (campuran *steam* dan *brine*) dengan sifat *water dominated*. Diagram alir proses utama yang menggambarkan produksi sumur hingga menghasilkan produk listrik dan penginjeksian ke sumur sebagai *pressure maintenance* disampaikan pada Gambar 2.27.



Gambar 2.27 Diagram Alir Proses PLTP Muara Laboh oleh PT SEML

Berdasarkan diagram pada Gambar 2.27 disampaikan bahwa saat ini sudah beroperasi PLTP Tahap 1 dengan sistem *Dual Flash Steam Cycle* yang menghasilkan listrik sebesar 89,2 MW *gross*. Rencana kegiatan pengembangan yang akan dilakukan yang dikaji pada studi *Addendum* ini adalah pengembangan PLTP Tahap 2 dengan sistem yang sama yaitu *Dual Flash Steam Cycle* yang akan meningkatkan kapasitas produksi listrik dari 67,1 MW menjadi 91,2 MW *gross*.

Jenis proses kegiatan dari PLTP PT SEML adalah non-pembakaran, di mana proses yang terjadi hanya memanfaatkan energi panas bumi berupa fluida 2 fasa (campuran *steam*/ uap panas dan *brine*/air formasi) untuk menggerakkan turbin yang selanjutnya menghasilkan energi listrik. Proses utama berdasarkan skema diagram alir di atas terdiri dari beberapa sub proses, sebagaimana disampaikan berikut ini.

B.2.1. Pengoperasian Sumur Produksi

Fluida 2 fasa yang dihasilkan dari sumur produksi (sumur HHP dan HP) dialirkan menuju *HHP Separator* (14 bara) dan *HP Separator* (9,1 bara), di mana fluida 2 fasa tersebut diproses pada tekanan pemisahannya untuk menghasilkan uap bertekanan tinggi dan *brine*. *HHP Separator* dan *HP Separator* dilengkapi dengan sistem pengontrol

muka air yang mengontrol ketinggian air separator pada titik yang telah ditentukan. Katup kontrol membuka ketika ketinggian air di atas poin yang ditetapkan untuk menghindari *brine* terbawa uap menuju *scrubber* dan turbin.

B.2.2. Pengoperasian Separator Station

Fungsi separator adalah untuk memisahkan *wet steam* dari *brine* menjadi *dry steam*.

- *Dry steam* akan dialirkan menuju *scrubber* untuk pemisahan lebih lanjut dari zat pengotor.
- *Brine* yang dipisahkan dari HHP Separator dan HP Separator akan dialirkan menuju LP Separator bersamaan dengan *steam* dari sumur produksi LP yang juga dialirkan masuk ke LP Separator. LP separator kemudian memisahkan LP *steam* dengan *brine*.
- LP *Steam* akan dialirkan ke LP *Scrubber* untuk menghasilkan uap kering tekanan rendah dan kemudian uap kering tersebut akan digunakan untuk memutar turbin.
- Pemisahan *dual flash system* seperti ini dapat mengambil mayoritas energi panas yang terdapat pada *steam* yang sehingga lebih efisien dalam menghasilkan listrik. *Brine* yang dihasilkan dari seluruh separator akan dikumpulkan dan diinjeksikan ke dalam formasi melalui sumur injeksi untuk menjaga tekanan. Bila terjadi kelebihan uap panas, maka akan dilakukan kontrol terhadap bukaan sumur produksi atau uap dibuang pada *rock muffler*.

B.2.3. Pengoperasian Powerplant termasuk Steam Turbin Generator (STG), Kondenser, Cooling Tower

- Dari *scrubber station*, uap yang telah kering dan bersih akan menjadi sumber energi bagi turbin untuk berputar yang sekaligus memutar generator untuk pembangkit tenaga listrik.
- Proses di *cooling tower basin* melibatkan injeksi NaOH untuk menjaga pH tetap netral, dan injeksi *biocide* dan *sulphur dispersant* untuk mencegah pertumbuhan bakteri pada sistem air pendingin sehingga tidak terbentuk *biofouling* pada sistem air pendingin.

B.3. Pengaliran Produksi Listrik

Listrik yang dihasilkan dari PLTP Muara Laboh PT SEML disalurkan melalui *switchyard* milik PT SEML ke jaringan transmisi listrik 150 kV milik PLN ke Gardu Induk PLN (GI Muara Labuh) yang berjarak sekitar 3,2 km dari *Switchyard* PT SEML.

C. Penggunaan Energi Listrik

Konsumsi energi utama yang digunakan dalam proses produksi diambil dari listrik yang dihasilkan oleh pembangkit itu sendiri ("*parasitic load*"), yaitu sekitar 3-4,5 MW untuk menunjang operasional *power plant* (pompa, kompresor udara, kantor, lampu penerang, *blower cooling tower*, sistem injeksi asam, dll) serta kegiatan penunjang (akomodasi, lampu jalan, dll). Pada situasi *emergency*, tersedia *emergency diesel generator* sebagai sumber energi listrik cadangan.

D. Pemeliharaan Fasilitas dan Perawatan Fasilitas

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan fasilitas produksi dilaksanakan pada fasilitas baik yang telah beroperasi maupun yang baru dikembangkan.

Dalam rangka pengamanan fasilitas, PT SEML telah mendirikan 2 pos keamanan yaitu Pos Aju yang terletak di paling ujung wilayah proyek panas bumi dan Pos GP-9 yang terletak di dalam lokasi proyek yang berdekatan dengan PLTP dan tapak sumur, di mana untuk memasuki wilayah Pos GP-9 diperlukan tanda pass khusus yang dikeluarkan oleh pihak sekuriti. Personil sekuriti bersama dengan personil Pamobsvit dari Kepolisian dan TNI akan melakukan patroli secara berkala terhadap fasilitas perusahaan. Selain itu, telah dipasang CCTV pada berbagai fasilitas seperti (tapak sumur, pos sekuriti, akomodasi, PLTP, dll).

E. Pengelolaan Limbah Tahap Operasi

Limbah yang dihasilkan pada tahap operasi yaitu emisi dan air limbah proses yang bersumber dari kegiatan operasi *power plant*, limbah domestik yang bersumber dari aktivitas pekerja dan air limbah drainase yang bersumber dari kegiatan pendukung yang menghasilkan *oily water* seperti tangki solar, *lube oil container* dan *transformer*.

E.1. Pengelolaan Emisi

Emisi yang dihasilkan dan dilepaskan ke atmosfer bersumber dari kegiatan utama dan dari kegiatan pendukung sebagaimana disampaikan pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Sumber Emisi dari Kegiatan Utama dan Pendukung

| No | Sumber Emisi | Jumlah Unit | Kode | Koordinat Lokasi | |
|-----------------------------|--|--|--|---|-----------|
| | | | | LS | BT |
| A Kegiatan Utama | | | | | |
| 1 | <i>Coling tower</i> Tahap 1 | 8 | ECT-1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G, 1H | 1° 37.6' | 101° 7.8' |
| 2 | <i>Coling tower</i> Tahap 2 | 8 | ECT 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F, 2G, 2H | 1° 37.7' | 101° 7.8' |
| B Kegiatan Pendukung | | | | | |
| 1 | <i>Emergency diesel generator (admin building)</i> | <ul style="list-style-type: none"> • 1 unit eksisting (80 kW) • 1 unit baru (320 kW) | <ul style="list-style-type: none"> • EEG-1 • EEG-4 | 1° 36.6' | 101° 8.7' |
| 2 | <i>Emergency generator (PLTP Tahap 1)</i> | 1 unit eksisting (640 kW) | EEG-2 | 1° 37.6' | 101° 7.8' |
| 3 | <i>Emergency generator (PLTP Tahap 2)</i> | 1 unit baru (800 kW) | EEG-3 | 1° 37.6' | 101° 7.8' |
| 4 | Pompa diesel injeksi di <i>Wellpad ML-B</i> | 1 unit (328 kW) | EIP ML-B | Lokasi eksisting di WP-B | |
| 5 | Pompa diesel injeksi di <i>Wellpad ML-D</i> | 1 unit (125 kW) | EIP ML-D | Lokasi eksisting di WP-D | |
| 6 | <i>Diesel fire pump</i> | <ul style="list-style-type: none"> • 1 unit (79,7 kW) • 1 unit (85,76 kW) | <ul style="list-style-type: none"> • EFP-1 • EFP-2 | <ul style="list-style-type: none"> • Lokasi eksisting di <i>Yard-1</i> • Lokasi eksisting di PLTP-1 | |

Sumber: Pertek BME PT SEML, 2023

Bahan baku solar untuk *emergency generator* dan pompa diperoleh dari sumber komersil dan ditempatkan dalam tangki penyimpanan bahan bakar yang lokasinya berada di dekat lokasi generator dan pada pompa.

Emisi dikelola sebagaimana yang dipersyaratkan pada Persetujuan Teknis (Pertek) Pemenuhan Baku Mutu Emisi yang diterbitkan oleh Dirjen PPKL, KLHK, yaitu:

1. Hasil pengelolaan emisi *cooling tower* memenuhi baku mutu emisi *cooling tower* berdasarkan Lampiran V Permen LHK No. P.15/MENLHK/SETJENKUM.1/4/2019 mengenai Baku Mutu Emisi Pembangkit Listrik Tenaga Termal. Hal ini dilakukan dengan membangun cerobong setinggi 22,7 m dan penggunaan *fan* berkapasitas 1.390 m³/s.
2. Hasil pengelolaan emisi dari generator dan pompa diesel memenuhi Permen LHK No. 11 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Emisi Mesin dengan Pembakaran Dalam. Penggunaan *emergency diesel generator*, pompa injeksi, dan *fire pump* adalah untuk keadaan darurat dan tidak rutin/*intermittent*.
3. Emisi fugitif yang dihasilkan adalah CO₂ yang merupakan komponen utama NCG yang diproduksi bersama *steam* dari sumur produksi. Gas CO₂ ini dilepas ke atmosfer bersama-sama dengan gas lainnya yang terkandung dalam NCG melalui cerobong emisi yang sama.

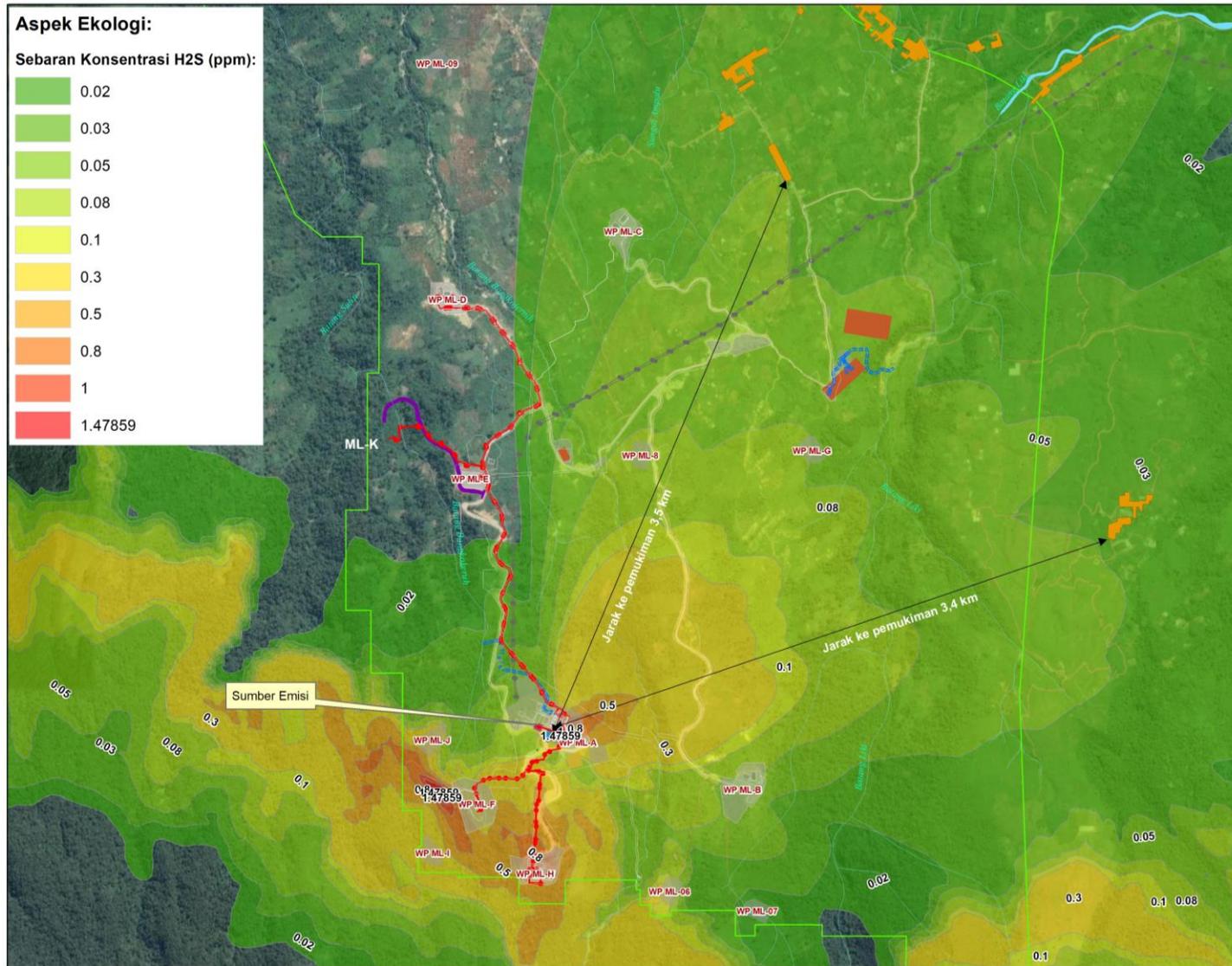
Berdasarkan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Emisi PT SEML (surat Dirjen. PPKL No. S.520/PPKL/PPU/PKL-3/7/2023), telah ditentukan baku mutu emisi untuk setiap sumber emisi sebagaimana pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Nilai Mutu Emisi untuk Sumber Emisi Tidak Bergerak

| No | Parameter | Kadar Maksimum (mg/Nm ³) | | |
|----|------------------|--|---|---|
| | | Cooling Tower PLTP Tahap 1 dan Tahap 2 | Genset EEG-4 (320 kW), Diesel Injection Pump ML-B (328 kW), dan Diesel Injection Pump ML-D (125 kW) | Genset EEG-2 (640 kW) dan Genset EEG-3 (800 kW) |
| 1 | H ₂ S | 30 | - | - |
| 2 | NH ₃ | 0,4 | - | - |
| 3 | NO _x | - | 3.400 | 1.850 |
| 4 | CO | - | 170 | 77 |
| 5 | Total Partikulat | - | - | 95 |
| 6 | SO ₂ | - | - | 160 |

Sumber: Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Emisi (surat Dirjen. PPKL No. S.520/PPKL/PPU/PKL-3/7/2023)

Berdasarkan kajian teknis persetujuan pembuangan emisi yang telah ditetapkan melalui Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Emisi PT SEML (surat Dirjen. PPKL No. S.520/PPKL/PPU/PKL-3/7/2023) menunjukkan bahwa emisi dari proses di PLTP menghasilkan H₂S yang berdasarkan hasil modeling berpotensi menimbulkan bau yang mencapai permukiman masyarakat, dengan nilai H₂S melebihi baku mutu Kepmen LH No. 50 Tahun 1996 (H₂S >0,02 ppm) untuk skenario NCG 2%.



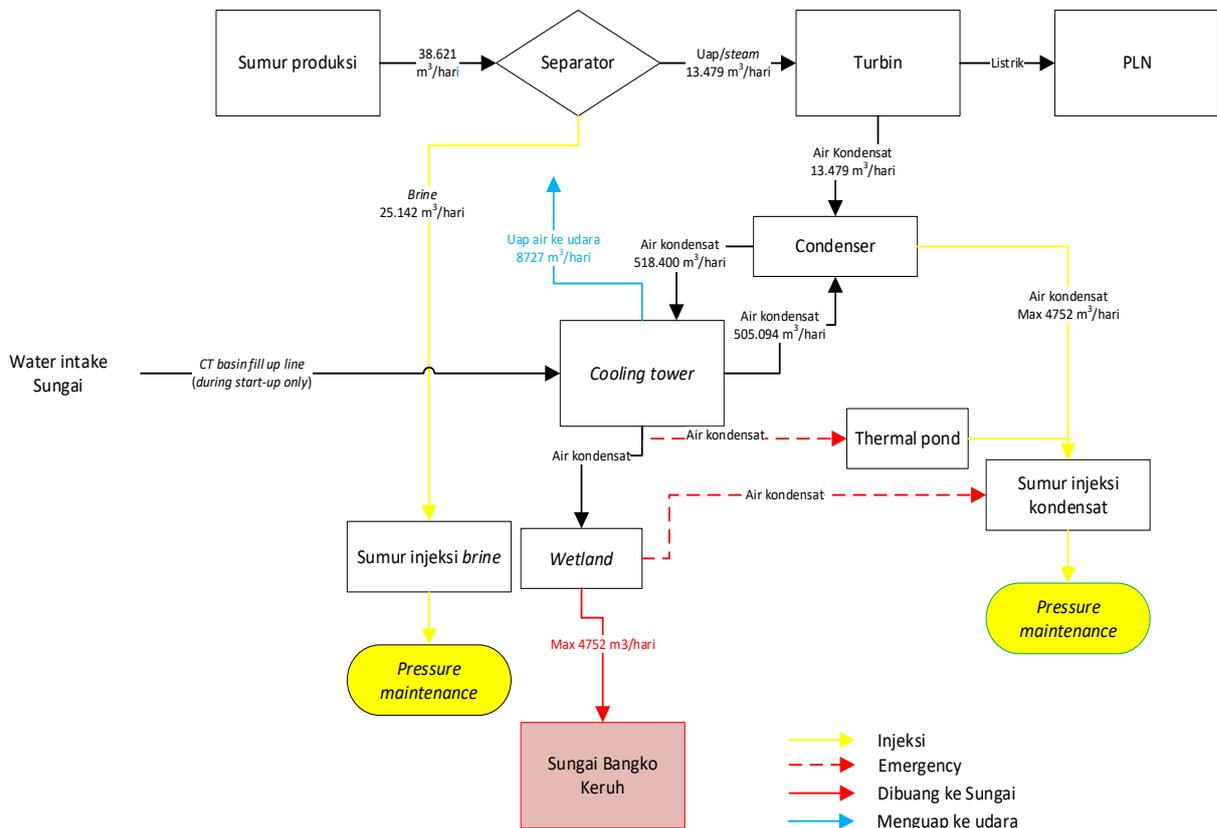
Gambar 2.28 Sebaran H₂S ke Permukiman Terdekat

Pada Gambar 2.28, diketahui jarak terdekat ke permukiman adalah 3,4 km dan 3,5 km, di mana berpotensi terdampak bau, dengan frekuensi kejadian terhitung jarang, yaitu berkisar 3-16 hari (0,8-4,4%) dalam setahun. Terhadap potensi bau yang dapat terjadi di permukiman masyarakat, No. SEML akan melakukan pengelolaan dengan:

1. Mengoptimalkan alat detektor H₂S yang telah dipasang di *Yard 1* dan *Admin Complex*, yang lokasinya berada di sebelum lokasi masyarakat.
2. Membentuk tim yang akan berpatroli secara rutin di sekitar lokasi No. SEML dan permukiman masyarakat, yang dilengkapi dengan alat detektor H₂S *portable*.
3. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat yang berada di permukiman yang berpotensi terdampak bau, bahwa ada potensi gangguan bau dan memberikan kontak tim No. SEML untuk dihubungi apabila tercium bau H₂S.

E.2. Pengelolaan Air Limbah Proses (Kegiatan Utama)

Air limbah proses bersumber dari Kegiatan Utama, yaitu *operasi powerplant*. Operasi *power plant* terdiri dari operasi *Steam Turbin Generator (STG)* dan *Cooling Tower*. Pengelolaan air limbah proses dan besaran yang dikelola sebagaimana disampaikan pada Gambar 2.29.



Sumber: Pertek Pemenuhan BMAL, 23 Februari 2023

Gambar 2.29 Skema Pengelolaan Limbah dan Neraca Air Kegiatan Proses PLTP sebagai Kegiatan Utama

Berdasarkan Gambar 2.29, disampaikan bahwa pengelolaan limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan proses PLTP, yaitu:

1. Air limbah *brine* yang bersumber dari sumur produksi dikelola dengan cara Injeksi ke sumur injeksi *brine water* untuk *pressure maintenance*; dan

2. Air limbah kondensat yang bersumber dari proses *power plant* terlebih dahulu dikelola di IPAL *Wetland* hingga memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan pada Persetujuan Teknis yang telah diterbitkan oleh Dirjen PPKL, KLHK melalui Surat Keputusan o.. S.146/PPKL/PPA/PKL-2/2/2023 tertanggal 23 Februari 2023, perihal Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Pembuangan Air Limbah ke Badan Air Permukaan No. PT Supreme Energy Muara Laboh, baru kemudian air kondensat dibuang ke Sungai Bangko Keruh.
3. Bila kondisi IPAL *Wetland* tidak dapat mengolah air limbah kondensat (*emergency*) hingga diperkirakan tidak dapat memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan, maka air kondensat akan diinjeksi ke sumur injeksi kondensat untuk *pressure maintenance*.

Layout pengelolaan air limbah proses (kegiatan utama) disampaikan pada Gambar 2.31.

E.3. Pengelolaan Limbah Domestik

E.3.1. Limbah Cair Domestik

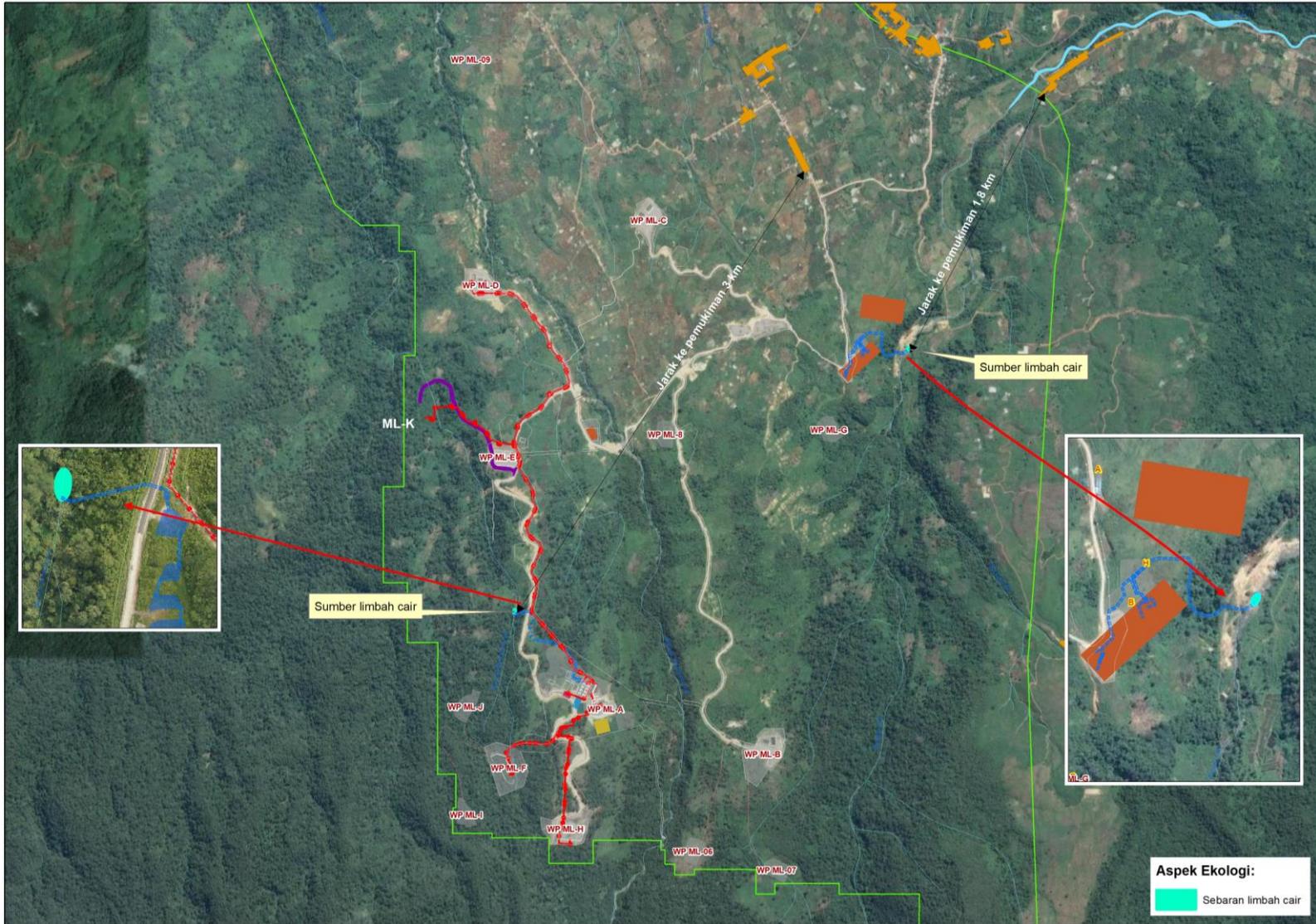
Air limbah domestik bersumber dari kegiatan penunjang yang dihasilkan dari aktivitas pekerja di *camp/akomodasi*, kantor (*admin complex* dan PLTP), dapur dan kantin, masjid/musala, *laundry*, serta aktivitas *car wash*. Limbah cair domestik tersebut bersumber dari ±400 pekerja yang mengoperasikan PLTP Tahap 1 dan Tahap 2.

Berdasarkan Gambar 2.32, disampaikan bahwa pengelolaan limbah cair domestik yang dihasilkan dari kegiatan pendukung, yaitu:

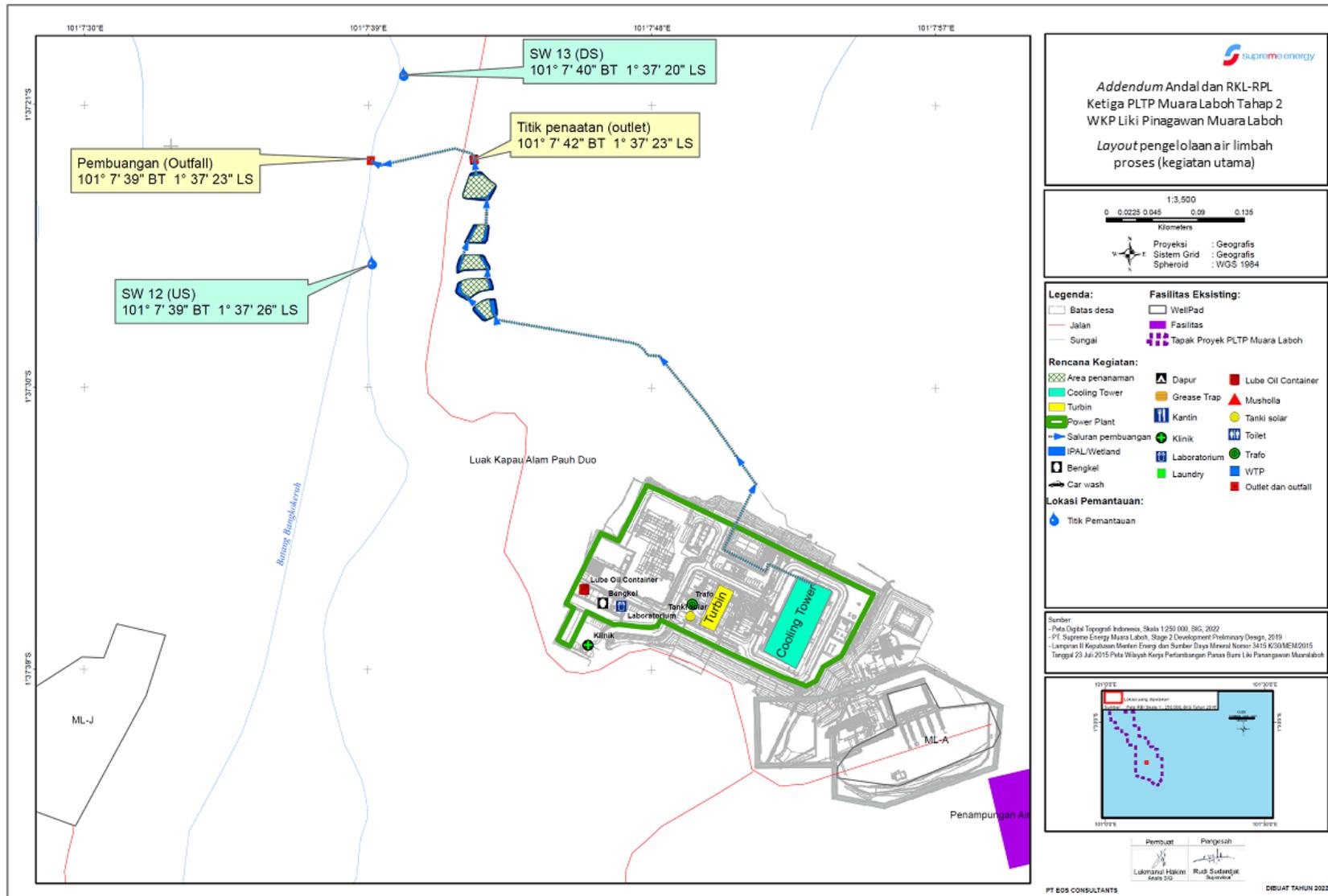
- Air limbah domestik dari akomodasi, kantor *admin complex*, dapur dan kantin, *laundry*, serta *car wash* akan dikelola di IPAL domestik berkapasitas 70 m³/hari hingga memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan pada Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Pembuangan Air Limbah ke Badan Air Permukaan No. n PT Supreme Energy Muara Laboh (SK Dirjen PPKL, o.LHK No. S.146/PPKL/PPA/PKL-2/2/2023), baru kemudian akan dibuang ke Sungai Liki. Dokumen surat keputusan tersebut sebagaimana di **Lampiran 10**.
- Air limbah domestik dari kegiatan kantor PLTP sebesar 3,4 m³/hari, pengelolaannya tidak berbeda dengan pengelolaan eksisting yang sudah berjalan yaitu tidak dibuang langsung ke lingkungan. Baik *grey water* maupun *black water* akan diolah pada *septic tank biofil*, kemudian *overflow*-nya akan masuk ke *settling pond* untuk kemudian diinjeksikan ke sumur injeksi *brine water* sebagai *pressure maintenance* sebanyak 3,39 m³/hari. Sementara lumpur (0,01 m³/hari) yang dihasilkan dari *septic tank biofil* akan dikelola dengan dimanfaatkan sebagai media tanam, dikelola pada STP, atau dikelola oleh pihak ketiga.

Layout pengelolaan air limbah kegiatan penunjang disampaikan pada Gambar 2.33.

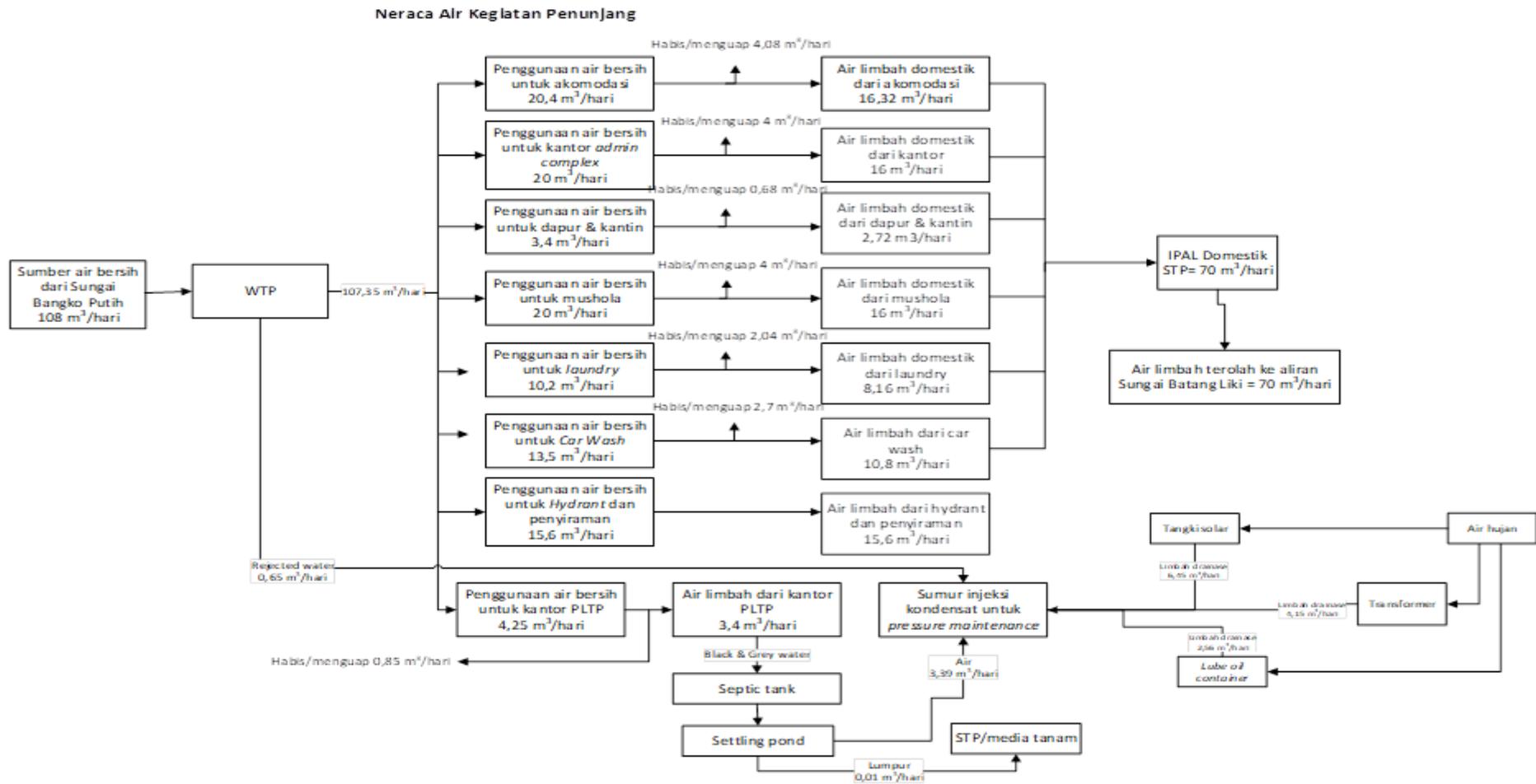
Berdasarkan kajian teknis pemenuhan baku mutu air limbah ke badan air permukaan Sungai Bangko Keruh dan Sungai Liki yang telah disetujui melalui Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Pembuangan Air Limbah ke Badan Air Permukaan No. PT SEML (surat Dirjen No PPKL No. S.146/PPKL/PPA/PKL-2/2/2023), menunjukkan bahwa sebaran terjauh air limbah kondensat adalah ±25 m ke arah hilir Sungai Bangko Keruh dan sebaran terjauh air limbah domestik adalah ±25 m ke arah hilir Sungai Liki (Gambar 2.30).



Gambar 2.30 Sebaran Air Limbah ke Permukiman Penduduk

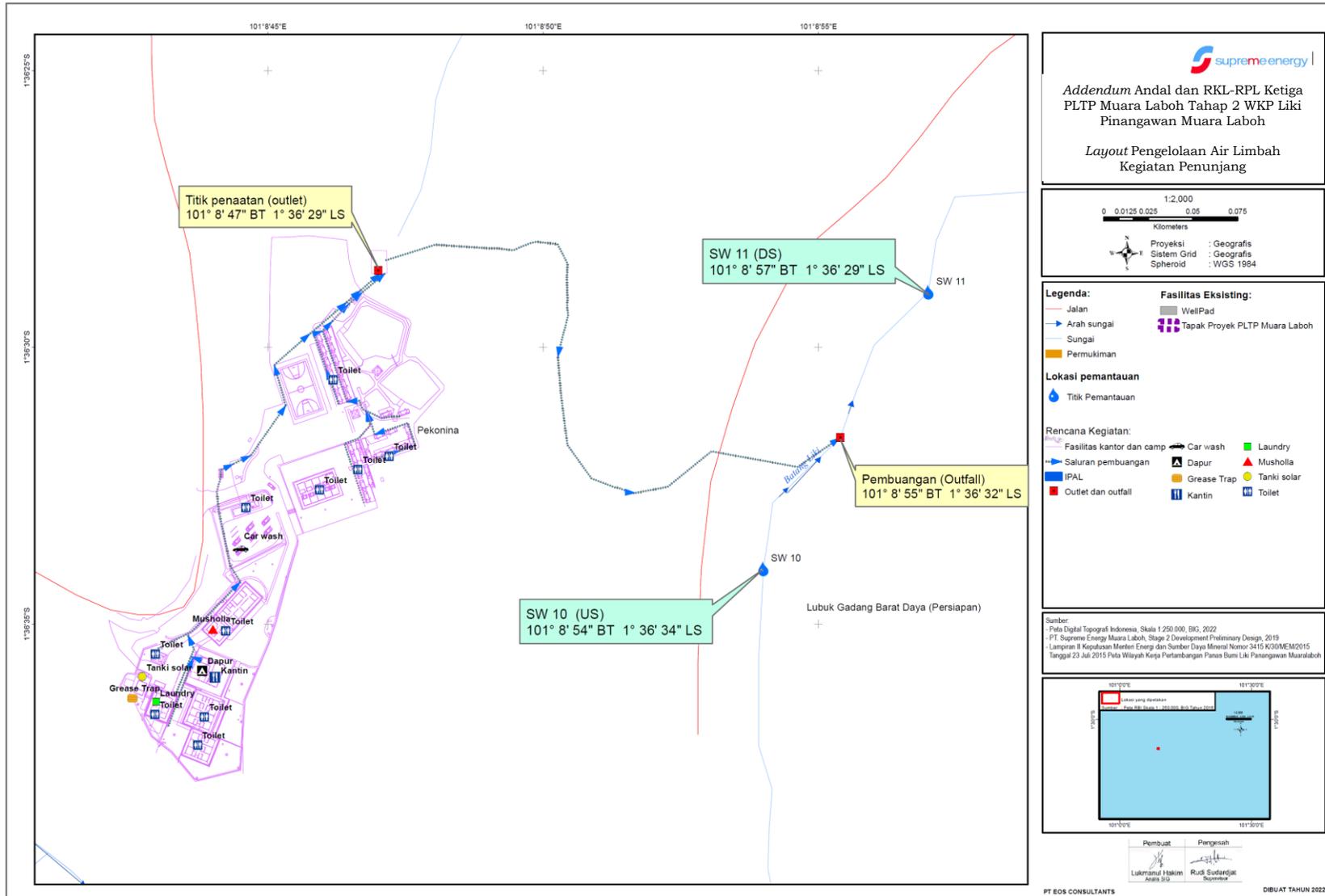


Gambar 2.31 *Layout* Pengelolaan Air Limbah Proses (Kegiatan Utama)



Sumber: Pertek Pemenuhan BMAL, 23 Februari 2023

Gambar 2.32 Skema Pengelolaan Limbah dan Neraca Air Kegiatan Penunjang



Gambar 2.33 Layout Pengelolaan Air Limbah Kegiatan Penunjang

E.3.2. Limbah Padat Domestik

Limbah padat yang dihasilkan berupa bekas pembungkus/*packing* material yang mudah terurai misalnya pembungkus makanan, minuman, sak lumpur, sak semen dan *packing* kayu/karton akan dikumpulkan di TPS limbah padat domestik dan kemudian dikirimkan ke TPA Kabupaten Solok Selatan.

E.4. Pengelolaan Limbah Drainase

PT SEML juga mengoperasikan beberapa fasilitas sebagai kegiatan pendukung yang menghasilkan air limbah drainase (*oily water*). Fasilitas yang dioperasikan tersebut yaitu tangki solar, *lube oil container*, dan *transformer*. Besaran limbah drainase yang dihasilkan dari pengoperasian fasilitas-fasilitas tersebut mencapai 2,56-6,45 m³/hari yang dikelola dengan diinjeksikan ke sumur injeksi kondensat untuk *pressure maintenance*. Injeksi tersebut dilakukan bersama dengan air limbah yang dihasilkan pada saat *rinsing carbon filter* oleh kegiatan pengoperasian WTP (*Water Treatment Plant*) sebesar 0,65 m³/hari.

Pengelolaan air limbah drainase dan besaran yang dikelola sebagaimana disampaikan pada Gambar 2.32.

E.5. Pengelolaan Limbah B3

PT SEML dalam pengelolaan limbah B3 yang ditimbulkan pada tahap operasi diawali dengan upaya-upaya pencegahan meliputi:

- Memastikan bahwa peralatan dan material yang dibeli oleh PT SEML tidak mengandung PCB, asbestos, ODS (*ozone depleting substances*), dan bahan lainnya yang dilarang untuk digunakan sesuai peraturan perundangan.
- Memasang pelapis sekunder (*secondary containment*) untuk mencegah tumpahan ke lingkungan.
- Secara berkala memberikan pelatihan kepada karyawan dalam penanganan limbah B3.

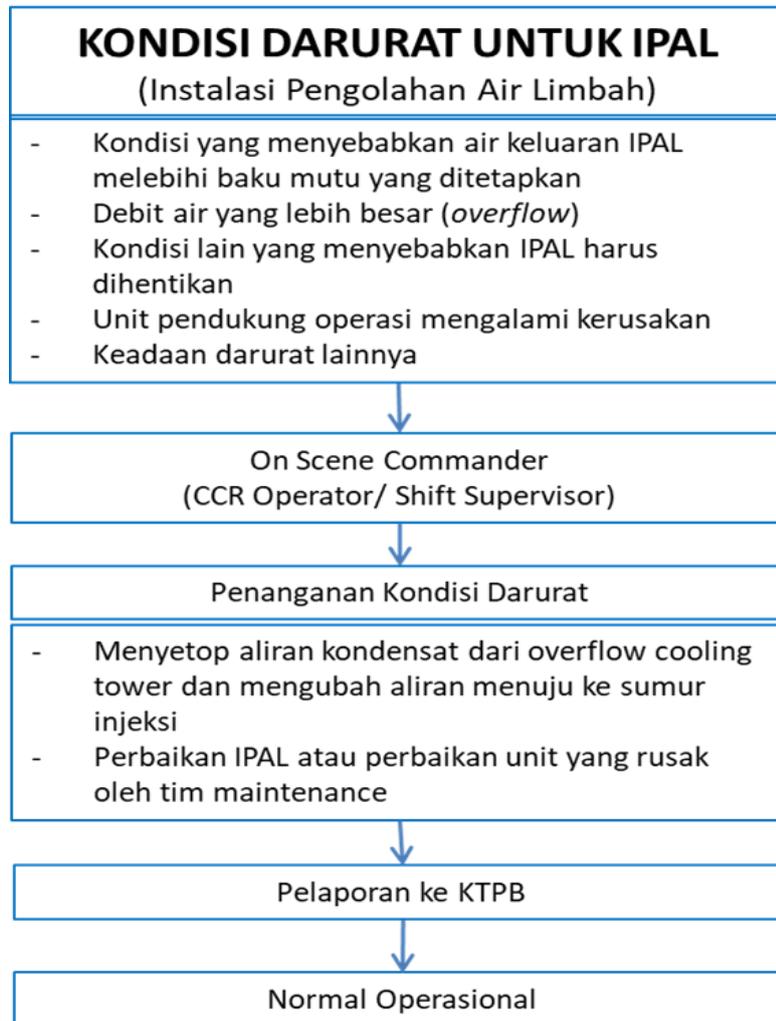
Selanjutnya terhadap limbah B3 dihasilkan berupa oli bekas, majun, limbah klinis yang memiliki kategori infeksius, dan limbah B3 lainnya akan dikelola merujuk Permen LHK No. 6 Tahun 2021 sebagaimana Rincian Teknis Penyimpanan Limbah B3 yang disampaikan pada **Lampiran 9**.

Berdasarkan Rincian Teknis (Rintek) tersebut, limbah B3 akan dikelola dengan ditempatkan pada wadah yang sesuai dengan jenis dan kriteria limbah B3, untuk kemudian disimpan di TPS limbah B3. Secara berkala limbah B3 akan dikirimkan kepada pihak ketiga yang telah mempunyai Surat Kelayakan Operasional di bidang pengelolaan limbah B3 untuk dikelola lebih lanjut.

E.6. Pengelolaan Kondisi *Emergency* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Pada kondisi normal upaya pengelolaan air limbah dengan cara dibuang ke lingkungan sebagaimana yang telah disiapkan dan dideskripsikan oleh PT SEML yaitu merujuk pada Persetujuan Teknis yang diterbitkan oleh Dirjen PPKL, KLHK melalui Surat Keputusan No. S.146/PPKL/PPA/PKL-2/2/2023 tertanggal 23 Februari 2023, perihal Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Pembuangan Air Limbah ke Badan Air Permukaan PT Supreme Energy Muara Laboh. Namun demikian, PT SEML juga menyiapkan prosedur kondisi darurat apabila unit IPAL tidak dapat mengolah air limbah hingga memenuhi

baku mutu yang dipersyaratkan. Penanganan kondisi darurat tersebut sebagaimana disampaikan pada Gambar 2.34.



Gambar 2.34 Skema Penanganan Kondisi Darurat IPAL

2.2.6.4 Tahap Pasca Operasi

A. Penutupan dan Penonaktifan Fasilitas

Penonaktifan sumur melalui penutupan sumur akan dilakukan dengan mengacu pada peraturan yang berlaku. Apabila pada saat pelaksanaan penutupan sumur belum terdapat peraturan khusus mengenai prosedur penutupan sumur panas bumi, maka akan mengikuti prosedur penutupan sumur pada kegiatan pemanfaatan minyak dan gas bumi. Reklamasi dilakukan dengan penanaman kembali rumput dan tanaman lokal yang akan dilakukan pada bekas lokasi tapak sumur dan fasilitas lainnya.

Pengisian dan/atau penyumbatan kembali lubang sumur. Penyumbatan sumur akan dilakukan dengan cara menutup lubang sumur dengan penyemenan dengan ketebalan minimal 30 m. Penyemenan akan dilakukan di atas *casing shoe*. Lapisan semen lainnya akan diletakkan di atasnya. Lumpur dengan berat jenis sama atau lebih yang dihasilkan saat pengeboran akan digunakan untuk mengisi lapisan diantara kedua lapisan semen. Sumur produksi dan sumur injeksi akan ditutup sesuai dengan prosedur penutupan permanen.

B. Pembongkaran Fasilitas

B.1. Pembongkaran Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi

Bila seluruh pembangkit tenaga listrik tidak akan dipergunakan lagi setelah masa operasi berakhir, maka:

- Seluruh peralatan yang masih dapat dipergunakan akan dibongkar dan dipergunakan kembali dalam proyek lainnya di dalam atau di luar Indonesia, sedangkan peralatan atau material yang sudah tidak dapat dipergunakan akan dipindahtanggankan kepada pihak ketiga.
- Sisa bangunan dan peralatan akan dibongkar dan/atau diserahkan/dijual kepada pihak ketiga. Reruntuhannya akan disalurkan kepada penerima puing bangunan atau dikirimkan ke tempat-tempat pengolahan akhir yang telah ditentukan.

B.2. Pembongkaran Jaringan Pipa dan Fasilitas Pendukung

Setelah tahap operasi berakhir, jaringan pipa, pompa, dan alat pemisah akan dinonaktifkan. Pipa, pompa, dan peralatan pendukung lainnya akan dibongkar kemudian dibawa kepada pemanfaat besi bekas atau dikirimkan kepada pihak ketiga untuk dimanfaatkan kembali atau didaur ulang.

C. Rehabilitasi dan Revegetasi Lahan, serta Pengembalian Lahan

Lokasi bekas tapak sumur (*wellpad*), bekas pembangkit tenaga listrik dan jaringan pipa, serta fasilitas pendukung akan direklamasi dan ditanami kembali dengan rumput dan tanaman lokal lainnya.

Bila terdapat lahan perusahaan panas bumi milik negara, maka lahan tersebut akan dikembalikan kepada negara sedangkan lahan lainnya akan dijual kepada pihak ketiga apabila sudah tidak diperlukan lagi.

D. Pelepasan Tenaga Kerja

Pelepasan tenaga kerja akan dilakukan manakala tahap operasi penambangan selesai, maupun masa kerja karyawan telah berakhir. Pelepasan tenaga kerja tidak dilakukan sekaligus, karena sebagian tenaga kerja masih digunakan untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan pasca operasi seperti pembongkaran bekas fasilitas, sarana, dan prasarana serta reklamasi lahan bekas fasilitas panas bumi. Pelepasan tenaga kerja yang akan dilakukan disesuaikan dengan kontrak kerja dan/atau peraturan yang berlaku.

BAB 3 DESKRIPSI RINCI RONA LINGKUNGAN HIDUP

Uraian rona lingkungan hidup yang disampaikan di bawah ini berdasarkan penelaahan terhadap komponen lingkungan yang teridentifikasi terkena dampak kegiatan. Selain itu, juga digambarkan kegiatan lain di sekitar untuk memperkaya penggambaran rona lingkungan di sekitar lokasi kegiatan. Penyampaian rona lingkungan bersumber dari data primer, data sekunder, dan laporan implementasi RKL-RPL PT SEML.

3.1 Komponen Lingkungan Hidup

3.1.1 Komponen Geo-Fisik Kimia

3.1.1.1 Iklim

Kondisi meteorologi merupakan salah satu faktor penentu proses pencemaran udara karena merupakan media perantara dan penyebaran pencemar hingga ke penerima/reseptor. Data meteorologi diolah dari data stasiun cuaca PT SEML selama 11 tahun (2012-2022). Rataan suhu, kelembapan dan curah hujan bulanan disajikan pada Tabel 3.1.

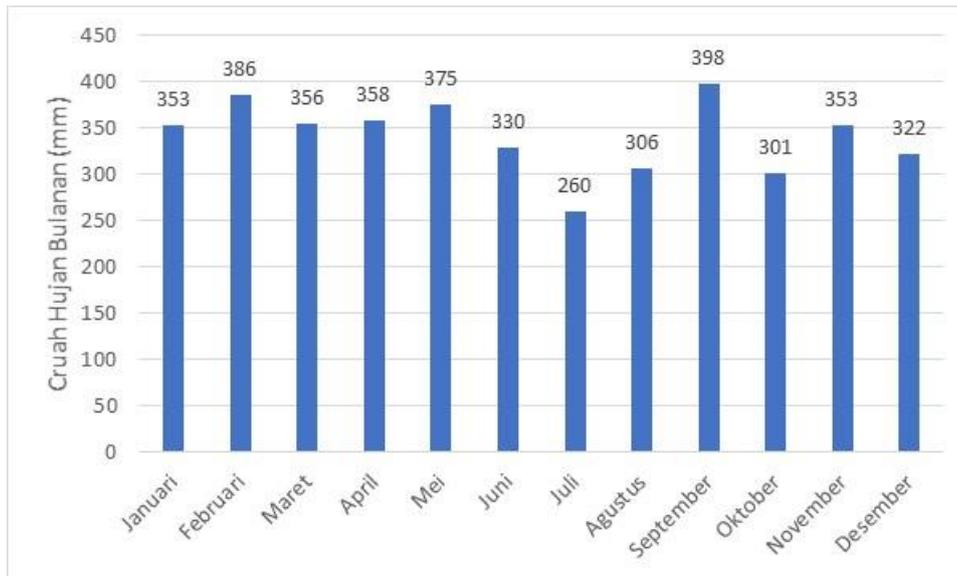
A. Curah Hujan dan Hari Hujan

Variasi curah hujan bulanan tahun 2012-2022 disajikan pada Tabel 3.1 dan Gambar 3.1. Pada umumnya musim penghujan berlangsung pada bulan September-Mei. Pada Gambar 3.1 tidak terlihat adanya bulan kering. Seluruh bulan memiliki rata-rata curah hujan di atas 200 mm. Berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson, tipe iklim lokasi kegiatan adalah tipe iklim A.

Tabel 3.1 Curah Hujan Bulanan Tahun 2012-2022

| Bulan | Suhu Minimum (°C) | Suhu Rata-Rata (°C) | Suhu Maksimum (°C) | Kelembaban (%) | Curah Hujan (mm) |
|-----------|-------------------|---------------------|--------------------|----------------|------------------|
| Januari | 18,20 | 18,63 | 19,00 | 84,18 | 352,69 |
| Februari | 18,01 | 18,34 | 18,72 | 87,29 | 386,33 |
| Maret | 18,82 | 19,28 | 19,75 | 83,75 | 355,53 |
| April | 19,24 | 19,72 | 20,22 | 85,27 | 358,05 |
| Mei | 19,41 | 19,55 | 20,31 | 87,24 | 375,36 |
| Juni | 19,38 | 19,54 | 20,31 | 82,43 | 329,68 |
| Juli | 18,82 | 19,06 | 19,79 | 83,80 | 260,05 |
| Agustus | 18,74 | 18,98 | 19,68 | 84,71 | 306,24 |
| September | 18,73 | 18,96 | 19,62 | 84,78 | 398,15 |
| Oktober | 18,57 | 18,82 | 19,46 | 85,81 | 300,86 |
| November | 18,63 | 18,80 | 19,49 | 88,01 | 352,99 |
| Desember | 18,62 | 18,75 | 19,49 | 84,98 | 322,41 |

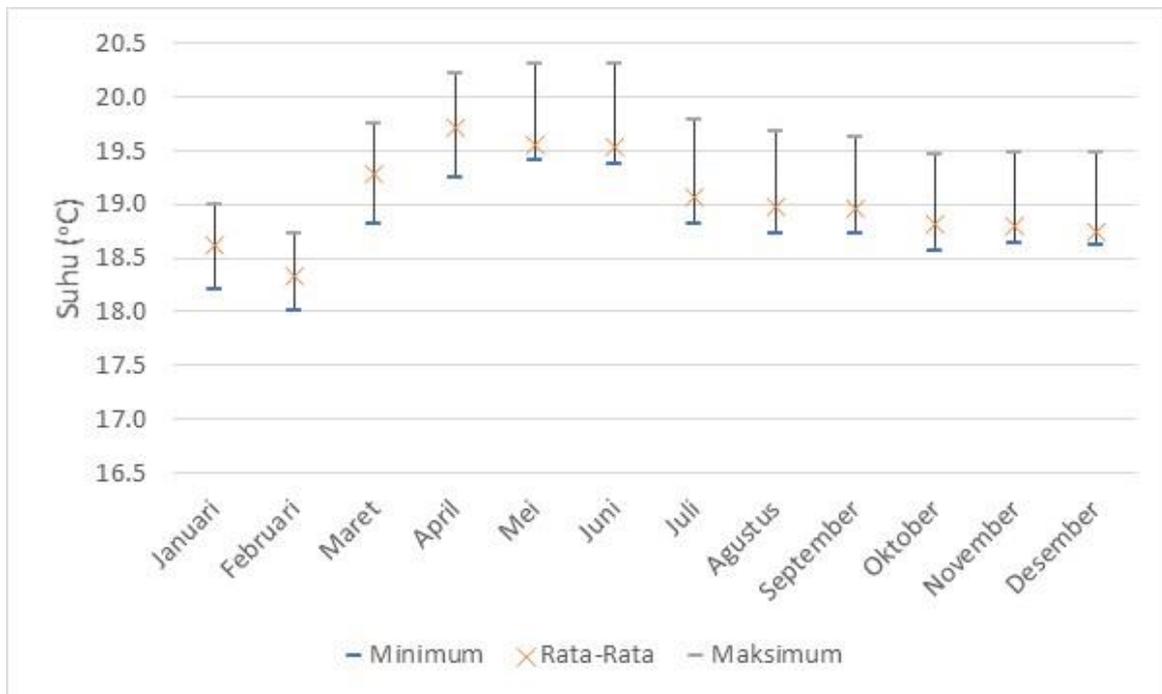
Sumber: Dianalisis dari data Stasiun Curah Hujan PT SEML



Gambar 3.1 Diagram Batang Curah Hujan Bulanan

B. Suhu

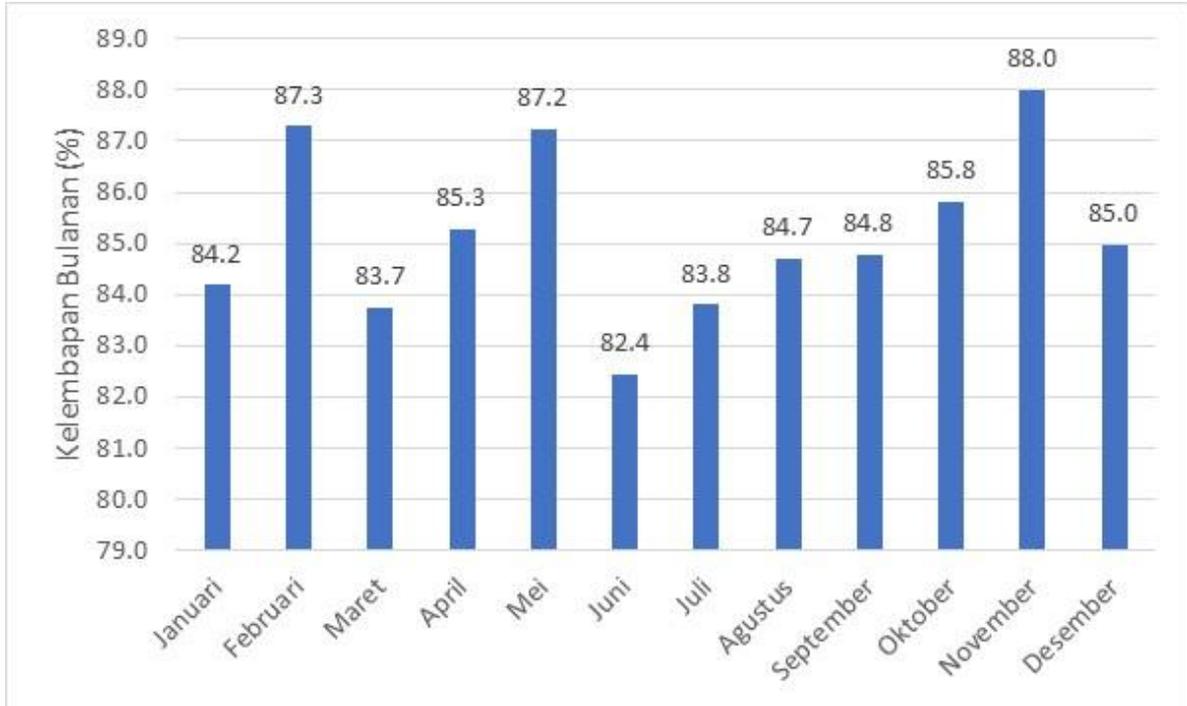
Suhu rata-rata pada kawasan ini berkisar antara (18,3-19,7 °C). Variasi suhu minimum, rata-rata, dan maksimum disajikan pada Tabel 3.1 dan Gambar 3.2. Terlihat Bulan April-Juni memiliki suhu yang lebih tinggi dibanding bulan-bulan yang lain. Namun tidak ada selisih suhu yang besar antar bulan.



Gambar 3.2 Variasi Suhu Rata-rata, Suhu Maksimal, dan Suhu Minimal

C. Kelembaban

Variasi kelembaban bulanan disajikan pada Tabel 3.1 dan Gambar 3.3. Kelembaban bulanan tertinggi terjadi pada Bulan November sebesar 88,0%, dan terendah 82,4%. Lokasi kegiatan memiliki tingkat kelembapan relatif yang tinggi.

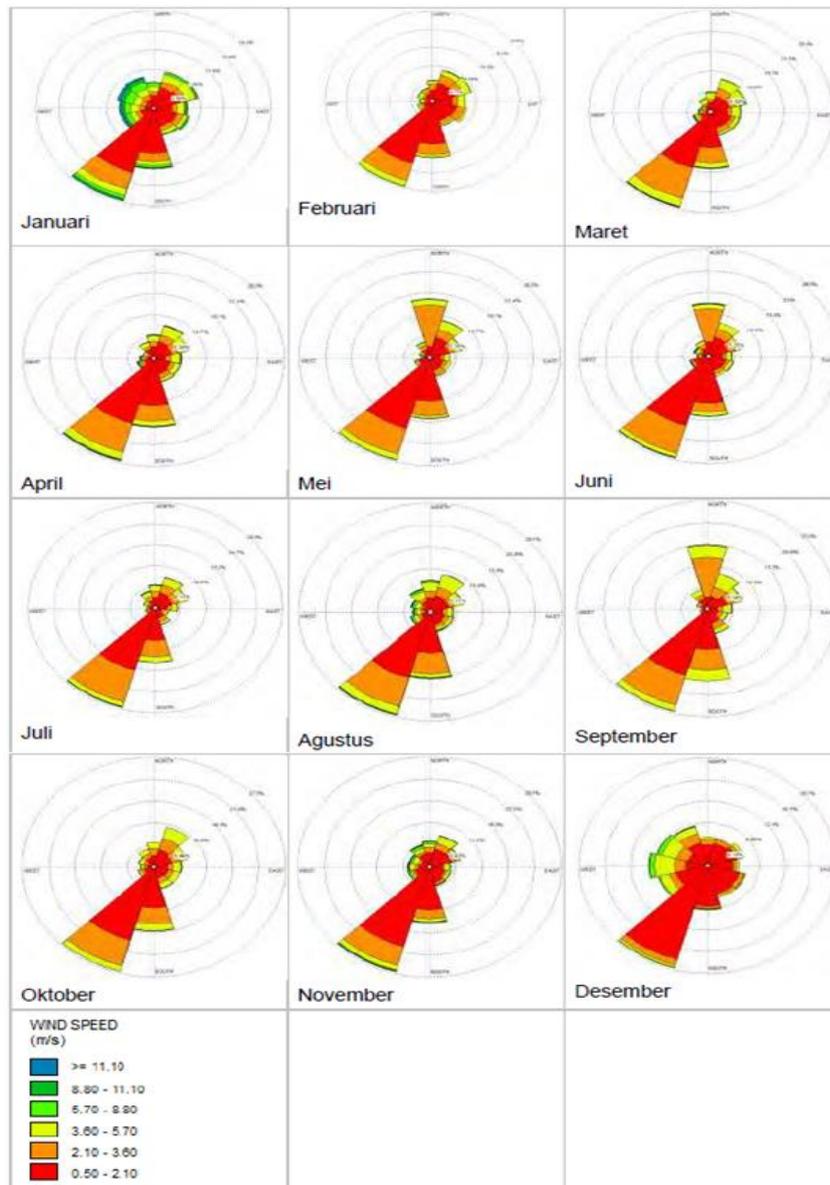


Gambar 3.3 Diagram Batang Kelembaban Udara

D. Arah dan Kecepatan Angin

Secara umum, angin dominan berhembus dari arah tenggara dan selatan dengan kecepatan berkisar antara 0,5-2,1 m/detik dan 2,10-3,6 m/detik, khususnya pada bulan Januari sampai dengan April. *Wind Rose* (mawar angin) bulanan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.4.

Pada bulan Mei dan Juni, selain dari arah Tenggara dan Selatan, hembusan angin dari arah Utara terlihat dominan dengan kecepatan berkisar antara 0,5-2,1 m/detik dan 3,50-5,70 m/detik.

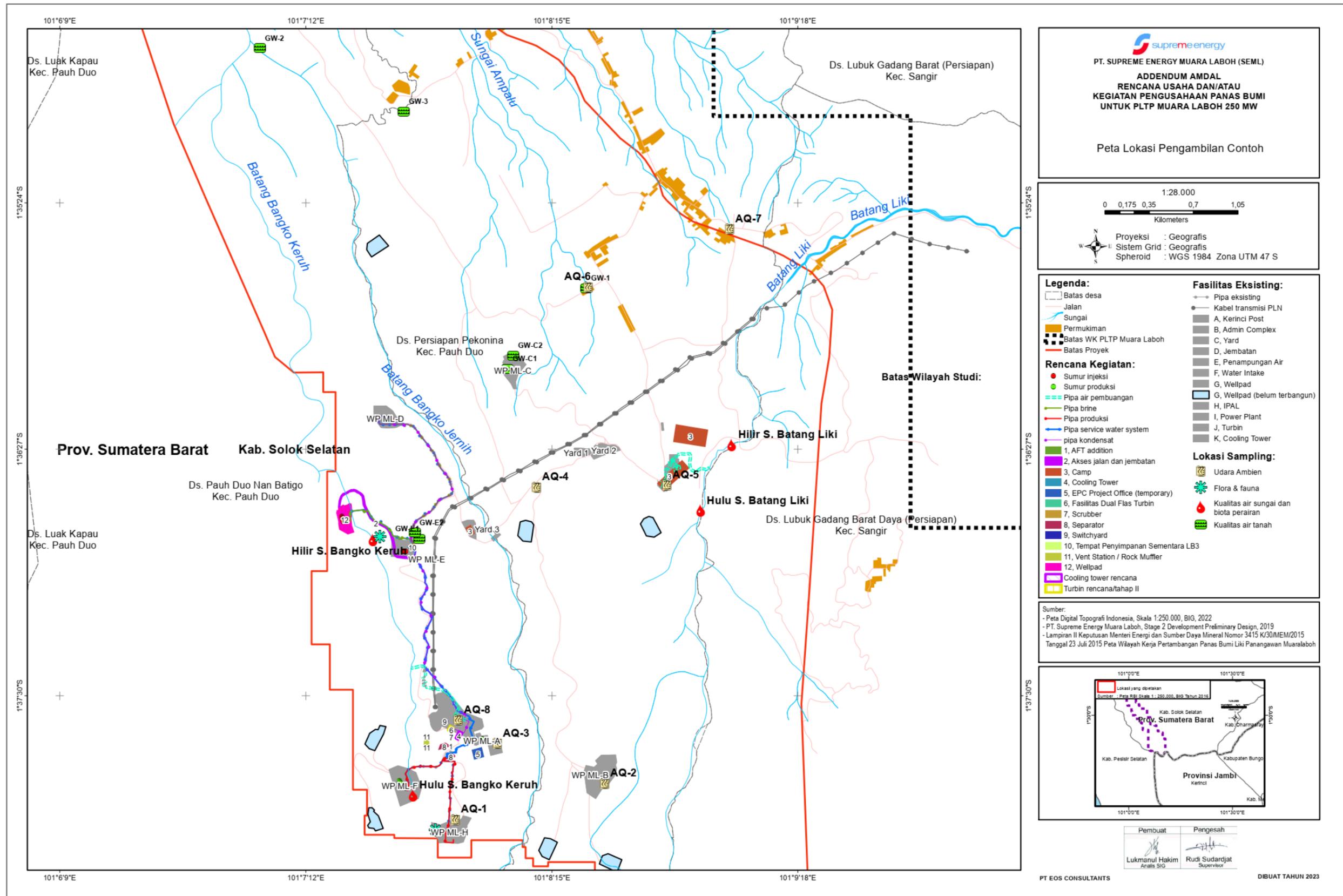


Gambar 3.4 Diagram *Wind Rose* di Wilayah Studi

3.1.1.2 Kualitas Udara Ambien, Kebauan, dan Kebisingan

Parameter kualitas udara ambien yang diukur dan dianalisis adalah parameter kualitas udara ambien dan parameter kebauan. Hasil pemantauan tersebut kemudian akan merujuk baku kualitas udara ambien berdasarkan Lampiran VII PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Kepmen LH No. 50 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebauan. Kondisi Kebisingan mengacu pada standar Baku Tingkat Kebisingan (Ambien) berdasarkan Kepmen LH No. Kep.48/MENLH/II/1996.

Data kualitas udara ambien, kebauan, dan kebisingan diambil dari hasil Laporan Pelaksanaan RKL-RPL semester II tahun 2022 dan semester I tahun 2023. Lokasi pengambilan contoh udara ambien sebagaimana pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Peta Lokasi Pengambilan Sampel di Wilayah Studi

A. Kualitas Udara Ambien

Pemantauan parameter kualitas udara ambien semester I tahun 2023 dilakukan di lokasi sebagaimana disajikan pada Tabel 3.2, dengan hasil pemantauan disajikan pada Tabel 3.3. Hasil pemantauan menunjukkan seluruh parameter memenuhi baku mutu udara ambien sesuai Lampiran VII PP No. 22 Tahun 2021 mengenai Baku Mutu Udara Ambien.

Tabel 3.2 Lokasi Pemantauan Kualitas Udara Ambien

| No | Kode | Koordinat | | Keterangan |
|----|------|----------------|---------------|------------------------------------|
| | | BT | LS | |
| 1 | AQ-1 | 101° 7' 50.29" | 1° 38' 1.64" | Wellpad ML-H |
| 2 | AQ-2 | 101° 8' 28.53" | 1° 37' 52.42" | Wellpad ML-B |
| 3 | AQ-3 | 101° 8' 1.00" | 1° 37' 42.20" | Wellpad ML-A |
| 4 | AQ-4 | 101° 8' 11.10" | 1° 36' 36.70" | Junction akses ke Wellpad ML-B |
| 5 | AQ-5 | 101° 8' 44.50" | 1° 36' 36.10" | Accommodation block (depan kantin) |
| 6 | AQ-6 | 101° 8' 24.30" | 1° 35' 45.55" | Taratak Tinggi (permukiman) |
| 7 | AQ-7 | 101° 9' 0.50" | 1° 35' 30.70" | Perempatan Blok-0 (permukiman) |
| 8 | AQ-8 | 101° 7' 51.00" | 1° 37' 36.20" | Area PLTP Fase-1 (ex U-4) |

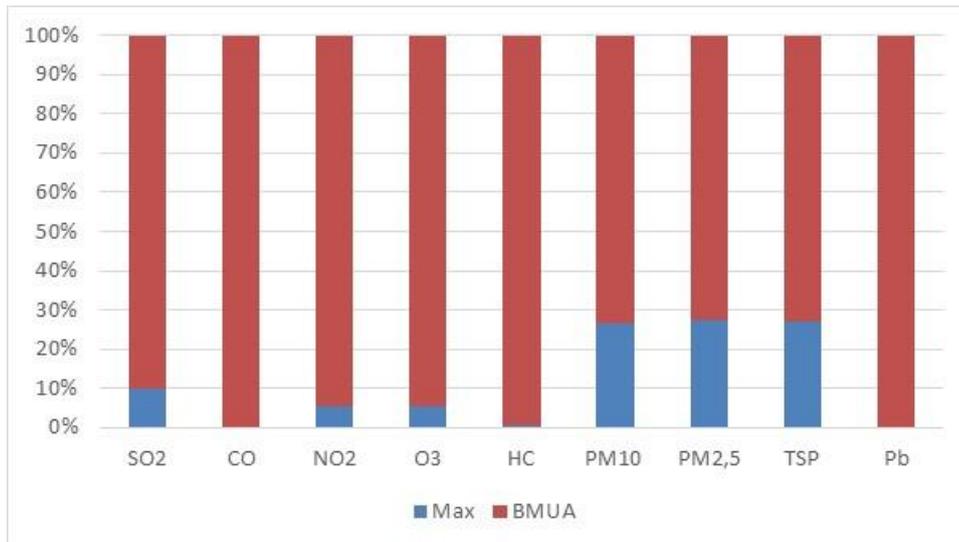
Tabel 3.3 Hasil Pemantauan Kualitas Udara Ambien

| No | Parameter | Satuan | Baku Mutu | AQ-1 | AQ-2 | AQ-3 | AQ-4 | AQ-5 | AQ-6 | AQ-7 | AQ-8 |
|----|--------------------------------------|-------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | Sulfur dioksida (SO ₂) | µg/m ³ | 150 (1 jam) | 14,6 | 13,0 | 10,2 | 9,0 | 9,5 | 10,7 | 9,1 | 9,9 |
| 2 | Karbon monoksida (CO) | µg/m ³ | 10.000 (1 jam) | <1.145,2 | <1.145,2 | <1.145,2 | <1.145,2 | <1.145,2 | <1.145,2 | <1.145,2 | <1.145,2 |
| 3 | Nitrogen dioksida (NO ₂) | µg/m ³ | 200 (1 jam) | 10,9 | 10,5 | 10,5 | 9,6 | 9,9 | 9,8 | 10,4 | 10,3 |
| 4 | Oksidan (O ₃) | µg/m ³ | 150 (1 jam) | 7,9 | 7,2 | 7,3 | 7,2 | 7,4 | 7,2 | 7,7 | 5,0 |
| 5 | Hidrokarbon (HC) | µg/m ³ | 160 (3 jam) | <0,65 | <0,65 | <0,65 | <0,65 | <0,65 | <0,65 | <0,65 | <0,65 |
| 6 | Debu (TSP) | µg/m ³ | 230 (24 jam) | 56,0 | 53,0 | 55,0 | 59,0 | 57,0 | 62,0 | 60,0 | 58,0 |
| 7 | PM ₁₀ | µg/m ³ | 150 (24 jam) | 18,0 | 17,0 | 18,0 | 19,0 | 18,0 | 20,0 | 19,0 | 19,0 |
| 8 | PM _{2,5} | µg/m ³ | 65 (24 jam) | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 14,0 | 14,0 | 15,0 | 14,0 | 14,0 |
| 9 | Timbal (Pb) | µg/m ³ | 2 (24 jam) | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |

Baku mutu: Lampiran VII PP No. 22 Tahun 2021

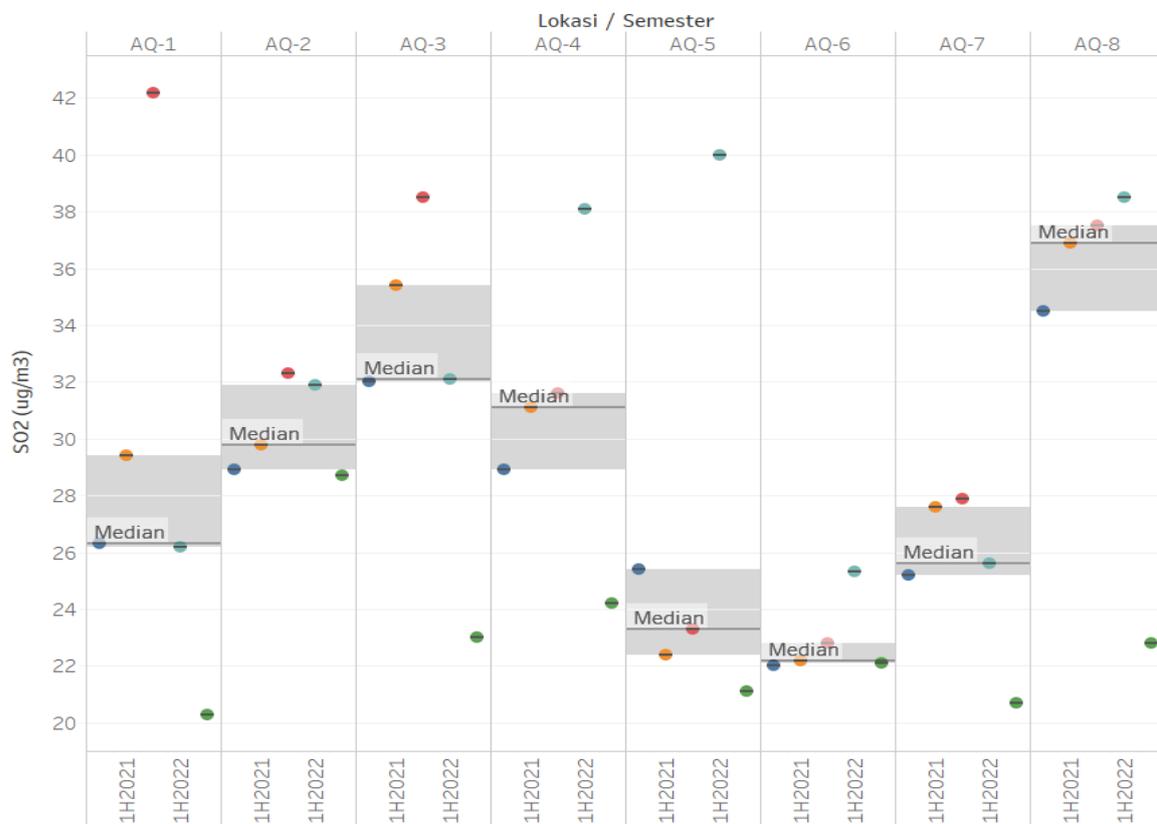
Sumber: Data Primer PT SEML, Maret 2023

Untuk komponen gas udara ambien, persentase tertinggi terhadap baku mutu dijumpai untuk SO₂ sebesar 9,7%; sedangkan untuk komponen Partikulat berkisar 26,7-27,0% (Gambar 3.6). Hal ini menunjukkan udara di sekitar PLTP PT SEML memiliki kualitas baik, tidak ada parameter yang mendekati nilai baku mutu.



Gambar 3.6 Persentase Nilai Maksimal Terhadap Baku Mutu

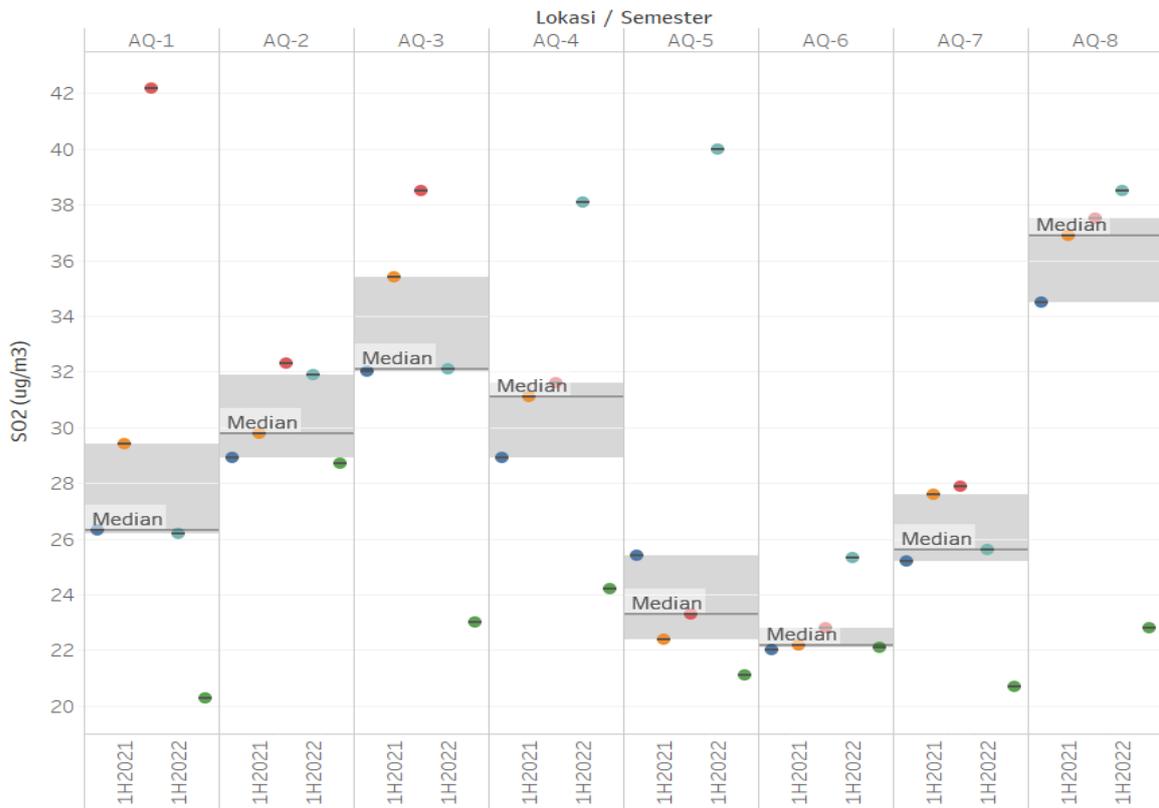
Analisis kecenderungan dilakukan terhadap beberapa parameter kunci berdasarkan data hasil pemantauan kualitas udara ambien dari semester II 2020 s.d. semester II 2022. Untuk SO₂, pada Gambar 3.7 terlihat lokasi PLTP Tahap 1 (AQ-8) memberikan median SO₂ 36,9 ug/m³. Cenderung lebih tinggi dibanding lokasi permukiman (AQ-6 dan AQ-7) yang memberikan median SO₂ 22,2-25,6 ug/m³. Namun nilai median di AQ-8 ini masih jauh di bawah baku mutu 150 ug/m³ untuk SO₂.



Gambar 3.7 Sebaran SO₂ Selama 5 Semester Terakhir di 8 Lokasi Pemantauan

Pada Gambar 3.8 terlihat seluruh lokasi pemantauan memberikan median PM₁₀ yang praktis sama. Variabilitas data PM₁₀ di Lokasi AQ-8 (PLTP Tahap 1) terlihat sama dengan

variabilitas di AQ-7 (permukiman). Analisis kecenderungan ini menunjukkan tidak ada pengaruh signifikan kegiatan PT SEML terhadap kualitas udara ambien.



Gambar 3.8 Sebaran PM₁₀ Selama 5 Semester Terakhir di 8 Lokasi Pemantauan

B. Kebauan

Kondisi kebauan di sekitar lokasi kegiatan masih memenuhi baku mutu Kepmen LH No. 50 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebauan. Hasil pemantauan kebauan disampaikan pada Tabel 3.4 dan lokasi pemantauan sesuai dengan lokasi pemantauan kualitas udara ambien pada Tabel 3.2.

Tabel 3.4 Hasil Pemantauan Kebauan

| No | Parameter | Satuan | BM | AQ-1 | AQ-2 | AQ-3 | AQ-4 | AQ-5 | AQ-6 | AQ-7 | AQ-8 |
|----|-------------------------------------|--------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Amonia (NH ₃) | ppm | 2,0 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,16 |
| 2 | Hidrogen Sulfida (H ₂ S) | ppm | 0,02 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| 3 | Stirena | ppm | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| 4 | Metilmerkaptan | ppm | 2 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 |
| 5 | Metilsulfida | ppm | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |

Baku mutu: Kepmen LH No. 50 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebauan

Sumber: Data Primer PT SEML, Maret 2023

C. Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan di lokasi yang sama dengan pengukuran kualitas udara ambien (Tabel 3.2). Dari delapan titik pengukuran, terdapat 2 titik yang ditempatkan di dekat lokasi permukiman, sementara 6 titik lainnya berlokasi di area kegiatan. Merujuk standar baku tingkat kebisingan (ambien) Kepmen LH No. Kep.48/MENLH/II/1996, baku tingkat kebisingan untuk area lingkungan kerja (industri, perdagangan, jasa) adalah 70 dBA, dan untuk area permukiman adalah 55 dBA. Data hasil pengukuran kebisingan tercantum pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Pemantauan Kebisingan

| No | Lokasi | dBA | Baku Mutu |
|----|-------------------|------|-----------------------------------|
| 1 | AQ-1 | 47,4 | 55 (Permukiman)/ 70 (Industri) |
| 2 | AQ-2 | 48,9 | |
| 3 | AQ-3 | 54,8 | |
| 4 | AQ-4 | 52,0 | |
| 5 | AQ-5 | 51,9 | |
| 6 | AQ-6 (permukiman) | 51,6 | |
| 7 | AQ-7 (permukiman) | 53,5 | |
| 8 | AQ-8 | 52,8 | |

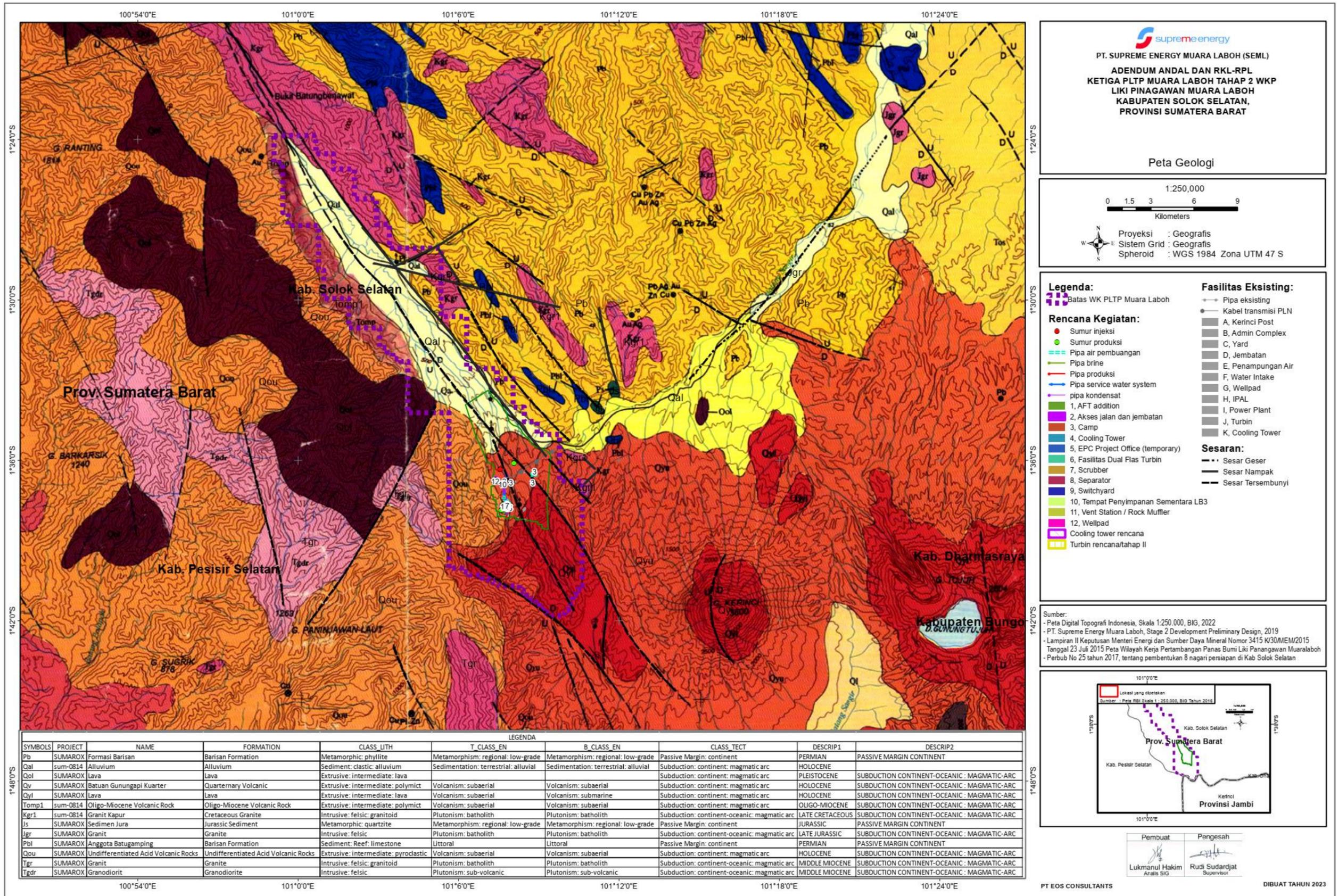
Baku mutu: Kepmen LH No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan
Sumber: Data Primer PT SEML, Maret 2023

Berdasarkan hasil tersebut seluruh lokasi menunjukkan tingkat kebisingan masih memenuhi baku mutu tingkat kebisingan untuk area industri (AQ-1, AQ-2, AQ-3, AQ-4, AQ-5, dan AQ-8) dan permukiman (AQ-6 dan AQ-7). Berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa kualitas lingkungan hidup untuk komponen kebisingan dengan kondisi sangat baik (skala 5) dan kepentingan dampak skala 5.

3.1.1.3 Geologi

Fisiografi lokasi kegiatan merupakan zona patahan (sesar atau faulting) yang memiliki hubungan dengan gunung berapi aktif. Kabupaten Solok Selatan terletak pada Patahan Sumatera atau Sistem Patahan Besar Sumatera dan lebih dikenal dengan Patahan/Sesar Semangko. Patahan ini masih aktif hingga sekarang. Lebih jauh tentang Patahan Sumatera, patahan ini memiliki bentangan hingga mencapai 1.650 km dari Teluk Semangka di ujung selatan hingga Lembah Aceh di bagian ujung utara Pulau Sumatera. Patahan Sumatera memiliki arah Tenggara-Barat Laut yaitu paralel dengan poros memanjang Pulau Sumatera.

Hasil kajian tektonik regional atau tektonik lempeng, Zona Patahan Sumatera adalah Zona Busur Magmatik Barisan atau Magmatic Arc. Lokasi kegiatan masuk pada bagian *down- thrown block/side*. Maksud dari *down-thrown block/side* adalah lokasi kegiatan yang berada pada sisi patahan yang bergerak ke arah bawah relatif dari sisi lainnya. Bagian *down-thrown block/side* ini berkaitan dengan pergeseran Patahan Besar Sumatera (Sesar Semangko) dan tersusun oleh produk batuan pra-tercier hingga batuan vulkanik kuartir akhir yang terdiri dari kompleks batuan metamorfik dan unit batuan vulkanik. Batuan vulkanik dibedakan menjadi satuan batuan vulkanik tersier dan vulkanik kuartir, di mana secara umum batuan vulkanik ini tidak terpisahkan, terdiri dari perselingan lava, breksi vulkanik dan tufa. Peta geologi disajikan pada Gambar 3.9.

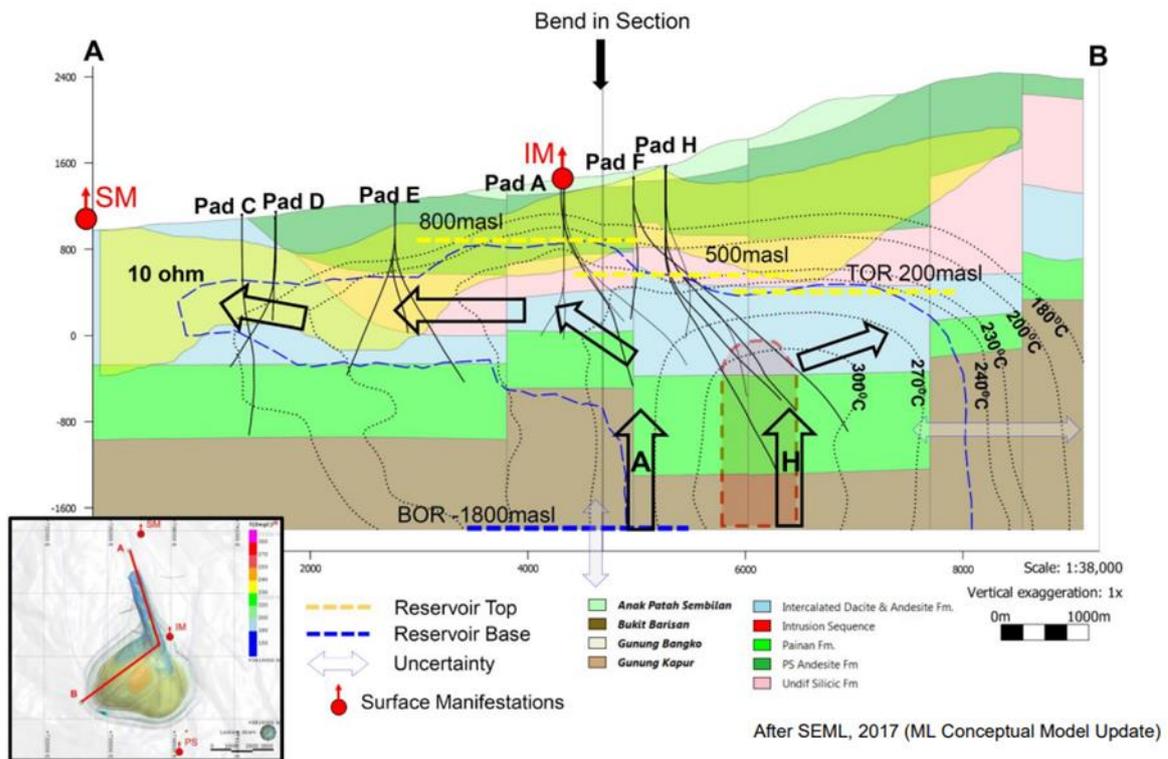


Gambar 3.9 Peta Geologi di Wilayah Studi

A. Model Konseptual Sistem Panas Bumi Muara Laboh

Model konseptual sistem panas bumi Muara Laboh ditunjukkan pada Gambar 3.10 yang juga menunjukkan kondisi geologi bawah permukaan lapangan panas bumi Muara Laboh. Sistem panas bumi di Muara Laboh memiliki batuan reservoir berupa pencampuran antara batuan vulkanik basa sampai andesit dan sedimen (dinamakan Formasi Painan), batuan intrusi berkomposisi granit, granodiorit, diorit, batuan vulkanik perselingan antara dasit dan andesit, serta batuan silisik (dasit sampai riolit dalam bentuk lava dan tuf) yang tak terpisahkan (Gambar 3.10). Sumur-sumur pada *Wellpad* ML-F dan *Wellpad* ML-H menembus reservoir yang memiliki zona permeabilitas pada Formasi Painan dan kontak Intrusi. Sumur-sumur pada tapak sumur *Wellpad* ML-A memiliki reservoir dengan zona permeabilitas pada batuan batuan produk vulkanik silisik.

Sistem panas bumi Muara Laboh memiliki zona aliran ke atas (*upflow*) di bagian barat laut dekat *Wellpad* ML-H (Gambar 3.10). Zona aliran ke atas lainnya terdapat di bawah *Wellpad* ML-A. Reservoir pada *Wellpad* ML-H memiliki temperatur mencapai 300 °C, sedangkan reservoir *Wellpad* ML-A memiliki temperatur reservoir 240 C. Secara umum fluida reservoir mengalir dari zona *upflow* ke zona *outflow* di Utara dan sebagian fluida dari reservoir di Barat Laut diperkirakan mengalir ke Selatan. Geometri reservoir Muara Laboh memiliki area yang cukup luas di bagian *upflow* yaitu di Selatan dan kemudian menyempit ke arah *outflow* di Utara.



Gambar 3.10 Model Konseptual Sistem Panas Bumi Muara Laboh

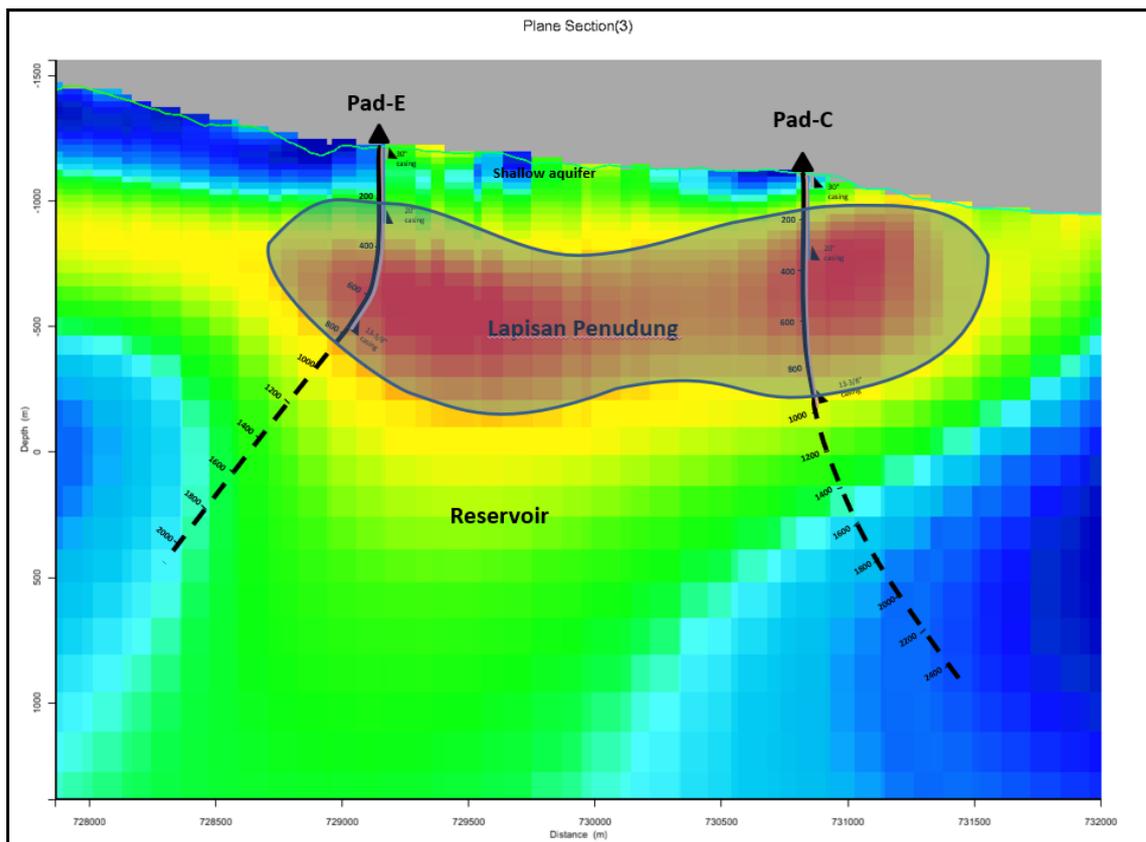
Pada rencana penambahan sumur produksi di *wellpad* eksisting (seperti *Wellpad* ML-F, Gambar 3.10). Rencana pengeboran sumur-sumur produksi akan menargetkan zona *upflow* di bagian Barat Laut *Wellpad* ML-F, di mana sumur-sumur tersebut memiliki reservoir yang dalam sehingga direncanakan *casing* produksi akan dilakukan di kedalaman ~1.400 m dengan total kedalaman sumur dapat mencapai 3.500 m. Sumur-sumur produksi ini menargetkan zona reservoir yang permeabel pada lapisan batuan Formasi Painan dan kontak Intrusi.

Pada rencana sumur injeksi akan dibor di *wellpad* eksisting (seperti *Wellpad ML-D*) dan *wellpad* baru (*Wellpad ML-K*). Sumur injeksi menargetkan zona *outflow* yang berada di Utara dan Barat Laut. Sumur injeksi kedalaman sumur injeksi akan dibor dengan target kedalaman mencapai 2.500 m.

B. Penampang Magnetotelluric (MT)

Penampang MT pada Gambar 3.11 menunjukkan profil bawah permukaan di daerah sumur injeksi di Muara Laboh, di mana diketahui bahwa sumur injeksi menginjeksikan *brine* ke dalam reservoir yang jauh lebih dalam dari pada lapisan akuifer dangkal. Kedalaman lapisan reservoir tempat diinjeksikannya *brine* pada lapangan panas bumi di Muara Laboh memiliki kedalaman 1.000-1.500 m. Reservoir ini kemudian ditutupi oleh lapisan batuan penudung (*cap rock*) yang tebal yaitu sekitar 700-1.000 m. Batuan penudung ini bersifat impermeabel atau tidak dapat ditembus oleh fluida karena tidak memiliki permeabilitas. Lapisan batuan penudung ini menjadi pemisah yang tebal antara reservoir dengan sistem akuifer dangkal.

Pada penampang ini juga digambarkan casing sumur (Gambar 3.11). Pada sumur injeksi di Muara Laboh dilakukan penyemenan secara berlapis dan menyeluruh pada *casing* 36 inci, 20 inci, dan 13 3/8 inci. Penyemenan sumur injeksi ini bertujuan agar tidak ada fluida yang bocor ke permukaan. Profil *casing* sumur injeksi ditunjukkan pada Gambar 2.19.

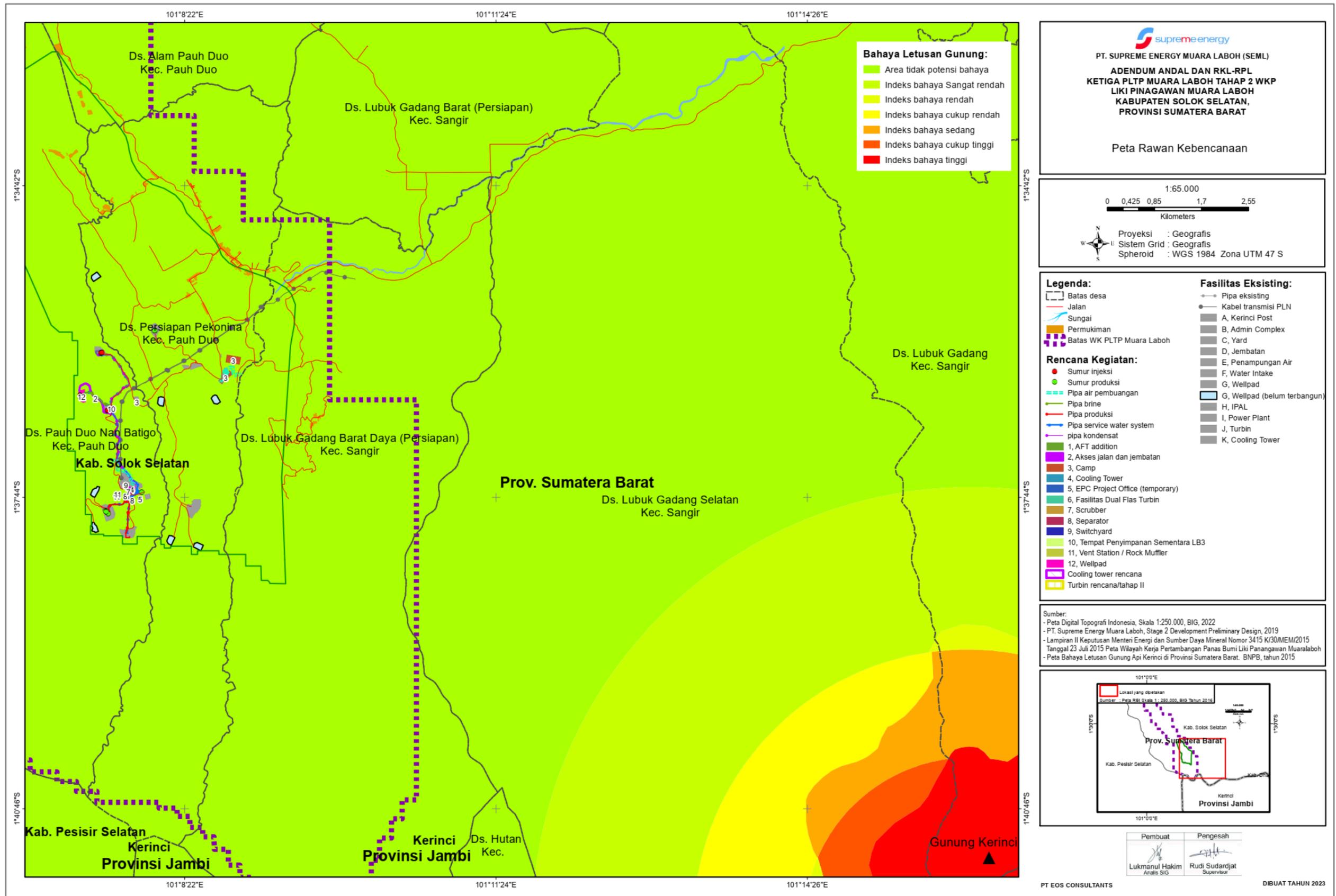


Gambar 3.11 Penampang MT yang Menunjukkan Reservoir, Lapisan Penudung, dan Lokasi Akuifer Dangkal di Lokasi Sumur Injeksi Muara Laboh

C. Kebencanaan

Dalam hal kebencanaan, berdasarkan Dokumen Teknis Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Solok Selatan 2012-2032, bencana yang potensial terjadi di Kabupaten Solok Selatan diantaranya gempa bumi dan letusan Gunung Api. Adapun daerah yang rawan terhadap bencana alam sebagai berikut:

- Daerah yang rawan dengan bencana gempa bumi meliputi Kecamatan Pauh Duo, Sungai Pagu, Koto Parik Gadang Diatch, dan Sangir.
- Daerah yang rawan terhadap bencana letusan gunung berapi adalah Kecamatan Sangir yang berasal dari letusan Gunung Kerinci.

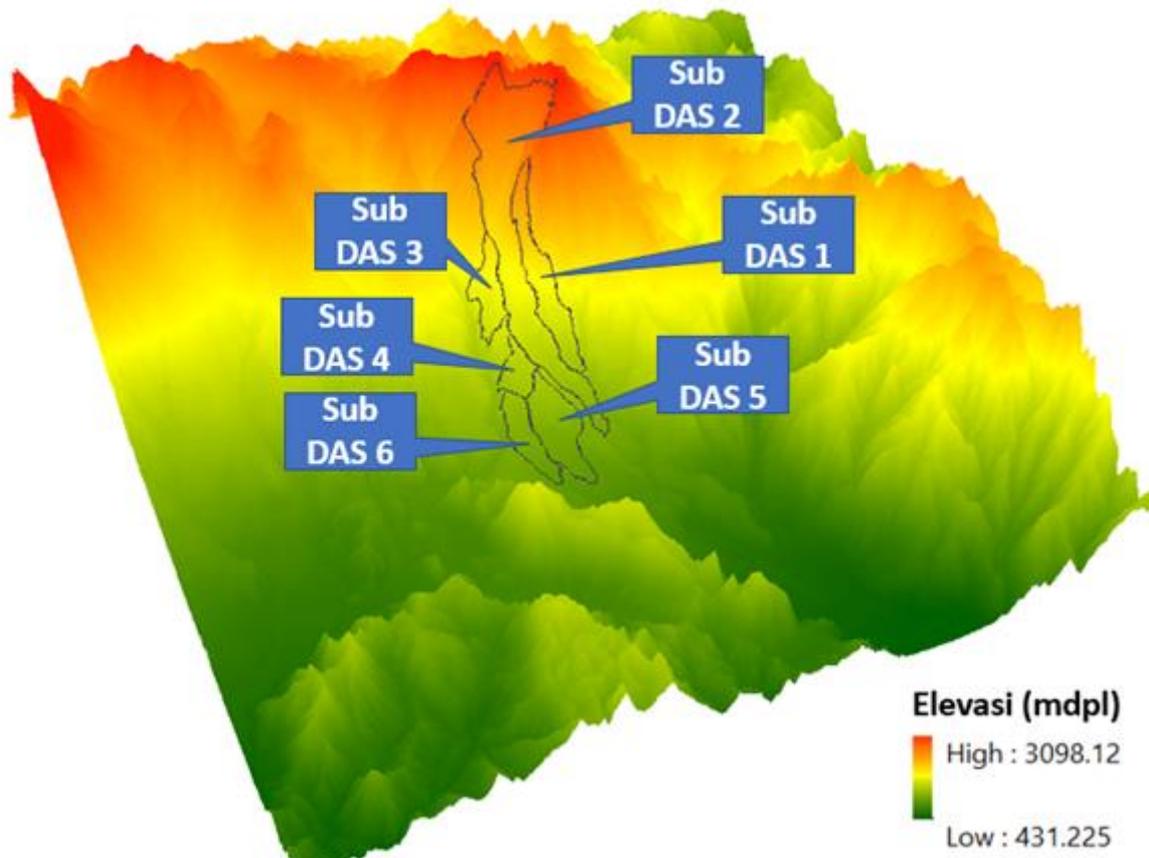


Gambar 3.12 Peta Rawan Kebencanaan

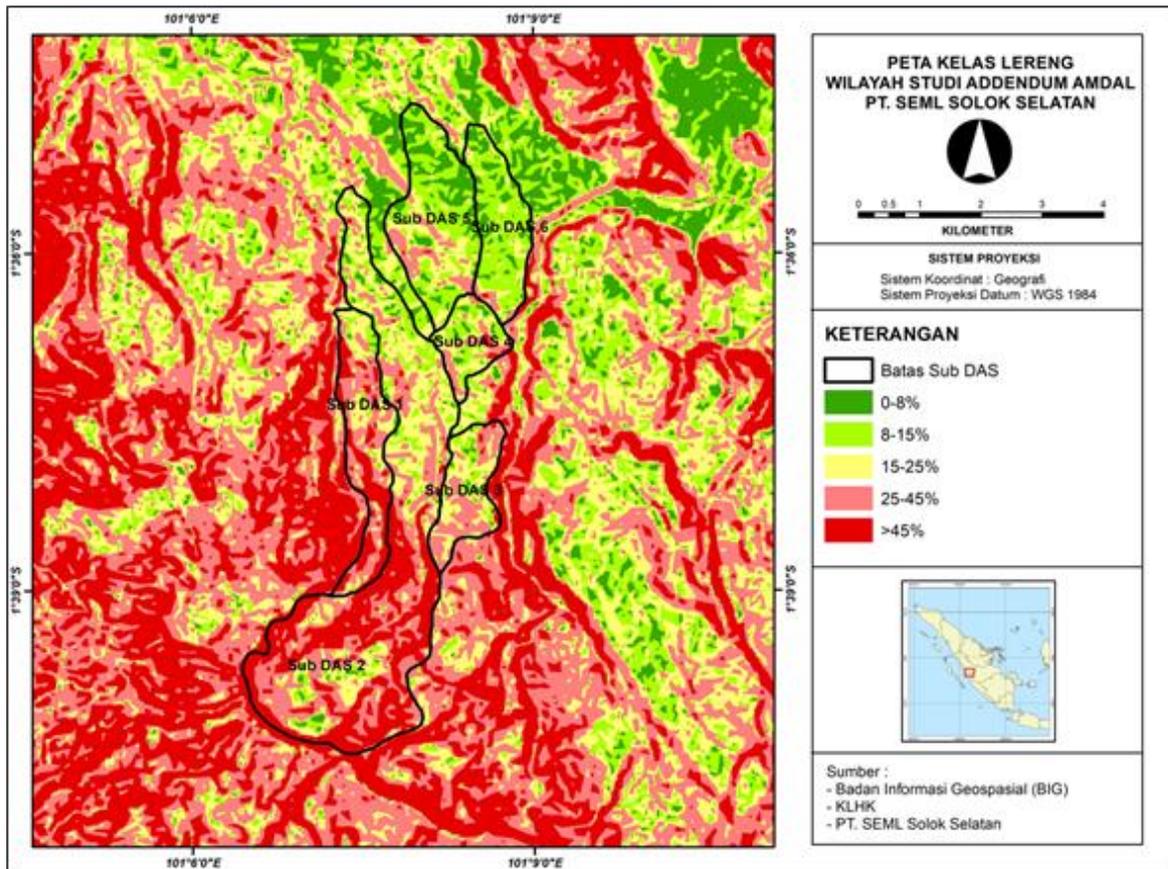
3.1.1.4 Lahan

Wilayah studi *Addendum* Andal PT SEML merupakan lanskap bentang lahan seluas 2.305 Ha yang merupakan batas fungsional Daerah Aliran Sungai. Menurut wilayah pengaliran sungainya, lanskap bentang lahan ini berada di wilayah hulu DAS Batanghari. Lebih detail, menurut ketersebaran fasilitas tapak eksisting dan rencana pengembangan PT SEML terbagi ke dalam 6 wilayah Sub DAS kecil. Karakteristik lahan pada wilayah studi *Addendum* Andal PT SEML beriklim tropika, berdasarkan data Stasiun Hujan PT SEML, rata-rata curah hujan dari tahun 2015-2019 sebesar 4.957,83 mm/tahun. Wilayah studi *Addendum* Andal PT SEML berada pada ketinggian 431-1.500 mdpl, dengan kemiringan lereng dominan curam 25-45%. Morfologi lanskap bentang lahan cukup bervariasi mulai dari landai, cekung hingga cembung.

Sketsa Topografi Wilayah Studi PT. SEML



Gambar 3.13 Sketsa 3 Dimensi Lanskap Bentang Lahan



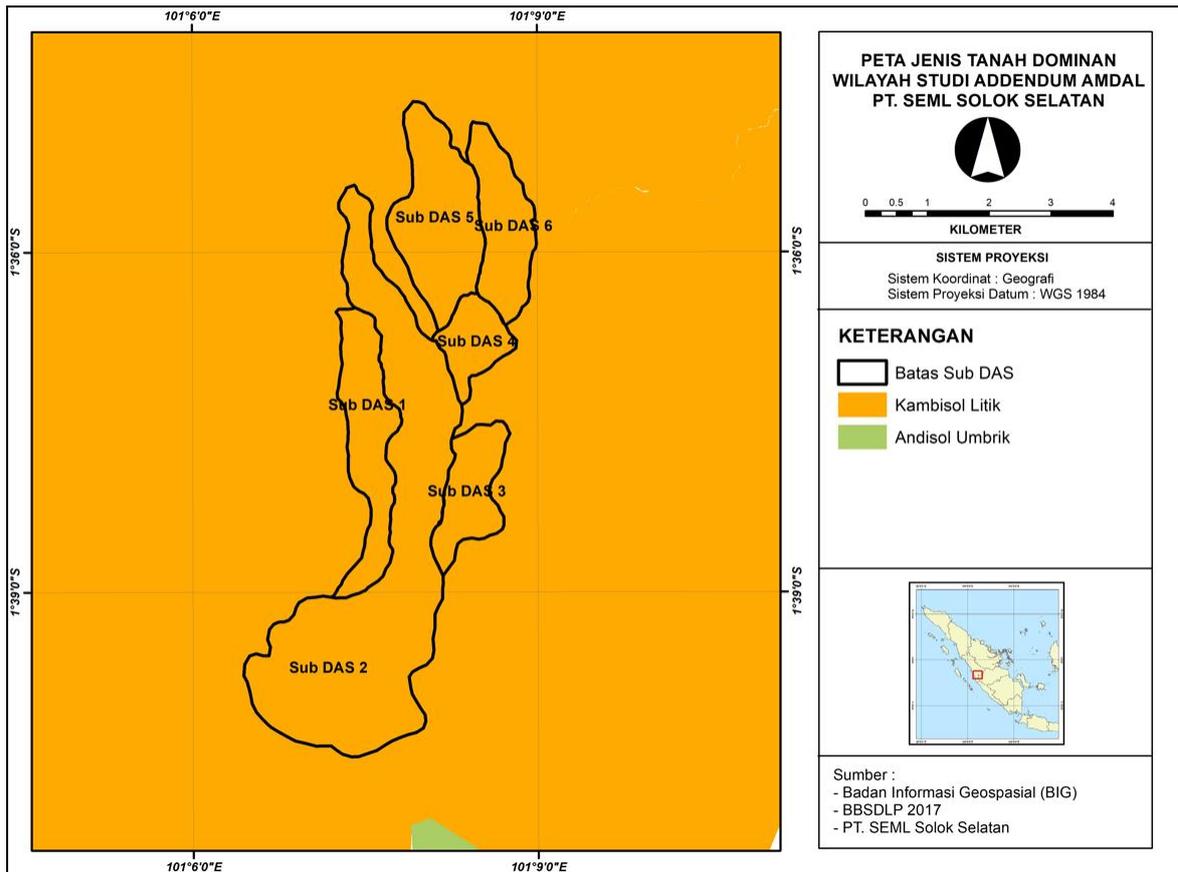
Gambar 3.14 Sebaran Kelas Lereng di Wilayah Studi

Tabel 3.6 Susunan Kelas Lereng di Wilayah Studi

| Kelas Lereng (%) | Luas (Ha) | % |
|------------------|-----------------|------------|
| 0-8% | 222,83 | 9,64 |
| 8-15% | 528,17 | 22,84 |
| 15-25% | 529,88 | 22,91 |
| 25-45% | 599,14 | 25,91 |
| >45% | 432,37 | 18,70 |
| Jumlah | 2.312,38 | 100 |

Sumber: Hasil analisis, 2023

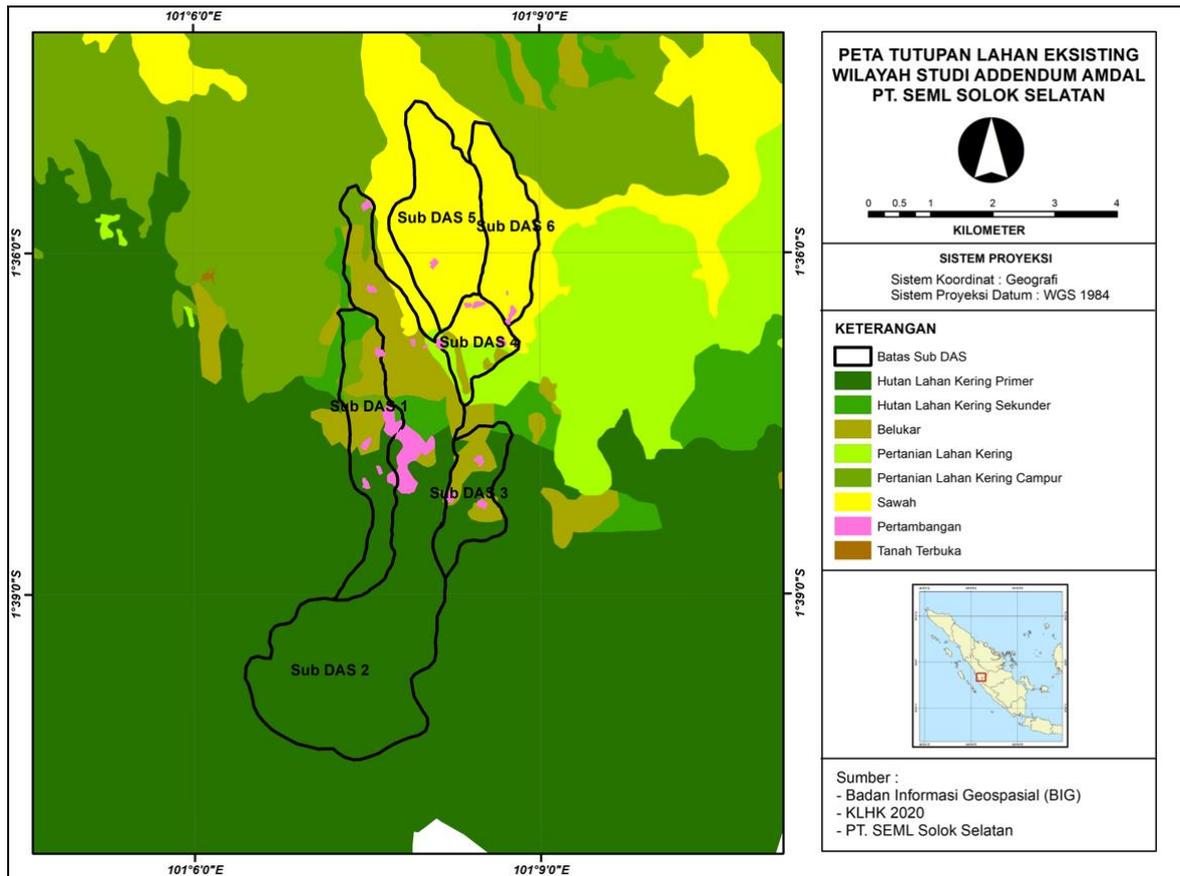
Berdasarkan data peta tanah semidetil yang diterbitkan oleh Balai Besar Sumber Daya Lahan dan Pertanian tahun 2017, penyebaran jenis tanah dominan di wilayah studi *Addendum Andal* PT SEML teridentifikasi hanya satu jenis saja yaitu Kambisol Litik.



Gambar 3.15 Sebaran Jenis Tanah Dominan di Wilayah Studi

Tanah Kambisol Litik merupakan jenis tanah yang terbentuk dari bahan induk batu kapur dan berkembang dengan warna tanah merah tua sampai coklat kemerahan tua dan memiliki tekstur tanah sedang hingga halus. Karakteristik kimia tanah Kambisol Litik cukup beragam antar lokasi dan jenis tanah. Nilai pH tanah umumnya agak masam, KTK tanah rendah hingga sedang, sedangkan C dan N total umumnya rendah. Kandungan K_2O total dan kejenuhan basa umumnya rendah. Sifat fisik tanah bertekstur lempung liat berdebu, pori mikro banyak, struktur tanah remah, konsistensi lekat dan pada lapisan tanah bagian bawah terdapat lapisan litik yang cenderung agak kedap air.

Penggunaan lahan eksisting dominan yang terdapat di wilayah studi seluas 2.312,38 Ha adalah tutupan hutan lahan kering primer seluas 1.049,48 Ha atau 45,39% dari luas wilayah studi. Sementara areal proyek eksisting yang dikelola PT SEML teridentifikasi seluas 18,3 Ha atau 1,23% dari luas wilayah studi. Secara umum, pengelolaan lanskap bentang lahan di wilayah studi hanya sebagian kecil saja yang sudah menerapkan teknologi konservasi tanah. Luas serta sebaran tutupan lahan eksisting wilayah studi tersaji pada Gambar 3.15 dan Tabel 3.7.



Gambar 3.16 Sebaran Tutupan Lahan

Tabel 3.7 Luas Sebaran Tutupan Lahan

| Tutupan Lahan | Luas | % |
|-------------------------------|-----------------|------------|
| Hutan Lahan Kering Primer | 1.049,48 | 45,39 |
| Hutan Lahan Kering Sekunder | 80,57 | 3,48 |
| Belukar | 357,41 | 15,46 |
| Pertanian Lahan Kering | 50,23 | 2,17 |
| Pertanian Lahan Kering Campur | 64,27 | 2,78 |
| Sawah | 641,07 | 27,72 |
| Pertambangan | 41,05 | 1,78 |
| Wellpad | 18,97 | 0,82 |
| Power Plant | 3,08 | 0,13 |
| Kompleks Admin | 2,00 | 0,09 |
| Jembatan | 0,27 | 0,01 |
| Yard | 2,71 | 0,12 |
| Pos jaga | 0,11 | 0,005 |
| Penampungan air | 0,92 | 0,04 |
| IPAL | 0,21 | 0,01 |
| Water intake | 0,03 | 0,001 |
| Jumlah | 2.312,38 | 100 |

Sumber: KLHK, 2020 dan PT SEML

3.1.1.5 Hidrologi

A. Erosi dan Sedimentasi

Berdasarkan data curah hujan tahun 2013-2022 Stasiun Curah Hujan PT SEML, sebagai lokasi yang terdekat dengan areal studi *Addendum* Andal PT SEML, besar rata-rata curah hujan dalam setahun mencapai 4.132,53 mm/tahun. Sementara rata-rata curah hujan harian mencapai 49 mm/hari, sedangkan pada musim hujan rata-rata

curah hujan hariannya mencapai 121 mm/hari. Besar rata-rata curah hujan pada areal studi diasumsikan tersebar merata pada setiap wilayah. Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks erosivitas hujan (R), maka diperoleh nilai erosivitas hujan wilayah sebesar 4.277,15. Hal ini mengindikasikan bahwa wilayah studi memiliki tingkat erosivitas hujan tergolong sangat tinggi.

Tabel 3.8 Nilai Erosivitas Hujan Wilayah Studi

| Bulan | Curah Hujan (cm) | Erosivitas hujan |
|--------------|------------------|------------------|
| Jan | 52,73 | 485,73 |
| Feb | 67,06 | 673,52 |
| Mar | 45,47 | 397,05 |
| Apr | 49,88 | 450,37 |
| Mei | 48,48 | 433,22 |
| Jun | 28,88 | 214,21 |
| Jul | 23,04 | 157,57 |
| Agt | 44,48 | 385,34 |
| Sep | 25,73 | 183,06 |
| Okt | 29,80 | 223,53 |
| Nov | 46,10 | 404,60 |
| Des | 34,14 | 268,96 |
| Total | 495,78 | 4.277,15 |

Sumber: Hasil Analisis

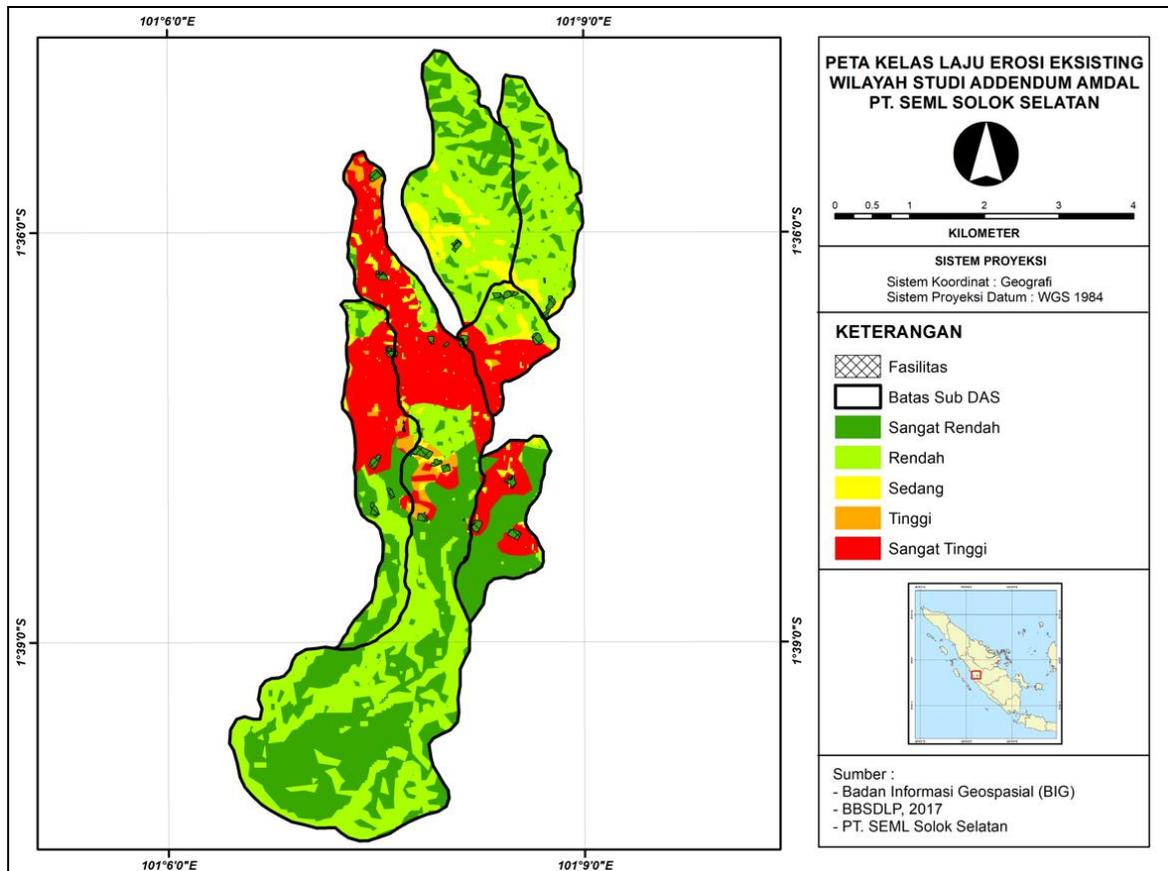
Erodibilitas tanah menunjukkan tingkat kepekaan tanah terhadap daya perusak hujan. Mengingat terbatasnya data dan informasi dari studi sebelumnya, maka nilai erodibilitas tanah (K) pada wilayah studi *Addendum* Andal PT SEML ditetapkan berdasarkan jenis tanah dominan yang bersumber dari peta semidetil yang bersumber dari Balai Besar Sumber Daya Lahan dan Pertanian (BBSDLP) tahun 2017. Berdasarkan komposisi kelas tekstur tanah, nilai erodibilitas tanah diprediksi dari pembacaan grafik nomograf.

Jenis tanah dominan yang terdapat pada wilayah studi adalah Kambisol Litik dengan nilai K diprediksi sebesar 0,17. Nilai erodibilitas dipengaruhi oleh komposisi fraksi tanah pembentuk tekstur, bahan organik dan struktur tanah. Bahan organik memiliki peran penting terhadap kemampuan tanah untuk menahan erosi. Bahan organik yang dihasilkan pada lahan tersebut tergolong dalam kriteria sedang sehingga perlu input untuk membantu pertumbuhan awal tanaman pada proses pemulihan (*land recovery*) pasca konstruksi. Faktor tanah lain yang mempengaruhi kepekaan erosi (erodibilitas) adalah kandungan fraksi tanah. Berdasarkan jenis tanah (Kambisol Litik) di areal studi *Addendum* Andal RKL-RPL, tekstur tanah dominannya adalah liat. Tanah dengan komposisi kandungan pasir dominan nilai erodibilitasnya tinggi dan akan rentan mengalami erosi, sementara sementara tanah dengan komposisi kandungan liat tinggi nilai erodibilitasnya rendah.

Pengukuran panjang dan kemiringan lereng (LS) pada studi *Addendum* Andal ini menggunakan nilai LS menurut Goldman (1986). Berdasarkan hasil pengamatan dan hasil konversi dengan nilai LS dari Goldman diperoleh data sebagai berikut, untuk kemiringan lereng 0-8% sebesar 0,75; 8-15% sebesar 2,38; untuk kemiringan lereng 15-25% sebesar 4,97; kemiringan lereng 25-40% sebesar 9,43; dan kemiringan lebih dari 40% sebesar 23,52. Faktor kemiringan lereng berkontribusi besar terhadap laju erosi karena meningkatnya kemiringan lereng menyebabkan laju aliran permukaan meningkat, sehingga tanah mudah terangkut karena energi angkutnya lebih besar.

Tutupan lahan di wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML cukup bervariasi mulai dari hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, belukar, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campuran, sawah dan areal tambang. Kondisi pengelolaan lahan dalam konteks wilayah Sub DAS sebagian besar belum menerapkan sistem konservasi tanah. Dengan sistem pengelolaan lahan dan tanaman yang belum

tertata, maka wilayah studi kondisi saat ini berkontribusi (berdampak) terhadap besarnya laju erosi yang terjadi. Analisis laju erosi yang dilakukan berbasis pada batas fungsional (DAS) wilayah studi, di mana terdapat sebaran fasilitas PT SEML dan rencana tapak pengembangannya. Berikut ini hasil analisis laju erosi di wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML menggunakan metode USLE.



Gambar 3.17 Indeks Laju Erosi Eksisting

Hasil analisis laju erosi berdasarkan Metode USLE, diperoleh laju erosi di wilayah studi berkisar antara 0-6.840,70 ton/Ha/tahun. Sebagian besar wilayah studi (lanskap bentang lahan) termasuk kategori laju erosi rendah-sangat rendah yaitu 75,13%. Total erosi kumulatif pada wilayah studi (lanskap bentang lahan) seluas 2.312,38 Ha adalah 2.277,66 ton/tahun. Rendahnya laju erosi di wilayah studi disebabkan oleh tutupan lahan masih relatif baik, erodibilitas tanah yang tergolong rendah dan lereng yang dominan tidak curam. Berikut ini kelas laju erosi (indeks) di wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML.

Tabel 3.9 Kelas Laju Erosi Tanah Wilayah Studi

| Kelas laju erosi (indeks) | Nilai laju erosi (Ton/Ha/Thn) | Luas (Ha) | % |
|---------------------------|-------------------------------|-----------------|------------|
| Sangat rendah | <15 | 858,19 | 37,11 |
| Rendah | 15-60 | 879,25 | 38,02 |
| Sedang | 60-180 | 99,08 | 4,28 |
| Tinggi | 180-480 | 38,57 | 1,67 |
| Sangat tinggi | >480 | 437,29 | 18,91 |
| Total | | 2.312,38 | 100 |

Sumber: Hasil Analisis

Sementara laju erosi pada wilayah tapak yang dikelola oleh PT SEML berkisar antara 0-5,45 ton/Ha/tahun, dengan tingkat laju erosi tergolong sangat rendah, artinya

pengelolaan erosi yang dilakukan sudah sangat baik. Total erosi kumulatif untuk wilayah tapak seluas 18,3 Ha yaitu sebesar 0,53 ton/tahun.

Besaran pendugaan laju erosi yang dihitung bukan merupakan laju erosi aktual (sebenarnya). Besaran laju erosi yang dihitung merupakan besaran indeks yang menentukan bentuk pengelolaan yang perlu dilakukan akibat terjadinya erosi. Sebagai contoh, wilayah yang terindikasi erosi sangat tinggi di wilayah studi ini seluas 437,29 Ha, pengelolaannya perlu dengan teknologi mekanik seperti pembuatan teras bangku dan metode vegetatif yaitu dengan penanaman vegetasi permanen serta tanaman *cover crop*.

Perolehan nilai laju erosi di wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML digunakan untuk memperkirakan besaran produksi sedimen yang dihasilkan melalui persamaan:

$$SY = (0,5656 A - 0,11) \times Ea$$

Keterangan:

SY = Produksi sedimen (ton/Ha)

A = Luas sub DAS/area studi (km²)

Ea = Laju erosi (ton/Ha)

Berdasarkan persamaan di atas, diperkirakan produksi sedimen kumulatif pada wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML seluas 2.312,38 Ha adalah 1.746,93 ton/tahun. Besarnya sedimentasi menyebar pada setiap hamparan wilayah studi dengan kisaran antara 0-166,88 ton/Ha/tahun. Banyaknya sedimen yang terkonsentrasi dan masuk ke badan air berdampak terhadap pendangkalan sungai atau saluran drainase. Berdasarkan kriteria skala laju sedimentasi, wilayah studi tergolong berkualitas yang sangat baik dalam pengendalian laju sedimentasinya.

Tabel 3.10 Kriteria Kelas Kualitas Sedimentasi

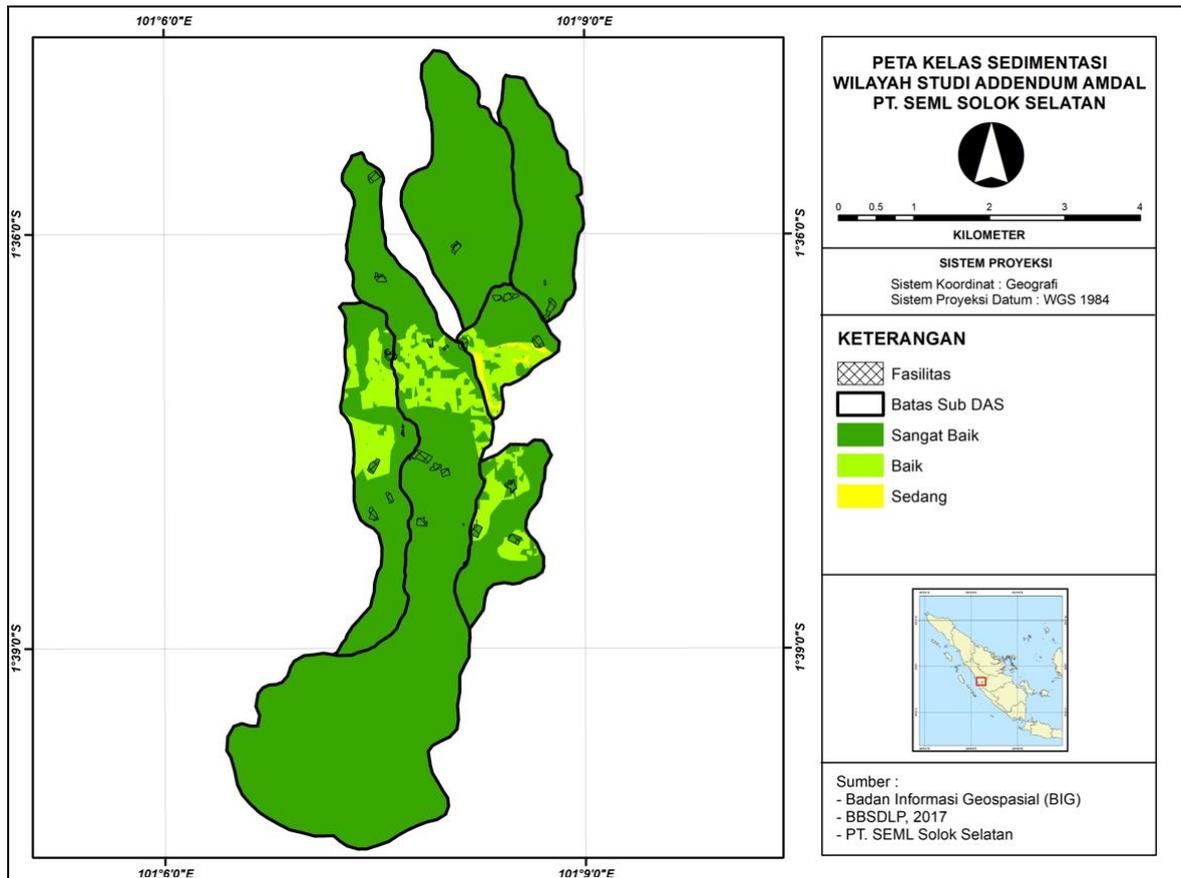
| Parameter Lingkungan | Kriteria Kualitas/Skala | | | | |
|------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|
| | 1 (sangat buruk) | 2 (buruk) | 3 (sedang) | 4 (baik) | 5 (sangat baik) |
| Sedimentasi (ton/Ha*) | ≥1.728 ton/Ha/tahun | 650-1.728 ton/Ha/tahun | 130-650 ton/Ha/tahun | 20-130 ton/Ha/tahun | ≤20 ton/Ha/tahun |

Keterangan:

*) L.W. Canter & LG. Hill, 1981. *Handbook of Variables for EIA*. Ann Handbour Scie. Publ. Inc. Michigan

Sumber: Rujukan dari tulisan Sulistiani Arlim:

https://www.academia.edu/38932736/Skala_kualitas_lingkungan_fbr



Gambar 3.18 Kelas Kualitas Sedimentasi Wilayah Studi

Sementara besar sedimentasi kumulatif pada wilayah tapak yang dikelola oleh PT SEML adalah 0,06 ton/Ha, dengan tingkat laju sedimentasi tergolong sangat rendah yaitu antara 0-0,03 ton/Ha/tahun. Artinya pengelolaan laju sedimentasi yang dilakukan PT SEML sudah sangat baik.

Pengembangan areal kegiatan merupakan suatu rangkaian kegiatan mulai dari kegiatan pembukaan lahan untuk pemboran sumur, pembukaan jalur dan pemasangan pipa dan peningkatan kapasitas produksi. Bukaan lahan tersebut akan dibiarkan tetap terbuka selama proses pembangunan infrastruktur masih berlangsung. Pembukaan pada wilayah berkemiringan curam berdampak terhadap menurunkan tingkat kestabilan lereng. Secara garis besar yang menyebabkan ketidakstabilan lereng dan memicu terjadinya longsor diantaranya faktor kemiringan lereng, faktor batuan atau tanah penyusunnya, faktor intensitas hujan, dan faktor hidrologi tanah.

Karakteristik fisik alam dan faktor pemicu terjadinya gerakan tanah di lokasi studi didasarkan pada kelerengan yang meliputi tingkat kemiringan, pelapukan, kepekaan terhadap erosi dan sedimentasi yang terjadi di wilayah studi. Berdasarkan identifikasi karakteristik fisik, tersusun secara variatif kelerengan antara <8% hingga >45%. Tingkat terjadinya pelapukan dari lereng yang ada, tersusun atas lereng dengan pelapukan yang intensif. Pengaruh erosi terhadap lereng berupa kondisi tidak peka terhadap erosi pada kemiringan relatif landai dan peka terhadap erosi pada kemiringan yang agak curam. Di sisi lain dari tingkat sedimentasi, terdiri dari daerah dengan tingkat pembentukan sedimentasi yang tinggi bagian lereng yang landai dan tingkat sedimentasi rendah pada bagian kelerengan yang agak curam tapi tingkat gerusan tanah tinggi.

Karakteristik fisik batuan atau litologi permukaan di wilayah studi didominasi oleh batuan *pyroclastic* dan vulkanik *breccia* dan *tuff*. Litologi yang perlu diperhatikan pada

saat kontruksi adalah litologi berupa batulempung atau batuan lain yang telah mengalami ubahan menjadi mineral lempung, seperti *Vermiculite*, *Halloysite* dan *Montmorillonite* yang bersifat mudah mengembang (*swelling*) jika terkena air. Tingkat terjadinya pelapukan batuan dan tingkat kepekaan tanah penyusun terhadap erosi yang terjadi tergolong rendah hingga sedang.

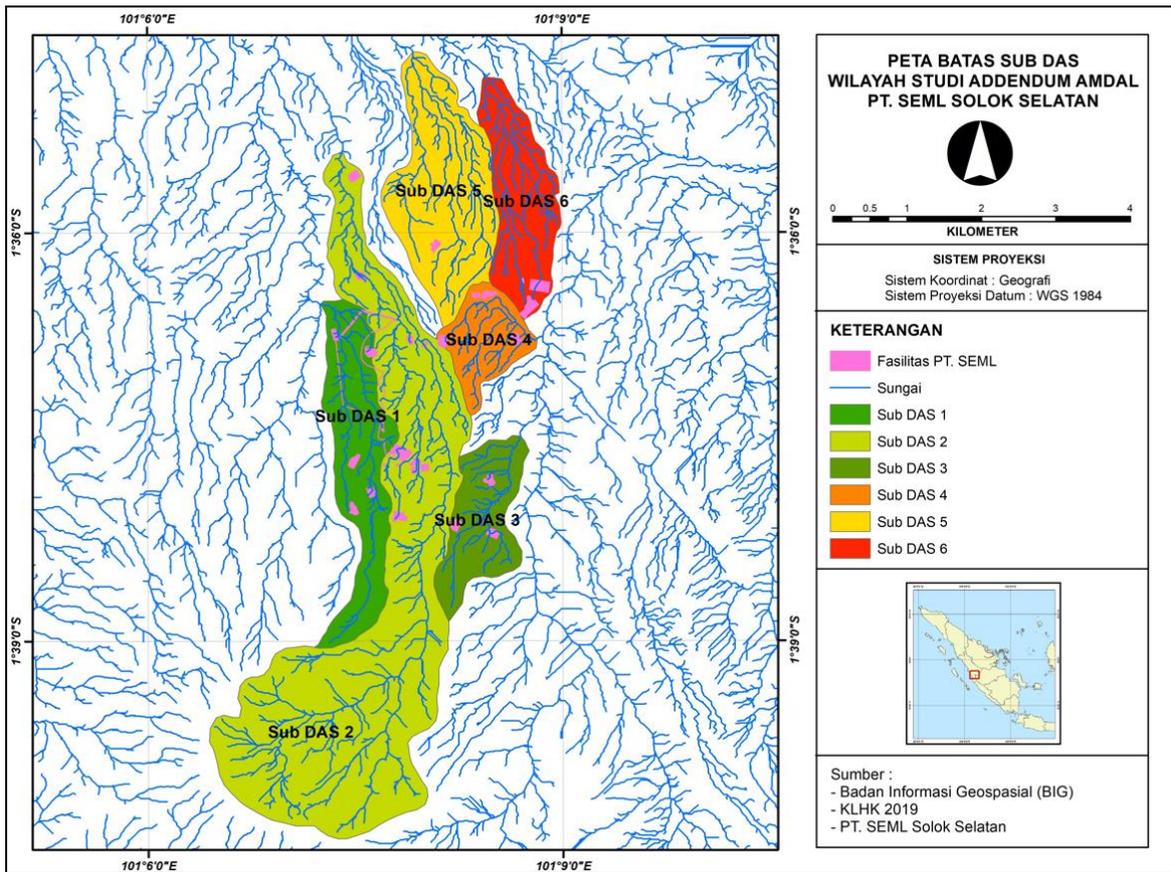
B. Limpasan Permukaan

Daerah Aliran Sungai atau biasa disebut dengan DAS adalah suatu wilayah daratan yang menerima, menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut atau danau melalui satu sungai utama. Dengan demikian suatu DAS akan dipisahkan dari wilayah DAS lain di sekitarnya oleh batas alam (topografi) berupa punggung bukit atau gunung. Dengan demikian DAS merupakan suatu megasistem komplek yang dibangun atas sistem fisik (*physical systems*), sistem biologis (*biological systems*), dan sistem manusia (*human systems*), yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami.

Wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML terhampar pada suatu lanskap bentang lahan yang di dalamnya tersebar tapak-tapak tambang eksisting dan rencana. Wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML termasuk ke dalam beberapa wilayah pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS). Berdasarkan hasil analisis *overlay*, tapak-tapak tambang eksisting dan rencana yang dikelola oleh PT SEML beririsan dengan 6 Sub DAS. Penamaan wilayah Sub DAS didasarkan atas nama asumsi. Berikut ini tersaji peta nama-nama wilayah Sub DAS yang menjadi fokus dalam kajian rona hidrologi.

Tabel 3.11 Sub DAS Pada Wilayah Studi

| No | Sub DAS | Luas (Ha) |
|--------------|-----------|-----------------|
| 1 | Sub DAS 1 | 278,84 |
| 2 | Sub DAS 2 | 1.163,48 |
| 3 | Sub DAS 3 | 174,41 |
| 4 | Sub DAS 4 | 122,63 |
| 5 | Sub DAS 5 | 350,61 |
| 6 | Sub DAS 6 | 222,41 |
| Total | | 2.312,38 |



Gambar 3.19 Batas Sub DAS Yang Beririsan Wilayah Studi

Pada kajian hidrologi ini, unit analisisnya mengacu pada batas fungsional Sub DAS, karena tidak terdapat data yang cukup memadai terkait hasil pengukuran karakteristik wilayah pengaliran dan pemantauan debit sungai, maka besarnya debit limpasan permukaan masing-masing Sub DAS diprediksi menggunakan model SCS-CN (*Soil Conservation Service-Curve Number*) dengan masukan beberapa parameter lahan, seperti dimensi sungai, curah hujan, kelembapan tanah awal dan tutupan lahan. Dalam kajian ini ada 6 Sub DAS yang akan dianalisis untuk mengetahui respons hidrologi terhadap curah hujan dan tutupan lahan.

Besaran bilangan kurva (CN) ditentukan berdasarkan jenis tanah, kondisi hidrologi tanah dan tutupan lahannya. Mengacu pada metode SCS-CN, penetapan nilai CN wilayah kajian dilakukan untuk masing-masing Sub DAS dengan mempertimbangkan jenis tanah dan kondisi kadar air tanah awal diasumsikan dalam keadaan rerata (normal) dan keragaman jenis tutupan lahannya. Berdasarkan data BBSDLP tahun 2017, pada wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML terdapat satu jenis tanah dominan yaitu Kambisol Litik, dengan kelas hidrologi tanah D.

Nilai CN yang mewakili masing-masing Sub DAS merupakan kombinasi (komposit) dari tutupan lahan eksisting. Ragam jenis tutupan lahan di wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML cukup bervariasi mulai dari hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, belukar, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campuran, sawah dan areal tambang. Hasil analisis nilai CN komposit pada masing-masing Sub DAS dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Nilai CN Komposit Setiap Sub DAS Kondisi Eksisting

| No | Sub DAS | Luas (Ha) | Tutupan Lahan Dominan | CN-Komposit |
|----|-----------|-----------|---------------------------|-------------|
| 1 | Sub DAS 1 | 278,84 | Hutan lahan kering primer | 79,35 |

| No | Sub DAS | Luas (Ha) | Tutupan Lahan Dominan | CN-Komposit |
|----|-----------|-----------|---------------------------|-------------|
| 2 | Sub DAS 2 | 1.163,48 | Hutan lahan kering primer | 78,09 |
| 3 | Sub DAS 3 | 174,41 | Hutan lahan kering primer | 77,94 |
| 4 | Sub DAS 4 | 122,63 | Sawah | 84,41 |
| 5 | Sub DAS 5 | 350,61 | Sawah | 84,01 |
| 6 | Sub DAS 6 | 222,41 | Sawah | 84,03 |

Sumber: Data sekunder dan hasil analisis

Karakteristik dimensi sungai pada masing-masing wilayah Sub DAS diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran di lapang serta analisis spasial data sekunder. Berikut ini tersaji hasil analisis karakteristik fisik wilayah pengaliran untuk masing-masing Sub DAS.

Tabel 3.13 Karakteristik Fisik Wilayah Pengaliran Setiap Sub DAS

| Sub DAS | Panjang Sungai Utama (km) | Kemiringan Sungai (%) | Waktu Keterlambatan/ Timelag (Tl) (jam) | Waktu Konsentrasi (tc) (menit) | Luas Sub DAS (km ²) |
|-----------|---------------------------|-----------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|
| Sub DAS 1 | 5,07 | 4 | 0,18 | 47,98 | 2,79 |
| Sub DAS 2 | 10,67 | 5 | 0,31 | 78,09 | 11,63 |
| Sub DAS 3 | 3,04 | 4 | 0,13 | 32,36 | 1,74 |
| Sub DAS 4 | 1,84 | 3 | 0,07 | 24,56 | 1,23 |
| Sub DAS 5 | 4,66 | 4 | 0,14 | 44,97 | 3,51 |
| Sub DAS 6 | 4,05 | 3 | 0,14 | 45,09 | 2,22 |

Sumber: Data sekunder dan hasil analisis

Curah hujan wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML bersumber dari data stasiun pengamatan Bandara Sultan Thaha periode tahun 2013-2022. Wilayah Sub DAS (kajian) berada pada satu hamparan lanskap yang diasumsikan besaran curah hujan tersebar merata pada seluruh wilayah. Hasil analisis curah hujan wilayah studi *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML, rata-rata curah hujan harian mencapai 49 mm/hari, sedangkan pada musim hujan rata-rata curah hujan hariannya mencapai 121 mm/hari dengan rata-rata hari hujannya sebanyak 17 hari/bulan.

Estimasi volume limpasan (*run off*) wilayah studi dengan metode SCS-CN, memerlukan parameter pendukung seperti yang telah ditetapkan di atas diantaranya tipe penutupan lahan (*land cover*), Kelompok Hidrologi Tanah (Hydrologic Soil Group) dan kelembaban tanah awal (*Antecedent Moisture Content/AMC*). Kelembapan tanah awal yang digunakan adalah AMC II (Normal). Berikut ini hasil analisis volume limpasan (*run off*) dalam kondisi curah hujan rata-rata harian (normal) dan kondisi rata-rata curah hujan saat musim hujan.

Tabel 3.14 Volume Limpasan Masing-masing Sub DAS Dalam Kondisi Rata-rata Curah Hujan Normal dan Maksimum

| Sub DAS | CH (mm) | (P-0,2S) | (P+0,8S) | Q (mm) | Luas (Ha) | Volume (m ³) |
|---------------------------------------|---------|----------|----------|--------|-----------|--------------------------|
| Rata-rata Curah Hujan Normal | | | | | | |
| Sub DAS 1 | 49 | 35,78 | 101,88 | 12,57 | 278,84 | 35.038,06 |
| Sub DAS 2 | 49 | 34,75 | 106,01 | 11,39 | 1.163,48 | 132.505,09 |
| Sub DAS 3 | 49 | 34,62 | 106,51 | 11,25 | 174,41 | 19.627,41 |
| Sub DAS 4 | 49 | 39,62 | 86,53 | 18,14 | 122,63 | 22.243,68 |
| Sub DAS 5 | 49 | 39,33 | 87,68 | 17,64 | 350,61 | 61.860,57 |
| Sub DAS 6 | 49 | 39,35 | 87,62 | 17,67 | 222,41 | 39.295,87 |
| Rata-rata Curah Hujan Maksimum | | | | | | |
| Sub DAS 1 | 121 | 107,78 | 173,88 | 66,81 | 278,84 | 186.285,41 |
| Sub DAS 2 | 121 | 106,75 | 178,01 | 64,01 | 1.163,48 | 744.763,57 |
| Sub DAS 3 | 121 | 106,62 | 178,51 | 63,68 | 174,41 | 111.068,65 |
| Sub DAS 4 | 121 | 111,62 | 158,53 | 78,59 | 122,63 | 96.372,01 |
| Sub DAS 5 | 121 | 111,33 | 159,68 | 77,62 | 350,61 | 272.155,44 |
| Sub DAS 6 | 121 | 111,35 | 159,62 | 77,67 | 222,41 | 172.749,15 |

Sumber: Data sekunder dan hasil analisis

Pendugaan debit puncak (Q_p) menggunakan model SCS-CN diujikan pada saat terjadi rata-rata curah hujan normal dan rata-rata curah hujan maksimum. Parameter yang diperlukan dalam perhitungan debit menggunakan metode SCS, yaitu: curah hujan rata-rata, hujan efektif (Q), dan Luas DAS. Waktu konsentrasi (T_c) dihitung dengan persamaan Kirpich. Hasil pendugaan debit puncak disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Debit Puncak Aliran Masing-masing Sub DAS Dalam Kondisi Rata-rata Curah Hujan Normal dan Maksimum

| Sub DAS | CH (mm) | Q (mm) | Luas (Ha) | $0,0021 \times Q \times A$ | Tp | Q_p (m ³ /s) |
|---------------------------------------|---------|--------|-----------|----------------------------|-------|---------------------------|
| Rata-rata Curah Hujan Normal | | | | | | |
| Sub DAS 1 | 49 | 12,57 | 278,84 | 73,58 | 47,98 | 1,53 |
| Sub DAS 2 | 49 | 11,39 | 1.163,48 | 278,26 | 78,09 | 3,56 |
| Sub DAS 3 | 49 | 11,25 | 174,41 | 41,22 | 32,36 | 1,27 |
| Sub DAS 4 | 49 | 18,14 | 122,63 | 46,71 | 24,56 | 1,90 |
| Sub DAS 5 | 49 | 17,64 | 350,61 | 129,91 | 44,97 | 2,89 |
| Sub DAS 6 | 49 | 17,67 | 222,41 | 82,52 | 45,09 | 1,83 |
| Rata-rata Curah Hujan Maksimum | | | | | | |
| Sub DAS 1 | 121 | 66,81 | 278,84 | 391,20 | 47,98 | 8,15 |
| Sub DAS 2 | 121 | 64,01 | 1.163,48 | 1,564,00 | 78,09 | 20,03 |
| Sub DAS 3 | 121 | 63,68 | 174,41 | 233,24 | 32,36 | 7,21 |
| Sub DAS 4 | 121 | 78,59 | 122,63 | 202,38 | 24,56 | 8,24 |
| Sub DAS 5 | 121 | 77,62 | 350,61 | 571,53 | 44,97 | 12,71 |
| Sub DAS 6 | 121 | 77,67 | 222,41 | 362,77 | 45,09 | 8,05 |

Sumber: Data sekunder dan hasil analisis

Berdasarkan hasil analisis hidrologi pada wilayah *Addendum* Andal RKL-RPL PT SEML, diperoleh respons hidrologi yang cukup beragam dari 6 Sub DAS. Respons hidrologi pada suatu Sub DAS dipengaruhi oleh curah hujan, kondisi tutupan lahan, jenis tanah dan keadaan hidrologinya serta kondisi pengaliran sungainya. Hasil analisis respons hidrologi berdasarkan nilai tertinggi dan terendah adalah sebagai berikut:

- Dengan kondisi curah hujan normal, debit limpasan tertinggi terjadi pada Sub DAS 2 seluas 1.163,48 Ha yaitu sebesar 3,56 m³/s, dengan volume limpasan sebesar 132.505,09 m³. Kondisi saat ini (eksisting) Sub DAS 2 terdapat fasilitas PLTP PT PT SEML dan ke depan terdapat rencana perluasan *wellpad*, turbin, *cooling tower*, *separator* dan pipa produksi.
- Dengan kondisi curah hujan normal, debit limpasan terendah terjadi pada Sub DAS 3 seluas 174,41 Ha yaitu sebesar 1,27 m³/s dengan volume limpasan sebesar 19,627.41 m³. Kondisi saat ini (eksisting) terdapat fasilitas *wellpad* dan rencana ke depan terdapat pengembangan *wellpad*.

Dengan besar curah hujan, jenis tanah dan kondisi hidrologi tanah yang sama, Sub DAS 3 dengan luas lebih besar daripada Sub DAS 4 memberikan respons debit puncak limpasan dan volume aliran permukaan lebih rendah karena tutupan lahan hutan primer yang dominan. Sementara jenis tutupan lahan Sub DAS 4 yang dominan adalah lahan sawah.

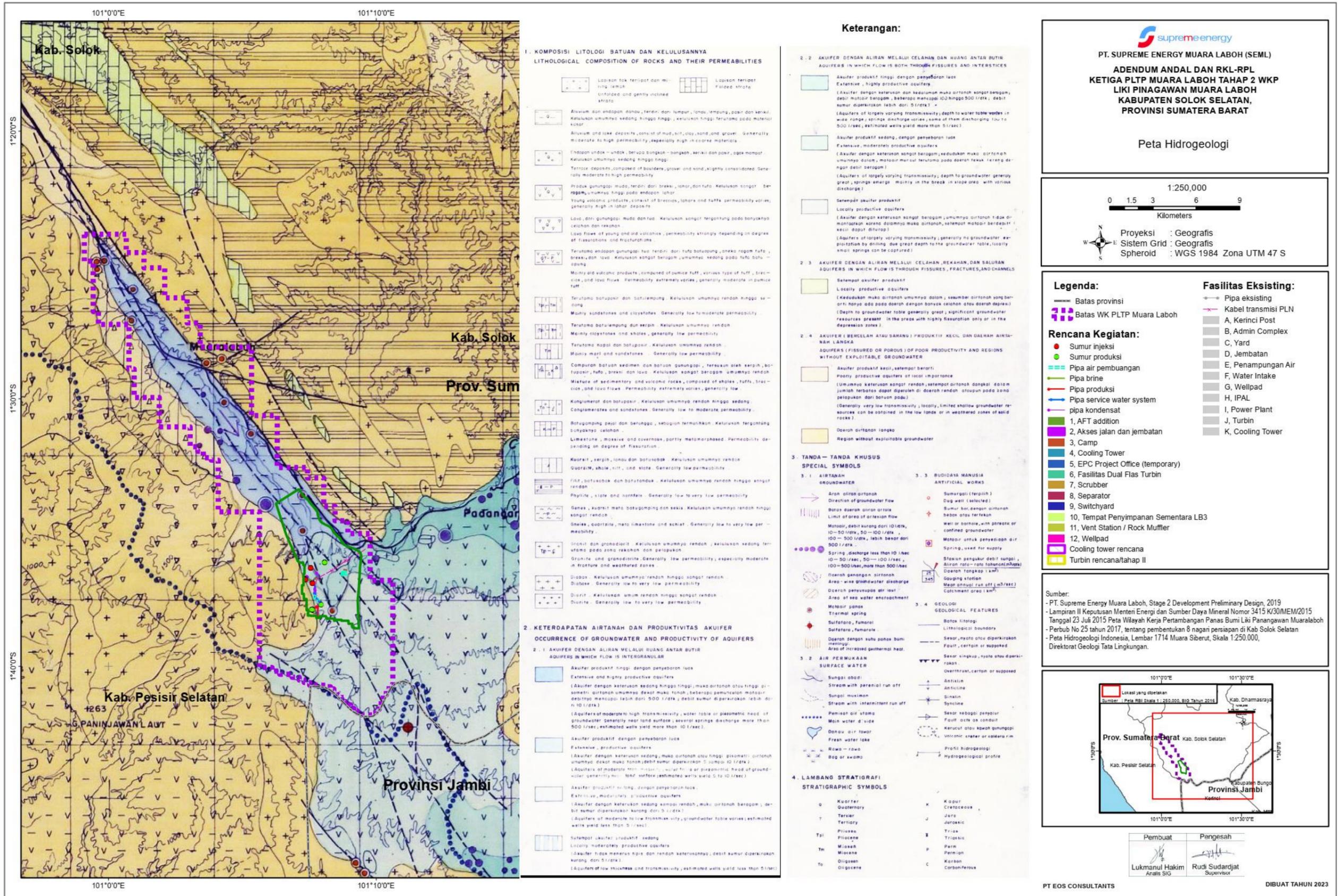
3.1.1.6 Hidrogeologi

A. Hidrogeologi Regional

Berdasarkan Peta Hidrogeologi Indonesia skala 1:250.000 lembar Muarasiberut dan Painan, Sumatra yang diterbitkan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan tahun 1987, diketahui bahwa daerah studi *Addendum* Andal RKL-RPL Muara Laboh termasuk dalam beberapa komposisi litologi batuan (Gambar 3.20). Masing-masing jenis litologi tersebut memiliki produktifitas yang beragam. Daerah studi Muara Laboh tersusun dari litologi batuan utama berupa produk gunungapi muda, lava, serta aluvium dan endapan danau. Litologi batuan produk gunungapi muda terdiri dari breksi, lahar, dan tufa, memiliki kelulusan sangat beragam, umumnya tinggi pada endapan lahar. Litologi lava berasal dari produk gunungapi muda dan tua, memiliki kelulusan sangat tergantung banyaknya celah dan rekahan. Aluvium dan endapan danau terdiri dari lumpur, lanau, lempung, pasir dan kerikil, kelulusan umumnya sedang hingga tinggi pada material kasar.

Daerah studi Muara Laboh memiliki beberapa rona keterdapatan air tanah dan produktifitas akuifer. Litologi produk gunungapi muda merupakan akuifer produktif dengan penyebaran luas. Akuifer ini memiliki keterusan sedang, muka air tanah (pisometri) umumnya dekat muka tanah, debit sumur diperkirakan 5-10 liter per detik. Litologi lava memiliki akuifer sedang dengan penyebaran luas. Akuifer ini memiliki keterusan sangat beragam, kedudukan muka air tanah umumnya dalam mata air muncul terutama pada daerah tekuk lereng dengan debit beragam. Aluvium dan endapan danau memiliki akuifer produktif tinggi dengan penyebaran luas. Akuifer pada litologi ini memiliki keterusan sedang hingga tinggi, muka air tanah umumnya dekat muka tanah, beberapa pemunculan mata air debitnya mencapai >500 liter per detik, debit sumur diperkirakan >10 liter per detik.

Peta hidrogeologi regional menunjukkan adanya keluaran mata air dingin di bagian Utara daerah studi *Addendum* Andal RKL-RPL Muara Laboh. Selain itu, terdapat keluaran mata air panas terutama di bagian Utara dan sebagian kecil di bagian Selatan daerah studi. Mata air banyak keluar pada litologi endapan aluvial di bagian Utara daerah studi. Keluaran mata air juga dikontrol oleh struktur geologi ditunjukkan dengan keluarnya mata air di sepanjang zona sesar.



Gambar 3.20 Peta Hidrogeologi Regional

A.1. Hidrostratigrafi Regional

Hidrostratigrafi regional Muara Laboh menggambarkan susunan stratigrafi, sistem akuifer, dan keterkaitannya dengan sistem geotermal di Muara Laboh secara umum. Estimasi kedalaman stratigrafi berdasarkan data sumur pemboran di Muara Laboh diberikan untuk gambaran kedalaman sistem akuifer. Sistem akuifer dangkal di Muara Laboh berada pada unit stratigrafi aluvium, lava, dan produk gunung api muda. Berdasarkan kajian internal dari data sumur pantau dan survei geolistrik di Muara Laboh, diperkirakan lapisan akuifer dangkal di Muara Laboh memiliki kedalaman sekitar beberapa ratus meter dari permukaan tanah. Sistem akuifer dangkal ini merupakan sumber air tanah yang digunakan untuk pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat di Muara Laboh.

Pada bagian yang lebih dalam dari unit stratigrafi Produk Gunung Api Muda terdapat lapisan akuiklud. Berdasarkan data geofisika MT dan sumur geotermal di Muara Laboh, secara umum lapisan ini terdapat pada kedalaman 300-900 m dari permukaan tanah. Pada sistem geotermal lapisan akuiklud ini disebut sebagai lapisan batuan penudung (*cap rock*). Secara umum lapisan ini bersifat *impermeable* artinya tidak dapat ditembus oleh air. Lapisan ini secara umum tersusun dari mineral lempung yang terbentuk secara alamiah akibat proses alterasi hidrotermal.

Sistem akuifer air tanah dalam merupakan lapisan reservoir pada sistem geotermal. Pada sistem geotermal Muara Laboh secara umum batuan reservoir ditemukan pada kedalaman sekitar 780-3.000 m. Sistem geotermal Muara Laboh memiliki batuan reservoir yang tersusun dari Produk Gunung Api Tua, Granit, dan sebagian Batuan Dasar. Akan tetapi secara umum permeabilitas batuan berkurang pada lapisan Batuan Dasar yang lebih dalam. Pada sistem geotermal Muara Laboh, air meteorik terinfiltrasi dalam waktu yang lama ke dalam batuan reservoir yang permeabel kemudian terpanaskan membentuk fluida reservoir dan bersirkulasi sebagai sistem geotermal.

Secara alamiah sistem akuifer dangkal terpisah dengan sistem akuifer dalam (lapisan reservoir geotermal) di Muara Laboh. Kedua akuifer ini dipisahkan oleh lapisan batuan penudung yang bersifat *impermeable*. Lapisan impermeable ini memiliki ketebalan rata-rata sekitar ~600 m.

| Hidrostratigrafi Regional Muara Laboh | | | | |
|---------------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|--|
| Kedalaman (meter) | Stratigrafi Regional | Simbol Litologi | Hidrostratigrafi | Sistem Geotermal Muara Laboh |
| 100 300 | Aluvium | | Akuifer dangkal | Sistem akuifer air tanah dangkal. |
| | Lava | | Akuiklud | Lapisan akuiklud dalam sistem geotermal disebut lapisan batuan penudung (<i>cap rock</i>). Secara umum lapisan ini bersifat <i>impermeable</i> (tidak dapat ditembus oleh air). Lapisan ini secara umum tersusun dari mineral lempung yang terbentuk akibat proses alterasi hidrotermal. |
| | Produk Gunung Api Muda | | | |
| 1000 | Produk Gunung Api Tua | | Akuifer dalam | Akuifer air tanah dalam merupakan lapisan reservoir pada sistem geotermal. Pada sistem geotermal Muara Laboh, air meteorik terinfiltrasi dalam waktu yang lama ke dalam batuan reservoir yang permeabel. |
| 2000 | Granit | | | |
| 3000 | Batuan Dasar | | | |

Gambar 3.21 Hidrostratigrafi Regional Muara Laboh

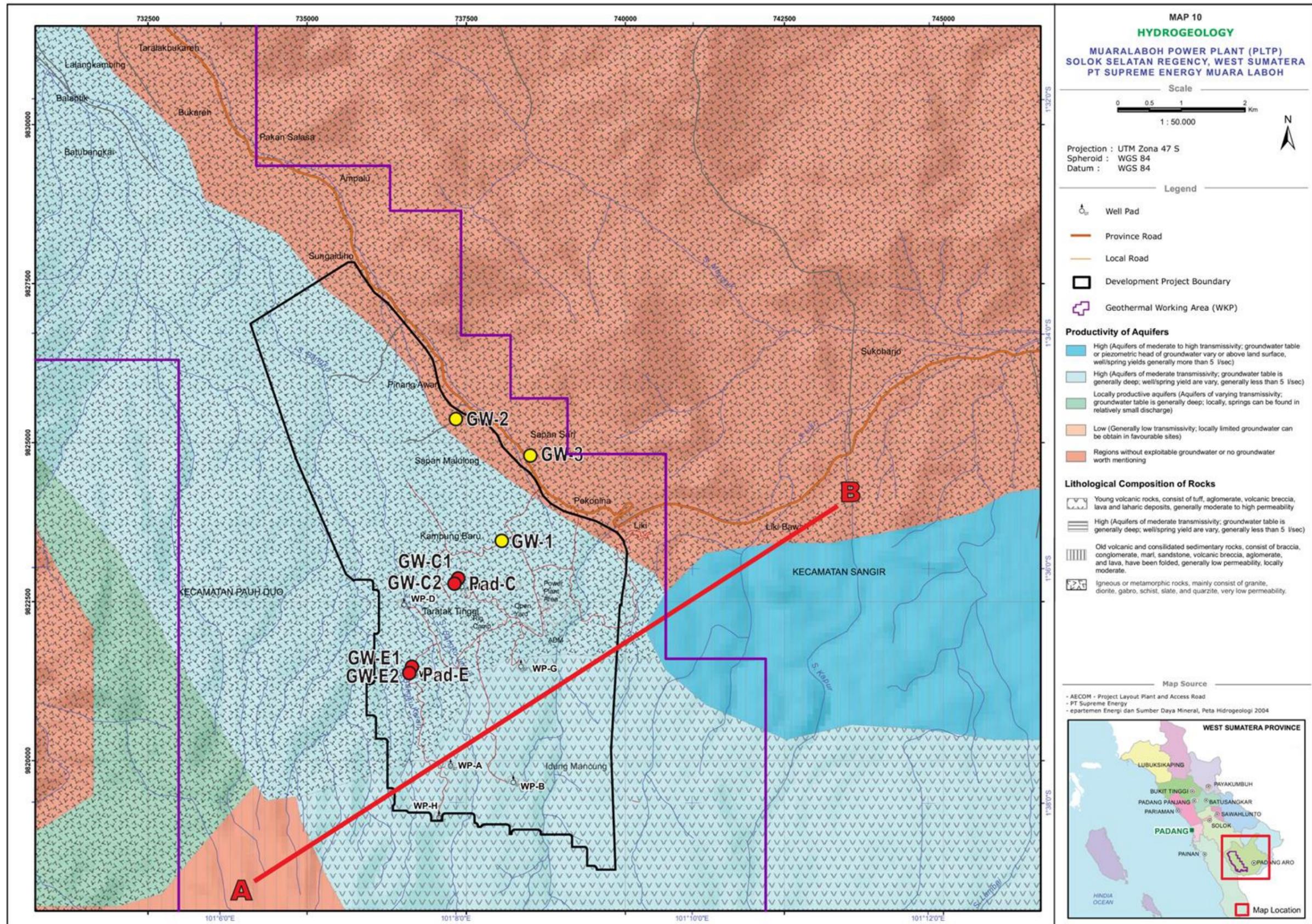
B. Hidrogeologi Lokal

Kajian hidrogeologi Muara Laboh mengacu pada peta hidrogeologi yang diterbitkan oleh Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral pada tahun 2004. Peta hidrogeologi Muara Laboh ditunjukkan pada Gambar 3.22. Berdasarkan peta hidrogeologi, diketahui bahwa geologi di dekat permukaan daerah Muara Laboh secara umum tersusun dari litologi berupa batuan vulkanik muda. Batuan vulkanik ini terdiri dari tuf, aglomerat, breksi vulkanik, lava, dan endapan lahar. Batuan Vulkanik di Muara Laboh umumnya memiliki permeabilitas yang sedang sampai tinggi. Kondisi geologi permukaan daerah Muara Laboh memungkinkan keterdapatan akuifer air tanah dangkal di Muara Laboh. Berdasarkan peta hidrogeologi batuan vulkanik muda yang memiliki permeabilitas sedang hingga tinggi ini dapat menjadi akuifer air tanah dangkal di daerah Muara Laboh.

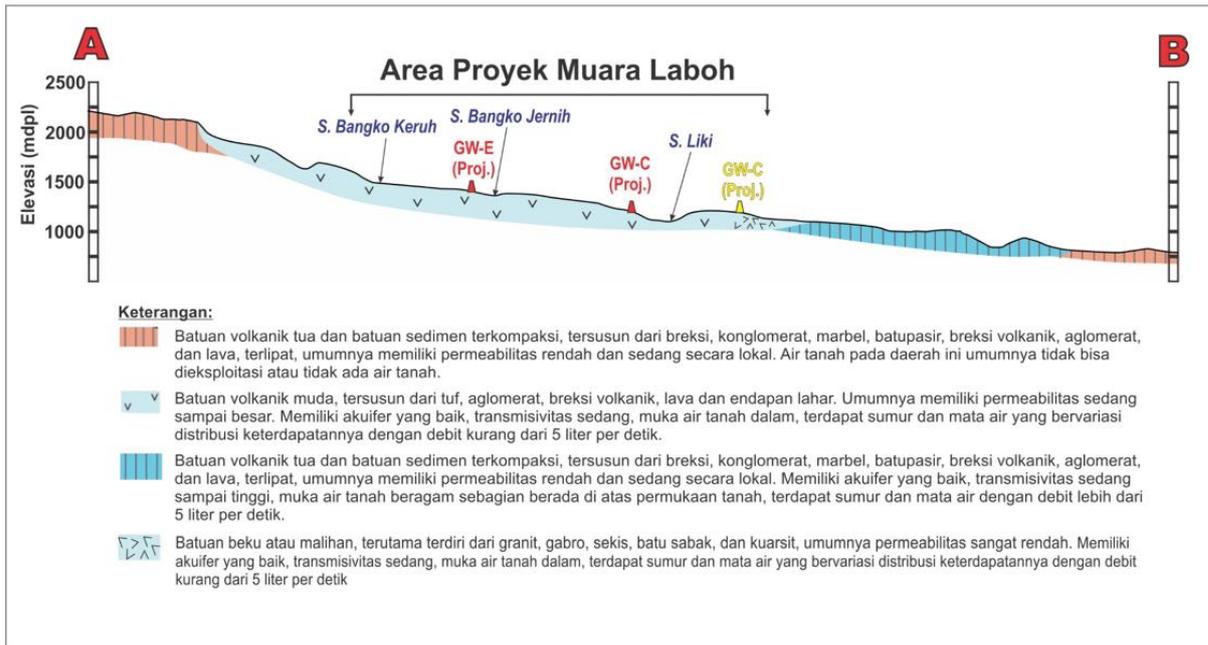
Peta hidrogeologi menunjukkan tingkat produktifitas akuifer (Gambar 3.22). Berdasarkan peta hidrogeologi, daerah Muara Laboh memiliki tingkat produktifitas yang tinggi. Akuifer air tanah di Muara Laboh memiliki trasmisivitas yang sedang. Kedalaman muka air tanah secara umum beragam. Terdapat sumur dan mata air yang bervariasi distribusi keterdapatannya dengan debit <5 liter per detik. Sebagai informasi tambahan berdasarkan Peta Hidrogeologi Indonesia Lembar Muarasiberut dan Painan skala 1:250.000, diketahui akuifer air tanah pada litologi batuan vulkanik muda termasuk di daerah Muara Laboh mengalir melalui media celah dan ruang antar butir (Soetrisno, 1987).

B.1. Penampang Hidrogeologi

Penampang hidrogeologi dibuat untuk menunjukkan model hidrogeologi dalam bentuk penampang 2 dimensi. Penampang hidrogeologi A-B dibuat melintasi area pengembangan geotermal Muara Laboh (Gambar 3.22 dan Gambar 3.23). Penampang hidrogeologi A-B memberikan gambaran secara vertical stratigrafi dan karakteristik hidrologi, di mana diketahui daerah pengembangan geotermal Muara Laboh tersusun dari batuan vulkanik muda yang memiliki permeabilitas sedang sampai tinggi, trasmisivitas sedang, dan muka air tanah beragam.



Gambar 3.22 Peta Hidrogeologi Lokal



Gambar 3.23 Penampang Hidrogeologi yang Melintasi Area Pengembangan Lapangan Geotermal Muara Laboh

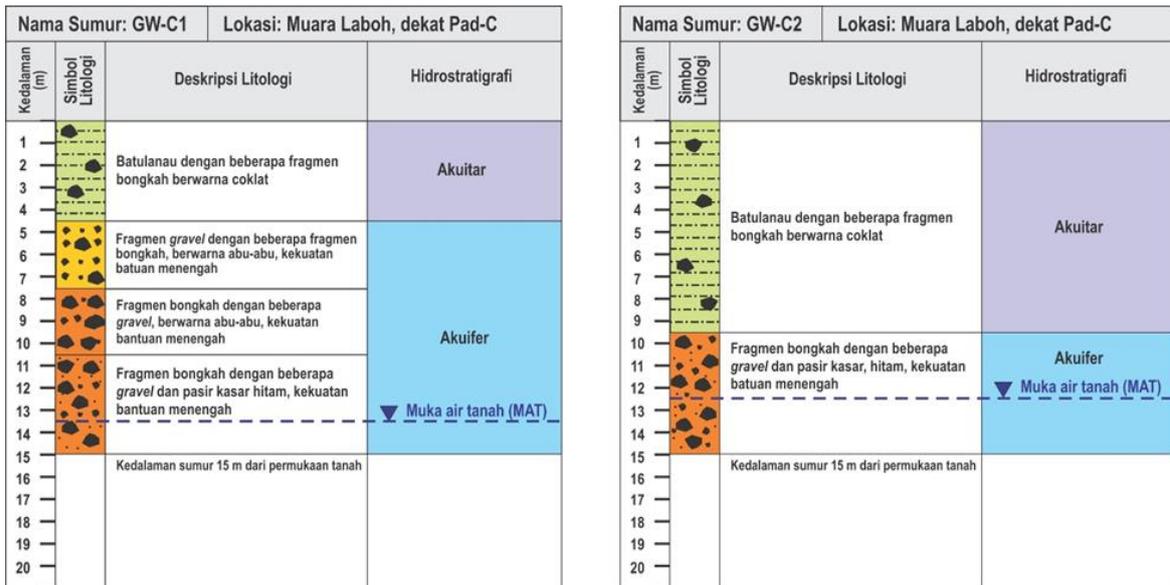
B.2. Hidrostratigrafi

Hidrostratigrafi di daerah Muara Laboh dibuat berdasarkan deskripsi data geologi *logging* sumur pantau. Terdapat 4 sumur pantau di lapangan geotermal Muara Laboh yaitu 2 sumur pantau di *Wellpad* ML-C dan 2 sumur di *Wellpad* ML-E. Lokasi keempat sumur pantau tersebut digambarkan pada Gambar 3.22. Sumur pantau pada *Wellpad* ML-C diberi nama GW-C1 dan GW-C2 sedangkan pada *Wellpad* ML-E diberi nama GW-E1 dan GW-E2.

Secara umum, hidrostratigrafi di Muara Laboh tersusun dari litologi batuan yang beragam dan merupakan endapan lahar. Berdasarkan Mussofan dkk., 2018 dan Stimac dkk., 2019, lokasi sumur pantau dan area studi *Addendum* Andal RKL-RPL berada pada litologi batuan berupa endapan lahar yang berasal dari kawah Gunung Patah Sembilan. Hal ini dikonfirmasi berdasarkan log stratigrafi sumur pantau diketahui susunan batuan pada sumur pantau memiliki litologi yang beragam, diantaranya adalah batu lanau dengan beberapa bongkah batuan, fragmen batuan kerakal dengan beberapa bolder, fragmen bongkah dengan beberapa kerakal, batu lanau dengan beberapa bongkah. Semua lapisan litologi ini menjadi bagian dari lapisan akuifer di Muara Laboh.

Hidrostratigrafi pada sumur pantau GW-C1, di kedalaman 0-4,5 m terdapat batu lanau dengan beberapa bongkah batuan. Pada kedalaman 4,5-7,6 m terdapat batuan kerakal dengan beberapa bolder. Pada kedalaman 7,6-15 m terdapat batuan berupa bongkah dengan beberapa kerakal. Semua litologi batuan ini merupakan lapisan akuifer. Kedalaman muka air tanah pada sumur pantau GW-C1 terdapat di kedalaman 13,5 m. Ketebalan akuifer produktif pada saat dilakukan pengukuran adalah 1,5 m.

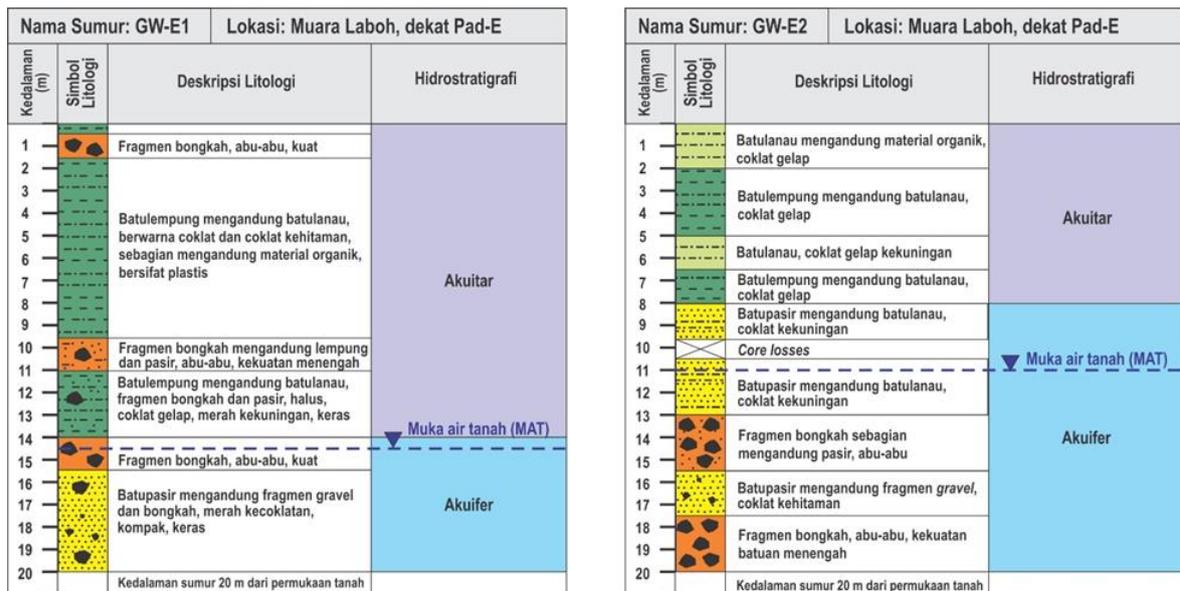
Hidrostratigrafi pada sumur pantau GW-C2 terdiri dari batu lanau dengan beberapa bongkah terdapat pada kedalaman 0-9,6 m. Pada kedalaman 9,6-15 m terdapat lapisan batuan bongkah dengan beberapa kerakal. Semua litologi batuan ini merupakan lapisan akuifer. Kedalaman muka air tanah pada sumur pantau GW-C2 terdapat di kedalaman 12,5 m. Ketebalan akuifer produktif pada saat dilakukan pengukuran adalah 2,5 m.



Gambar 3.24 Hidrostratigrafi Sumur Pantau pada *Wellpad* ML-C(Sumur GW-C1 dan GW-C2)

Berdasarkan data *logging* geologi sumur pantau di *Wellpad* ML-E diketahui bahwa hidrostratigrafi pada sumur pantau GW-E1 terdiri dari perselingan batuan. Lapisan batu lanau-lempung dengan bolder dan material organik terdapat pada kedalaman 0-6 m dan 9,5-11 m. Lapisan batu lanau-lempung yang bersifat plastis dan keras di kedalaman 6-9,5 m dan 11-14 m. Pada kedalaman 14-20 m (kedalaman akhir sumur) terdapat lapisan akuifer dengan batuan utama berupa batupasir. Semua litologi batuan ini merupakan lapisan akuifer. Kedalaman muka air tanah pada sumur pantau GW-E1 terdapat di kedalaman 14,6 m. Ketebalan akuifer produktif pada saat dilakukan pengukuran adalah 5,4 m.

Hidrostratigrafi pada sumur pantau GW-E2 terdiri dari lapisan batu lanau-lempung yang terdapat pada kedalaman 0-5 m. Pada kedalaman 5-8 m terdapat lapisan batu lempung dan lanau. Pada kedalaman 8-20 m yaitu pada litologi yang beragam meliputi lapisan batupasir, lanau, dan bolder. Semua litologi batuan ini merupakan lapisan akuifer. Kedalaman muka air tanah pada sumur pantau GW-E2 terdapat di kedalaman 11 m. Ketebalan akuifer produktif pada saat dilakukan pengukuran adalah 9 m.



Gambar 3.25 Hidrostratigrafi Sumur Pantau pada Wellpad ML-E (Sumur GW-E1 dan GW-E2)

C. Muka Air Tanah

Di waktu yang lain, PT SEML juga telah pengukuran kedalaman muka air tanah pada sumur pantau dan sumur warga di beberapa desa di Muara Laboh (Tabel 3.16). Pada saat dilakukan pengukuran diketahui bahwa sumur pantau GW-C1 dan GW-C2 memiliki ketinggian muka air tanah masing-masing 8 dan 0,25 m. Sumur pantau GW-E1 dan GW-E2 memiliki kedalaman muka air tanah masing-masing 10 dan 7 m. Kedalaman muka air tanah pada sumur warga di 3 desa yaitu Taratak Tinggi, Jorong Pinangawan, dan Jorong Sapan Sari masing-masing adalah 6, 8, dan 9 m. Sebagai kesimpulan secara umum hasil pengukuran muka air tanah pada beberapa sumur dangkal di Muara Laboh memiliki kedalaman muka air tanah berkisar antara 6-10 m.

Tabel 3.16 Data MAT pada Sumur Pantau dan Sumur Penduduk

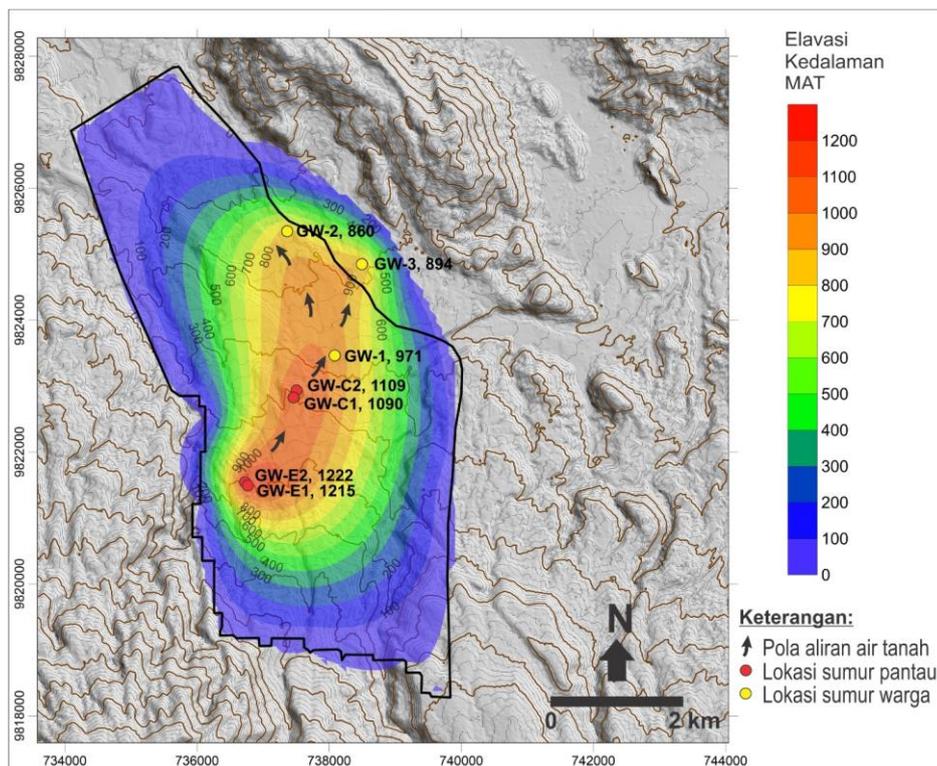
| Nama Sumur | Koordinat | | Kedalaman Sumur (m) | Kedalaman MAT (m) | Elevasi Ketinggian Topografi (mdpl) | Elevasi Ketinggian MAT (masl) | Keterangan |
|------------|-----------------|----------------|---------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---|
| | BT | LS | | | | | |
| GW-C1 | 101° 8' 3.66" | 1° 36' 6.48" | 16 | 8 | 1.098 | 1.090 | Sumur pantau sekitar <i>pond</i> di Wellpad ML-C: <i>upstream</i> |
| GW-C2 | 101° 8' 5.1" | 1° 36' 3.08" | 16 | 0,25 | 1.109 | 1.109 | Sumur pantau sekitar <i>pond</i> di Wellpad ML-C: <i>downstream</i> |
| GW-E1 | 101° 7' 41.1" | 1° 36' 49.9" | 16 | 10 | 1.225 | 1.215 | Sumur pantau sekitar <i>pond</i> di Wellpad ML-E: <i>upstream</i> |
| GW-E2 | 101° 7' 39.9" | 1° 36' 48.3" | 16 | 7 | 1.229 | 1.222 | Sumur pantau sekitar <i>pond</i> di Wellpad ML-E: <i>downstream</i> |
| GW-1 | 101° 8' 23.814" | 1° 35' 45.791" | 12 | 6 | 977 | 971 | Sumur penduduk Kampung Baru ke arah Taratak Tinggi |
| GW-2 | 101° 7' 0.250" | 1° 34' 44.430" | 12 | 8 | 860 | 852 | Sumur masyarakat |

| Nama Sumur | Koordinat | | Kedalaman Sumur (m) | Kedalaman MAT (m) | Elevasi Ketinggian Topografi (mdpl) | Elevasi Ketinggian MAT (masl) | Keterangan |
|------------|-----------------|---------------|---------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---|
| | BT | LS | | | | | |
| GW-3 | 101° 7' 37.120" | 1° 35' 0.690" | 12 | 9 | 894 | 885 | Jorong Pinangawan Sumur masyarakat Jorong Sapan Sari |

Sebaran MAT pada sumur pantau dan sumur penduduk disampaikan pada Gambar 3.22.

D. Pola Aliran Air Tanah

Pola aliran air tanah dibuat berdasarkan kontur ketinggian muka air tanah. Elevasi ketinggian muka air tanah didapatkan dari selisih ketinggian topografi dengan kedalaman muka air tanah berdasarkan data sumur pantau dan sumur warga (Tabel 2). Elevasi ketinggian muka air tanah kemudian di plot pada peta dan dibuat kontur dengan menggunakan metode *kriging*, hasilnya ditunjukkan pada Gambar B. Berdasarkan peta kontur ketinggian muka air tanah, diketahui bahwa muka air tanah memiliki elevasi yang lebih tinggi di bagian selatan dan semakin rendah ke arah utara. Secara umum, pola aliran air tanah di Muara Laboh mengalir dari topografi dengan elevasi tinggi di bagian selatan ke elevasi yang lebih rendah di bagian utara.



Gambar 3.26 Kontur Ketinggian MAT dan Pola Aliran Air Tanah

E. Kualitas Air Tanah

Data kualitas air tanah diambil dari sumur pantau maupun sumur penduduk yang berpotensi terpengaruh oleh pelaksanaan kegiatan PT SEML, diantaranya dari proses injeksi *brine* ke sumur injeksi sebagai *pressure maintenance*. Koordinat pengambilan contoh terdapat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Koordinat Lokasi Pengambilan Contoh Air Tanah

| No | Lokasi | Koordinat | |
|----|--------|-----------------|----------------|
| | | Lintang Selatan | Bujur Timur |
| 1 | GW-C1 | 101° 8' 3.66" | 1° 36' 6.48" |
| 2 | GW-C2 | 101° 8' 5.1" | 1° 36' 3.08" |
| 3 | GW-E1 | 101° 7' 41.1" | 1° 36' 49.9" |
| 4 | GW-E2 | 101° 7' 39.9" | 1° 36' 48.3" |
| 5 | GW-1 | 101° 8' 23.814" | 1° 35' 45.791" |
| 6 | GW-2 | 101° 7' 0.250" | 1° 34' 44.430" |
| 7 | GW-3 | 101° 7' 37.120" | 1° 35' 0.690" |

Pada sumur pantau dilakukan pemantauan kandungan kimia air. Sampel air dari sumur pantau secara berkala diambil dan kemudian dilakukan analisis laboratorium. Analisis geokimia air dilakukan pada sampel untuk mengetahui kandungan kimia air. Data kimia air dari sumur pantau ditunjukkan pada Tabel 3.18 dan dari sumur penduduk ditunjukkan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.18 Kualitas Air Tanah di sekitar Sumur Injeksi di Wellpad ML-C dan Wellpad ML-E

| | Satuan | Baku Mutu*) | Semester I 2021 | | | | Semester II 2021 | | | | Semester I 2022 | | | | Semester II 2022* | | | | Semester I 2023* | | | |
|---|------------|---------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | GW-C1 | GW-C2 | GW-E1 | GW-E2 | GW-C1 | GW-C2 | GW-E1 | GW-E2 | GW-C1 | GW-C2 | GW-E1 | GW-E2 | GW-C1 | GW-C2 | GW-E1 | GW-E2 | GW-C1 | GW-C2 | GW-E1 | GW-E2 |
| Parameter Mikrobiologi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E. Coli | Jml/100 ml | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Bakteri Koliform | Jml/100 ml | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kimia An-organik | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsen | mg/L | 0,01 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| Fluorida (F) | mg/L | 1,5 | 0,65 | 0,65 | 0,48 | 0,45 | 0,47 | <0,06 | 0,65 | 0,15 | 0,47 | <0,06 | 0,65 | 0,15 | - | 0,36 | 0,13 | <0,06 | - | 0,28 | 0,18 | <0,06 |
| Total Khromium (Cr) | mg/L | 0,05 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 | - | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Kadmium (Cd) | mg/L | 0,003 | <0,002 | <0,02 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | - | <0,002 | <0,002 | <0,002 | - | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| Nitrit (sebagai NO ₂) | mg/L | 3 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | - | <0,01 | 0,02 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Nitrat (sebagai NO ₃) | mg/L | 50 | 0,29 | 0,86 | 0,47 | 0,45 | 0,9 | 0,88 | 0,96 | 0,94 | 0,90 | 0,88 | 0,96 | 0,94 | - | 1,82 | 0,11 | 0,61 | - | 0,92 | 0,21 | <0,08 |
| Sianida (CN) | mg/L | 0,07 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 | - | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Selenium (Se) | mg/L | 0,01 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | - | <0,002 | <0,002 | <0,002 | - | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| Parameter Fisik | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bau | - | Tidak berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | - | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau | - | Tidak Berbau | Tidak Berbau | Tidak Berbau |
| Warna | TCU | 15 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 4 | 6 | 4 | 3 | 4 | 6 | 4 | 3 | - | 2,3 | 2,31 | <1 | - | 2 | 2 | 1 |
| Total zat padat terlarut (TDS) | mg/L | 500 | 105 | 98 | 50 | 33 | 106 | 118 | 292 | 52 | 106 | 118 | 292 | 52 | - | 86 | 10 | 186 | - | 110 | 93 | 169 |
| Kekeruhan | NTU | 5 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 1,23 | 0,93 | 1,16 | 2,53 | 1,23 | 0,93 | 1,16 | 2,53 | - | <0,02 | 4,1 | 4,7 | - | 0,23 | 0,12 | 0,24 |
| Rasa | - | Tidak berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | - | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa | - | Tidak Berasa | Tidak Berasa | Tidak Berasa |
| Suhu | °C | Suhu udara ±3 | 24,5 | 25,5 | 24,9 | 24,9 | 26,8 | 26,8 | 29,1 | 30,6 | 26,8 | 26,8 | 29,1 | 30,6 | - | 24,5 | 24,6 | 25,5 | - | 22,0 | 28,8 | 29,0 |
| Parameter Kimiawi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) | mg/L | 0,2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,1 | <0,1 | 0,2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,2 | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Besi (Fe) | mg/L | 0,3 | <0,03 | 0,08 | <0,03 | 0,04 | <0,03 | <0,03 | 0,29 | 0,04 | <0,03 | <0,03 | 0,29 | 0,04 | - | <0,03 | <0,03 | 0,11 | - | 0,12 | 0,16 | 0,18 |
| Kesadahan | mg/L | 500 | 72 | 111 | 41 | 25 | 81 | 77 | 34 | 46 | 81 | 77 | 34 | 46 | - | 56 | 45 | 26 | - | 94 | 40 | 24 |
| Klorida (Cl) | mg/L | 250 | <1,5 | 6 | <1,5 | <1,5 | 4 | 5,3 | 5 | 5 | 4,0 | 5,3 | 5,0 | 5,0 | - | 6,5 | 5,5 | 7,5 | - | 23,5 | 8,0 | 11,0 |
| Mangan (Mn) | mg/L | 0,4 | 0,01 | 0,06 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,09 | <0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,09 | - | <0,01 | 0,02 | <0,01 | - | 0,05 | 0,06 | 0,07 |
| pH | - | 6,5 - 8,5 | 5,9 | 6 | 6,9 | 6,6 | 7 | 7 | 6,6 | 7,4 | 7,0 | 7,0 | 6,6 | 7,4 | - | 7,2 | 7,6 | 7,1 | - | 6,5 | 6,9 | 6,9 |
| Seng (Zn) | mg/L | 3 | 0,032 | 0,538 | 0,071 | 0,756 | 0,026 | 0,028 | 0,579 | 0,124 | 0,026 | 0,028 | 0,579 | 0,124 | - | <0,008 | 0,295 | 0,818 | - | 0,140 | 0,147 | 0,101 |
| Sulfat | mg/L | 250 | 4 | 5 | <3 | <3 | 21 | 42 | <3 | <3 | 21 | 42 | <3 | <3 | - | <3 | <3 | <3 | - | 6 | 5 | 6 |
| Tembaga (Cu) | mg/L | 2 | 0,02 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | - | <0,007 | <0,007 | <0,007 | - | <0,007 | <0,007 | <0,007 |
| Amoniak | mg/L | 1,5 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 1 | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 | - | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Parameter Tambahan Kimiawi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bahan Anorganik | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Air Raksa (Hg) | mg/L | 0,001 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | | | | | | | | |
| Antimon (Sb) | mg/L | 0,02 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/L | 0,7 | 0,2 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,2 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | | | | | | | | | | | | |
| Boron (B) | mg/L | 0,5 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | | | | | | | | | | | | |
| Molybdenum (Mo) | mg/L | 0,07 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | | | | | | | | | | | | |
| Nikel (Ni) | mg/L | 0,07 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | | | | | | | | | | | | |
| Sodium (Na) | mg/L | 200 | 2,32 | 1,35 | 1,68 | <0,25 | 2,32 | 1,35 | 1,68 | <0,25 | | | | | | | | | | | | |
| Timbal (Pb) | mg/L | 0,01 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | | | | | | | | | | | | |
| Bahan Organik | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zat Organik (KMnO ₄) | mg/L | 10 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | | | | | | | | | | | | |
| Deterjen (MBAS) | mg/L | 0,05 | <0,025 | <0,025 | <0,025 | <0,025 | <0,025 | <0,025 | <0,025 | <0,025 | | | | | | | | | | | | |
| Desinfektan dan hasil sampingnya | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorine (Cl ₂) | mg/L | 5 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | | | | | | | | | | | | |

Tabel 3.19 Kualitas Air Tanah di sekitar Sumur Penduduk

| | Satuan | Baku Mutu*) | Semester I 2018 | | | Semester II 2018 | | | Semester I 2019 | | | Semester II 2019 | | |
|---|------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|
| | | | GW-1 | GW-2 | GW-3 | GW-1 | GW-2 | GW-3 | GW-1 | GW-2 | GW-3 | GW-1 | GW-2 | GW-3 |
| Parameter Mikrobiologi | | | | | | | | | | | | | | |
| E. Coli | Jml/100 ml | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Bakteri Koliform | Jml/100 ml | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 |
| Kimia An-organik | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsen | mg/L | 0,01 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Fluorida (F) | mg/L | 1,5 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Total Khromium (Cr) | mg/L | 0,05 | <0.003 | <0.003 | <0.003 | <0.0006 | <0.0006 | 0,001 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 |
| Kadmium (Cd) | mg/L | 0,003 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 | <0.0006 |
| Nitrit (sebagai NO ₂) | mg/L | 3 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 |
| Nitrat (sebagai NO ₃) | mg/L | 50 | 0,9 | <0.05 | 0,9 | 4 | <0.05 | 2 | <0.05 | 0,3 | 0,6 | 1 | 0,4 | 8 |
| Sianida (CN) | mg/L | 0,07 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Selenium (Se) | mg/L | 0,01 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Parameter Fisik | | | | | | | | | | | | | | |
| Bau | - | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau | Tidak berbau |
| Warna | TCU | 15 | 2 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Total zat padat terlarut (TDS) | mg/L | 500 | 31 | 27 | 44 | 75 | 28 | 62 | 69 | 31 | 42 | 52 | 34 | 60 |
| Kekeruhan | NTU | 5 | 4 | 3 | 11 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | 3 | 11 | <1 | 2 |
| Rasa | - | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa | Tidak berasa |
| Suhu | °C | Suhu udara ± 3 | 29 | 29 | 30 | 24 | 24 | 24 | 22 | 24 | 22 | 24 | 22 | 26 |
| Parameter Kimiawi | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium (Al) | mg/L | 0,2 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | 0,02 | <0.009 | <0.009 | 0,02 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 |
| Besi (Fe) | mg/L | 0,3 | 0,09 | 0,02 | 0,4 | 0,07 | 0,02 | 0,07 | 0,06 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,02 | 0,02 |
| Kesadahan | mg/L | 500 | 20 | 16 | 16 | 30 | 15 | 45 | 11 | 104 | 4 | 27 | 20 | 29 |
| Klorida (Cl) | mg/L | 250 | 4 | <1 | 3 | 5 | 4 | 5 | 7 | 2 | 10 | 4 | 3 | 5 |
| Mangan (Mn) | mg/L | 0,4 | 0,005 | 0,03 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,06 | 0,37 | 0,2 | 0,04 | 0,1 | 0,08 | 0,02 |
| pH | - | 6.5 - 8.5 | 8 | 7 | 8 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Seng (Zn) | mg/L | 3 | 0,07 | <0.008 | <0.008 | 0,004 | 0,001 | 0,02 | 0,002 | 0,02 | 0,06 | 0,006 | 0,01 | 0,06 |
| Sulfat | mg/L | 250 | 7 | 10 | 20 | 36 | 13 | 15 | 34 | 14 | 8 | 22 | 15 | 25 |
| Tembaga (Cu) | mg/L | 2 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Amoniak | mg/L | 1,5 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0,05 | 0,3 | <0.01 | <0.01 |
| Parameter Tambahan Kimiawi | | | | | | | | | | | | | | |
| Bahan Anorganik | | | | | | | | | | | | | | |
| Air Raksa (Hg) | mg/L | 0,001 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 | <0.0005 |
| Antimon (Sb) | mg/L | 0,02 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 | <0.002 |
| Barium (Ba) | mg/L | 0,7 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | 0,01 | 0,008 | 0,04 | 0,01 | 0,009 | 0,03 | <0.0007 | <0.0007 | <0.0007 |
| Boron (B) | mg/L | 0,5 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Molybdenum (Mo) | mg/L | 0,07 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Nikel (Ni) | mg/L | 0,07 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.004 |
| Sodium (Na) | mg/L | 200 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Timbal (Pb) | mg/L | 0,01 | <0.004 | <0.004 | <0.004 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 | <0.009 |
| Bahan Organik | | | | | | | | | | | | | | |
| Zat Organik (KMnO ₄) | mg/L | 10 | 5 | 0,6 | 0,5 | 1 | 0,6 | 1 | 1 | 0,8 | 2 | 3 | 0,6 | 2 |
| Deterjen (MBAS) | mg/L | 0,05 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Desinfektan dan hasil sampingnya | | | | | | | | | | | | | | |
| Chlorine (Cl ₂) | mg/L | 5 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,14 | 0,11 | 0,09 |

Rona kualitas air tanah untuk sumber dampak injeksi brine ke sumur injeksi sebagai *pressure maintenance* berasal dari pemantauan tahun 2021-2023. Sumber air tanah berasal dari sumur pantau milik PT SEML (GW-E1 dan GW-E2) yang berada di area sumur injeksi di Wellpad ML-E. Lokasi air tanah mewakili hulu dan hilir sumur injeksi. Kualitas air tanah terdapat pada Tabel 3.18.

Kualitas air tanah sumur pantau di hulu (GW-E1) dan hilir (GW-E2) dari sumur injeksi di Wellpad ML-E menunjukkan kondisi yang cukup baik. Semua parameter air tanah telah memenuhi baku mutu Lampiran I Permen Kesehatan No. 32 Tahun 2017 untuk standar baku mutu kesehatan lingkungan (air untuk keperluan higiene sanitasi parameter wajib fisik, biologi, dan kimia) untuk pemantauan semester 1 2021 hingga semester 2 2022 dan Permen Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan PP No. 66 tentang Kesehatan Lingkungan untuk pemantauan semester 1 2023.

Pada ditunjukkan kandungan air yang keluar dari separator *Low Pressure* (LP, 4 bara) dan separator HHP (*High-high Pressure*, 14 bara), di mana air yang keluar dari separator-separator tersebut selanjutnya diinjeksikan ke dalam sumur injeksi. Untuk mengetahui

potensi koneksi antara fluida injeksi dengan air tanah, dapat dilakukan perbandingan kandungan kimia air injeksi dengan air sumur pantau dan sumur warga (.

Tabel 3.20 Kandungan Kimia Air Panas Bumi (*Brine*) yang Diinjeksikan ke Sumur Injeksi

| Paramater | Satuan | Jun-23 | |
|--|--------|--------------|---------------|
| | | LP Separator | HHP Separator |
| Sodium (Na) | ppm | 1.120 | 437 |
| Potassium (K) | ppm | 187 | 121 |
| Calcium (Ca) | ppm | 29,2 | 1,54 |
| Magnesium (Mg) | ppm | <0,01 | <0,01 |
| Lithium (Li) | ppm | 7,18 | 3,87 |
| Strontium (Sr) | ppm | 0,261 | 0,01 |
| Barium (Ba) | ppm | <0,005 | <0,005 |
| Iron (Fe) | ppm | 0,021 | 0,009 |
| Boron (B) | ppm | 60,3 | 27,3 |
| Silica (Si) | ppm | 517 | 922 |
| Aluminium (Al) | ppm | 0,262 | 0,951 |
| Antimony (Sb) | ppm | 0,206 | 0,121 |
| Arsenic (As) | ppm | 7,22 | 3,1 |
| Manganese (Mn) | ppm | 0,005 | <0,005 |
| Chloride (Cl) | ppm | 1880 | 754 |
| Fluoride (F) | ppm | 2,07 | 2,45 |
| Sulphate (SO ₄) | ppm | 46,4 | 28,7 |
| Total Alkalinity (as HCO ₃) | ppm | 22 | 34,4 |
| Ammonia (NH ₃) | ppm | 0,245 | 0,182 |
| Hydrogen Sulphide (H ₂ S) | ppm | | 4,64 |
| Total Inorganic Carbon (as CO ₂) | ppm | <20 | <20 |
| TDS (Calculated) | ppm | 3.880 | 2.340 |
| Lab pH (units) | | 6,99 | 6,17 |
| Field pH (units) | | 7,46 | 7,08 |

Perbandingan beberapa fluida panas bumi di Lapangan Muaralaboh pada umumnya memiliki Total Dissolved Solid (TDS), Sodium, Potassium, klorida, Silica, Arsen, dan Boron, yang relatif tinggi jika dibandingkan dengan kandungan kimia sumur pantau. Sebagai contoh, TDS pada fluida panas bumi 10 kali lebih besar (>2.000 ppm) dibandingkan TDS dari sumur pantau (<200 ppm). Untuk kandungan Klorida (Cl) juga cukup signifikan perbedaannya, di mana fluida panas bumi memiliki kandungan Cl >700 ppm sedangkan pada fluida sumur pantau hanya sekitar 10 ppm. Salah satu unsur air panas bumi yang menjadi perhatian adalah Arsen (As) dimana pada fluida panas bumi memiliki kandungan sebesar 3-7 ppm, sedangkan sampai saat ini unsur As tidak ditemukan pada fluida sumur pantau.

Berdasarkan hasil analisis unsur kimia di atas, dapat disimpulkan bahwa tidak ada koneksi antara sumur injeksi dengan sumur pantau yang dapat mengakibatkan peningkatan unsur kimia di sumur pantau.

3.1.1.7 Kualitas Air Permukaan

Rona kualitas air sungai di lokasi rencana kegiatan berasal dari kegiatan pengambilan contoh yang dilakukan pada tahun 2021 dan 2022. Mutu air Sungai Bangko Keruh dan Liki diwakili oleh lokasi *upstream* dan *downstream* pada musim kemarau dan penghujan (Gambar 3.5). Kualitas air sungai kemudian dibandingkan dengan baku mutu Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021 Baku Mutu Air Nasional (sungai dan sejenisnya kelas 2). Hasil pemantauan kualitas air sungai terdapat pada Tabel 3.23. Berdasarkan tabel tersebut, seluruh parameter kualitas air sungai memenuhi baku mutu Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021 (sungai dan sejenisnya kelas 2).

Indeks kualitas lingkungan untuk Sungai Bangko Keruh yang merupakan badan air penerima limbah kondensat adalah seperti pada Tabel 3.21 sedangkan untuk Sungai Liki yang merupakan badan air penerima limbah domestik terdapat pada Tabel 3.22.

Tabel 3.21 Indeks Kualitas Lingkungan Sungai Bangko Keruh

| No | Parameter | Unit | Sangat Baik | Baik | Sedang | Buruk | Sangat Buruk |
|----|-----------|------|-------------|------------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | Amonia | mg/l | <0,1 | 0,1-0,2 | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 | >0,5 |
| 2 | Nitrat | mg/l | <5 | 5-10 | 11-20 | 21-30 | >30 |
| 3 | Nitrit | mg/l | <0,01 | 0,01-0,06 | 0,07-0,09 | 0,1-0,2 | >0,2 |
| 4 | Cu | mg/l | <0,005 | 0,005-0,02 | 0,03-0,04 | 0,04-0,05 | >0,05 |
| 5 | Fe | mg/l | <0,12 | 0,12-0,3 | 0,4-0,5 | 0,5-0,6 | >0,6 |

Tabel 3.22 Indeks Kualitas Lingkungan Sungai Liki

| No | Parameter | Unit | Sangat Baik | Baik | Sedang | Buruk | Sangat Buruk |
|----|----------------|----------------|-------------|-----------------|-----------------|------------------|---------------|
| 1 | pH | - | 6-7.5 | 8-9 | 5-5,5 9-9,5 | 4-4,5 10-10,5 | <4,5 >10,5 |
| 2 | BOD | mg/l | <1 | 2-3 | 4-5 | 5-6 | >6 |
| 3 | COD | mg/l | <20 | 21-25 | 26-30 | 31-40 | >40 |
| 4 | TSS | mg/l | <30 | 31-50 | 51-60 | 61-70 | >70 |
| 5 | Amonia | mg/l | <0,1 | 0,1-0,2 | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 | >0,5 |
| 6 | Minyak & lemak | mg/l | <0,5 | 0,6-1 | 1,1-3 | 1,1-5 | >5 |
| 7 | Total Coliform | MPN/ 100 ml | <3.000 | 3.001- 5.000 | 5.001- 6.000 | 6.001- 7.000 | >7.000 |
| 8 | Deterjen total | mg/l | <0,05 | 0,1-0,2 | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 | >0,5 |

Kualitas air sungai kemudian dibandingkan dengan indeks kualitas lingkungan, pada parameter yang bersesuaian dengan parameter air limbah. Berdasarkan Tabel 3.21 dan Tabel 3.22, kualitas air di Sungai Bangko Keruh dan Liki memiliki indeks kualitas lingkungan baik hingga sangat baik.

Tabel 3.23 Kualitas Air Sungai Bangko Keruh dan Sungai Liki

| No | Parameter | Satuan | Baku Mutu ^a | Sungai Bangko Keruh | | | | Sungai Liki | | | |
|----|-----------------------|------------|------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | | | | Musim Kemarau | | Musim Penghujan | | Musim Kemarau | | Musim Penghujan | |
| | | | | Hulu ^b | Hilir ^c | Hulu ^d | Hilir ^d | Hulu ^e | Hilir ^e | Hulu ^f | Hilir ^g |
| 1 | TDS | mg/l | 1.000 | 27 | 51 | 59 | 34 | 102 | 114 | 140 | 56 |
| 2 | Colour | TCU | 50 | <1 | 5 | - | - | <1,54 | <1,54 | 2 | 3 |
| 3 | DO | mg/l | 4 | 7,84 | 7,8 | 6,2 | 6,2 | 7,4 | 7,1 | 6,9 | 8 |
| 4 | Sulfat | mg/l | 300 | 6,26 | 9 | - | - | 41,34 | 42,08 | 18 | 25 |
| 5 | Klorida | mg/l | 300 | <2,5 | 11 | - | - | <0,45 | <0,45 | 6,4 | 8,4 |
| 6 | Nitrat | mg/l | 10 | 0,88 | 0,47 | 0,4 | 0,48 | 0,099 | 0,093 | 1,1 | 0,12 |
| 7 | Nitrit | mg/l | 0,06 | 0,01 | 0,02 | <0,01 | <0,01 | <0,002 | <0,002 | <0,01 | <0,01 |
| 8 | Total Nitrogen | mg/l | 15 | 0,89 | 0,6 | - | - | 2,93 | 2,23 | 1,2 | 0,12 |
| 9 | Fluorida | mg/l | 1,5 | 0,037 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | 0,22 | 0,21 | 1,17 | 1,23 |
| 10 | CN | mg/l | 0,02 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,003 | <0,003 | <0,01 | <0,01 |
| 11 | Ba | mg/l | - | <0,03 | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | B | mg/l | 1 | <0,02 | 0,051 | <0,01 | 0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,018 | 0,04 |
| 13 | Se | mg/l | 0,05 | <0,001 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,0007 | <0,0007 | <0,002 | <0,002 |
| 14 | Cd | mg/l | 0,01 | <0,003 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 |
| 15 | Co | mg/l | 0,2 | <0,03 | <0,04 | 0,04 | <0,04 | <0,18 | <0,18 | <0,04 | <0,04 |
| 16 | Mn | mg/l | - | 0,02 | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 | Ni | mg/l | 0,05 | <0,01 | <0,05 | - | - | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| 18 | Pb | mg/l | 0,03 | <0,014 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,005 | <0,005 | <0,02 | <0,02 |
| 19 | Deterjen total | mg/l | 0,2 | <0,03 | <0,025 | <0,025 | <0,025 | <0,001 | <0,001 | <0,025 | <0,025 |
| 20 | Fenol | mg/l | 0,005 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,0004 | <0,0004 | <0,001 | <0,001 |
| 21 | BHC | µg/l | 210 | <0,3 | <0,4 | - | - | <0,2 | <0,2 | <0,4 | <0,4 |
| 22 | Aldrin & Dieldrin | µg/l | - | <0,2 | - | - | - | - | - | - | - |
| 23 | Chlordane | µg/l | - | <0,2 | - | - | - | - | - | - | - |
| 24 | DDT | µg/l | 2 | <0,6 | <0,04 | - | - | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 |
| 25 | Heptachlor & Hepoxide | µg/l | - | <0,5 | - | - | - | - | - | - | - |
| 26 | Lindane | µg/l | - | <0,3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 27 | Methoxychlor | µg/l | - | <0,3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 28 | Endrin | µg/l | 4 | <0,2 | <0,08 | - | - | - | - | <0,08 | <0,08 |
| 29 | Toxapan | µg/l | - | <0,3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 30 | Fecal Coliform | MPN/100 ml | 1.000 | 4 | 89 | 26 | 14 | 4 | 4 | 10 | 119 |
| 31 | Sampah | - | nihil | nihil | nihil | - | - | Nihil | Nihil | Nihil | Nihil |
| 32 | Radioaktif | | | | | | | | | | |

| No | Parameter | Satuan | Baku Mutu ^a | Sungai Bangko Keruh | | | | Sungai Liki | | | |
|----|------------------|-------------------|------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | | | | Musim Kemarau | | Musim Penghujan | | Musim Kemarau | | Musim Penghujan | |
| | | | | Hulu ^b | Hilir ^c | Hulu ^d | Hilir ^d | Hulu ^e | Hilir ^e | Hulu ^f | Hilir ^g |
| | Gross-A | Bq/l | 0,1 | <0,01 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Gross-B | Bq/l | 1 | 0,03±0,01 | - | - | - | - | - | - | - |
| 33 | BOD ₅ | mg/l | 3 | <0,93 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| 34 | COD | mg/l | 25 | <1,92 | <4 | <4 | <4 | <2,6 | <2,6 | <4 | <4 |
| 35 | pH | - | 6-9 | 8,34 | 6,9 | 8,4 | 7,7 | 7,51 | 6,85 | 8,5 | 7 |
| 36 | TSS | mg/l | 50 | <10 | <1 | <1 | 1 | 4,8 | 8,6 | <1 | 4 |
| 37 | Minyak dan lemak | mg/l | 1 | <1 | <1 | <0,3 | <0,3 | <0,5 | <0,5 | <1 | <1 |
| 38 | Klorin bebas | mg/l | 0,03 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| 39 | Cr ⁶⁺ | mg/l | 0,05 | <0,006 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,004 | <0,004 | <0,01 | <0,01 |
| 40 | Cu | mg/l | 0,02 | <0,004 | <0,007 | 0,01 | 0,008 | <0,01 | <0,01 | 0,019 | <0,007 |
| 41 | Fe | mg/l | - | 0,11 | - | - | - | - | - | - | - |
| 42 | Zn | mg/l | 0,05 | <0,003 | <0,008 | 0,021 | 0,008 | <0,02 | <0,02 | 0,034 | 0,045 |
| 43 | Total Fosfat | mg/l | 0,2 | <0,186 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,037 | 0,047 | <0,02 | <0,02 |
| 44 | H ₂ S | mg/l | 0,002 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| 45 | Amonia | mg/l | 0,2 | <0,054 | <0,1 | - | - | 0,131 | 0,065 | <0,1 | <0,1 |
| 46 | Hg | mg/l | 0,002 | <0,0003 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0002 | <0,0005 | 0,0007 | <0,0002 | <0,0002 |
| 47 | As | mg/l | 0,05 | <0,001 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,0005 | <0,0005 | <0,002 | <0,002 |
| 48 | Suhu | °C | Deviasi 3 | 18,2 | 20,1 | 18,9 | 20,4 | 20,5 | 20,7 | 21,2 | 21,5 |
| 49 | Total Coliform | MPN/100 ml | 5.000 | 24 | 198 | 142 | 223 | 20 | 20 | 24 | 238 |
| | Debit sesaat | m ³ /s | | 0,99 | 1,80 | 1,81 | 2,39 | 1,67 | 2,08 | 2,96 | 2,96 |

Keterangan:

^a Baku mutu air sungai: Lampiran VI PP No. 22 tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Nasional (sungai dan sejenisnya kelas 2)

^b Certificate No.05598/BLAEO Sucofindo 15 October 2021

^c No. Sertifikat BMT-EMTL-510.21-0486

^d No. Sertifikat BMT-EMTL-510.21-0133

^e Report No. BLS 2207277-(1-2) 22 Agustus 2022

^f No. Sertifikat BMT-EMTL-510.22-0126

^g No. Sertifikat BMT-EMTL-510.21-0487

3.1.2 Komponen Biologi

Sebagian besar kawasan PT SEML berada pada tutupan lahan hutan, semak belukar, ladang/kebun, dan lahan persawahan. Kawasan PT SEML bersebelahan dengan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS) dan pada area PT SEML yang masih berhutan, tutupan hutannya secara bentang lansekap memiliki tipe tutupan hutan yang sama dengan TNKS yaitu berupa hutan pegunungan (*sub montane forest*) dan hutan pegunungan bawah (*lower montane forest*).

Hutan pegunungan terletak pada ketinggian berkisar antara 800-1.400 mdpl. Antara hutan sisi barat dan sisi timur Bukit Barisan, dan antara sisi selatan dan sisi utara, hanya terdapat sedikit perbedaan struktur. Pada areal TNKS, masih sering ditemui kanopi dengan tinggi 35-45 m, kanopi bawah dengan tinggi antara 20-30 m, dan pohon *emergent* dengan tinggi 50 m. Pada lapisan kanopi dengan tinggi antara 25-30 m jenis famili yang paling banyak adalah Myrtaceae dan Fagaceae. Pada kanopi dengan tinggi antara 10-20 m, pohon dewasa tidak banyak. Dua variasi bentuk hutan yang terdapat di hutan pegunungan adalah hutan bambu dan *Garcinia* (Taman Nasional Kerinci Seblat, 2019).

Hutan pegunungan bawah (*lower montane forest*) terdapat pada ketinggian berkisar antara 1.400-1.900 mdpl. Physiognomi (kenampakan) hutan ini berbeda-beda menurut ukuran punggung bukit. Serasah di permukaan tanah menjadi lebih tebal karena laju dekomposisi menurun. Pohon kanopi terdiri dari famili Fagaceae, Lauracea, Theaceae, Myrtaceae, dan sejumlah Sapotaceae. Tumbuhan bawah didominasi oleh famili Myrsinaceae (Taman Nasional Kerinci Seblat, 2019).

Tegalan, ladang dan kebun umumnya ditanami tanaman budidaya, diantaranya berupa kayu manis, kopi, tebu dan lain-lain. Pesawahan, selain ditanami padi, juga jagung dan palawija.

Berdasarkan hasil pemantauan yang dilakukan PT SEML pada tahun 2022, dapat diketahui kondisi mengenai komponen biologi di Kawasan PT SEML yang meliputi biota darat yang terdiri dari flora dan fauna darat serta biota akuatik yang terdiri dari plankton dan bentos. Adapun lokasi sampling flora dan fauna darat serta biota akuatik dapat dilihat pada Gambar 3.5.

3.1.2.1 Flora dan Fauna

Lokasi pemantauan yang digunakan untuk menggambarkan rona flora dan fauna yaitu lokasi pemantauan FF-3 dan FF-4 tahun 2022 yang titiknya diplotkan pada Gambar 3.5. Titik pemantauan tersebut, lokasinya terletak di sekitar lokasi *Wellpad* ML-E (*wellpad* eksisting) yang berdekatan dengan rencana pembangunan *wellpad* baru yaitu *Wellpad* ML-K.

A. Flora

A.1. Komposisi Jenis

Berbagai jenis tumbuhan (flora) di sekitar areal kerja PT SEML umumnya merupakan jenis yang tumbuh secara alami dan sangat dipengaruhi faktor ketinggian tempat (elevasi) dari permukaan laut, yaitu termasuk bagian dari kawasan hutan hujan dataran rendah dengan tipe hutan pegunungan. Selain itu tercatat beberapa jenis yang merupakan budidaya masyarakat sekitar. Lokasi penggambaran flora darat diperoleh dari hasil pemantauan di sekitar lokasi rencana kegiatan (FF-4 di sekitar area *Wellpad* ML-E yang terdekat dengan rencana tapak baru di *Wellpad* ML-K dan FF-3 di sekitar area *Wellpad* ML-H) seperti pada Gambar 3.5. Jenis flora yang tercatat pada lokasi FF-3

sebanyak 29 jenis dan FF-4 sebanyak 27 jenis. Berdasarkan tidak ditemukan jenis flora yang dilindungi baik berdasarkan PP No. P106 Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi atau CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*). Beberapa jenis tumbuhan teridentifikasi status konservasi termasuk dalam kategori spesies dengan tingkat risiko rendah (*Least Concern-LC*) berdasarkan IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*). Spesies dengan tingkat risiko rendah (*Least Concern-LC*) adalah kategori IUCN yang diberikan untuk spesies yang telah dievaluasi namun tidak masuk ke dalam kategori manapun. Spesies-spesies tersebut tidak termasuk ke dalam spesies terancam atau mendekati terancam punah, atau juga ketergantungan konservasi. Hasil pengamatan secara *floristic* pada lokasi sampel seperti tersaji pada Tabel 3.24.

Tabel 3.24 Komposisi Jenis Flora Darat di Sekitar Lokasi Kegiatan

| No | Nama lokal | Nama Ilmiah | Lokasi | | P. 106/2018 | IUCN Red List | CITES |
|----|----------------|-----------------------------------|--------|------|-------------|---------------|-------|
| | | | FF-3 | FF-4 | | | |
| 1 | Gadog | <i>Bischofia javanica</i> | + | + | TL | LC | - |
| 2 | Medang keladi | <i>Dactylocladus stenostachys</i> | + | + | TL | - | - |
| 3 | Kenari | <i>Dacryodes</i> sp. | + | + | TL | - | - |
| 4 | Meranti embun | <i>Dacrydium elatum</i> | + | + | TL | LC | - |
| 5 | Pasang kapur | <i>Quercus</i> sp. | + | - | TL | LC | - |
| 6 | Jambu-jambu | <i>Eugenia</i> sp. | + | - | TL | - | - |
| 7 | Puspa | <i>Schima wallichii</i> | + | + | TL | LC | - |
| 8 | Bintangur | <i>Calophyllum pulcherrimum</i> | + | + | TL | - | - |
| 9 | Sapat | <i>Cratoxylum ligustrinum</i> | - | + | TL | - | - |
| 10 | Rambai | <i>Aporosa</i> sp. | + | + | TL | LC | - |
| 11 | Medang kuning | <i>Alseodaphne</i> sp. | + | + | TL | - | - |
| 12 | Surian bawang | <i>Toona</i> sp. | + | + | TL | - | - |
| 13 | Medang putih | <i>Litsea</i> spp. | + | + | TL | - | - |
| 14 | Pasang batu | <i>Quercus wallichiana</i> | + | + | TL | - | - |
| 15 | Bayur putih | <i>Pterospermum javanicum</i> | + | - | TL | LC | - |
| 16 | Medang cengkeh | <i>Litsea</i> spp. | + | - | TL | - | - |
| 17 | Kayu kasai | <i>Pometia</i> sp. | + | + | TL | LC | - |
| 18 | Kayu aro | <i>Ficus</i> sp. | + | + | TL | - | - |
| 19 | Anggrum/gamal | <i>Gliricidia maculata</i> | + | + | TL | LC | - |
| 20 | Kayu mara | <i>Macaranga tanarius</i> | + | + | TL | LC | - |
| 21 | Kayu bodi | <i>Ficus religiosa</i> | + | + | TL | LC | - |
| 22 | Sikejut | <i>Mimosa pudica</i> | + | + | TL | - | - |
| 23 | Rotan | <i>Calamus</i> | + | + | TL | LC | - |
| 24 | Pakis | <i>Diplazium esculentum</i> | + | + | TL | LC | - |
| 25 | Tepus | <i>Achasma coccineum</i> | + | + | TL | - | - |
| 26 | Balik angin | <i>Macaranga recurvata</i> | + | + | TL | LC | - |
| 27 | Harendong | <i>Melastoma affine</i> | + | + | TL | - | - |
| 28 | Resam | <i>Gleichenia linearis</i> | + | + | TL | - | - |
| 29 | Semantung | <i>Ficus</i> sp. | + | + | TL | - | - |
| 20 | Kayu labu | <i>Endospermum</i> sp. | + | + | TL | - | - |
| 31 | Kayu sirih | <i>Piper aduncum</i> | - | + | TL | LC | - |

Sumber: Survey Lapangan Tahun 2021; +: teridentifikasi; TL: Tidak dilindungi; LC: *Least Concern*.

A.2. Struktur Komunitas dan Indeks Nilai Penting

Berdasarkan sampling yang dilakukan di lokasi pemantauan FF-3 dan FF-4 diperoleh perhitungan indeks ekologi yang bervariasi, baik pada jumlah jenis, jumlah individu, kerapatan, indeks keanekaragaman (H') dan indeks keseragaman, yang disajikan pada Tabel 3.25.

Tabel 3.25 Nilai Indeks Ekologi Komunitas Tumbuhan

| Lokasi | Kerapatan (Ind/Ha) | Keanekaragaman (H') | Kemerataan (E) |
|--------|--------------------|---------------------|----------------|
| FF-3 | 1.076,67 | 2,80 | 0,99 |
| FF-4 | 913,33 | 2,29 | 0,99 |

Sumber: Laporan Implementasi RKL-RPL PT SEML, 2022

Berdasarkan tabel di atas, kerapatan individu pohon berkisar antara 913,33- 1.076,67 individu/Ha. Sementara itu untuk nilai keanekaragaman (H') dari keseluruhan lokasi sampling, tingkatan pohon memiliki nilai berkisar antara 2,29-2,80. Sementara untuk nilai keseragaman jenis (E) sebesar 0,99. Berdasarkan keanekaragaman dan keseragaman jenis flora ini, menunjukkan kualitas lingkungan untuk dua lokasi pemantauan, termasuk dalam kategori sedang, dan skala yang cukup baik yang artinya keanekaragaman jenis sedang, produktivitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, tekanan ekologis sedang (Fitriana, 2006). Nilai keseragaman (E) cenderung mendekati 1 (satu) ini menunjukkan sebaran individu dari masing-masing jenis pembentuk komunitas yang merata atau sebaran individu antar jenis merata dan komunitas berada dalam kondisi stabil ($0,95 < E \leq 1,00$) (Pielou, 1977).

Indeks Nilai Penting (INP) atau *Important Value Index* merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya. Indeks Nilai Penting dihitung berdasarkan penjumlahan nilai Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Dominansi Relatif (DR).

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting (INP), terdapat beberapa jenis yang memiliki nilai pengusahaan tinggi (INP) paling tinggi. Jenis-jenis tumbuhan yang memiliki nilai INP tertinggi di FF-4 antara lain Puspa (*Schima walichii*) sebesar 49,20%, Meranti embun (*Dacrydium elatum*) sebesar 43,79%, dan Medang keladi (*Cinnamomum spp*) sebesar 36,18% (Tabel 3.26). Di FF-3 antara lain Puspa (*Schima walichii*) sebesar 37,90% dan Medang keladi (*Cinnamomum spp*) sebesar 28,35% (Tabel 3.27). Keempat jenis tumbuhan tersebut merupakan jenis-jenis tumbuhan yang memiliki kedudukan penting atau mempunyai peranan penting dalam ekosistem tersebut.

Tabel 3.26 Analisis Vegetasi di FF-4

| No | Nama Jenis | Dominansi Relatif (DR) | Frekuensi Relatif (FR) | Kerapatan Relatif (KR) | Index Nilai Penting (INP) |
|----|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Gadog | 6,55 | 9,09 | 3,65 | 19,29 |
| 2 | Medang keladi | 11,59 | 13,64 | 10,95 | 36,18 |
| 3 | Kenari | 6,46 | 4,55 | 8,76 | 19,77 |
| 4 | Meranti | 19,21 | 13,64 | 10,95 | 43,79 |
| 5 | Puspa | 20,23 | 13,64 | 15,33 | 49,20 |
| 6 | Bintangur | 7,36 | 4,55 | 8,76 | 20,66 |
| 7 | Medang kuning | 9,08 | 9,09 | 10,95 | 29,12 |
| 8 | Surian bawang | 7,16 | 9,09 | 8,76 | 25,01 |
| 9 | Medang putih | 7,58 | 9,09 | 10,95 | 27,62 |
| 10 | Pasang batu | 4,78 | 13,64 | 10,95 | 29,36 |

Sumber: Analisis data, 2022

Tabel 3.27 Analisis Vegetasi di FF-3

| No | Nama Jenis | Dominansi Relatif (DR) | Frekuensi Relatif (FR) | Kerapatan Relatif (KR) | Index Nilai Penting (INP) |
|----|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Gadog | 3.11 | 3,57 | 1,55 | 8,23 |
| 2 | Medang keladi | 8.34 | 10,71 | 9,29 | 28,35 |
| 3 | Kenari | 3.12 | 3,57 | 5,57 | 12,26 |
| 4 | Meranti embun | 8.98 | 7,14 | 7,43 | 23,55 |
| 5 | Pasang kapur | 5.99 | 7,14 | 5,57 | 18,71 |
| 6 | Jambu-jambu | 7.12 | 3,57 | 5,57 | 16,27 |
| 7 | Puspa | 16.04 | 10,71 | 11,15 | 37,90 |
| 8 | Bintangur | 4.46 | 3,57 | 5,57 | 13,60 |

| No | Nama Jenis | Dominasi Relatif (DR) | Frekuensi Relatif (FR) | Kerapatan Relatif (KR) | Index Nilai Penting (INP) |
|----|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| 9 | Rambai | 2.55 | 7,14 | 5,57 | 15,27 |
| 10 | Medang kuning | 5.22 | 3,57 | 5,57 | 14,36 |
| 11 | Surian bawang | 4.16 | 3,57 | 5,57 | 13,30 |
| 12 | Medang putih | 5.7 | 7,14 | 5,57 | 18,42 |
| 13 | Pasang batu | 3.98 | 3,57 | 5,57 | 13,13 |
| 14 | Bayur putih | 4.24 | 3,57 | 3,72 | 11,52 |
| 15 | Medang cengkeh | 6.21 | 3,57 | 5,57 | 15,35 |
| 16 | Kayu kasai | 6.64 | 7,14 | 5,57 | 19,35 |
| 17 | Kayu aro | 4.13 | 10,71 | 5,57 | 20,42 |
| 18 | Pasang batu | 15,20 | 3,57 | 1,55 | 8,23 |

Sumber: Analisis data, 2022

B. Fauna

Berdasarkan pemantauan yang dilakukan di lapangan dan wawancara di area PT SEML, tercatat beberapa jenis fauna dari taksa mamalia, herpetofauna dan burung. Diantara jenis yang tercatat, terdapat beberapa jenis yang dilindungi seperti siamang, landak dan rusa (mamalia), rangkong, elang dan alap-alap (burung) yang dilindungi menurut PP No.7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa dan Permen LHK No. P106 Tahun 2018 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan Dan Satwa Yang Dilindungi. Jenis mamalia yang tercatat sebanyak 9 jenis, herpetofauna yang tercatat 4 jenis, dan jenis burung tercatat sebanyak 16 jenis.

Tabel 3.28 Jenis-jenis Mamalia Yang Ditemukan di Lokasi Rencana Kegiatan

| No | Nama Lokal | Nama Ilmiah | Status | | Keterangan |
|----|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|------|---|
| | | | Perlindungan | IUCN | |
| 1 | Babi hutan | <i>Sus scrofa</i> | - | LC | Teridentifikasi dari jejak kaki yang ditemukan di areal PT SEML |
| 2 | Simpai | <i>Presbytis melalophos</i> | Dilindungi ¹ | EN | Perjumpaan langsung di sekitar areal PT SEML |
| 3 | Bajing Kelapa | <i>Callosciurus notatus</i> | - | LC | Perjumpaan langsung di sekitar areal PT SEML |
| 4 | Karo/monyet ekor panjang | <i>Macaca fascicularis</i> | - | LC | Perjumpaan langsung di sekitar areal PT SEML |
| 5 | Beruk | <i>Macaca nemestrina</i> | - | VU | Perjumpaan langsung di sekitar areal PT SEML |
| 6 | Siamang | <i>Symphalangus syndactylus</i> | Dilindungi ¹ | EN | Perjumpaan langsung di sekitar areal PT SEML |
| 7 | Kalong | <i>Pteropus vampyrus</i> | - | NT | Perjumpaan langsung di sekitar areal PT SEML |
| 8 | Landak | <i>Hystrix brachyura</i> | Dilindungi ¹ | LC | Informasi dari masyarakat |
| 9 | Rusa Sambar | <i>Rusa unicolor</i> | Dilindungi ¹ | VU | Informasi dari masyarakat |
| 10 | Beruang Madu | <i>Helarctos malayanus</i> | Dilindungi | VU | Teridentifikasi dari hasil foto jebakan kamera yang |

Keterangan:

¹ = Permen LHK No. P106 Tahun 2018; LC= *Least concern* (belum terancam); NT= *Near Threatened* (mendekati terancam); VU= *Vulnerable* (rentan terancam); dan EN= *Endangered* (terancam punah)

Sumber: PT SEML, 2022

3.1.2.2 Biota Perairan

Penggambaran kondisi komunitas biota air, dalam hal ini didekati dari komponen plankton dan benthos, dilakukan untuk mengetahui kondisi rona lingkungan eksisting pada saat ini. Data plankton dan benthos berdasarkan laporan pelaksanaan RKL-RPL PT SEML semester II 2022. Data yang digunakan dalam penggambaran rona merupakan lokasi pemantauan yang berdekatan dengan lokasi tambahan rencana kegiatan yaitu lokasi pemantauan SW-1 (hulu Sungai Bangko Keruh) dan SW-2 (hilir Sungai Bangko Keruh). Selain itu, untuk menggambarkan kondisi komunitas plankton di lokasi tambahan rencana kegiatan lain yang belum tercakup area pemantauan, dilakukan pengambilan contoh primer sebanyak 2 titik pada AS-1 (hulu Sungai Liki) dan AS-2 (hilir Sungai Liki). Berikut adalah koordinat pengambilan contoh plankton dan benthos.

Tabel 3.29 Koordinat Lokasi Pengambilan Contoh Plankton

| No | Lokasi | Koordinat | |
|----|---------------------------|-----------------|-----------------|
| | | Bujur Timur | Lintang Selatan |
| 1 | Hulu Sungai Bangko Keruh | 101° 7' 35.0" | 1° 37' 6.5" |
| 2 | Hilir Sungai Bangko Keruh | 101° 7' 29.146" | 1° 36' 50.123" |
| 3 | Hulu Sungai Liki | 101° 8' 53" | 1° 36' 43" |
| 4 | Hilir Sungai Liki | 101° 9' 0.1" | 1° 36' 26" |

A. Plankton

Plankton adalah jasad renik yang melayang dan selalu mengikuti gerak air. Plankton yang mengandung klorofil dan mampu melakukan fotosintesis disebut fitoplankton, sedangkan yang tidak mempunyai klorofil namun mempunyai alat gerak disebut zooplankton. Zooplankton inilah salah satunya yang memanfaatkan langsung fitoplankton di perairan, karena zooplankton merupakan konsumen pertama yang memanfaatkan produksi primer yang dihasilkan fitoplankton (Akrimi, 2002).

Dalam suatu perairan, plankton merupakan sumber pakan alami bagi banyak jenis hewan air. Dengan kata lain, kelangsungan hidup larva hewan air tergantung pada jumlah plankton yang ada (Hutabarat dan Evans, 1986). Kelimpahan plankton di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologisnya. Komposisi dan kelimpahan plankton akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respons terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan baik fisik, kimia, maupun biologi oleh karena itu plankton dapat dijadikan parameter biologi (Yuliana, 2007). Sebagai parameter biologi, plankton khususnya fitoplankton yang mempunyai peranan penting dalam rantai makanan di ekosistem akuatik sering dijadikan indikator kestabilan, kesuburan dan kualitas perairan (Rudiyanti, 2009).

A.1. Fitoplankton

Berdasarkan data primer dan sekunder, dapat diketahui bahwa jumlah individu fitoplankton disekitar lokasi tambahan rencana kegiatan berkisar antara 10.326-39.000 sel/m³ dengan kisaran jumlah taksa 5-11 taksa (Tabel 3.14). Kelimpahan fitoplankton paling banyak diketahui berada di lokasi downstream. Jenis yang paling banyak ditemukan berasal dari kelompok Bacillariophyceae dan Chlorophyceae. Jenis Bacillariophyceae dan Chlorophyceae merupakan jenis-jenis plankton yang umum ditemukan di perairan sungai.

Tabel 3.30 Hasil Analisis Fitoplankton

| Lokasi | Jumlah Individu (sel/m ³) | Jumlah Taksa | Indeks Keragaman (H') | Indeks Keseragaman (E) | Indeks Dominansi (D) |
|--|---------------------------------------|--------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Upstream Sungai Bangko Keruh (SW-1) ^a | 30.000 | 5 | 1,36 | 0,84 | 0,32 |
| Downstream Sungai Bangko Keruh (SW-2) ^a | 39.000 | 4 | 1,20 | 0,86 | 0,36 |
| Upstream Sungai Liki (AS-1) ^b | 10.201 | 11 | 1,07 | 0,45 | 0,50 |
| Downstream Sungai Liki (AS-2) ^b | 13.326 | 8 | 1,27 | 0,61 | 0,38 |

Keterangan:

^a Laporan RKL-RPL semester II tahun 2022 kegiatan perusahaan panas bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat

^b Pengambilan contoh, Juli 2022

Indeks keragaman (H') fitoplankton berkisar antara 1,07-1,36 hal ini menunjukkan bahwa indeks keragamannya sedang menurut Shannon-Wiener (1949) dalam Odum (1994), indeks keseragaman (E) berkisar antara 0,45-0,84 menunjukkan bahwa keseragamannya bervariasi dari sedang sampai tinggi, artinya penyebaran individu pada lokasi tersebut merata atau tidak ada spesies yang mendominasi. Sementara indeks dominansi (D) berkisar antara 0,32-0,50, yaitu dominansi rendah hingga sedang yang mengindikasikan komunitas fitoplankton cukup stabil.

A.2. Zooplankton

Berdasarkan hasil analisis laboratorium dapat diketahui bahwa jumlah individu zooplankton yang ditemukan berkisar antara 139-15.000 ind/m³ dengan kisaran jumlah taksa 2-5 taksa. Jenis yang paling banyak ditemukan berasal dari kelompok Rotifera dan Protozoa, keduanya merupakan jenis plankton yang umum ditemukan di perairan sungai. Sifat alami sebaran zooplankton, tergantung pada beberapa faktor yaitu sifatnya sebagai salah satu predator fitoplankton, sehingga terkadang melimpah pada kolom perairan di mana fitoplankton sebelumnya melimpah (Suryanto 2009). Seperti terlihat pada lokasi *downstream* Sungai Bangko Keruh yang mana kelimpahannya tinggi baik pada fitoplankton maupun zooplankton.

Tabel 3.31 Hasil Analisis Zooplankton

| Lokasi | Jumlah Individu (ind/m ³) | Jumlah Taksa | Indeks Keragaman (H') | Indeks Keseragaman (E) | Indeks Dominansi (D) |
|--|---------------------------------------|--------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Upstream Sungai Bangko Keruh (SW-1) ^a | 15.000 | 2 | 1,05 | 0,92 | 0,56 |
| Downstream Sungai Bangko Keruh (SW-2) ^a | 12.000 | 2 | 1,04 | 1,00 | 0,50 |
| Upstream Sungai Liki (AS-1) ^b | 139 | 5 | 1,55 | 0,96 | 0,22 |
| Downstream Sungai Liki (AS-2) ^b | 164 | 4 | 1,22 | 0,88 | 0,32 |

Keterangan:

^a Laporan RKL-RPL semester II tahun 2022 kegiatan perusahaan panas bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat

^b Pengambilan contoh, Juli 2022

Indeks keragaman zooplankton (H') berkisar antara 1,04-1,55 menunjukkan indeks yang rendah sampai sedang, indeks keseragaman (E) berkisar antara 0,88-1,00 menunjukkan bahwa indeks keseragamannya tinggi artinya penyebaran individu pada lokasi tersebut merata atau tidak ada spesies yang mendominasi, Indeks dominansi (D) berkisar antara

0,22-0,56 yaitu dominansi sedang yang mengindikasikan komunitas zooplankton cukup stabil.

B. Benthos

Benthos adalah organisme yang hidup di dasar perairan (substrat) baik yang sesil, merayap maupun menggali lubang. Benthos hidup di pasir, lumpur, batuan, patahan karang atau karang yang sudah mati. Substrat perairan dan kedalaman mempengaruhi pola penyebaran dan morfologi fungsional serta tingkah laku hewan benthik. Hal tersebut berkaitan dengan karakteristik serta jenis makanan benthos. Keberadaan benthos pada sedimen, sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, baik biotik maupun abiotik. Faktor biotik yang berpengaruh diantaranya adalah produsen, yang merupakan salah satu sumber makanan bagi hewan benthos, seperti plankton dan organik air hujan dari daratan (sungai). Adapun faktor abiotik adalah fisika-kimia air yang diantaranya: suhu, arus, oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen biologi (BOD) dan kimia (COD), serta kandungan nitrogen (N), kedalaman air, dan substrat dasar (Allard and Moreau, 1987).

Berdasarkan hasil analisis laboratorium dapat diketahui bahwa jumlah individu benthos yang ditemukan berkisar antara 21-558 ind/m² dengan jumlah taksa yang ditemukan sebanyak 1-11 taksa (Tabel 3.16). Jenis benthos yang cukup banyak ditemui berasal dari kelompok Diptera. Jenis-jenis Diptera, seperti famili Cironomidae, merupakan jenis-jenis yang toleran terhadap pencemaran terutama akibat bahan organik. Walaupun jenis Diptera cukup banyak, namun masih cukup banyak pula ditemukan jenis-jenis yang intoleran terhadap tekanan lingkungan terutama dari kelompok Ephemeroptera (famili Baetidae, Caenidae, Ephemerellidae) (Hilsenhoff 1988; Blakely *et al.* 2014). Sehingga dapat dikatakan kondisi lingkungan masih cukup sehat untuk kehidupan benthos.

Tabel 3.32 Hasil Analisis Benthos

| Lokasi | Jumlah Individu (ind/m ²) | Jumlah Taksa | Indeks Keragaman (H') | Indeks Keseragaman (E) | Indeks Dominansi (D) |
|--|---------------------------------------|--------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Upstream Sungai Bangko Keruh (SW-1) ^a | 21 | 2 | 0,96 | 0,72 | 0,68 |
| Downstream Sungai Bangko Keruh (SW-2) ^a | 75 | 4 | 1,09 | 0,56 | 0,60 |
| Upstream Sungai Liki (AS-1) ^b | 558 | 11 | 2,31 | 0,67 | 0,34 |
| Downstream Sungai Liki (AS-2) ^b | 345 | 8 | 2,43 | 0,81 | 0,25 |

Keterangan:

^a Laporan RKL-RPL semester II tahun 2022 kegiatan perusahaan panas bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat

^b Pengambilan contoh, Juli 2022

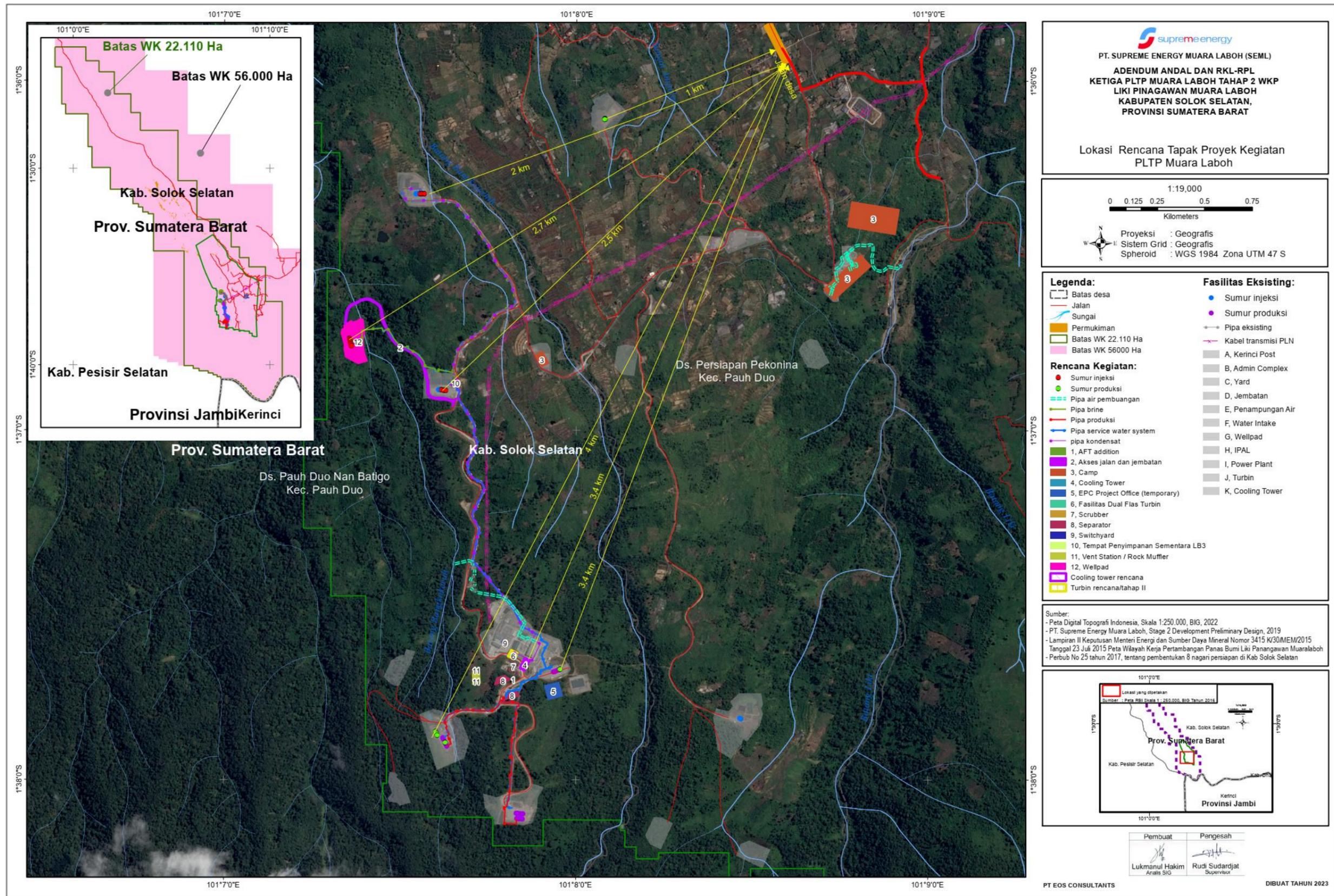
Indeks keragaman (H') benthos berkisar antara 0,96-2,43, indeks keseragaman (E) berkisar antara 0,67-0,831 menunjukkan tingkat keseragamannya tinggi, dan indeks dominansi (D) berkisar antara 0,25-0,430 yaitu dominansi sedang yang mengindikasikan komunitas benthos cukup stabil.

3.1.3 Komponen Sosial, Ekonomi, dan Budaya

Jarak dari tambahan/perubahan kegiatan yang akan dilakukan oleh PT SEML dengan permukiman terdekat disampaikan pada Tabel 3.33 dan Gambar 3.27.

Tabel 3.33 Jarak Tambahan/Perubahan Kegiatan dengan Permukiman Penduduk

| Tambahan/Perubahan kegiatan | Desa | Jarak dengan Permukiman Terdekat |
|---|--|--|
| PLTP Tahap 2 | Persiapan Pekonina | 3,4 km |
| Pemboran 20 sumur di 5 <i>wellpad</i> eksisting dan 1 <i>wellpad</i> baru | | |
| • <i>Wellpad</i> ML-A | Persiapan Pekonina | 3,4 km |
| • <i>Wellpad</i> ML-C | Persiapan Pekonina | 1 km |
| • <i>Wellpad</i> ML-D | Persiapan Pekonina | 2 km |
| • <i>Wellpad</i> ML-E | Persiapan Pekonina | 2,5 km |
| • <i>Wellpad</i> ML-F | • Persiapan Pekonina • Pauh Duo Nan Batigo | 4 km |
| • <i>Wellpad</i> ML-K | Pauh Duo Nan Batigo | 2,7 km |
| Pembuangan air limbah (kondensat dan domestik) | Persiapan Pekonina | • 3 km (<i>outfall</i> air kondensat) • 1,8 km (<i>outfall</i> air limbah domestik) |
| Penggunaan tenaga kerja tahap konstruksi | • Persiapan Pekonina • Alam Pauh Duo • Pauh Duo Nan Batigo | 1 km |



Gambar 3.27 Peta Keterkaitan Rencana Kegiatan dengan Masyarakat

3.1.3.1 Demografi

Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh PT SEML berada di Kecamatan Pauh Duo dan Kecamatan Sangir, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Khusus untuk kegiatan *Addendum* Andal RKL-RPL ini lokasinya berada dalam wilayah Nagari Persiapan Pekonina (proses pemekaran dari Nagari Alam Pauh Duo) dan Nagari Pauh Duo Nan Batigo, Kecamatan Alam Pauh Duo.

Jumlah penduduk yang berada di Kecamatan Sangir sebanyak 50.043 jiwa dan Kecamatan Pauh Duo sebanyak 16.487 jiwa. Secara lengkap mengenai jumlah dan kepadatan penduduk di lokasi kegiatan disajikan pada Tabel 3.34.

Tabel 3.34 Jumlah dan Kepadatan Penduduk di Wilayah Studi

| No | Kecamatan | Luas (km ²) | Jumlah Penduduk (jiwa) | | | Kepadatan Penduduk (jiwa/km ²) | Kategori |
|----|-----------|-------------------------|------------------------|-----------|--------|--|-------------|
| | | | Laki-laki | Perempuan | Total | | |
| 1 | Sangir | 632,99 | 25.602 | 24.441 | 50.043 | 79,06 | Tidak padat |
| 2 | Pauh Duo | 369,16 | 8.407 | 8.080 | 16.487 | 44,66 | Tidak padat |

Sumber: Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Dalam Angka 2022

Berdasarkan perbandingan jumlah penduduk suatu wilayah dengan luas wilayah dapat diketahui kepadatan penduduk di wilayah tersebut. Kepadatan penduduk di Kecamatan Sangir sebanyak 79 jiwa/km², dan di Kecamatan Pauh Duo 45 jiwa/km². Berdasarkan klasifikasi kawasan kepadatan penduduk menurut SNI 03-1733-2004, maka wilayah studi termasuk dalam kategori “tidak padat”, karena kepadatannya antara >200 jiwa/km². Klasifikasi kepadatan penduduk berdasarkan kategori SNI 03-1733-2004 disajikan pada Tabel 3.35.

Tabel 3.35 Klasifikasi Kepadatan Penduduk

| No | Kepadatan Penduduk (jiwa/km ²) | Golongan Daerah |
|----|--|-----------------|
| 1 | <150 | Tidak padat |
| 2 | 151-200 | Sedang |
| 3 | >200 | Padat |

Sumber: SNI 03-1733-2004

A. Struktur Penduduk berdasarkan Jenis Kelamin

Jumlah penduduk di wilayah studi yaitu di Kepadatan penduduk di Kecamatan Sangir sebanyak 50.043 jiwa yang terdiri dari penduduk laki-laki sebanyak 25.608 jiwa dan 24.441 jiwa perempuan, sedangkan jumlah penduduk di Kecamatan Pauh Duo sebanyak 16.487 jiwa yang terdiri dari penduduk laki-laki sebanyak 8.407 jiwa dan 8.080 jiwa perempuan. *Sex ratio* di wilayah studi adalah 105 dan 104, hal ini menunjukkan penduduk berjenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan penduduk berjenis kelamin perempuan. Untuk lebih lengkapnya mengenai jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin dan *sex ratio* di lokasi kegiatan disajikan pada Tabel 3.36.

Tabel 3.36 Jumlah Penduduk menurut Jenis Kelamin dan Sex Ratio di Wilayah Studi

| No | Nama Kecamatan | Penduduk (jiwa) | | | Sex Ratio |
|----|----------------|-----------------|-----------|--------|-----------|
| | | Laki-Laki | Perempuan | Total | |
| 1 | Sangir | 25.602 | 24.441 | 50.043 | 105 |
| 2 | Pauh Duo | 8.407 | 8.080 | 16.487 | 104 |

Sumber: Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Dalam Angka 2022

B. Struktur Penduduk Berdasarkan Kelompok Umur

Dampak keberhasilan pembangunan di bidang kependudukan diantaranya terlihat pada perubahan komposisi penduduk menurut umur yang tercermin dari semakin rendahnya proporsi penduduk belum produktif (penduduk muda umur 0-14 tahun dan penduduk

tidak produktif umur 65 tahun atau lebih) atau semakin rendahnya angka beban ketergantungan (*dependency ratio*). Secara umum, distribusi penduduk berada kelompok umur pada kelompok umur produktif, yaitu antara umur 15-64 tahun. Data tabel di bawah ini memperlihatkan bahwa sebagian besar penduduk tergolong usia produktif, baik yang merupakan angkatan kerja (bekerja dan pencari kerja) maupun bukan angkatan kerja (masih berstatus sekolah dan/atau mengurus rumah tangga).

Berdasarkan data Kecamatan Sangir dan Kecamatan Pauh Duo dalam Angka tahun 2022, diketahui bahwa jumlah penduduk Kecamatan Sangir terdiri atas anak-anak usia 0-14 tahun sebanyak 13.665 jiwa (27,29%), penduduk dewasa (15-64 tahun) sebanyak 33.995 jiwa (67,93%) dan penduduk usia lanjut (>65 tahun) sebanyak 2.393 jiwa (4,78%).

Sedangkan di Kecamatan Pauh Duo diketahui jumlah penduduk anak-anak usia 0-14 tahun sebanyak 5.386 jiwa (27,07%), penduduk dewasa (15-64 tahun) sebanyak **13.345** jiwa (67,08%) dan penduduk usia lanjut (>65 tahun) sebanyak **1.164** jiwa (5,87%). Lebih lengkapnya mengenai struktur penduduk berdasarkan kelompok umur di Kecamatan Sangir dan Pauh Duo disajikan pada Tabel 3.37.

Tabel 3.37 Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur di Wilayah Studi

| No | Kelompok Umur | Kecamatan Sangir | | Kecamatan Pauh Duo | |
|----|------------------------------|------------------|---------------|--------------------|---------------|
| | | Jumlah | % | Jumlah | % |
| 1 | 0-4 | 3.845 | 7,68 | 1.618 | 8,13 |
| 2 | 5-9 | 4.952 | 9,90 | 1.883 | 9,46 |
| 3 | 10-14 | 4.858 | 9,71 | 1.885 | 9,47 |
| | Sub Jumlah | 13.655 | 27,29 | 5.386 | 27,07 |
| 4 | 15-19 | 4.783 | 9,56 | 1.907 | 9,59 |
| 5 | 20-24 | 4.766 | 9,52 | 1.970 | 9,90 |
| 6 | 25-29 | 3.959 | 7,91 | 1.412 | 7,10 |
| 7 | 30-34 | 3.577 | 7,15 | 1.345 | 6,76 |
| 8 | 35-39 | 4.186 | 8,36 | 1.538 | 7,73 |
| 9 | 40-44 | 3.739 | 7,47 | 1.457 | 7,32 |
| 10 | 45-49 | 3.156 | 6,31 | 1.229 | 6,18 |
| 11 | 50-54 | 2.394 | 4,78 | 950 | 4,78 |
| 12 | 55-59 | 1.950 | 3,90 | 832 | 4,18 |
| 13 | 60-64 | 1.485 | 2,97 | 705 | 3,54 |
| | Sub Jumlah | 33.995 | 67,93 | 13.345 | 67,08 |
| 14 | 65-69 | 1.095 | 2,19 | 516 | 2,59 |
| 15 | 70-74 | 605 | 1,21 | 278 | 1,40 |
| 16 | 75 + | 693 | 1,38 | 370 | 1,86 |
| | Sub Jumlah | 2.393 | 4,78 | 1.164 | 5,85 |
| | Total | 50.043 | 100,00 | 19.895 | 100,00 |
| | Dependency Ratio (DR) | | 47,21 | | 49,08 |

Sumber: Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Dalam Angka 2022

Dari tabel di atas, terlihat jumlah penduduk usia produktif di wilayah studi lebih besar bila dibandingkan dengan penduduk usia non produktif dengan tingkat *dependency ratio* (DR) sekitar 47,21% dan 49,08%. Nilai ini memberi makna bahwa setiap 100 orang usia produktif akan menanggung penduduk non produktif sebanyak ±47 orang dan ±49 orang, dengan demikian nilai DR di wilayah ini tergolong dalam kategori tinggi.

C. Komposisi Penduduk Berdasarkan Lapangan Usaha

Pekerjaan merupakan aspek yang sangat mendasar dalam kehidupan manusia karena mencakup dimensi sosial dan ekonomi. Dimensi sosial dari pekerjaan berkaitan dengan pengakuan masyarakat terhadap kemampuan individu dan dimensi ekonomi berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari. Lapangan usaha penduduk di

Kabupaten Solok Selatan antara lain di sektor pertanian, kehutanan, perkebunan dan perikanan, di sektor industri pengolahan, sektor perdagangan, jasa dan lainnya.

Bila dilihat berdasarkan lapangan usaha, penduduk di Kabupaten Solok Selatan pada umumnya bekerja di sektor pertanian, kehutanan, perkebunan dan perikanan yaitu sebanyak 58.426 jiwa (48,82%), kemudian di sektor perdagangan sebanyak 29.472 jiwa (24,63%), di sektor jasa sebanyak 12.092 jiwa (10,10%) dan di sektor industri pengolahan sebanyak 9.555 jiwa (7,98%). Untuk lebih lengkapnya mengenai komposisi berdasarkan lapangan usaha di Kabupaten Solok Selatan disajikan pada Tabel 3.38.

Tabel 3.38 Komposisi Penduduk berdasarkan Lapangan Usaha di Kabupaten Solok Selatan Tahun 2022

| No | Lapangan Usaha | Laki-laki | Perempuan | Jumlah | % |
|----|--|---------------|---------------|----------------|---------------|
| 1 | Pertanian, Kehutanan, Perkebunan & Perikanan | 37.645 | 20.781 | 58.426 | 48,82 |
| 2 | Industri Pengolahan | 8.780 | 775 | 9.555 | 7,98 |
| 3 | Perdagangan Besar, Eceran, Rumah Makan & Hotel | 10.449 | 19.023 | 29.472 | 24,63 |
| 4 | Jasa Kemasyarakatan, Sosial & Perorangan | 3.860 | 8.232 | 12.092 | 10,10 |
| 5 | Lainnya | 9.885 | 243 | 10.128 | 8,46 |
| | Jumlah | 70.619 | 49.054 | 119.673 | 100,00 |

Sumber: Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Dalam Angka 2022

3.1.3.2 Sosial Ekonomi

A. Kesempatan Kerja

Masalah penduduk sangat berkaitan erat dengan masalah tenaga kerja. Salah satu contoh adalah tingginya tingkat pertumbuhan penduduk akan berpengaruh juga pada tingginya penyediaan tenaga kerja. Penawaran tenaga kerja yang tinggi tanpa diikuti penyediaan kesempatan kerja yang cukup akan menimbulkan pengangguran dan setengah pengangguran. Angkatan kerja adalah penduduk usia kerja yang memerlukan lapangan kerja. Namun tidak semua penduduk usia kerja tergolong ke dalam angkatan kerja, seperti ibu rumah tangga, pelajar, dll. yang usianya 15 tahun ke atas. Angkatan kerja dibedakan atas angkatan kerja yang bekerja dan angkatan kerja yang menganggur. Berikut jumlah penduduk berumur 15 tahun ke atas menurut jenis kegiatan utama di Kabupaten Solok Selatan.

Tabel 3.39 Jumlah Penduduk Berumur 15 Tahun ke Atas menurut Jenis Kegiatan Utama di Kabupaten Solok Selatan Tahun 2022

| No | Jenis Kegiatan Utama | Jenis Kelamin | | Jumlah | % |
|-----------|--|---------------|---------------|----------------|---------------|
| | | Laki-laki | Perempuan | | |
| I | Angkatan Kerja | 58.676 | 42.537 | 101.213 | 77,99 |
| 1 | Bekerja | 56.874 | 40.579 | 97.453 | 75,10 |
| 2 | Pengangguran | 1.802 | 1.958 | 3.760 | 2,90 |
| II | Bukan Angkatan Kerja | 7.025 | 21.531 | 28.556 | 22,01 |
| 1 | Sekolah | 4.695 | 4.903 | 9.598 | 7,40 |
| 2 | Mengurus Rumah Tangga | 663 | 15.726 | 16.389 | 12,63 |
| 3 | Lainnya | 1.667 | 902 | 2.569 | 1,98 |
| | Jumlah | 65.701 | 64.068 | 129.769 | 100,00 |
| | Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) | 96,93 | 95,40 | | 96,29 |
| | Tingkat Pengangguran Terbuka | 2,74 | 3,06 | | 2,90 |

Sumber: Kabupaten Solok Selatan Dalam Angka 2023

Proporsi penduduk yang termasuk angkatan kerja dikenal sebagai Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK). Jumlah angkatan kerja di Kabupaten Solok Selatan adalah

sebanyak 101.213 jiwa (77,99%) dan tingkat pengangguran sebesar 2,90%. Secara keseluruhan tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK) di Kabupaten Solok Selatan tahun 2022 adalah sekitar 96,29%. Angka tersebut meningkat bila dibandingkan tahun 2021. Terdapat perbedaan antara TPAK laki-laki dan TPAK perempuan, yaitu 96,93% berbanding 95,40%. Perbedaan yang signifikan ini disebabkan oleh sifat dari alokasi waktu perempuan lebih banyak dimanfaatkan untuk kegiatan-kegiatan yang tidak produktif (*non-market activities*) seperti melayani berbagai kebutuhan suami, mengasuh anak, membersihkan rumah, belanja ke pasar, menyiapkan makanan untuk keluarga dan lain-lain (Becker, 1996).

Berdasarkan hasil kuesioner, penduduk yang berkerja, tidak bekerja, dan pengangguran disampaikan pada Tabel 3.40. Tingkat pengangguran di 3 nagari tersebut yang paling rendah di Nagari Pekonina (37,09%) sedangkan 2 nagari lainnya tingkat penganggurannya >50%.

Tabel 3.40 Penduduk yang Berkerja, Tidak Bekerja, dan Pengangguran

| Nagari | PUK | Bekerja | Tidak Bekerja | Tingkat Pengangguran |
|------------------------|------------|----------------|----------------------|-----------------------------|
| Persiapan Pekonina APD | 151 | 95 | 56 | 37,09 |
| Alam Pauh Duo | 244 | 74 | 170 | 69,72 |
| Pauh Duo Nan Batigo | 186 | 76 | 110 | 59,05 |
| Total | 581 | 245 | 336 | 57,83 |

Sumber: Hasil kuesioner 140 responden, 2023

B. Sarana Perekonomian (Usaha)

Sarana perekonomian yang terdapat di wilayah studi cukup lengkap mulai dari keberadaan perbankan, pasar, pertokoan, koperasi, minimarket dan lainnya. Berikut Sarana perekonian dan usaha yang terdapat di sekitar wilayah studi.

Tabel 3.41 Jumlah Sarana Perekonomian di Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Tahun 2022

| No | Sarana Perekonomian | Kecamatan Sangir | Kecamatan Pauh Duo |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 | Kelompok pertokoan | 2 | 1 |
| 2 | Pasar dengan bangunan permanen | 1 | 1 |
| 3 | Pasar dengan bangunan semi permanen | 5 | 4 |
| 4 | Pasar tanpa bangunan | 2 | - |
| 5 | Minimarket/swalayan | 11 | 1 |
| 6 | Toko/warung klontong | - | 5 |
| 7 | Restoran/rumah makan | 34 | 2 |
| 8 | Warung/kedai makan | - | 2 |
| 9 | Hotel/motel/losmen/wisma | - | 5 |
| 10 | Bank | 7 | - |
| 11 | Koperasi simpan pinjam | 2 | - |

Sumber: Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Dalam Angka 2023

C. Mata Pencarian dan Pendapatan Masyarakat

Dampak perubahan pendapatan tidak hanya dirasakan oleh masyarakat yang bekerja secara langsung pada proyek PT SEML, tetapi juga dirasakan oleh masyarakat secara umum yang tidak bekerja pada proyek PT SEML. Dampak tidak langsung yang dirasakan antara lain adanya kemudahan bagi masyarakat sekitar untuk mengakses lokasi kebun atau ladang mereka. Beberapa jalan yang dibuka oleh PT SEML juga dapat dinikmati oleh masyarakat sekitar. Masyarakat lebih mudah mengangkut hasil produksi perkebunan, seperti kopi yang menjadi produk unggulan masyarakat sekitarnya. Masyarakat yang memiliki kebun kopi, kini bisa menjual hasil kopinya kapan saja, dan tidak perlu menunggu dalam kuantitas yang besar, karena ada koperasi yang dibentuk

oleh PT SEML yang siap menampung berapapun jumlah kopi hasil petani dengan harga yang lebih tinggi dari harga pasar.

Mata pencaharian masyarakat di sekitar lokasi kegiatan PT SEML adalah petani sawah dan ladang, petani kebun campuran (kopi, kayu manis, pinang, atau karet). Bagi ibu-ibu rumah tangga ada yang bekerja sebagai pedagang dan ada juga yang membantu suaminya bekerja di sawah dan ladang.

Kebutuhan hidup sehari-hari seperti beras dan sayuran diperoleh dari hasil tanaman di lahan masing-masing. Kelebihan produksi seperti beras, cabai, bawang dan sayuran lainnya mereka jual ke pasar terdekat. Sedangkan penghasilan utama masyarakat diperoleh ketika panen raya pada musim tertentu. Komoditas masyarakat yang paling tinggi harganya adalah produk kayu manis. Produk ini memiliki jangka waktu yang cukup lama untuk dipanen, hingga mencapai puluhan tahun. Sedangkan produk kopi bisa dipanen pada musim tertentu, sesuai musim pemanenan.

Tingkat pendapatan masyarakat di wilayah studi berdasarkan hasil wawancara di dapatkan rata-rata penghasilan penduduk per bulan sebesar Rp 1,9 juta/bulan s.d. Rp 2,8 juta/bulan. Upah Minimum Kabupaten Solok Selatan Tahun 2022 sebesar Rp 2.747.476/bulan, sehingga rata-rata pendapatan penduduk di wilayah studi mendekati upah minimum Kabupaten Solok Selatan.



Gambar 3.28 Petani sedang Mengolah Lahan di Sekitar Lokasi Kegiatan PT SEML

Berdasarkan hasil kuesioner, pendapatan masyarakat disampaikan pada Tabel 3.42.

Tabel 3.42 Pendapatan Rata-rata Keluarga

| Nagari | Pendapatan Keluarga/Bulan (Rp) | UMK Tahun 2023 (Rp) |
|------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Persiapan Pekonina APD | 2.812.007 | 2.747.476 |
| Alam Pauh Duo | 1.904.167 | 2.747.476 |
| Pauh Duo Nan Batigo | 2.313.218 | 2.747.476 |

Sumber: Hasil kuesioner, 2023

D. Pola Penguasaan Lahan

Salah satu suku atau masyarakat adat dengan corak dan kekhasan hukumnya adalah masyarakat adat Minangkabau. Di Minangkabau dalam hukum kekerabatannya menarik garis keturunan secara matrilineal, kekhasan dari masyarakat adat Minangkabau lainnya adalah *basako*, *bapusako* dan beragama tunggal, yaitu agama Islam.

Basako artinya setiap kaum ataupun suku memiliki kekayaan immateril, misalnya gelar kepenghuluan yang biasa disebut dengan gelar sako, gelar ini dipegang oleh mamak kepala kaum. *Bapusako* berarti setiap suku ataupun kaum memiliki kekayaan materil yang biasa dikenal dengan harta pusaka tinggi kaum. Pengaturan dan pemeliharaan harta pusaka tinggi kaum tersebut dipegang oleh mamak kepala waris.

Salah satu harta pusaka tinggi kaum adalah tanah. Tanah bagi orang Minangkabau begitu penting, terutama yang berkaitan dengan kepemilikannya oleh kaum. Tanah merupakan tempat lahir, tempat hidup, dan juga tempat mati. Analoginya, sebagai tempat lahir maka setiap kerabat harus memiliki sebuah rumah, tempat anak cucu dilahirkan; sebagai tempat hidup, setiap kerabat harus memiliki sawah atau ladang yang menjadi andalan untuk menjamin makan kerabat; sebagai tempat mati maka setiap kaum harus mempunyai pandam pusara agar jenazah kerabat jangan sampai telantar. Ketiga-tiganya harta pusaka yang melambangkan kesahannya orang Minangkabau.

Dalam Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Barat Nomor 6 Tahun 2008 tentang Tanah Ulayat dan Pemanfaatannya (selanjutnya disebut sebagai Perda Sumbar tentang Tanah Ulayat dan Pemanfaatannya) pada Pasal 1 angka 7 mengartikan tanah ulayat sebagai bidang tanah pusaka beserta sumber daya alam yang ada di atasnya dan di dalamnya diperoleh secara turun temurun merupakan hak masyarakat hukum adat di Provinsi Sumatera Barat.

Di Minangkabau tanah ulayat dibagi menjadi tanah ulayat rajo, tanah ulayat nagari, tanah ulayat suku, dan tanah ulayat kaum. 'Tanah ulayat rajo' merupakan hak milik atas sebidang tanah beserta sumber daya alam yang ada di atas dan di dalamnya yang penguasaan dan pemanfaatannya diatur oleh laki-laki tertua dari garis keturunan ibu yang saat ini masih hidup disebagian nagari di Provinsi Sumatera Barat. Dikatakan tanah ulayat rajo karena penguasaan terhadap tanah ulayat ini masih dilakukan oleh beberapa nagari, dan nagari dapat menguasai tanah ulayat rajo ini dengan *manaruko* atau membuka lahan baru.

E. Pola Pemanfaatan Lahan

Rencana Pengembangan Pemanfaatan Panas Bumi PLTP Tahap 2 PT SEML berupa penambahan tapak baru *Wellpad* ML-K yaitu seluas 9.440 m², area fasilitas seluas 102.133,5 m², jalur pipa produksi seluas 15.600 m², jalur pipa *supply water system* (SWS) seluas 6.000 m² dan jalan akses dan jembatan sepanjang 1.013 m dengan lebar (8,4 m 2 x 0,8 m) atau seluas 10.130 m² serta area penempatan untuk *soil disposal* seluas 48.605 m².

Berdasarkan penutupan lahan diketahui bahwa lokasi rencana kegiatan penutupan lahannya berupa semak belukar, pekebunan dan hutan dan berdasarkan fungsinya yaitu seluruhnya berada pada Area Penggunaan Lain (APL).

Khusus pada area penutupan lahan berupa perkebunan, pada umumnya masyarakat mengusahakan tanaman karet, kelapa, pinang, kopi, coklat ataupun kayu manis. Jumlah petani perkebunan di Kecamatan Sangir pada tahun 2020 berjumlah 2.193 jiwa dan di Kecamatan Pauh Duo berjumlah 3.044 jiwa. Lebih lengkapnya mengenai jumlah petani perkebunan menurut jenis komoditi di wilayah studi disajikan pada Tabel 3.43.

Tabel 3.43 Jumlah Petani (KK) Perkebunan menurut Jenis Komoditi di Wilayah Studi

| No | Jenis Tanaman | Jumlah Petani | |
|----|---------------|---------------|---------------|
| | | Kec. Sangir | Kec. Pauh Duo |
| 1 | Karet | 257 | 519 |
| 2 | Kelapa | 637 | 615 |
| 3 | Kayu manis | 475 | 332 |

| No | Jenis Tanaman | Jumlah Petani | |
|----|---------------|---------------|---------------|
| | | Kec. Sangir | Kec. Pauh Duo |
| 4 | Pinang | 188 | 501 |
| 5 | Kopi robusta | 208 | 782 |
| 6 | Kopi arabika | 207 | 75 |
| 7 | Coklat | 184 | 182 |
| 8 | Gardamunggu | 37 | 38 |
| | | 2.193 | 3.044 |

Sumber: Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Dalam Angka 2022

Berdasarkan data Kecamatan Sangir dan Pauh Duo dalam angka tahun 2021 diketahui luasan masing-masing komoditi tanaman perkebunan yang diusahakan oleh petani. Tanaman karet merupakan tanaman yang memiliki lahan paling luas yaitu 1.174 Ha di Kecamatan Sangir dan 1.046 Ha di Kecamatan Pauh Duo. Lebih lengkapnya mengenai luas lahan tanaman perkebunan menurut jenis komoditi di Kecamatan Sangir dan Kecamatan Pauh Duo disajikan pada Tabel 3.44.

Tabel 3.44 Luas Lahan Tanaman Perkebunan menurut Jenis Komoditi di Wilayah Studi

| No | Jenis Tanaman | Luas Area Tanaman Perkebunan Rakyat (Ha) | |
|----|---------------|--|---------------|
| | | Kec. Sangir | Kec. Pauh Duo |
| 1 | Kelapa | 304 | 249 |
| 2 | Karet | 1.172 | 1.046 |
| 3 | Kopi robusta | 450 | 763 |
| 4 | Kopi arabika | 779 | 247 |
| 5 | Coklat | 308 | 309 |
| 6 | Kayu manis | 429 | 100 |
| 7 | Gardamunggu | 93 | 69 |
| 8 | Pinang | - | 201 |
| | | 3.535 | 2.984 |

Sumber: Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Dalam Angka 2022

3.1.3.3 Sosial Budaya

Informasi sosial budaya meliputi pendidikan, agama dan persepsi masyarakat. Berikut uraian dari masing-masing.

A. Agama

Mayoritas penduduk di Kecamatan Sangir dan Pauh Duo merupakan pemeluk agama Islam, berdasarkan data dari Kecamatan Sangir dan Pauh Duo pada tahun 2022 untuk sarana peribadatan di Kecamatan Sangir tercatat memiliki masjid 66 unit dan 70 unit musala, sedangkan di Kecamatan Pauh Duo tercatat memiliki masjid 27 unit dan 39 unit musala.

Lebih lengkapnya mengenai sarana peribadatan disajikan pada Tabel 3.45.

Tabel 3.45 Jumlah Sarana Peribadatan di Kecamatan Sangir dan Pauh Duo, 2022

| No | Sarana Peribadatan | Kecamatan Sangir | Kecamatan Pauh Duo |
|----|--------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Mesjid | 66 | 27 |
| 2 | Musala | 70 | 39 |

Sumber: Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Dalam Angka 2023

B. Pendidikan

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan masyarakat yang berperan untuk meningkatkan kualitas sumberdaya manusia. Di dalam upaya peningkatan partisipasi penduduk usia sekolah tentunya harus diimbangi dengan penyediaan sarana fisik pendidikan yang memadai terutama dalam menunjang program belajar 9 tahun. Jumlah prasarana sekolah Kecamatan Sangir terdiri dari Sekolah Dasar

(SD)/ sederajat sebanyak 45 unit, Sekolah Menengah Pertama (SMP)/ sederajat sebanyak 22 unit, dan SMA (Sekolah Menengah Atas)/ sederajat sebanyak 6 unit. Sedangkan di Kecamatan Pauh Duo tercatat SD/ sederajat sebanyak 8 unit, SMP/ sederajat sebanyak 7 unit, dan SMA/ sederajat sebanyak 3 unit.

Selengkapnya mengenai fasilitas pendidikan berdasarkan tingkat pendidikan di Kecamatan Sangir dan Pauh Duo disajikan pada Tabel 3.46.

Tabel 3.46 Jumlah Sekolah Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Tahun 2022

| No | Jenis Sarana Pendidikan | Kec. Sangir | Kec. Pauh Duo | Keterangan |
|----|---------------------------------|-------------|---------------|------------|
| 1 | Sekolah Dasar (SD) | 34 | 5 | |
| 2 | Madrasah Ibtidaiyah (MI) | 11 | 3 | |
| 3 | Sekolah Menengah Pertama (SMP) | 8 | 4 | |
| 4 | Madrasah Tsanawiyah (MTs) | 14 | 3 | |
| 5 | Sekolah Menengah Atas (SMA) | 3 | 1 | |
| 6 | Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) | 1 | 1 | |
| 7 | Madrasah Aliyah (MA) | 2 | 1 | |

Sumber: Kecamatan Sangir dan Pauh Duo Dalam Angka 2022

C. Persepsi

Berdasarkan laporan RKL-RPL semester II tahun 2022 kegiatan eksploitasi panas bumi PLTP Muara Laboh, diketahui persepsi dan sikap masyarakat terhadap keberadaan kegiatan di wilayah mereka, pada umumnya persepsi masyarakat cukup baik. Hal ini ditunjang oleh keseriusan dan komitmen yang tinggi terhadap pengelolaan lingkungan dan sosial oleh PT SEML sebagai pelaksana kegiatan.

PT SEML telah melaksanakan komitmennya untuk memprioritaskan tenaga kerja lokal dalam penerimaan tenaga kerja. Jumlah tenaga kerja lokal yang terserap sebanyak 41% dan sisanya dari luar Kabupaten Solok Selatan sebanyak 59%.

Meskipun jumlah tenaga kerja pendatang cukup tinggi, namun tidak mempengaruhi adat istiadat masyarakat sekitarnya. Masyarakat setempat tidak merasa terganggu dengan masuknya pendatang dari luar yang memiliki adat istiadat yang berbeda. Perusahaan juga telah menunjuk Humas dari penduduk lokal yang memahami adat istiadat masyarakat sekitar sehingga interaksi antara karyawan dan masyarakat sekitar lebih banyak dilakukan oleh Humas lokal. Berdasarkan hasil wawancara responden terungkap bahwa sebagian besar masyarakat mendukung kegiatan yang dilakukan oleh PT SEML. Kegiatan yang dilakukan Perusahaan tidak berdampak terhadap perubahan adat istiadat. Kehadiran pekerja pendatang saat konstruksi yang jumlahnya hanya 59% dari total pekerja, tidak mempengaruhi adat istiadat masyarakat lokal. Masyarakat tetap mempertahankan sistem pemilikan lahan, hubungan kekerabatan ninik mamak, sistem pemerintahan seperti jorong, wali nagari, kecamatan seperti yang berlaku sebelum hadirnya Perusahaan. Bahkan beberapa pekerja pendatang ada yang sudah bergabung dalam salah satu Kerapatan Adat Nagari (KAN) sehingga telah ikut menyesuaikan diri dengan adat istiadat yang berlaku di sekitar lokasi PT SEML.

PT SEML berpartisipasi dalam mempertahankan kearifan lokal dibidang konservasi sumberdaya perikanan sungai. PT SEML mendukung kegiatan "Ikan Larangan", yaitu melindungi sungai sepanjang sekitar 700 m selama 1 tahun dari kegiatan penangkapan ikan. Masyarakat tidak diperbolehkan menangkap ikan di segmen yang telah diberi tanda kawat dan kain putih oleh pawang. Penetapan lokasi "Ikan Larangan" disertai dengan penebaran bibit ikan dan upacara khusus yang dilakukan oleh pawang yang diakui secara adat.

Persepsi positif juga dipengaruhi oleh berbagai kegiatan *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang dilaksanakan oleh PT SEML. Melalui kegiatan *Corporate Social Responsibility* (CSR), masyarakat berhak berpartisipasi dan menerima pembinaan, pelatihan, kesehatan, kerjasama dan bantuan dari perusahaan sebagai bentuk peningkatan pengetahuan, keterampilan dan kesejahteraan masyarakat setempat.

Berdasarkan hasil kuesioner, persepsi masyarakat disampaikan pada Tabel 3.47, Tabel 3.48, dan Tabel 3.49. Persepsi terhadap pelaksanaan kegiatan tahap konstruksi, operasi, dan pengadaan lahan PT SEML, dari 2 nagari yang paling dekat dan terdampak langsung yaitu Nagari Persiapan Pekonina dan Nagari Alam Pauh Duo umumnya positif dan memberikan penilaian sedang-baik. Sebaliknya untuk Nagari Pauh Duo Nan Batigo (PDNB) cenderung berpersepsi buruk. Hal ini diduga berhubungan dengan masih adanya klaim tumpang tindih lahan ulayat dengan area APL di nagari tersebut serta kurangnya mendapat manfaat kesempatan kerja karena sebagai nagari yang tidak terdampak langsung.

Tabel 3.47 Persepsi Kegiatan Konstruksi PT SEML

| Nagari | Buruk | Sedang | Baik | Total |
|------------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| Persiapan Pekonina APD | 8,11 | 41,89 | 50,00 | 100,00 |
| Alam Pauh Duo | - | 75,00 | 25,00 | 100,00 |
| Pauh Duo Nan Batigo | 80,85 | 10,64 | 8,51 | 100,00 |

Sumber: Hasil kuesioner 141 responden, 2023

Tabel 3.48 Persepsi Kegiatan Operasi PT SEML

| Nagari | Buruk | Sedang | Baik | Total |
|------------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| Persiapan Pekonina APD | 9,21 | 42,11 | 48,68 | 100,00 |
| Alam Pauh Duo | 5,00 | 50,00 | 45,00 | 100,00 |
| Pauh Duo Nan Batigo | 67,35 | 10,20 | 22,45 | 100,00 |

Sumber: Hasil kuesioner 141 responden, 2023

Tabel 3.49 Persepsi Kegiatan Pembebasan Lahan

| Nagari | Buruk | Sedang | Baik | Total |
|------------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| Persiapan Pekonina APD | 10,00 | 51,43 | 38,57 | 100,00 |
| Alam Pauh Duo | - | 84,21 | 15,79 | 100,00 |
| Pauh Duo Nan Batigo | 66,67 | 17,65 | 15,69 | 100,00 |
| Total | 37,81 | 40,30 | 21,89 | 100,00 |

Sumber: Hasil kuesioner 140 responden, 2023

3.1.4 Kesehatan Masyarakat

3.1.4.1 Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Keberadaan fasilitas pelayanan Kesehatan (fasyankes) sangat menentukan dalam pelayanan pemulihan kesehatan, pencegahan terhadap penyakit, pengobatan dan keperawatan serta kelompok dan masyarakat yang memerlukan pelayanan kesehatan. Ketersediaan fasilitas dipengaruhi oleh lokasi, apakah dapat dijangkau atau tidak. Yang kedua adalah tenaga kesehatan pemberi pelayanan, informasi dan motivasi masyarakat untuk mendatangi fasilitas dalam memperoleh pelayanan serta program pelayanan kesehatan itu sendiri apakah sesuai dengan kebutuhan masyarakat yang memerlukan.

Kondisi sarana dan prasarana kesehatan juga menunjang derajat kesehatan masyarakat. Sarana dan prasarana kesehatan yang berkualitas sangatlah dibutuhkan. Masyarakat membutuhkan posyandu, puskesmas, rumah sakit dan pelayanan kesehatan lainnya untuk membantu dalam mendapatkan pengobatan dan perawatan kesehatan. Terutama untuk pelayanan kesehatan dasar yang memang banyak dibutuhkan masyarakat. Fasyankes yang tersedia di wilayah studi yaitu Kecamatan

Pauh Duo dan Kecamatan Sangir yaitu Puskesmas rawat inap dan apotek, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.50.

Tabel 3.50 Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Wilayah Studi

| Jenis Fasyankes | Jumlah Nagari Yang Memiliki Fasyankes | |
|-----------------------------|---------------------------------------|-------------|
| | Kec. Pauh Duo | Kec. Sangir |
| Rumah sakit | 0 | 0 |
| Rumah sakit bersalin | 0 | 0 |
| Poliklinik/balai pengobatan | 0 | 0 |
| Puskesmas rawat inap | 1 | 1 |
| Puskesmas tanpa rawat inap | 0 | 0 |
| Apotek | 4 | 1 |

Sumber: Kecamatan Pauh Duo Dalam Angka 2022 dan Kecamatan Sangir Dalam Angka 2022 (BPS Kabupaten Solok Selatan, 2022)

3.1.4.2 Pola Penyakit

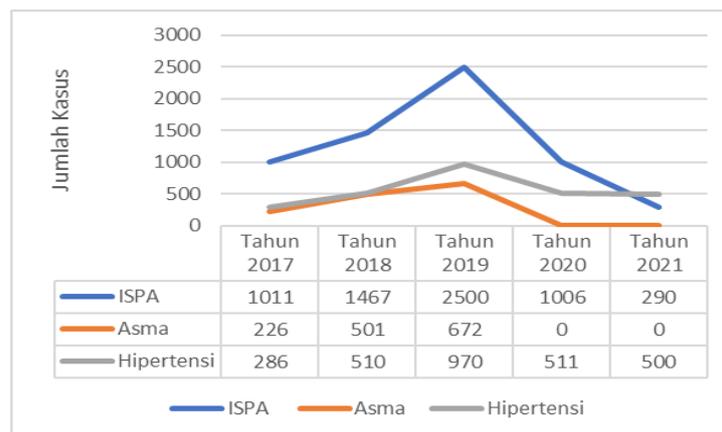
Pola penyakit yang umum terjadi di masyarakat dapat dilihat dari 10 penyakit terbanyak yang tercatat. Berdasarkan data yang tercatat pada Puskesmas Pakan Selasa, diketahui bahwa ISPA menjadi penyakit yang paling banyak diderita oleh masyarakat di wilayah studi. ISPA merupakan penyakit infeksi saluran pernafasan yang dapat menyerang masyarakat secara umum, dan biasanya disebabkan oleh virus/bakteri. Namun, ISPA juga dapat dipicu dengan paparan debu dan polusi dari asap pembakaran kendaraan bermotor maupun dari kegiatan lainnya seperti pembakaran sampah atau kebiasaan merokok. Selain itu, penyakit terbanyak kedua adalah hipertensi. Berbeda dengan ISPA, hipertensi merupakan salah satu penyakit degeneratif atau penyakit yang terjadi dalam kurun waktu tertentu. Hipertensi merupakan penyakit yang erat dikaitkan dengan gaya hidup dan riwayat keluarga, namun tidak menutup kemungkinan bahwa penyakit ini juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti pencemaran udara dan paparan kebisingan. Adapun rincian mengenai penyakit terbanyak di wilayah studi dapat dilihat pada Tabel 3.51.

Tabel 3.51 10 Penyakit Terbanyak Wilayah Kerja Puskesmas Pakan Salasa

| No | Nama Penyakit | Jumlah Kasus |
|----|-----------------------------|--------------|
| 1 | ISPA | 290 |
| 2 | Gout Artritis | 160 |
| 3 | Hipertensi | 500 |
| 4 | Diabetes | 270 |
| 5 | Dispesia | 180 |
| 6 | Skizofrenia | 100 |
| 7 | TB | 80 |
| 8 | Dislipidemia | 50 |
| 9 | Kulit infeksi | 50 |
| 10 | Penyakit kulit karena jamur | 30 |

Sumber: Laporan RKL-RPL semester II tahun 2021

Kaitannya dengan kegiatan Pengembangan Sumber Daya Panas Bumi oleh PT SEML di Wilayah Kerja Pemanfaatan (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh, gangguan kesehatan masyarakat menjadi isu dampak turunan dari dampak penurunan kualitas udara dan kebisingan akibat kegiatan operasional PLTP. Beberapa penyakit yang salah satu faktor risikonya berhubungan dengan pencemaran udara dan kebisingan adalah ISPA, Asma, dan Hipertensi. Adapun *trend* penyakit tersebut di wilayah kerja Puskesmas Pakan Selasa selama lima tahun (2017-2021) cenderung fluktuatif seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.29.



Sumber: Laporan RKL-RPL semester II 2021

Gambar 3.29 Trend Penyakit Berbasis Lingkungan (Udara dan Kebisingan)

3.1.4.3 Sanitasi Lingkungan

A. Sumber Air Minum

Sebagian besar jenis sumber air minum yang digunakan oleh masyarakat di wilayah studi yaitu air ledeng dengan meteran. Selain itu, masyarakat juga banyak yang menggunakan air isi ulang. Khusus di Kecamatan Sangir, beberapa masyarakat di Nagari tertentu masih banyak yang menggunakan sumber air yang berasal dari mata air dan air permukaan. Secara lebih detail, sumber air minum masyarakat dapat dilihat pada Tabel 3.52.

Tabel 3.52 Sumber Air Minum Masyarakat di Wilayah Studi

| Jenis Sumber Air Minum | Jumlah Nagari Menurut Sumber Air Minum Sebagian Besar Keluarga | |
|--|--|-------------|
| | Kec. Pauh Duo | Kec. Sangir |
| Air Kemasan Bermerk | 0 | 0 |
| Air Isi Ulang | 1 | 1 |
| Ledeng dengan Meteran | 4 | 4 |
| Ledeng Tanpa Meteran | 0 | 0 |
| Sumur Bor/Pompa | 0 | 0 |
| Sumur | 0 | 0 |
| Mata Air | 0 | 1 |
| Sungai/Danau/Kolam/Waduk/situ/Embung/Bendungan | 0 | 1 |
| Air Hujan | 0 | 0 |
| Lainnya | 0 | 0 |
| Total | 5 | 7 |

Sumber: Kecamatan Pauh Duo Dalam Angka 2022 dan Kecamatan Sangir Dalam Angka 2022 (BPS Kabupaten Solok Selatan, 2022)

B. Penggunaan Jamban

Sebagian besar masyarakat di wilayah studi sudah menggunakan jamban/toilet pribadi sebagai fasilitas tempat buang air besar. Khususnya di Kecamatan Sangir, masih ada Nagari yang sebagian masyarakatnya masih menggunakan fasilitas tempat buang air besar bukan jamban, seperti yang disajikan pada Tabel 3.53.

Tabel 3.53 Fasilitas Tempat Buang Air Besar Masyarakat di Wilayah Studi

| Jenis Fasilitas Tempat Buang Air Besar | Jumlah Nagari Menurut Penggunaan Fasilitas Tempat Buang Air Besar Sebagian Besar Keluarga | |
|--|---|-------------|
| | Kec. Pauh Duo | Kec. Sangir |
| Jamban/Toilet | 5 | 6 |
| Sendiri | 5 | 6 |

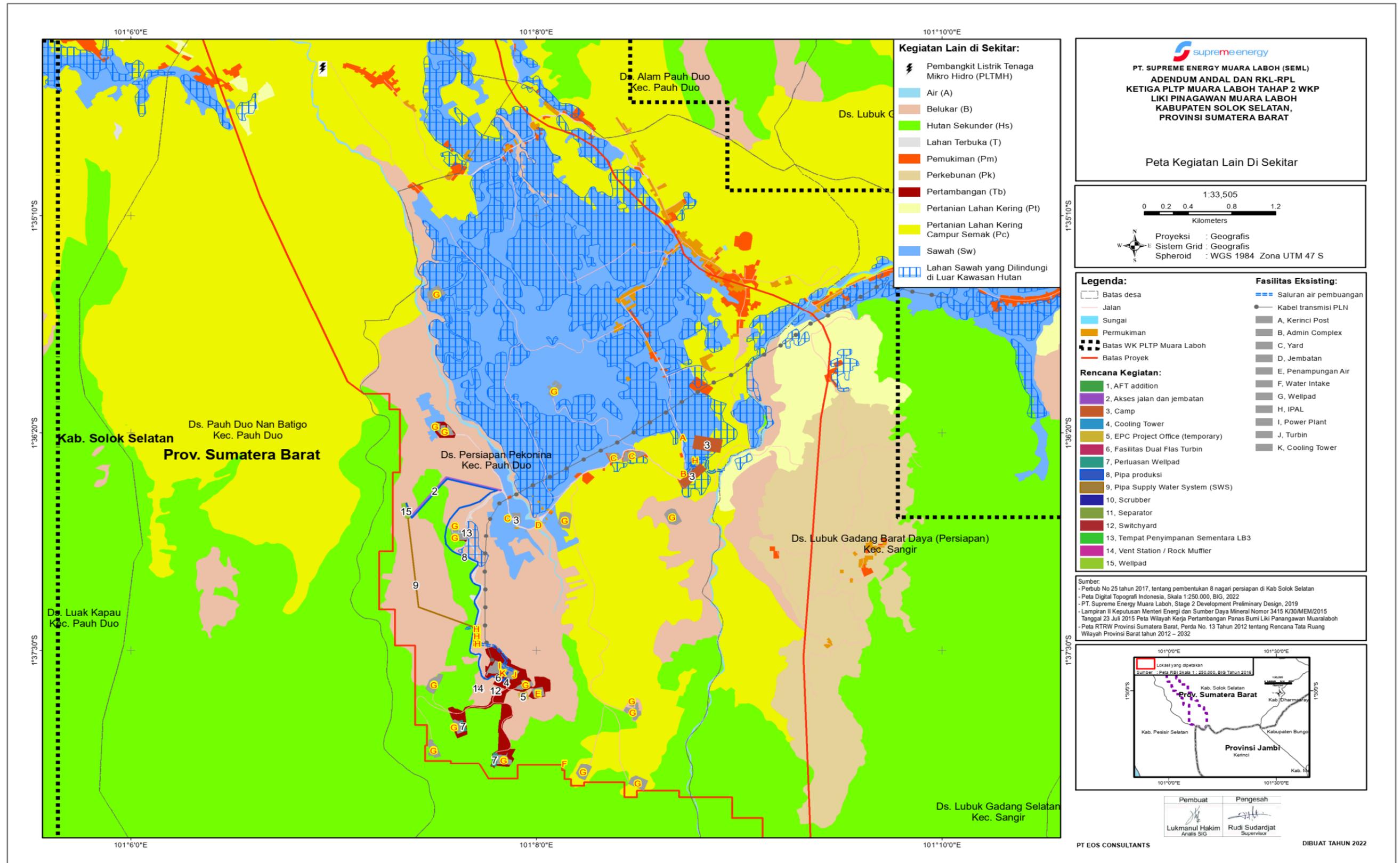
| Jenis Fasilitas Tempat Buang Air Besar | Jumlah Nagari Menurut Penggunaan Fasilitas Tempat Buang Air Besar Sebagian Besar Keluarga | |
|--|---|-------------|
| | Kec. Pauh Duo | Kec. Sangir |
| Bersama | 0 | 0 |
| Umum | 0 | 0 |
| Bukan Jamban | 0 | 1 |
| Total | 5 | 7 |

Sumber: Kecamatan Pauh Duo dalam Angka 2022 dan Kecamatan Sangir dalam Angka 2022 (BPS Kabupaten Solok Selatan, 2022)

3.2 Usaha dan/atau Kegiatan Lain yang Ada di Sekitar

Bahwa kawasan PT SEML ini merupakan kawasan Area Penggunaan Lain (APL) dengan status tanah Negara eks-HGU perkebunan teh, kopi dan kina milik PT Pekonina dan PT Tri Usaha Bakti serta lahan masyarakat (permukiman dan pertanian), yang saat ini perizinannya sudah diperoleh dari Pemerintah Pusat dan Pemerintah Kabupaten Solok Selatan. Kegiatan lain yang ada di sekitar lokasi rencana kegiatan pengembangan PLTP Muara Laboh adalah:

- Permukiman, persawahan, dan perkebunan.
- Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS).
- Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Pinangawan.
- Taman Wisata Air Panas di Sapan Maluluang.



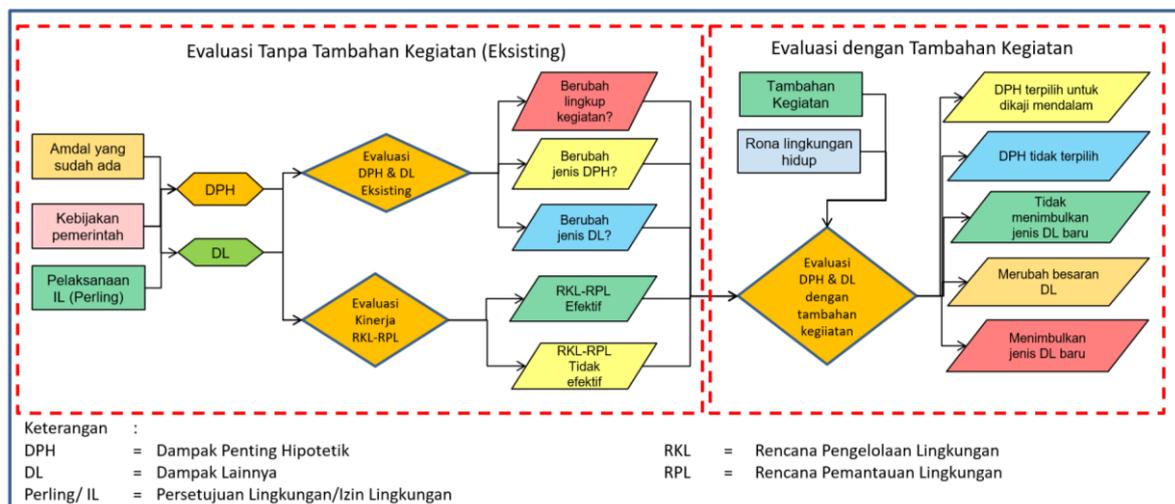
Gambar 3.30 Peta Kegiatan Lain di Sekitar

BAB 4 EVALUASI USAHA DAN/ATAU KEGIATAN EKSISTING DAN PEMILIHAN DAMPAK PENTING HIPOTETIK

Evaluasi kegiatan eksisting dan pemilihan dampak penting hipotetik (DPH) merujuk Lampiran V PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang memuat evaluasi secara rinci dan komprehensif terhadap usaha dan/atau kegiatan yang telah dilakukan beserta perubahannya terkait dengan dampak lingkungan hidup yang akan terjadi, yang antara lain mencakup:

1. Evaluasi terhadap lingkup usaha dan/atau kegiatan beserta DPH dan dampak-dampak lainnya perlu dikelola (DL) berdasarkan dokumen lingkungan hidup yang telah dimiliki;
2. Evaluasi terhadap kinerja dan efektivitas pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang telah dilakukan;
3. Identifikasi dan evaluasi terhadap jenis-jenis DPH yang telah dilingkup dalam dokumen lingkungan hidup sebelumnya yang berpotensi mengalami perubahan besaran dan sifat pentingnya akibat terjadinya perubahan usaha dan/atau kegiatan. DPH yang telah evaluasi ini akan dikaji lebih dalam dan hasil kajiannya diuraikan secara rinci dalam bagian prakiraan dan evaluasi dampak;
4. Evaluasi apakah perubahan usaha dan/atau kegiatan tersebut:
 - tidak menimbulkan berbagai dampak lainnya yang sifatnya baru atau dampak lainnya yang timbul akibat perubahan usaha dan/atau kegiatan relatif sama dengan dampak lain yang telah dilingkup dalam dokumen lingkungan hidup sebelumnya;
 - mengubah besaran dampak lainnya yang telah dilingkup dalam dokumen lingkungan hidup sebelumnya; dan/atau
 - menimbulkan jenis dampak lainnya yang sifatnya baru dan belum dilingkup dalam dokumen Amdal sebelumnya.

Dari penjelasan yang disampaikan tersebut, maka kemudian diterjemahkan skema evaluasi sebagaimana tersaji pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Skema Evaluasi Kinerja dan Evaluasi Mendalam

4.1 Evaluasi terhadap Lingkup Usaha dan/atau Kegiatan beserta DPH dan DL berdasarkan Dokumen Lingkungan Hidup yang Telah Dimiliki

Dari pemahaman terhadap Lampiran V PP No. 22 Tahun 2021 dan skema pada Gambar 4.1, maka identifikasi DPH dan DL yang sudah terlingkup merujuk:

- Dokumen lingkungan hidup dan/atau persetujuan lingkungan yang sudah ada.
- Kebijakan pemerintah.
- Pelaksanaan RKL-RPL.

PT SEML telah memiliki dokumen lingkungan hidup berupa AMDAL tahun 2013 serta *Addendum* Andal RKL-RPL tahun 2015 dan tahun 2020, dengan persetujuan lingkungan, yaitu:

1. Keputusan Bupati Solok Selatan No. 660.324-2013 tentang Izin Lingkungan terhadap Rencana Kegiatan Pengusahaan Panas Bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW di Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat;
2. Keputusan Bupati Solok Selatan No. 660.27-2015 tentang Perubahan Surat Keputusan Bupati Solok Selatan No. 660.324-2013 tentang Izin Lingkungan terhadap Rencana Kegiatan Pengusahaan Panas Bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW di Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat oleh PT Supreme Energy Muara Laboh;
3. Surat Kepala DPMPSTSP Kabupaten Solok Selatan No. 900/20/BPPTSP-DPMPSTSP/IX-2020 tentang Persetujuan Pemenuhan Komitmen Perizinan Kegiatan Pengusahaan panas Bumi untuk PLTP Muara Laboh 250 MW oleh PT Supreme Energy Muara Laboh.

Evaluasi terhadap lingkup kegiatan beserta DPH dan DL dilakukan berdasarkan dokumen *Addendum* Andal RKL-RPL tahun 2020, perubahan kebijakan pemerintah (diantaranya meliputi Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Pembuangan Air Limbah ke Badan Air Permukaan, Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Emisi, dan Rincian Teknis Penyimpanan Limbah B3), serta pelaksanaan RKL-RPL. Hasil evaluasi terhadap lingkup usaha serta DPH dan DL disarikan dalam 1 matriks sebagaimana disampaikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Evaluasi Terhadap Lingkup Kegiatan Beserta DPH dan DL Berdasarkan Dokumen LH Yang Telah Dimiliki

| No | Komponen Kegiatan | Geofisik Kimia | | | | | Biologi | | | Sosial Ekonomi Budaya | | | | | | | | Kesehatan Masyarakat | Timbulan Limbah Domestik | Timbulan Limbah Drainase | Timbulan Limbah B3 | Evaluasi | |
|----------|-----------------------------|----------------|---|---|---|---|---------|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|----------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | 21 |
| A | Tahap Pra Konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pembebasan lahan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | H | - | H | - | - | - | - | - | <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan ini telah selesai dilakukan. Pada saat pelaksanaan menimbulkan DPH berupa perubahan kepemilikan properti lahan dan perubahan persepsi masyarakat. Kegiatan pengelolaan dampak sudah tidak dilakukan mengingat kegiatan sudah tidak dilakukan. |
| B | Tahap Konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja | - | - | - | - | - | - | - | - | H | L | L | L | - | - | H | - | - | L | - | - | - | <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan ini telah selesai (sudah tidak ada kegiatan konstruksi yang dilakukan). Pada saat pelaksanaan menimbulkan DPH berupa peningkatan kesempatan kerja lokal dan perubahan persepsi masyarakat serta DL berupa terbukanya kesempatan berusaha, perubahan pendapatan masyarakat, perubahan nilai dan norma sosial, dan timbulan limbah domestik. Kegiatan pengelolaan dampak sudah tidak dilakukan mengingat kegiatan sudah tidak dilakukan. |
| 2 | Mobilisasi alat dan bahan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | - | - | <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan ini telah selesai dilakukan. Pada saat pelaksanaan menimbulkan DL berupa gangguan transportasi. Kegiatan pengelolaan dampak sudah tidak dilakukan mengingat kegiatan sudah tidak dilakukan. |
| 3 | Penyiapan tapak | - | - | L | L | - | L | L | L | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | L | <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan ini telah selesai dilakukan. Pada saat pelaksanaan menimbulkan DL berupa perubahan erosi, perubahan laju air larian, penurunan kualitas air permukaan, gangguan terhadap flora darat, gangguan terhadap fauna darat, gangguan terhadap biota perairan, timbulan limbah domestik, dan timbulan limbah B3. Kegiatan pengelolaan dampak sudah tidak dilakukan mengingat kegiatan sudah tidak dilakukan. |
| 4 | Pembangunan fasilitas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan ini telah selesai dilakukan. Pada saat pelaksanaan menimbulkan DL berupa timbulan limbah domestik. |

| No | Komponen Kegiatan | Geofisik Kimia | | | | | Biologi | | | Sosial Ekonomi Budaya | | | | | | | | Kesehatan Masyarakat | Timbulan Limbah Domestik | Timbulan Limbah Drainase | Timbulan Limbah B3 | Evaluasi | |
|------------------------|--------------------------------|----------------|---|---|---|---|---------|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|----------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | 21 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan pengelolaan dampak sudah tidak dilakukan mengingat kegiatan sudah tidak dilakukan. |
| 5 | Pengeboran dan pengujian sumur | H | L | - | - | - | L | - | - | L | - | - | - | - | - | - | - | - | L | L | - | L | <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan pengeboran sebagian sumur telah selesai dilakukan (masih terdapat beberapa rencana sumur yang belum dibor). Pada saat pelaksanaan menimbulkan DPH berupa penurunan kualitas udara ambien serta DL berupa gangguan kebisingan, penurunan kualitas air permukaan, gangguan terhadap biota perairan, gangguan terhadap kesehatan masyarakat, timbulan limbah domestik, dan timbulan limbah B3. Kegiatan pengelolaan dan pemantauan dampak masih akan dilakukan pada saat dilakukan kegiatan pengeboran. |
| 6 | Pemasangan pipa | - | - | - | - | - | L | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan ini telah selesai dilakukan. Pada saat pelaksanaan menimbulkan DL berupa penurunan kualitas air permukaan. Kegiatan pengelolaan dampak sudah tidak dilakukan mengingat kegiatan sudah tidak dilakukan. |
| C Tahap Operasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja | - | - | - | - | - | - | - | - | - | H | L | L | L | - | - | H | - | - | L | - | - | <ul style="list-style-type: none"> Perekrutan tenaga kerja di tahap operasi secara besar sudah selesai, saat ini perekrutan tenaga kerja dilakukan sesuai kebutuhan. Penggunaan tenaga kerja sebanyak 100 tenaga kerja di tahap operasi menimbulkan DPH berupa peningkatan kesempatan kerja lokal dan perubahan persepsi masyarakat serta DL berupa terbukanya kesempatan berusaha, perubahan pendapatan masyarakat, perubahan nilai dan norma sosial, dan timbulan limbah domestik. Kegiatan pengelolaan dan pemantauan dampak masih terus dilakukan. |
| 2 | Pengoperasian PLTP | H | L | - | - | L | H | - | - | L | - | - | - | - | - | L | - | - | L | - | L | L | <ul style="list-style-type: none"> Kegiatan PLTP Tahap 1 telah beroperasi secara komersial sejak 16 Desember 2019 dengan kapasitas sebesar 85 MW (89,2 MW gross). Kegiatan ini menimbulkan DPH berupa penurunan kualitas udara ambien dan penurunan kualitas air permukaan serta DL berupa gangguan kebisingan, |

| No | Komponen Kegiatan | Geofisik Kimia | | | | | | Biologi | | | Sosial Ekonomi Budaya | | | | | | | Kesehatan Masyarakat | Timbulan Limbah Domestik | Timbulan Limbah Drainase | Timbulan Limbah B3 | Evaluasi | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---|---|---|--|---|---------|---|---|-----------------------|---|----|----|----|----|----|--|--------------------------|--------------------------|--------------------|---|----|---|--|--|--|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | 21 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | penurunan kualitas air tanah, gangguan terhadap biota perairan, gangguan lingkungan, gangguan terhadap kesehatan masyarakat, timbulan limbah domestik, dan timbulan limbah B3. • Kegiatan pengelolaan dan pemantauan dampak masih terus dilakukan. | | | | | | | |
| 3 | Pemeliharaan fasilitas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | L | • Kegiatan masih dilakukan, di mana menimbulkan DL berupa timbulan limbah domestik dan timbulan limbah B3. • Kegiatan pengelolaan dan pemantauan dampak masih terus dilakukan. | | | | | | | |
| D Tahap Pasca Operasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penutupan sumur | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | L | Kegiatan ini belum dilakukan, di mana diduga akan menimbulkan DL berupa timbulan limbah domestik dan timbulan limbah B3. | | | | | | | |
| 2 | Pembongkaran fasilitas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | L | Kegiatan ini belum dilakukan, di mana diduga akan menimbulkan DL berupa timbulan limbah domestik dan timbulan limbah B3. | | | | | | | |
| 3 | Revegetasi lahan | - | - | - | - | - | - | L | L | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Kegiatan ini belum dilakukan, di mana diduga akan menimbulkan DL berupa peningkatan flora dan fauna darat. | | | | | | | |
| 4 | Pelepasan tenaga kerja | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Kegiatan ini belum dilakukan, di mana akan dilakukan sesuai dengan kontrak kerja dan/atau peraturan yang berlaku, sehingga tidak menimbulkan dampak ke lingkungan. | | | | | | | |
| Keterangan: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - : Tidak berdampak H : Dampak penting hipotetik L : Dampak lingkungan lainnya yang harus dikelola dan dipantau | | | | | | Geofisik kimia: 1. Kualitas udara ambien 2. Kebisingan 3. Erosi 4. Laju air larian 5. Kualitas air tanah 6. Kualitas air permukaan | | | | | | Biologi: 7. Flora 8. Fauna 9. Biota perairan | | | | | | Sosial Ekonomi Budaya: 10. Kesempatan kerja lokal 11. Kesempatan berusaha 12. Pendapatan masyarakat 13. Nilai dan norma sosial 14. Kepemilikan properti lahan 15. Gangguan lingkungan 16. Persepsi masyarakat 17. Transportasi | | | | | | Kesehatan Masyarakat: 18. Kesehatan masyarakat Timbulan Limbah: 19. Timbulan limbah domestik 20. Timbulan limbah drainase 21. Timbulan limbah B3 | | | | | |

4.2 Evaluasi terhadap Kinerja dan Efektivitas Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan yang Telah Dilakukan

Berdasarkan DPH dan DL yang sudah teridentifikasi pada Tabel 4.1, selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap kinerja dan efektivitas pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang telah dilakukan terhadap DPH dan DL tersebut, yang merujuk pada laporan implementasi RKL-RPL PT SEML.

Berdasarkan laporan implementasi RKL-RPL, saat ini kegiatan PT SEML sudah mulai mengoperasikan kegiatan pembangkit listrik energi panas bumi (PLTP) Tahap I sebesar 85 MW sejak 16 Desember 2019. Secara umum, kegiatan operasi PT SEML adalah:

- Pengoperasian sumur produksi.
- Penyaluran uap panas dari sumur menuju separator dan turbin pembangkit.
- Injeksi air terproduksi dan kondensat ke sumur injeksi.
- Perawatan rutin baik infrastruktur operasi langsung maupun fasilitas pendukung.

Kegiatan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup yang telah dilakukan, diantaranya terhadap dampak:

- Perubahan kualitas udara.
- Perubahan tingkat kebisingan.
- Perubahan kualitas air permukaan.
- Perubahan kualitas air tanah.
- Gangguan flora dan fauna darat.
- Gangguan terhadap biota perairan.
- Peningkatan kesempatan kerja lokal.
- Terbukanya kesempatan berusaha.
- Perubahan pendapatan masyarakat.
- Perubahan nilai dan norma sosial.
- Perubahan persepsi masyarakat.
- Gangguan kesehatan masyarakat.
- Transportasi.
- Timbulan sampah, air limbah domestik, dan limbah B3).

Evaluasi kinerja pengelolaan dan pemantauan lingkungan oleh PT SEML tersaji pada .

Tabel 4.2 Evaluasi terhadap Kinerja dan Efektivitas Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan yang Telah Dilakukan

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---|--|---|---|--|--|
| I Dampak Penting | | | | | | | | |
| A Tahap Pra Konstruksi | | | | | | | | |
| 1 | Pembebasan lahan. | Perubahan kepemilikan properti lahan. | a. Melakukan sosialisasi rencana pembebasan lahan. b. Melakukan pembebasan lahan secara bijak dan berkeadilan sesuai dengan peraturan yang berlaku terutama terhadap proses kompensasi lahan dan tanaman produktif masyarakat. c. Mempertimbangkan aspirasi masyarakat terkait pembebasan lahan dengan pemilik lahan, pemerintah kecamatan, Nagari dan KAN serta Ninik Mamak. | a. PT SEML telah melakukan sosialisasi pada pelaksanaan pembebasan lahan. b. PT SEML telah melakukan pembebasan lahan merujuk peraturan yang berlaku dan melibatkan pemerintah terkait pada proses ganti rugi lahan dan tanaman produktif masyarakat. c. Kegiatan pembebasan lahan telah memenuhi aspirasi masyarakat adat, baik dengan pemilik lahan, pemerintah, kecamatan, Nagari dan KAN serta Niniak Mamak. | a. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara. b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskriptif kualitatif. | a. Pemantauan telah dilakukan melalui observasi dan wawancara terhadap pemilik lahan dan tanaman. b. Hasil pemantauan tidak dijumpai adanya hal yang kritis pada komponen perubahan kepemilikan dan penguasaan lahan akibat kegiatan pembebasan lahan, di mana kegiatan pembebasan lahan berlangsung aman dan tidak terjadi konflik. | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML telah melakukan pengelolaan sesuai dengan komitmen RKL. Hasil pemantauan tidak dijumpai adanya hal yang kritis pada pelaksanaan kegiatan pembebasan lahan. Berdasarkan hasil pemantauan di lapangan, tingkat kritis juga tidak terlihat. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak perubahan penguasaan lahan akibat kegiatan pembebasan lahan sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan pembebasan lahan kembali. |
| 2 | Pembebasan lahan. | Perubahan persepsi masyarakat. | a. Melakukan identifikasi kepemilikan lahan yang akan dibebaskan. b. Melakukan | a. PT SEML telah melakukan identifikasi kepemilikan lahan sebelum melakukan | a. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara. b. Analisis data dilakukan secara | a. Pemantauan telah dilakukan melalui observasi dan wawancara terhadap pemilik lahan dan | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML telah melakukan pengelolaan sesuai dengan komitmen RKL. Hasil pemantauan tidak dijumpai adanya hal yang kritis pada pelaksanaan kegiatan pembebasan | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----------|--------------------------|-------------------------------------|---|--|--|--|--|--|
| | | | <p>pembebasan lahan kepada pemilik lahan secara langsung melalui proses negosiasi dengan membayar kompensasi upah garap sawah dan kebun/ladang yang diketahui oleh Wali Jorong, Wali Nagari, Ninik Mamak, KAN.</p> <p>c. Menindaklanjuti aspirasi masyarakat terkait dengan pembebasan lahan.</p> | <p>pembebasan lahan.</p> <p>b. PT SEML melakukan pembebasan lahan secara langsung kepada pemilik lahan dengan kompensasi yang sesuai kesepakatan dengan melibatkan pihak terkait.</p> <p>c. PT SEML elah melakukan pembebasan lahan sesuai aspirasi dan kesepakatan dengan masyarakat.</p> | komparatif dan deskriptif kualitatif. | <p>tanaman.</p> <p>b. Hasil pemantauan tidak dijumpai adanya hal yang kritis pada komponen perubahan persepsi masyarakat akibat kegiatan pembebasan lahan, di mana kegiatan pembebasan lahan berlangsung aman dan tidak terjadi konflik.</p> | <p>lahan. Berdasarkan hasil pemantauan di lapangan, diketahui bahwa semua komplain masyarakat sudah diselesaikan pada saat pelaksanaan pembebasan lahan dan tanam tumbuh. Harapan masyarakat agar lahannya dibebaskan cukup besar karena nilai kompensasi yang cukup tinggi melampaui harga pasar dan NJOP.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak perubahan persepsi masyarakat akibat kegiatan pembebasan lahan sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | pembebasan lahan kembali. |
| B | Tahap Konstruksi | | | | | | | |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja. | Peningkatan kesempatan kerja lokal. | <p>a. Penyampaian informasi tentang keberadaan lowongan kerja dan kualifikasi kebutuhan tenaga kerja untuk pelaksanaan konstruksi proyek pembangunan PLTP Muara Laboh kepada Komite Nagari.</p> <p>b. Seleksi calon tenaga kerja dan penerimaan tenaga kerja sesuai dengan formasi yang telah</p> | <p>a. PT SEML telah menyampaikan informasi atau pengumuman terkait lowongan kerja pelaksanaan fase operasi PLTP kepada komite dan Komite Nagari meneruskan informasi tersebut kepada Jorong.</p> <p>b. PT SEML telah melakukan seleksi calon tenaga kerja dan</p> | <p>a. Pengumpulan data sekunder dari HRD PT SEML.</p> <p>b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskriptif kualitatif.</p> | <p>a. Pemantauan telah dilakukan dengan Humas, HRD, karyawan, Jorong, Wali Nagari dengan aparat kecamatan, dan tokoh masyarakat.</p> <p>b. Hasil pemantauan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tenaga kerja direkrut dari setiap jorong/ kampung yang masuk ke dalam wilayah kerja PT SEML. Perekrutan tenaga kerja | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL seperti memprioritaskan tenaga kerja lokal dan menginformasikan lowongan kerja kepada Komite Nagari. Pemantauan telah dilakukan di jorong dan diperluas pada jorong hasil pemekaran, di mana menunjukkan tidak adanya komplain masyarakat dari pelaksanaan penerimaan tenaga kerja. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak peningkatan kesempatan kerja lokal akibat kegiatan penerimaan tenaga kerja sudah | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penggunaan tenaga kerja tahap konstruksi kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|--|--|--------------|---|--|-------------|
| | | | ditetapkan dengan memprioritaskan tenaga kerja yang berasal dari jorong-jorong di sekitar lokasi kegiatan. | <p>penerimaan tenaga kerja sesuai dengan formasi yang telah ditetapkan dengan memprioritaskan tenaga kerja di wilayah Nagari Alam Pauh Duo, Nagari Pauh Duo Nan Batigo, Nagari Persiapan Pekonina dan sekitarnya.</p> <p>c. PT SEML telah melakukan rekrutmen tenaga kerja secara transparan dengan melibatkan Komite Nagari dan Dinas Tenaga Kerja Kabupaten Solok Selatan.</p> <p>d. PT SEML telah menyerap tenaga kerja lokal sesuai dengan kualifikasi dan kebutuhan.</p> <p>e. PT SEML mempertahankan keberadaan Komite Nagari yang memfasilitasi jika terjadi ketidakpuasan Tenaga Kerja Konstruksi yang</p> | | <p>telah dilakukan dengan melibatkan komite setempat, karena mereka dianggap lebih mengetahui kualifikasi tenaga kerja yang ada di wilayahnya.</p> <p>3) Tenaga kerja ada yang direkrut langsung oleh PT SEML dan sebagian besar direkrut melalui perusahaan kontraktor rekanan PT SEML.</p> <p>4) Jumlah tenaga kerja yang direkrut oleh PT SEML dan kontraktornya sebanyak 350 orang.</p> | efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|--------------------------|--------------------------------|---|--|---|--|--|--|
| | | | | di PHK. Anggota Komite Nagari terdiri dari Wali Nagari dan Tokoh Masyarakat wilayah Kecamatan Pauh Duo dan Sangir. | | | | |
| 2 | Penggunaan tenaga kerja. | Perubahan persepsi masyarakat. | <p>a. Membentuk komite perekrutan tenaga kerja lokal.</p> <p>b. Memberikan dan menyediakan informasi peluang kerja kepada calon pekerja, melakukan seleksi secara transparan.</p> <p>c. Melakukan sosialisasi mengenai pemutusan hubungan kerja sebelum tahap konstruksi selesai.</p> <p>d. Mendorong kontraktor untuk lebih mengutamakan tenaga kerja lokal.</p> | <p>a. PT SEML telah memberikan dan menyediakan informasi peluang kerja kepada seluruh pekerja yang diberhentikan karena berakhirnya kegiatan fase konstruksi Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP).</p> <p>b. PT SEML telah memberikan pelatihan keterampilan kerja yang bermanfaat dan cukup kepada tenaga kerja lokal sehingga saat diberhentikan siap dan dapat bersaing dalam mendapatkan pekerjaan baru pada usaha atau kegiatan lain.</p> <p>c. PT SEML telah melaksanakan program CSR</p> | <p>a. Pengumpulan data dengan melakukan wawancara terhadap anggota dan tokoh masyarakat</p> <p>b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskriptif kualitatif</p> | <p>Pemantauan telah dilakukan di jorong dan bahkan diperluas pada jorong hasil pemekaran, di mana:</p> <p>a. PT SEML telah melaksanakan komitmennya untuk memprioritaskan tenaga kerja lokal dalam penerimaan tenaga kerja. Jumlah tenaga kerja lokal yang terserap sebanyak 41% dan sisanya dari luar Kabupaten Solok Selatan sebanyak 59%.</p> <p>b. Kegiatan yang dilakukan PT SEML tidak berdampak terhadap perubahan adat istiadat. Kehadiran pekerja pendatang yang jumlahnya 59% dari total pekerja, tidak mempengaruhi adat istiadat masyarakat lokal.</p> | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL seperti memprioritaskan tenaga kerja lokal dan menginformasikan lowongan kerja kepada Komite Nagari. Pemantauan telah dilakukan di jorong dan diperluas pada jorong hasil pemekaran, di mana menunjukkan tidak timbulnya persepsi negatif masyarakat. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak perubahan persepsi masyarakat akibat kegiatan penerimaan tenaga kerja sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penggunaan tenaga kerja tahap konstruksi kembali. |

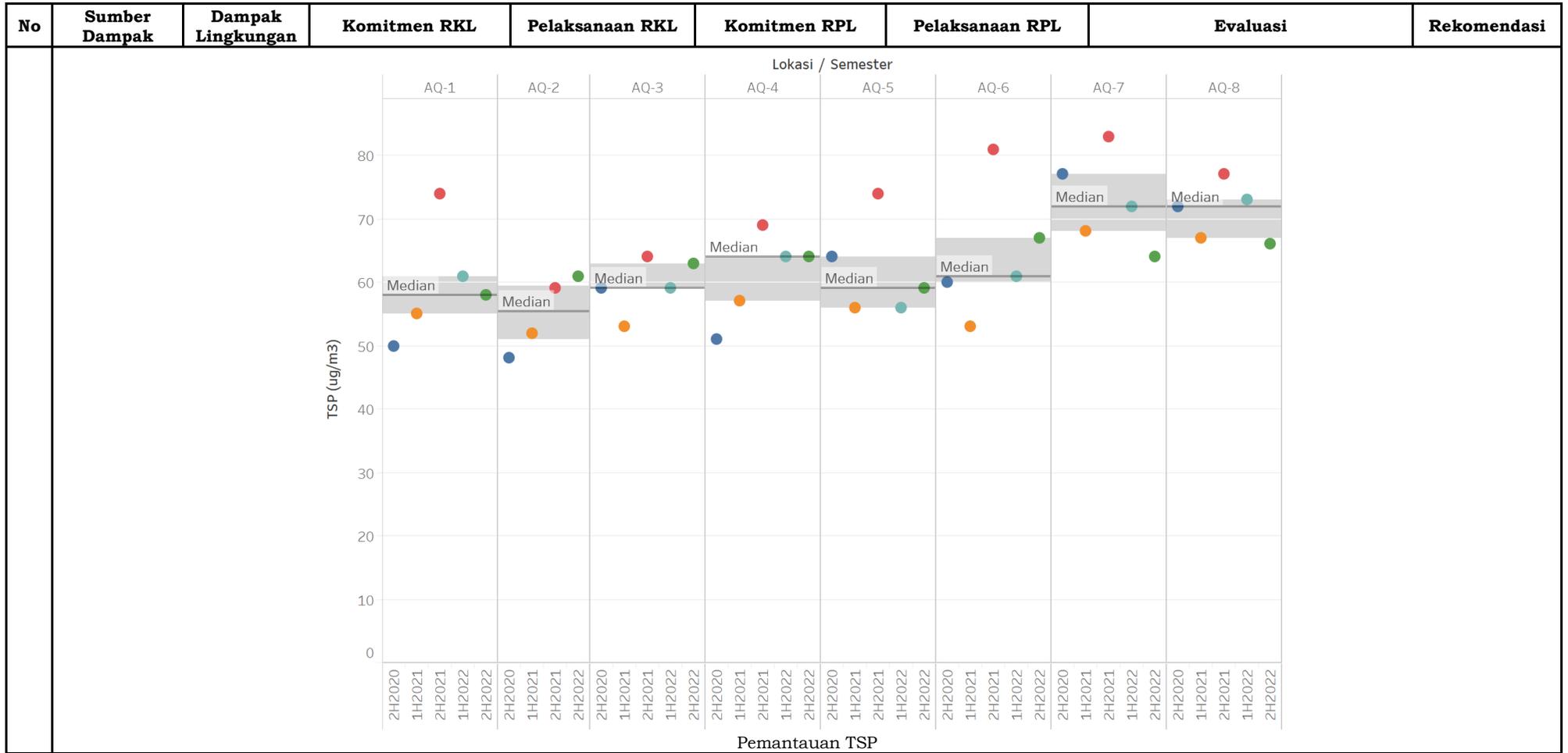
| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---------------------------------|----------------------------------|--|---|--|---|---|-------------|-----------------|-----------------|-----|------------------|-------------------|------|------|-------|----|----|----|------|------|-------|----|----|----|------|------|-------|----|----|----|------|------|-------|----|----|----|------|------|-------|----|----|----|------|------|-------|----|----|----|------|------|-------|----|----|----|------|------|-------|----|----|----|----------------------|
| | | | | (Corporate Social Responsibility) di bidang infrastruktur, pendidikan, kesehatan, ekonomi dan hubungan kemasyarakatan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pengeboran dan pengujian sumur. | Penurunan kualitas udara ambien. | <p>a. Mengamankan lokasi sumur dan membatasi zona aman untuk penduduk sekitar sesuai dengan SOP PT SEML.</p> <p>b. Pekerja yang bekerja di sekitar lokasi sumur harus dilengkapi dengan perlengkapan keselamatan pekerja.</p> <p>c. Pada lokasi-lokasi uji produksi akan dipasang alat sistem pemantau H₂S.</p> <p>d. Mengurangi emisi H₂S dengan pendekatan teknologi, selama layak tekno-ekonomi-lingkungan.</p> <p>e. Pemasangan tanda-tanda Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lindung Lingkungan (K3LL) sesuai dengan</p> | <p>Kegiatan konstruksi sudah selesai dilaksanakan pada tahun 2019.</p> <p>Pengelolaan lingkungan yang sudah dilaksanakan:</p> <p>a. Membuat dan melaksanakan SOP pengamanan lokasi sumur.</p> <p>b. Penerapan prosedur K3.</p> <p>c. Pemasangan detektor pemantau H₂S.</p> | <p>a. Pengukuran udara ambien dengan sampling TSP, PM₁₀, dan PM_{2,5}.</p> <p>b. Pengukuran emisi di <i>cooling tower stack</i> dan <i>emergency genset</i>.</p> <p>c. Pengukuran kebauan dengan sampling H₂S.</p> | PT SEML telah melakukan pemantauan kualitas udara ambien, emisi, dan kebauan. | <ul style="list-style-type: none"> Semua kewajiban pengelolaan sebagaimana tercantum dalam RKL sudah dilaksanakan. Semua kewajiban pemantauan telah dipenuhi baik dalam jumlah titik maupun parameter. Selama kegiatan konstruksi hasil pengukuran di lokasi <i>wellpad</i> menunjukkan kadar maksimum TSP, PM₁₀, dan PM_{2,5} berturut-turut adalah 54 ug/m³; 25 ug/m³; dan 12 ug/m³. Rataan kualitas udara hasil pemantauan selama 5 semester terakhir sebagai berikut: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SO₂</th> <th>NO₂</th> <th>TSP</th> <th>PM₁₀</th> <th>PM_{2,5}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AG-1</td> <td>28,9</td> <td>15,02</td> <td>60</td> <td>26</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>AG-2</td> <td>30,3</td> <td>12,70</td> <td>56</td> <td>26</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>AG-3</td> <td>32,2</td> <td>15,58</td> <td>60</td> <td>26</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>AG-4</td> <td>30,8</td> <td>11,45</td> <td>61</td> <td>26</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>AG-5</td> <td>26,4</td> <td>12,34</td> <td>62</td> <td>28</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>AG-6</td> <td>22,9</td> <td>11,30</td> <td>64</td> <td>28</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>AG-7</td> <td>25,4</td> <td>11,98</td> <td>73</td> <td>32</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>AG-8</td> <td>34,0</td> <td>14,82</td> <td>71</td> <td>32</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table> <p>Untuk SO₂ maksimum dari 8 lokasi pengukuran adalah 30,8 ug/m³ (21%), NO₂ 15,58 ug/m³ (8%). Untuk partikulat TSP maksimum 73 ug/m³ (32%), PM₁₀ 32 ug/m³ (43%), PM_{2,5} 19 ug/m³ (35%).</p> <ul style="list-style-type: none"> Hasil pengukuran kebauan menunjukkan H₂S, stiren, metilmerkaptan, dan metilsulfida tidak terdeteksi; sedangkan NH₃ | | SO ₂ | NO ₂ | TSP | PM ₁₀ | PM _{2,5} | AG-1 | 28,9 | 15,02 | 60 | 26 | 15 | AG-2 | 30,3 | 12,70 | 56 | 26 | 14 | AG-3 | 32,2 | 15,58 | 60 | 26 | 16 | AG-4 | 30,8 | 11,45 | 61 | 26 | 15 | AG-5 | 26,4 | 12,34 | 62 | 28 | 16 | AG-6 | 22,9 | 11,30 | 64 | 28 | 16 | AG-7 | 25,4 | 11,98 | 73 | 32 | 19 | AG-8 | 34,0 | 14,82 | 71 | 32 | 18 | Melanjutkan RKL-RPL. |
| | SO ₂ | NO ₂ | TSP | PM ₁₀ | PM _{2,5} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AG-1 | 28,9 | 15,02 | 60 | 26 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AG-2 | 30,3 | 12,70 | 56 | 26 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AG-3 | 32,2 | 15,58 | 60 | 26 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AG-4 | 30,8 | 11,45 | 61 | 26 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AG-5 | 26,4 | 12,34 | 62 | 28 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AG-6 | 22,9 | 11,30 | 64 | 28 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AG-7 | 25,4 | 11,98 | 73 | 32 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AG-8 | 34,0 | 14,82 | 71 | 32 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----------|--------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|---|----------------------|
| | | | SOP. | | | | berkisar 0,02-0,03 ppm. <ul style="list-style-type: none"> Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak penurunan kualitas udara ambien akibat pengeboran dan pengujian sumur sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | |
| C | Tahap Operasi | | | | | | | |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja. | Peningkatan kesempatan kerja lokal. | <p>a. Penyampaian informasi tentang keberadaan lowongan kerja dan kualifikasi kebutuhan tenaga kerja untuk pelaksanaan operasional PLTP kepada Komite Nagari.</p> <p>b. Seleksi calon tenaga kerja dan penerimaan tenaga kerja sesuai dengan formasi yang telah ditetapkan dengan memprioritaskan tenaga kerja yang berasal di Nagari Alam Pauh Duo, Pauh Duo Nan Batigo, dan sekitarnya.</p> <p>c. Program pendidikan dan pelatihan tenaga kerja untuk dipekerjakan pada PLTP Muara Laboh maupun kegiatan</p> | <p>a. Melakukan penyampaian informasi lowongan kerja dan kualifikasinya untuk kegiatan operasi kepada Komite Penerimaan tenaga Kerja, yang diteruskan kepada Jorong.</p> <p>b. Melakukan proses rekrutmen tenaga kerja secara transparan dengan melibatkan Komite Nagari dan Dinas Tenaga Kerja Kabupaten Solok Selatan.</p> <p>c. Melakukan seleksi calon tenaga kerja dan penerimaan tenaga kerja sesuai dengan formasi yang</p> | <p>a. Pengumpulan data sekunder dari HRD PT SEML.</p> <p>b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskriptif kualitatif.</p> | <p>a. Pemantauan telah dilakukan dengan Humas, HRD, karyawan, Jorong, Wali Nagari dengan aparat kecamatan, dan tokoh masyarakat.</p> <p>b. Hasil pemantauan sebagai berikut: 1) PT SEML telah menyerap tenaga kerja sebanyak 34 orang (15 orang tenaga lokal dan 19 orang pendatang) sebagai tenaga kerja PT SEML serta 1.226 orang (523 orang tenaga lokal dan 743 orang pendatang) sebagai tenaga kerja kontraktor. 2) Rekrutmen telah dilakukan transparan yang diawasi oleh</p> | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL seperti memprioritaskan tenaga kerja lokal dan menginformasikan lowongan kerja kepada Komite Nagari. Pemantauan telah dilakukan, di mana menunjukkan tidak adanya komplain masyarakat dari pelaksanaan penerimaan tenaga kerja. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak peningkatan kesempatan kerja lokal akibat kegiatan penerimaan tenaga kerja sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|--------------------------|--------------------------------|--|--|--|--|---|----------------------|
| | | | pemberdayaan masyarakat. | telah ditetapkan dengan memprioritaskan tenaga kerja di wilayah Nagari Alam Pauh Duo, Nagari Pauh Duo Nan Batigo, Nagari Psersiapan Pekonina, dan sekitarnya. d. Melakukan program pendidikan dan pelatihan tenaga kerja untuk dipekerjakan pada PLTP Muara Laboh maupun melakukan kegiatan pemberdayaan masyarakat (<i>community empowerment</i>). | | Komite Nagari dan Dinas Tenaga Kerja Kabupaten Solok, di mana tidak terjadi hal yang kritis dalam pelaksanaannya. | | |
| 2 | Penggunaan tenaga kerja. | Perubahan persepsi masyarakat. | a. Mensosialisasikan penerimaan tenaga kerja sesuai dengan prinsip nilai kejujuran, terbuka berkeadilan. b. Menjalankan dan menerapkan penerimaan tenaga kerja berdasarkan standar dan ketentuan yang berlaku di perusahaan. c. Menjalankan komitmen penerimaan tenaga | a. PT SEML telah memberikan dan menyediakan informasi peluang kerja kepada seluruh pekerja yang diberhentikan karena berakhirnya kegiatan fase konstruksi Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP). b. PT SEML telah memberikan | a. Pengumpulan data dengan melakukan wawancara terhadap anggota dan tokoh masyarakat b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskriptif kualitatif | a. Pemantauan telah dilakukan melalui wawancara dengan humas, HRD, karyawan, Jorong, Wali Nagari, aparat kecamatan, pengelola koperasi, dan tokoh masyarakat. b. Hasil pemantauan menyimpulkan bahwa PT SEML telah melaksanakan komitmennya yaitu memprioritaskan tenaga kerja lokal dalam penerimaan | <ul style="list-style-type: none"> • PT SEML sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL seperti memprioritaskan tenaga kerja lokal dan menginformasikan lowongan kerja kepada Komite Nagari. • Pemantauan telah dilakukan di jorong dan diperluas pada jorong hasil pemekaran, di mana menunjukkan tidak timbulnya persepsi negatif masyarakat. • Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak perubahan persepsi masyarakat akibat kegiatan penerimaan tenaga kerja sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------------|----------------------------------|--|---|--|---|---|----------------------|
| | | | <p>kerja berasal dari daerah yang bersentuhan langsung dengan proyek kegiatan operasional PLTP.</p> <p>d. Memberikan dan menyediakan informasi peluang kerja kepada pekerja yang diberhentikan karena berakhirnya kegiatan PLTP.</p> | <p>pelatihan keterampilan kerja yang bermanfaat dan cukup kepada tenaga kerja lokal sehingga saat diberhentikan siap dan dapat bersaing dalam mendapatkan pekerjaan baru pada usaha atau kegiatan lain.</p> <p>c. PT SEML telah melaksanakan program CSR (<i>Corporate Social Responsibility</i>) di bidang infrastruktur, pendidikan, kesehatan, ekonomi dan hubungan kemasyarakatan</p> | | <p>tenaga kerja. Jumlah tenaga kerja lokal yang terserap sebanyak 41% dan sisanya dari luar Kabupaten Solok Selatan sebanyak 59%.</p> <p>c. Kegiatan yang dilakukan PT SEML tidak berdampak terhadap perubahan adat istiadat. Kehadiran pekerja pendatang yang jumlahnya 59% dari total pekerja, tidak mempengaruhi adat istiadat masyarakat lokal.</p> | <p>dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup.</p> | |
| 3 | Pengoperasian PLTP. | Penurunan kualitas udara ambien. | <p>a. Mengamankan lokasi sumur dan membatasi zona aman untuk penduduk sekitar</p> <p>b. Pekerja yang bekerja di sekitar lokasi sumur harus dilengkapi dengan perlengkapan keselamatan pekerja</p> <p>c. Pada lokasi-lokasi uji produksi akan dipasang alat sistem pemantau</p> | <p>a. Membuat dan melaksanakan SOP pengamanan lokasi sumur</p> <p>b. Penerapan prosedur K3</p> <p>c. Pemasangan detektor pemantau H₂S.</p> <p>d. Pemeliharaan kendaraan</p> <p>e. Pembatasan kecepatan kendaraan angkut maksimum 30</p> | <p>a. Melakukan sampling TSP di udara ambien menggunakan <i>high volume sampler</i></p> <p>b. Analisis data dengan menggunakan metode SNI 19-71193-2005</p> <p>c. Pengukuran data gas H₂S di udara ambien dan <i>in-situ analysis</i></p> | <p>Pengukuran kualitas udara, kebauan, ambien di 8 titik.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Sejak dimulainya kegiatan operasi PLTP sampai saat ini semua kewajiban pengelolaan sebagaimana tercantum dalam RKL sudah dilaksanakan Semua kewajiban pemantauan kualitas udara ambien dan kebauan telah dipenuhi baik dalam jumlah titik maupun parameter Selama kegiatan operasi hasil pengukuran di lokasi <i>wellpad</i> menunjukkan kadar maksimum TSP, PM₁₀, dan PM_{2,5} berturut-turut adalah 64 ug/m³; 38 ug/m³; dan 18 ug/m³. Di lokasi permukiman kadar | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|---|---|--------------|-----------------|--|-------------|
| | | | <p>H₂S</p> <p>d. Mengurangi emisi H₂S dengan pendekatan teknologi</p> <p>e. Pemasangan tanda-tanda Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lindung Lingkungan (K3LL) sesuai dengan SOP</p> | <p>km/jam.</p> <p>f. Penyiraman jalan secara teratur pada musim kemarau</p> | | | <p>maksimum TSP, PM₁₀, dan PM_{2,5} berturut-turut adalah 83 ug/m³; 49 ug/m³; dan 22 ug/m³.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terlihat pada gambar, TSP di permukiman (AQ-6 dan AQ-7) cenderung lebih tinggi dibanding di <i>wellpad</i> (AQ1-AQ-3) • Tidak terlihat pada gambar, perbedaan berarti median PM₁₀ di lokasi <i>wellpad</i> dengan lokasi permukiman • Hasil pengukuran kebauan menunjukkan H₂S, stiren, metilmerkaptan, dan metilsulfida tidak terdeteksi; sedangkan NH₃ berkisar 0,02-0,17 ppm • Penyiraman jalan secara teratur efektif mengendalikan kadar partikulat | |



| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi | | | | |
|----|---------------|-------------------|--|-----------------|--------------|-----------------|----------|-------------|--|--|--|--|
| | | | <p style="text-align: center;">Lokasi / Semester</p> <p style="text-align: center;">Pemantauan PM₁₀</p> | | | | | | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------------|-----------------------------------|---|--|---|---|--|----------------------|
| 4 | Pengoperasian PLTP. | Penurunan kualitas air permukaan. | <p>a. Seluruh air terproduksi (<i>brine</i>) dan air kondensat akan dimasukkan ke dalam sumur injeksi.</p> <p>b. Melakukan inpeksi rutin di jalur perpipaan.</p> <p>c. Melakukan pengukuran periodik ketebalan pipa air kondensat dan <i>brine</i>.</p> | <p>Telah dilakukan:</p> <p>a. Memasukkan seluruh air terproduksi dan air kondensat ke dalam sumur injeksi.</p> <p>b. Inspeksi rutin di jalur perpipaan.</p> <p>c. Pengukuran periodik ketebalan pipa air kondensat dan <i>brine</i>.</p> | <p>a. Melakukan sampling kualitas air permukaan.</p> <p>b. Analisis data, mentabulasikan, dan membandingkan dengan baku mutu Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021.</p> <p>Lokasi pemantauan kualitas air permukaan dilakukan di 7 lokasi yaitu : SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-7.</p> <p>Frekuensi: setiap 6 bulan sekali selama fase operasi.</p> | <p>PT SEML telah melakukan:</p> <p>a. Sampling kualitas air.</p> <p>b. Analisis data, mentabulasikan dan membandingkan dengan baku mutu.</p> <p>Di lokasi: SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-7 dengan frekuensi setiap 6 bulan sekali selama fase operasi.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi kecenderungan: Evaluasi kecenderungan kualitas air permukaan dilakukan pada data 10 semester terakhir. Parameter yang menjadi fokus evaluasi adalah padatan tersuspensi (TSS) dan bahan organik (BOD5 dan COD). Kecenderungan konsentrasi TSS dari semester 1 tahun 2018 hingga semester 2 tahun 2022 cenderung stabil dan menurun di mana nilai konsentrasi TSS berada di bawah nilai baku mutu. Kecenderungan konsentrasi BOD5 pada awal semester 1 tahun 2018 hingga semester 2 tahun 2019 melebihi nilai baku mutu, namun di tahun 2020 hingga tahun 2022 nilai BOD5 cenderung stabil dan berada dibawah nilai baku mutu yang ditetapkan. Kecenderungan COD pada semester 1 tahun 2018 hingga semester 2 tahun 2018 berfluktuasi di sekitar nilai baku mutu, bahkan ada yang melebihi nilai baku mutu, namun dari tahun 2020 hingga 2022 nilai COD cenderung stabil dan berada di bawah nilai baku mutu. • Evaluasi tingkat kritis: Hasil pemantauan kualitas air permukaan menunjukkan hasil yang memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Tidak terdapat kekritisitas dalam parameter kualitas air permukaan. • Evaluasi penataan: Pemrakarsa telah taat dalam melaksanakan pengelolaan dan pemantauan. | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--|-------------|
| | | | | | | | <p>Kecenderungan Paramater TSS Periode Semester I tahun 2018 – Semester 2 tahun 2022</p> | |
| | | | | | | | <p>Kecenderungan Paramater BOD₅ Periode Semester I tahun 2018 – Semester 2 tahun 2022</p> | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|--|--------------------------|---------------------------------|---|--|--|---|--|--|
| | | | | | | | | |
| Kecenderungan Parameter COD Periode Semester I tahun 2018 – Semester II tahun 2022 | | | | | | | | |
| II Dampak Lainnya yang Perlu Dikelola dan Dipantau | | | | | | | | |
| A Tahap Konstruksi | | | | | | | | |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja. | Terbukanya kesempatan berusaha. | <p>a. Memfasilitasi dan membantu penduduk di sekitar lokasi kegiatan untuk mendirikan usaha baru melalui program Tanggung Jawab Sosial Perusahaan (TJSP) atau CSR.</p> <p>b. Menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan kewirausahaan serta kegiatan pemberdayaan masyarakat bagi penduduk di sekitar lokasi kegiatan.</p> <p>c. Melakukan pelatihan tenaga kerja dalam bidang</p> | <p>a. Menunjuk eks pemilik lahan sebagai kontraktor pengadaan material konstruksi serta kontraktor pembangunan camp, mess, dll.</p> <p>b. Menyewa rumah penduduk untuk pekerja konstruksi.</p> <p>c. Menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan untuk kewirausahaan kegiatan pemberdayaan masyarakat bagi penduduk di wilayah Nagari Alam Pauh Duo,</p> | <p>a. Pengumpulan data dengan melakukan wawancara.</p> <p>b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskripsi kualitatif.</p> | <p>a. Telah dilakukan wawancara terstruktur dan mendalam dengan tenaga kerja, pihak manajemen, serta humas, jorong, Wali Nagari.</p> <p>b. Hasil pemantauan menunjukkan keberadaan PT SEML berdampak secara langsung/ tidak langsung, diantaranya</p> <ol style="list-style-type: none"> Muncul toko-toko dan tempat makan di sekitar wilayah kegiatan PT SEML. Sepanjang jalan dari blok 0 hingga 3 km di sekitar terdapat >15 warung | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL. Hasil pemantauan menunjukkan kegiatan penggunaan tenaga kerja ini tidak menimbulkan tingkat kritis di masyarakat. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak terbukanya kesempatan berusaha akibat kegiatan penggunaan tenaga kerja sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penggunaan tenaga kerja tahap konstruksi kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|--------------------------|----------------------------------|---|---|--|--|---|--|
| | | | industri yang menyerap banyak tenaga kerja (Perpres No. 28 Tahun 2008 tentang Kebijakan Industri Nasional), khususnya pelatihan dalam bidang industri kreatif seperti kerajinan (handicrafts), seni pertunjukan, permainan interaktif, dll. | Nagari Pauh Duo Nan Batigo, dan Nagari sekitarnya. d. Memberi kesempatan kepada koperasi setempat (Koperasi Sinasmas Ungu) Pekonina untuk melayani makanan karyawan serta <i>cleaning service</i> dan <i>laundry</i> . e. Memfasilitasi dan membantu penduduk pada wilayah Nagari Alam Pauh Duo, Pauh Duo Nan Batigo dan sekitarnya untuk mendirikan usaha melalui program CSR. | | makan. 3) Dilakukan kegiatan pembinaan kepada para petani sekitar (kopi, cabai bawang, dan padi). 4) PT SEML memfasilitasi terbentuknya 2 unit koperasi. | | |
| 2 | Penggunaan tenaga kerja. | Perubahan pendapatan masyarakat. | a. Penetapan tingkat upah/gaji sesuai dengan KHL (kebutuhan hidup layak) Kabupaten Solok Selatan. b. Melakukan kegiatan pemberdayaan ekonomi masyarakat. | a. Penetapan tingkat upah/gaji yang diterima tenaga kerja lebih tinggi dari standar upah minimum Kabupaten Solok Selatan yang berlaku. b. Melakukan kegiatan pemberdayaan ekonomi masyarakat rumah tangga. | a. Pengumpulan data dengan melakukan wawancara. b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskriptif kualitatif. | a. Pemantauan dilakukan melalui wawancara dengan humas, HRD, karyawan, Jorong, Wali Nagari, aparat kecamatan, dan tokoh masyarakat. b. Hasil pemantauan menyimpulkan tingkat upah/gaji pekerja lokal terendah adalah Buruh Harian Lepas (Rp 90.000,- s.d. Rp 100.000,- per hari atau setara | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL. Hasil pemantauan menunjukkan kegiatan penggunaan tenaga kerja tidak menimbulkan tingkat kritis terhadap dampak perubahan pendapatan masyarakat di masyarakat. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak perubahan pendapatan masyarakat akibat kegiatan penggunaan tenaga kerja sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penggunaan tenaga kerja tahap konstruksi kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|--------------------------|-----------------------------------|--|---|---|--|---|--|
| | | | | | | Rp 2.700.000,- s.d. Rp 3.000.000,- per bulan), di mana bila dibandingkan dengan Standar Upah Minimum Kabupaten Solok Selatan (Rp 2.289.228,- per bulan), maka upah buruh harian sudah melampaui UMK yang ditetapkan pemerintah. | lingkungan hidup. | |
| 3 | Penggunaan tenaga kerja. | Perubahan nilai dan norma sosial. | <p>a. Mensosialisasikan kegiatan perusahaan kepada masyarakat sekitar.</p> <p>b. Mensosialisasikan nilai dan norma sosial masyarakat setempat kepada pekerja pendatang.</p> <p>c. Berpartisipasi di dalam kegiatan sosial dan kebudayaan masyarakat sekitar.</p> | <p>a. Menunjuk petugas humas lokal yang paham adat istiadat masyarakat.</p> <p>b. Melakukan sosialisasi pada pekerja agar menghormati adat istiadat masyarakat sekitar.</p> <p>c. Berperan serta dalam melestarikan kearifan lokal berupa “ikan larangan” yaitu melindungi sungai pada segmen tertentu untuk tidak melakukan penangkapan ikan selama 1 tahun pada area yang telah ditentukan.</p> | <p>a. Pengumpulan data dengan melakukan wawancara terhadap anggota dan tokoh masyarakat.</p> <p>b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskriptif kualitatif.</p> | <p>a. Pemantauan dilakukan melalui wawancara dengan humas, HRD, karyawan, Jorong, Wali Nagari, aparat kecamatan, dan tokoh masyarakat.</p> <p>b. Hasil pemantauan menyimpulkan bahwa tidak terjadi perubahan adat istiadat akibat adanya perusahaan, di mana kehadiran pekerja pendatang (sekitar 913 orang berdasarkan laporan RKL-RPL semester II 2019) tidak mempengaruhi adat istiadat masyarakat lokal.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL. • Hasil pemantauan menunjukkan kegiatan penggunaan tenaga kerja tidak menyebabkan perubahan nilai dan norma sosial dalam tingkat kritis. • Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak perubahan nilai dan norma sosial akibat kegiatan penggunaan tenaga kerja sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penggunaan tenaga kerja tahap konstruksi kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|----------------------------|------------------------|---|--|---|--|--|---|
| 4 | Mobilisasi alat dan bahan. | Gangguan transportasi. | <p>a. Melakukan pelebaran, pengerasan, dan pemeliharaan jalan.</p> <p>b. Menerapkan aturan seperti pengemudi wajib memiliki SIM yang masih berlaku dan pengemudi kendaraan perusahaan wajib memiliki SIMPER (SIM Perusahaan).</p> <p>c. Kecepatan kendaraan di daerah proyek maksimum 30 km/jam, di jalan permukiman maksimum 20 km/jam, dan di jalan umum maksimum 80 km/jam.</p> <p>d. Memasang tanggul (polisi tidur) di jalan proyek untuk laju memperlambat kendaraan untuk keselamatan.</p> <p>e. Melakukan penyiraman pada jalan di permukiman penduduk, terutama saat cuaca panas.</p> <p>f. Melakukan survei kondisi jalur angkut, termasuk posisi kabel yang melintas jalan, sebelum mobilisasi</p> | <p>a. Melakukan pelebaran, pengerasan, dan pengaspalan, serta pemeliharaan jalan.</p> <p>b. Menerapkan aturan seperti pengemudi harus memiliki SIMPER dan batas kecepatan maksimum laju kendaraan (kecepatan di daerah proyek maksimum 30 km/jam, di permukiman maksimum 20 km/jam, dan di jalan umum maksimum 80 km/jam).</p> <p>c. Memasang tanggul (polisi tidur) di jalan Jorong Pekonia untuk memperlambat laju kendaraan di jalan umum yang padat permukiman.</p> <p>d. Membantu perbaikan jalan longsor dengan meminjamkan alat berat beserta pengoperasiannya.</p> <p>e. Melakukan penyiraman pada</p> | <p>a. Melakukan <i>traffic counting</i> serta wawancara terstruktur dan mendalam dengan Jorong, tokoh masyarakat, dan pengguna jalan.</p> <p>b. Analisis data dilakukan secara tabulasi dan analisis secara deskriptif.</p> | <p>a. Pemantauan dilakukan melalui wawancara dengan pengguna jalan, humas perusahaan, Jorong, Wali Nagari, penduduk sekitar simpang jalan akses.</p> <p>b. Hasil pemantauan menunjukkan tidak ada kemacetan yang timbul akibat kegiatan PT SEML. Selain itu, PT SEML juga rutin melakukan pemeliharaan jalan sehingga tidak terjadi kerusakan jalan dan melakukan penyiraman pada siang dan sore hari untuk mengurangi timbulnya debu.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL. • Hasil pemantauan menunjukkan kegiatan mobilisasi alat dan bahan tidak menimbulkan kemacetan, dalam hal ini tidak menimbulkan hal yang kritis. • Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak gangguan transportasi akibat mobilisasi alat dan bahan sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan mobilisasi alat dan bahan kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|---|--|--------------|-----------------|----------|-------------|
| | | | <p>alat berat dan menuangkannya dalam prosedur <i>Jourmet Management Plan</i> (prosedur JMP).</p> <p>g. Melaksanakan mobilisasi kendaraan berat di malam hari, yaitu pada saat kepadatan lalu lintas rendah.</p> <p>h. Menggunakan kendaraan pemandu jalan saat mobilisasi kendaraan berat.</p> <p>i. Melakukan pengaturan jumlah kendaraan setiap konvoi.</p> <p>j. Memperbaiki jalan proyek untuk mencegah terjadinya kecelakaan.</p> <p>k. Menyediakan tempat parkir khusus untuk kendaraan proyek di dalam lokasi proyek.</p> <p>l. Berkoordinasi dengan Dinas Perhubungan dan Kepolisian setempat.</p> | <p>jalan di permukiman penduduk, terutama pada saat cuaca panas.</p>  <p>f. Melakukan koordinasi dengan Dinas Perhubungan.</p> <p>g. Melakukan survei kondisi jalur angkut, termasuk posisi kabel yang melintas jalan sebelum mobilisasi alat berat.</p> <p>h. Melaksanakan mobilisasi malam hari, yaitu pada saat kepadatan lalu lintas rendah.</p> <p>i. Menggunakan kendaraan pemandu jalan untuk menghindari kerusakan fasilitas umum. Tim depan untuk mengarahkan kendaraan pengangkut dan tim belakang</p> | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|------------------|-------------------|---|---|--|--|--|---|
| | | | | untuk menyelesaikan hambatan yang ada seperti bentangan kabel di jalan, dll. | | | | |
| 5 | Penyiapan tapak. | Perubahan erosi. | <p>a. Mengendalikan aliran permukaan yang berasal dari hujan, misalnya membuat parit untuk mengarahkan aliran air hujan menuju <i>catch pond</i>.</p> <p>b. Mengendalikan erosi secara teknis dan vegetatif, misalnya dengan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan erosi.</p> <p>c. Sedapat mungkin melakukan pekerjaan tanah pada saat musim kemarau.</p> | <p>a. Melakukan pengendalian aliran permukaan dengan pembuatan <i>catch pond</i>.</p> <p>b. Melakukan pengendalian erosi secara teknis dan vegetatif yaitu dengan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan longsor.</p> <p>c. Melakukan pekerjaan tanah pada saat musim kemarau.</p> <p>d. Membuat saluran di sepanjang pinggir jalan akses dan di sekeliling <i>wellpad</i>.</p> <p>e. Membuat drainase dari semen sepanjang areal kiri kanan jalan dan pemeliharaan rutin.</p> <p>f. Mempertahankan</p> | <p>a. Pengukuran laju erosi tanah dengan menggunakan metode petak kecil.</p> <p>b. Pengukuran curah hujan.</p> | <p>a. Pemantauan dilakukan pada beberapa lokasi yang terindikasi mengalami ancaman erosi/longsor potensial, terutama akses dan urugan baru (sekitar PLTP dan kantor) kondisi tebing di sekitar lokasi masih terbuka, seperti kejadian longsor terutama arah dari <i>Wellpad ML-E</i> menuju <i>Wellpad ML-A</i>, juga arah <i>Wellpad ML-B</i>.</p> <p>b. Upaya pengendalian yang dilakukan seperti pengerasan lereng dan pembuatan bronjong serta pemeliharaan saluran drainase.</p> <p>c. Kejadian yang umum terjadi pada lokasi yang berlereng, dengan kondisi tanah berbatu, berpasir, serta tanah lunak (tempat sering terjadi longsor, ada tanda tanah</p> | <p>• Evaluasi penataan: Program Pengelolaan yang telah dilakukan oleh PT SEML dengan metode fisik, yaitu penguatan lereng, pembuatan teras, siring, <i>culvert</i>, pemasangan bronjong, <i>soil nailing</i>, revegetasi serta pemberian <i>cover crop</i> (metode biologi) hingga uji tanah untuk mengetahui kerentanan erosi/longsor adalah bentuk implementasi pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan dan merupakan bentuk kepatuhan dan ketaatan terhadap aturan yang berlaku. Upaya pengelolaan yang dilakukan pada dasarnya sudah dapat menanggulangi, meminimalisasi, atau mengendalikan dampak lingkungan, namun saat ini belum optimal karena belum semua tertutup dengan vegetasi (masih proses). Oleh karena itu untuk mencegah kerusakan lebih lanjut (erosi/longsor, kualitas tanah) diperlukan peningkatan program revegetasi dan pemantauan secara periodik agar pengelolaan dapat berjalan lebih optimal. Pemantauan erosi yang dilakukan tiap semester oleh PT SEML adalah fase konstruksi dan fase operasi. Pemantauan terhadap pengendalian erosi telah dilakukan oleh PT SEML sesuai dengan dokumen RKL-RPL yang telah disetujui, dan peraturan perundangan yang berlaku</p> | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penyiapan tapak kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|--------------|---|--------------|---|--|-------------|
| | | | | <p>vegetasi, sepanjang tepi kanan-kiri jalan akses dan di sekeliling <i>wellpad</i> dan PLTP, minimal 100 m, tujuannya adalah agar lahan masih tetap tertutup vegetasi.</p> <p>g. Melakukan revegetasi pada lahan yang terbuka, baik di sepanjang tepi jalan akses dan sekeliling <i>wellpad</i>, misal di WP-C.</p> <p>h. Pemasangan dan penambahan rambu-rambu bahaya longsor.</p> <p>i. Pengelolaan kelerengan dilakukan dengan menutup lereng melalui pemasangan terpal plastik. Sebelum ditutup dengan terpal plastik, dilakukan pemadatan lereng, dibangun teras, pembuatan bronjong, soil nailing, serta pemeliharaan saluran drainase dan penanaman</p> | | <p>lunak), tebing di sekitar lokasi kejadian ini masih terbuka.</p> <p>d. Pemantauan dilakukan saat tidak ada hujan atau dengan intensitas hujan yang tidak signifikan sehingga kejadian longsor tidak terjadi.</p> | <p>sehingga dapat dikatakan bahwa PT SEML telah mentaati seluruh persyaratan peraturan perundangan yang berlaku.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi kecenderungan: Berdasarkan hasil laporan dokumen RKL-RPL, Pengelolaan dan Pemantauan erosi, longsor dan sedimentasi sudah sesuai prosedur, walaupun masih terdapat potensi erosi, longsor dan sedimentasi pada beberapa lokasi, sehingga perlu dioptimalkan metode pengelolaan yang tepat, baik secara mekanik maupun vegetatif. Oleh karena itu untuk mencegah kerusakan lebih lanjut erosi/longsor, kualitas tanah) diperlukan pemantauan secara periodik agar pengelolaan dapat berjalan lebih optimal. Evaluasi kecenderungan konsentrasi parameter TSS periode Semester 1 Tahun 2017 hingga Semester 2 Tahun 2021 cenderung menurun dan stabil di mana nilai konsentrasi TSS berada di bawah limit deteksi pengukuran. • Evaluasi kekritisian: Sejauh ini kegiatan pengelolaan erosi, longsor dan sedimentasi sudah mengikuti SOP program yang terapkan. Berdasarkan hasil laporan RKL-RPL, pengujian TSS (kualitas air) pada badan perairan secara umum sudah memenuhi baku mutu. <p>Hasil evaluasi kinerja pengelolaan erosi, longsor dan sedimentasi yang dilakukan oleh PT SEML dapat disimpulkan bahwa kegiatan operasional tidak memberikan pengaruh negatif terhadap kegiatan yang berlangsung. Program</p> | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|------------------|--|---|--|---|--|--|---|
| | | | | rumput. | | | pengelolaan yang dilakukan sudah baik dan perlu dipertahankan. | |
| 6 | Penyiapan tapak. | Perubahan laju air larian (<i>run off</i>) | <p>a. Mengendalikan aliran permukaan yang berasal dari hujan, misalnya membuat parit untuk mengarahkan aliran air hujan menuju <i>catch pond</i>.</p> <p>b. Mengendalikan erosi secara teknis dan vegetatif, misalnya dengan melakukan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan erosi.</p> <p>c. Sedapat mungkin melakukan pekerjaan tanah pada saat musim kemarau.</p> | <p>a. Telah melakukan pengendalian aliran permukaan dengan pembuatan <i>catch pond</i>.</p> <p>b. Mempertahankan vegetasi, sepanjang tepi kanan-kiri jalan akses dan di sekeliling <i>wellpad</i> dan PLTP.</p> <p>c. Melakukan revegetasi pada lahan yang terbuka, baik di sepanjang tepi jalan akses dan sekeliling <i>wellpad</i>.</p> <p>d. Melakukan revegetasi dengan jenis-jenis pohon setempat dan penanaman rumput pada areal bukaan pinggir drainase dan areal kosong.</p> | Melakukan sampling parameter turbiditas pada outlet <i>catch pond</i> . | <p>a. Pemantauan terhadap potensi peningkatan aliran permukaan dilakukan setiap semester selama masa konstruksi dan operasi.</p> <p>b. Pemantauan yang telah dilakukan yaitu pengamatan lapangan di lokasi titik pantau sungai, yaitu Sungai Batang Bangko Keruh, Sungai Batang Bangko Janiah, dan Sungai Liki yang terbagi menjadi lokasi pemantauan.</p> | <p>• Evaluasi penataan: Upaya pengelolaan yang dilakukan pada dasarnya sudah dapat menanggulangi, meminimalisasi, atau mengendalikan dampak peningkatan aliran permukaan, namun saat ini belum optimal karena belum semua tertutup dengan vegetasi (masih proses). Oleh karena itu untuk mencegah peningkatan <i>run off</i> diperlukan pemantauan secara periodik agar pengelolaan dapat berjalan lebih optimal.</p> <p>• Evaluasi kecenderungan: Berdasarkan hasil laporan dokumen RKL-RPL, pengelolaan lahan yang bertujuan untuk mengendalikan peningkatan laju aliran permukaan sudah menerapkan kaidah konservasi tanah dan air.</p> <p>• Evaluasi kekritisian: Evaluasi tingkat kritis pemantauan peningkatan aliran permukaan sampai saat ini tidak terjadi di area PT SEML. Kondisi tersebut disebabkan pengelolaan lingkungan terhadap peningkatan laju aliran permukaan yang dilakukan oleh PT SEML berjalan dengan baik dan sesuai dengan SOP sehingga hasilnya menunjukkan bahwa di lokasi pemantauan kegiatan Pengusahaan Panas Bumi PLTP Muara Laboh dalam kondisi normal sampai dengan periode pemantauan ini dan tidak dalam tingkat kritis.</p> <p>Hasil evaluasi kinerja pengelolaan laju aliran permukaan (<i>run off</i>) yang</p> | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penyiapan tapak kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|------------------|-----------------------------------|---|--|--|---|---|---|
| | | | | | | | dilakukan oleh PT SEML dapat disimpulkan bahwa kegiatan operasional tidak memberikan pengaruh negatif terhadap kegiatan yang berlangsung. Program pengelolaan yang dilakukan sudah baik dan perlu dipertahankan. | |
| 7 | Penyiapan tapak. | Penurunan kualitas air permukaan. | <p>a. Mengendalikan aliran permukaan yang berasal dari hujan, misalnya membuat parit untuk mengarahkan aliran air hujan menuju <i>catch pond</i>.</p> <p>b. Mengendalikan erosi secara teknis dan vegetatif, misalnya dengan melakukan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan erosi.</p> <p>c. Sedapat mungkin melakukan pekerjaan tanah pada saat musim kemarau.</p> | <p>a. Mengendalikan aliran permukaan yang berasal dari hujan, dengan membuat parit untuk mengarahkan aliran air hujan menuju <i>catch pond</i>.</p> <p>b. Mengendalikan erosi secara teknis dan vegetatif, dengan melakukan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan erosi.</p> <p>c. Melakukan pekerjaan tanah pada saat musim kemarau.</p> | <p>a. Melakukan sampling parameter TSS sungai.</p> <p>b. Sampel TSS akan dianalisis di laboratorium.</p> | <p>PT SEML telah melakukan:</p> <p>a. Sampling kualitas air.</p> <p>b. Analisis data, mentabulasikan dan membandingkan dengan baku mutu.</p> <p>Di lokasi: SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-7 dengan frekuensi setiap 6 bulan sekali selama fase operasi.</p> | <p>• Evaluasi kecenderungan: Evaluasi kecenderungan kualitas air permukaan dilakukan pada data 10 semester terakhir. Parameter yang menjadi fokus evaluasi adalah padatan tersuspensi (TSS) dan bahan organik (BOD5 dan COD). Kecenderungan konsentrasi TSS dari semester 1 tahun 2018 hingga semester 2 tahun 2022 cenderung stabil dan menurun di mana nilai konsentrasi TSS berada di bawah nilai baku mutu. Kecenderungan konsentrasi BOD5 pada awal semester 1 tahun 2018 hingga semester 2 tahun 2019 melebihi nilai baku mutu, namun di tahun 2020 hingga tahun 2022 nilai BOD5 cenderung stabil dan berada dibawah nilai baku mutu yang ditetapkan. Kecenderungan COD pada semester 1 tahun 2018 hingga semester 2 tahun 2018 berfluktuasi di sekitar nilai baku mutu, bahkan ada yang melebihi nilai baku mutu, namun dari tahun 2020 hingga 2022 nilai COD cenderung stabil dan berada di bawah nilai baku mutu.</p> <p>• Evaluasi tingkat kritis: Hasil pemantauan kualitas air permukaan menunjukkan hasil yang memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Tidak terdapat kekritisitas dalam parameter</p> | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penyiapan tapak kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|---|---------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--|-------------|
| | | | | | | | kualitas air permukaan. • Evaluasi penataan: Pemrakarsa telah taat dalam melaksanakan pengelolaan dan pemantauan. | |
| <p>Kecenderungan Parameter TSS Periode Semester I tahun 2018 – Semester II tahun 2022</p> | | | | | | | | |
| <p>Kecenderungan Parameter BOD₅ Periode Semester I Tahun 2018 – Semester II tahun 2022</p> | | | | | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|------------------|---|--|---|---|---|---|---|
| | | <p style="text-align: center;">Kecenderungan Parameter COD Periode Semester I Tahun 2018 – Semester II Tahun 2022</p> | | | | | | |
| 8 | Penyiapan tapak. | Gangguan terhadap flora darat. | <p>a. Meminimalkan area terbuka tanpa vegetasi.</p> <p>b. Membuka lahan secara bertahap sesuai dengan rencana kegiatan.</p> <p>c. Merelokasi keberadaan flora yang dilindungi yang berada di sekitar tapak proyek.</p> <p>d. Melakukan revegetasi dengan jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi tanah dan iklim setempat pada lahan kosong dengan menggunakan tanaman lokal/setempat.</p> <p>e. Penghijauan daerah kegiatan dengan</p> | <p>a. Bila terdapat flora yang dilindungi maka flora tersebut akan dipindahkan ke <i>nursery</i> (insitu maupun <i>nursery</i> induk) untuk dipelihara.</p> <p>b. Melakukan pembukaan lahan sesuai dengan blok area dan waktu pembukaannya sesuai dengan rencana kegiatan.</p> <p>c. Melakukan revegetasi dengan jenis-jenis pohon setempat dan penanaman rumput pada area bukaan</p> | <p>a. Metode pengumpulan data dengan inventarisasi/ pengamatan langsung terhadap area yang akan dibuka.</p> <p>b. Analisis data dengan analisis vegetasi.</p> | <p>a. Dilakukan pemantauan sepanjang masa konstruksi pada Lokasi pemantauan di 3 titik yaitu FF-2, FF-3, dan FF-4 (sesuai dengan dokumen RKL-RPL).</p> <p>b. Metode pemantauan flora darat dilakukan dengan studi dokumentasi pelaksanaan pengelolaan lingkungan, pengamatan langsung (observasi) serta analisis vegetasi menggunakan metode garis berpetak (transek). Pengamatan visual terhadap keadaan</p> | <p>• Evaluasi penataan: Pemantauan telah dilakukan oleh PT SEML sesuai dengan dokumen RKL-RPL yang telah disetujui, dan peraturan perundangan yang berlaku sehingga dapat dikatakan bahwa PT SEML telah mentaati seluruh persyaratan peraturan perundangan yang berlaku.</p> <p>• Evaluasi kecenderungan: Hasil pemantauan semester II 2021 memperlihatkan ada perkembangan suksesi secara alami atau perbaikan komunitas tumbuhan telah berlangsung secara alamiah. Namun, perubahan atau suksesi tersebut berjalan lambat yang ditunjukkan pada pertumbuhan tinggi dan diameter batang dari masing-masing tumbuhan yang tercatat dalam petak contoh (<i>sampling</i>), demikian pula dengan tanaman revegetasi. Namun demikian, PT SEML dalam program revegetasi (tercatat pada <i>nursery</i>) dan yang telah ditanam beberapa jenis</p> | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penyiapan tapak kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|---|---|--------------|--|--|-------------|
| | | | <p>menggunakan jenis-jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakan satwa yang dilindungi.</p> <p>f. Membangun dan mengembangkan <i>nursery</i> untuk mengembangkan bibit tanaman lokal.</p> <p>g. Bekerjasama dengan instansi terkait di dalam menjaga areal hutan konservasi dari kegiatan penebangan liar.</p> | <p>pinggiran drainase, dan area kosong. Seperti yang sudah dilakukan di tapak sumur C, area <i>soil disposal</i> dan di pinggir jalan proyek.</p> <p>d. Melakukan penanaman pohon berkayu secara tegak lurus pada aliran atau sejajar kontur pada daerah rawan erosi.</p> <p>e. Membuat dan mengembangkan pembibitan tanaman untuk memperbanyak bibit tanaman setempat yang selanjutnya akan digunakan untuk penghijauan.</p> | | <p>vegetasi di sekitar sumur pemboran dan akses jalan masuk.</p> | <p>endemik, misal meranti embun, bahkan tercatat jenis endangered, misal <i>Amorphophalus</i> sp yang ditanam kembali untuk terus dikembangkan. Dari hasil pemantauan semester II 2021 dibandingkan dengan hasil pemantauan sebelumnya, kondisi flora di area ini tidak mengalami perubahan yang signifikan, relatif sama. Jika ada perbedaan angka dari nilai ekologi di masing-masing lokasi sampel, dipengaruhi oleh kondisi habitat alami, dan diduga karena besaran pertumbuhan batang dari tumbuhan yang tercatat dan bukan berarti kegiatan PT SEML mempengaruhi besaran nilai ekologi yang didapat.</p> <p>• Evaluasi kekritisian: Evaluasi tingkat kritis pemantauan flora darat sampai dengan Semester 2 Tahun 2021 menunjukkan nilai keragaman dan kekayaan jenis flora cukup baik, produktivitas cukup, dan cukup tahan terhadap tekanan ekologis. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan terhadap komponen flora yang dilakukan oleh PT SEML berjalan dengan baik dan sesuai dengan SOP, sehingga tidak terjadi gangguan terhadap flora darat di lokasi pemantauan kegiatan Perusahaan Panas Bumi PLTP Muara Laboh dan tidak dalam tingkat kritis.</p> <p>Dapat disimpulkan bahwa Komponen flora telah dikelola dengan baik, dengan cara mengurangi potensi gangguan hutan dari aktivitas Perusahaan dan masyarakat.</p> | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|------------------|--------------------------------|--|--|---|---|--|---|
| | | | | | | | Pelaksanaan revegetasi telah dilaksanakan secara efektif dan implementasinya telah sesuai dengan yang tercantum dalam dokumen yang telah disetujui, tumbuh dengan baik walaupun belum menjadi tegakan hutan. | |
| 9 | Penyiapan tapak. | Gangguan terhadap fauna darat. | <ul style="list-style-type: none"> a. Meminimalkan area terbuka tanpa vegetasi. b. Membuka lahan secara bertahap sesuai dengan rencana kegiatan. c. Penghijauan daerah kegiatan dengan menggunakan jenis-jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakan satwa. d. Melarang adanya kegiatan perburuan dan penangkapan satwa serta pengambilan flora yang dilindungi. e. Pemasangan papan larangan menangkap satwa/fauna yang dilindungi. | Bila terdapat fauna yang dilindungi di lokasi proyek, maka fauna tersebut akan digiring secara aman menuju wilayah TNKS yang berbatasan. | Metode pengumpulan data Dengan inventarisasi/ pengamatan langsung terhadap area yang akan dibuka. | <ul style="list-style-type: none"> a. Dilakukan pemantauan sepanjang masa konstruksi pada Lokasi pemantauan di 3 titik yaitu FF-2, FF-3, dan FF-4 (sesuai dengan dokumen RKL-RPL). b. Metode pemantauan fauna darat dilakukan dengan studi dokumentasi pelaksanaan pengelolaan lingkungan, pengamatan langsung (observasi) dan sampling menggunakan metode <i>concentration count</i> (diam di suatu tempat, mendeskripsikan jenis dan menghitung individu) satwa serta wawancara dengan karyawan/ operator serta masyarakat sekitar. | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi pnaatan: Bahwa Pemantauan telah dilakukan oleh PT SEML sesuai dengan dokumen RKL-RPL yang telah disetujui, dan peraturan perundangan yang berlaku sehingga dapat dikatakan bahwa PT SEML telah mentaati seluruh persyaratan peraturan perundangan yang berlaku. • Evaluasi kecenderungan: Hasil pemantauan semester II 2021 memperlihatkan keanekaragaman satwa masih sangat tinggi. Dari hasil pemantauan Semester 2 Tahun 2021 dibandingkan dengan hasil pemantauan sebelumnya, kondisi fauna di area menunjukkan tidak terjadi gangguan. • Evaluasi kekritisan: Evaluasi tingkat kritis pemantauan flora-fauna darat sampai dengan semester II 2021 menunjukkan nilai keragaman dan kekayaan jenis fauna cukup baik, dan cukup tahan terhadap tekanan ekologis. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan terhadap komponen fauna yang dilakukan oleh PT SEML berjalan dengan baik dan sesuai dengan SOP, sehingga tidak terjadi gangguan terhadap fauna darat di lokasi pemantauan kegiatan Perusahaan Panas Bumi PLTP Muara Laboh dan tidak dalam | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penyiapan tapak kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|------------------|-----------------------------------|--|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | tingkat kritis. Dapat disimpulkan bahwa komponen fauna telah dikelola dengan baik, dengan cara mengurangi potensi gangguan satwa dari aktivitas Perusahaan dan masyarakat. | |
| 10 | Penyiapan tapak. | Gangguan terhadap biota perairan. | <p>a. Mengendalikan aliran permukaan yang berasal dari hujan Misalnya membuat parit untuk mengarahkan aliran air hujan menuju <i>catch pond</i>.</p> <p>b. Mengendalikan erosi secara teknis dan vegetatif Misalnya dengan melakukan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan erosi.</p> <p>c. Sedapat mungkin melakukan pekerjaan tanah saat musim kemarau.</p> | <p>a. Telah dilakukan pengendalian aliran permukaan dengan menggunakan <i>catch pond</i>.</p> <p>b. Telah dilakukan penanaman pohon di sekitar lokasi.</p> <p>c. Pekerjaan sebisa mungkin dilakukan di musim kemarau.</p> <p>d. Selain itu, dilakukan juga upaya berupa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Membuat saluran di sepanjang pinggir jalan akses dan di sekeliling area <i>wellpad</i>. 2) Membuat drainase sepanjang tepi kiri kanan jalan dan melakukan pemeliharaan rutin. 3) Sedapat mungkin mempertahankan vegetasi, | <p>a. Melakukan sampling plankton menggunakan <i>plankton net</i> dan sampling bentos menggunakan <i>grab</i>.</p> <p>b. Analisis data jumlah jenis, komposisi, kelimpahan, dan keanekaragaman jenis plankton dan bentos.</p> <p>Lokasi: Lokasi pemantauan gangguan terhadap Biota Air berada pada 7 titik yaitu SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-9.</p> <p>Frekuensi: Frekuensi pemantauan 2 (dua) kali selama tahap konstruksi.</p> | <p>Telah dilakukan:</p> <p>a. Sampling plankton menggunakan <i>plankton net</i> dan sampling bentos menggunakan <i>grab</i>.</p> <p>b. Analisis data jumlah jenis, komposisi, kelimpahan, dan keanekaragaman jenis plankton dan bentos.</p> <p>Di lokasi SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-9</p> | <p>Jenis plankton dan bentos yang ditemukan bervariasi dari waktu ke waktu. Kelimpahan juga bervariasi selama pemantauan, dengan kelimpahan fitoplankton masih berada di atas kelimpahan zooplankton sehingga kondisi rantai makanan masih terjaga. Selama pemantauan masih ditemukan jenis-jenis bentos intoleran terhadap tekanan lingkungan seperti jenis-jenis Ephemeroptera sehingga dapat dikatakan kondisi lingkungan sungai masih cukup baik.</p> <p>Variasi serta rendahnya kelimpahan plankton dapat disebabkan oleh lokasi pemantauan merupakan perairan mengalir (sungai) yang dangkal yang mengakibatkan plankton dapat terbawa arus sungai dan kondisi yang selalu berubah. Salah satu faktor yang menyebabkan keragaman bentos rendah adalah faktor tipikal sungai di lokasi pemantauan merupakan perairan mengalir (sungai) dengan arus yang kuat, substrat yang berbatu kasar/berbatu dan kedalaman sungai dangkal.</p> <p>Evaluasi kecenderungan: Kelimpahan, jumlah jenis, indeks keragaman untuk plankton dan bentos bervariasi setiap pemantauan. Namun berada dalam kondisi relatif baik dan merupakan kondisi tipikal perairan sungai mengalir.</p> | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan penyiapan tapak kembali. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|--------------|---|--------------|-----------------|---|-------------|
| | | | | <p>sepanjang tepi kanan-kiri jalan akses dan di sekeliling <i>wellpad</i> dan PLTP.</p> <p>4) Melakukan revegetasi pada lahan yang terbuka, baik di sepanjang tepi jalan akses dan sekeliling <i>wellpad</i>.</p> <p>5) Pemasangan dan penambahan rambu-rambu bahaya longsor.</p>  | | | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi pnaatan: Pemrakarsa telah taat dalam melaksanakan pengelolaan dan pemantauan sehingga kondisi plankton dan benthos dalam kondisi relatif baik. • Evaluasi tingkat kritis: Tidak ditemukan kekritisian dalam komunitas plankton dan benthos. | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi | | | |
|--|---------------|-------------------|--------------|--|--------------|-----------------|----------|-------------|---------|--|--|
| | | | | Foto-foto Pengelolaan Dengan Pemasangan Gabion, Soil Nailing, Revegetasi, Saluran Drainase, Serta Penanaman Rumpun dan Pohon | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | Fitoplankton | | | Zooplankton | | | Benthos | | |
| Kecenderungan Kelimpahan Plankton dan Benthos Berdasarkan Pemantauan Tahun 2017-2021 | | | | | | | | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|---|---|----------------------|
| | | | | produksi. d. Melaksanakan SOP yang terkait dengan pengendalian kebisingan. | | | RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | |
| 12 | Pengeboran dan pengujian sumur. | Penurunan kualitas air permukaan. | <p>a. Menggunakan lumpur bor berbasis air (<i>water based mud</i>).</p> <p>b. Melakukan resirkulasi terhadap lumpur yang digunakan.</p> <p>c. Membuat kolam penampungan air dan lumpur bor (<i>mud pond</i>) yang dilapisi dengan lapisan yang kedap air untuk menampung air dan lumpur sebelum diinjeksi ke sumur injeksi.</p> <p>d. Seluruh air dan lumpur bor yang dipergunakan saat pemboran sumur akan masukkan ke dalam sumur injeksi.</p> <p>Lokasi: area tapak proyek pemboran.</p> <p>Periode: selama kegiatan tahap konstruksi.</p> | <p>Telah dilakukan:</p> <p>a. Menggunakan lumpur bor berbasis air (<i>water based mud</i>).</p> <p>b. Melakukan resirkulasi terhadap lumpur yang digunakan.</p> <p>c. Membuat kolam penampungan air dan lumpur bor (<i>mud pond</i>) yang dilapisi dengan lapisan yang kedap air untuk menampung air dan lumpur sebelum diinjeksi ke sumur injeksi.</p> <p>d. Seluruh air dan lumpur bor yang dipergunakan saat pemboran sumur akan masukkan ke dalam sumur injeksi.</p> | <p>a. Melakukan sampling kualitas air permukaan.</p> <p>b. Analisis data, mentabulasikan, dan membandingkan dengan baku mutu Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021.</p> <p>Lokasi pemantauan kualitas air permukaan dilakukan di 7 lokasi yaitu : SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-7.</p> <p>Frekuensi: setiap 6 bulan sekali selama fase operasi.</p> | <p>PT SEML telah melakukan:</p> <p>a. Sampling kualitas air.</p> <p>b. Analisis data, mentabulasikan dan membandingkan dengan baku mutu.</p> <p>Di lokasi: SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-7 dengan frekuensi setiap 6 bulan sekali selama fase operasi.</p> | <p>• Evaluasi kecenderungan: Evaluasi kecenderungan kualitas air permukaan dilakukan pada data 10 semester terakhir. Parameter yang menjadi fokus evaluasi adalah padatan tersuspensi (TSS) dan bahan organik (BOD5 dan COD). Kecenderungan konsentrasi TSS dari semester 1 tahun 2018 hingga semester 2 tahun 2022 cenderung stabil dan menurun di mana nilai konsentrasi TSS berada di bawah nilai baku mutu. Kecenderungan konsentrasi BOD5 pada awal semester 1 tahun 2018 hingga semester 2 tahun 2019 melebihi nilai baku mutu, namun di tahun 2020 hingga tahun 2022 nilai BOD5 cenderung stabil dan berada dibawah nilai baku mutu yang ditetapkan. Kecenderungan COD pada semester 1 tahun 2018 hingga semester 2 tahun 2018 berfluktuasi di sekitar nilai baku mutu, bahkan ada yang melebihi nilai baku mutu, namun dari tahun 2020 hingga 2022 nilai COD cenderung stabil dan berada di bawah nilai baku mutu.</p> <p>• Evaluasi tingkat kritis: Hasil pemantauan kualitas air permukaan menunjukkan hasil yang memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Tidak terdapat kekritisan dalam parameter kualitas air permukaan.</p> | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|---|---------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--|-------------|
| | | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> Evaluasi penataan: Pemrakarsa telah taat dalam melaksanakan pengelolaan dan pemantauan. | |
| <p>Kecenderungan Parameter TSS Periode Semester I Tahun 2018 – Semester II Tahun 2022</p> | | | | | | | | |
| <p>Kecenderungan Parameter BOD₅ Periode Semester I Tahun 2018 – Semester II Tahun 2022</p> | | | | | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|--|--|----------------------|
| | | | | | | | | |
| Kecenderungan Parameter COD Periode Semester I Tahun 2018 – Semester II Tahun 2022 | | | | | | | | |
| 13 | Pengeboran dan pengujian sumur. | Gangguan terhadap biota perairan. | <p>Pengelolaan dilakukan terhadap dampak primernya yaitu penurunan kualitas air permukaan dengan pendekatan teknologi berupa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menggunakan lumpur bor berbasis air (<i>water based mud</i>). Melakukan resirkulasi terhadap lumpur yang digunakan. Membuat kolam penampungan air dan lumpur bor (<i>mud pond</i>) yang dilapisi dengan lapisan yang kedap air untuk menampung air dan lumpur sebelum diinjeksi ke sumur injeksi. | <p>Telah dilakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menggunakan lumpur bor berbasis air (<i>water based mud</i>). Melakukan resirkulasi terhadap lumpur yang digunakan. Membuat kolam penampungan air dan lumpur bor (<i>mud pond</i>) yang dilapisi dengan lapisan yang kedap air untuk menampung air dan lumpur sebelum diinjeksi ke sumur injeksi. Seluruh air dan lumpur bor yang dipergunakan saat pemboran sumur akan masukkan ke | <p>Pemantauan</p> <ol style="list-style-type: none"> Melakukan sampling menggunakan <i>plankton net</i> dan sampling bentos menggunakan <i>grab</i> Analisis data jumlah jenis, komposisi, kelimpahan, dan keanekaragaman jenis plankton dan bentos <p>Lokasi: Lokasi pemantauan dampak gangguan terhadap biota perairan berada pada 7 titik yaitu SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-9.</p> | <p>Telah dilakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Melakukan sampling plankton menggunakan <i>plankton net</i> dan sampling bentos menggunakan <i>grab</i> Analisis data jumlah jenis, komposisi, kelimpahan, dan keanekaragaman jenis plankton dan bentos <p>Di lokasi SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-9</p> | <p>Jenis plankton dan bentos yang ditemukan bervariasi dari waktu ke waktu. Kelimpahan juga bervariasi selama pemantauan, dengan kelimpahan fitoplankton masih berada di atas kelimpahan zooplankton sehingga kondisi rantai makanan masih terjaga. Selama pemantauan masih ditemukan jenis-jenis bentos intoleran terhadap tekanan lingkungan seperti jenis-jenis Ephemeroptera sehingga dapat dikatakan kondisi lingkungan sungai masih cukup baik.</p> <p>Variasi serta rendahnya kelimpahan plankton dapat disebabkan oleh lokasi pemantauan merupakan perairan mengalir (sungai) yang dangkal yang mengakibatkan plankton dapat terbawa arus sungai dan kondisi yang selalu berubah. Salah satu faktor yang menyebabkan keragaman bentos rendah adalah faktor tipikal sungai di lokasi pemantauan merupakan perairan mengalir (sungai) dengan arus yang</p> | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|--|----------------------|--|-----------------|---|-------------|
| | | | <p>d. Seluruh air dan lumpur bor yang dipergunakan saat pemboran sumur akan masukkan ke dalam sumur injeksi.</p> <p>Lokasi: area tapak proyek pemboran.</p> <p>Periode: selama kegiatan tahap konstruksi</p> | dalam sumur injeksi. | <p>Frekuensi: Frekuensi pemantauan 2 (dua) kali selama tahap konstruksi</p> | | <p>kuat, substrat yang berbatu kasar/berbatu dan kedalaman sungai dangkal.</p> <p>Evaluasi Kecenderungan Kelimpahan, jumlah jenis, indeks keragaman untuk plankton dan benthos bervariasi setiap pemantauan. Namun berada dalam kondisi relatif baik dan merupakan kondisi tipikal perairan sungai mengalir.</p> <p>Evaluasi Petaatan Pemrakarsa telah taat dalam melaksanakan pengelolaan dan pemantauan sehingga kondisi plankton dan benthos dalam kondisi relatif baik.</p> <p>Evaluasi Tingkat Kritis Tidak ditemukan kekritisian dalam komunitas plankton dan benthos.</p> | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|--|---|--------------|-----------------|--|--|
| | | | <p>Kontraktor mempunyai prosedur khusus (<i>Business Continuity Plan/BCP</i>) untuk memitigasi bahaya Covid-19</p> <ul style="list-style-type: none"> Gugus Tugas Covid-19 di perusahaan langsung diketuai oleh Presiden Direktur dan secara rutin melakukan koordinasi perkembangan situasi yang berkaitan dengan Covid-19 Karyawan yang akan masuk bekerja ke site harus memperlihatkan hasil lab (<i>rapid test</i> dan/atau PCR) Sambil menunggu hasil <i>test</i>, karyawan tersebut akan diisolasi pada lokasi yang ditentukan oleh perusahaan PT SEML menyediakan klinik, dokter, paramedis dan ambulans PT SEML juga melakukan <i>random sampling rapid test</i> pada karyawan yang telah diperbolehkan masuk kerja PT SEML telah mempunyai kerjasama dengan | <p>berlebihan terutama pada saat musim kering</p> <p>b. PT SEML telah menyediakan fasilitas sanitasi yang layak dan sehat berupa jamban, WC, dan tempat sampah di sekitar areal kerja</p> <p>c. PT SEML telah menyediakan lahan untuk pembangunan Puskesmas pembantu (Pustu) Nagari Persiapan Pekonia dan Kampung Baru</p> <p>d. PT SEML telah melaksanakan pengecoran jalan Puskesmas Pakan Selasa Sepanjang sekitar 65 m dengan lebar 6 m</p> <p>e. Meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap Kesehatan lingkungan melalui penyuluhan secara langsung dan tidak langsung</p> | | | <p>udara dari kegiatan mobilisasi dengan pengaspalan, di mana hasil pemantauan kualitas udara berada di bawah baku mutu lingkungan hidup.</p> <ul style="list-style-type: none"> PT SEML berkontribusi dalam membantu pemerintah untuk mensukseskan program vaksin nasional. <p>Evaluasi Peneanaan: Realisasi pengelolaan lingkungan hidup dan pemantauan lingkungan hidup telah sesuai dengan yang tertulis dari RKL-RPL. PT SEML telah berkoordinasi dengan Puskesmas setempat untuk penyuluhan Kesehatan. Pemantauan telah dilakukan di jorong yang diusulkan di dokumen RKL-RPL serta diperluas pada jorong hasil pemekaran.</p> <p>Evaluasi Kecenderungan: Tidak ada penyakit terkait dengan kualitas udara (khususnya cemaran H₂S) dan kebisingan dari kegiatan PT SEML. Jenis penyakit yang dominan adalah ISPA. Berdasarkan data dari Puskesmas, jumlah kasus ISPA yang tercatat serta beberapa penyakit yang berhubungan dengan penurunan kualitas udara dan kebisingan seperti Asma dan Hipertensi. Jumlah penyakit ISPA mengalami fluktuasi dari tahun 2017-2021 seperti grafik di bawah.</p> <p>Evaluasi Tingkat Kritis: Berdasarkan hasil pemantauan oleh PT SEML, tidak ada hal-hal bersifat kritis terkait gangguan Kesehatan masyarakat akibat kegiatan PT SEML ini, seperti laporan kasus keracunan gas H₂S dan lain sebagainya.</p> | <p>dampak dan sumbernya.</p> <ul style="list-style-type: none"> Perlu ada penyesuaian indikator keberhasilan dengan bentuk pengelolaan lingkungan hidup. Oleh karena itu dapat merujuk RKL-RPL eksisting dengan melakukan penyesuaian (modifikasi) RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----------------------------------|---|--|---|--|--|---|--|------------|------------|------------|------------|------------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|---|---|------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | rumah sakit di Solok Selatan, Padang, dan Jakarta <ul style="list-style-type: none"> PT SEML selalu berkomunikasi secara intens dengan pihak Pemda dan otoritas kesehatan dalam hal pencegahan Covid-19 di lingkungan kerja | | | | <p>Simpulan: Pengelolaan dan pemantauan lingkungan sudah sesuai dengan RKL-RPL. Pengelolaan lingkungan yang dilakukan efektif karena tidak ada peningkatan penyakit yang dilaporkan akibat kegiatan PT SEML.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tahun 2017</th> <th>Tahun 2018</th> <th>Tahun 2019</th> <th>Tahun 2020</th> <th>Tahun 2021</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ISPA</td> <td>1011</td> <td>1467</td> <td>2500</td> <td>1006</td> <td>290</td> </tr> <tr> <td>Asma</td> <td>226</td> <td>501</td> <td>672</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Hipertensi</td> <td>286</td> <td>510</td> <td>970</td> <td>511</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | Tahun 2017 | Tahun 2018 | Tahun 2019 | Tahun 2020 | Tahun 2021 | ISPA | 1011 | 1467 | 2500 | 1006 | 290 | Asma | 226 | 501 | 672 | 0 | 0 | Hipertensi | 286 | 510 | 970 | 511 | 500 |
| | Tahun 2017 | Tahun 2018 | Tahun 2019 | Tahun 2020 | Tahun 2021 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISPA | 1011 | 1467 | 2500 | 1006 | 290 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Asma | 226 | 501 | 672 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hipertensi | 286 | 510 | 970 | 511 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Pemasangan pipa. | Penurunan kualitas air permukaan. | Mengelola air bekas uji hidrostatik pipa dengan menampung di <i>pond</i> untuk selanjutnya dialirkan ke sumur injeksi. | PT SEML telah melakukan pengelolaan air bekas uji hidrostatik dengan menampung di <i>pond</i> dan kemudian dialirkan ke sumur injeksi. | Memantau pengelolaan air bekas uji hidrostatik agar tidak tercecer ke lingkungan. | PT SEML telah melakukan observasi pelaksanaan pengelolaan air bekas uji hidrostatik. | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML telah melakukan pengelolaan sesuai dengan komitmen RKL. Hasil pemantauan tidak dijumpai adanya cecceran air bekas uji hidrostatik ke lingkungan. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak penurunan kualitas air permukaan akibat kegiatan pemasangan pipa sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat | Dapat melaksanakan RKL-RPL eksisting, jika akan dilakukan kegiatan pemasangan pipa kembali. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|--|----------------------|-------|--|-----------|-------|-------|----|-----|-----|-----|-------------------------|----|----|----|------------|----|----|-----|------------|---|---|----|-------------------------|----|----|---|----------------|-----|-----|----|-----------------------------|----|----|-------|----------------------|
| | | | | | | | dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Penggunaan tenaga kerja. | Timbulan limbah domestik (air limbah domestik). | Mengolah limbah cair domestik dari seluruh aktivitas di wilayah proyek. | Mengalirkan air limbah domestik ke dalam <i>septic tank biofil</i> untuk diolah lebih lanjut. | <p>a. Memantau kualitas air limbah di <i>outlet accomodation</i>.</p> <p>b. Menganalisis di laboratorium dan membandingkan sesuai baku mutu Permen LHK No. P.68/Menlhk-Setjen/2016.</p> | <p>a. Melakukan pengambilan sampel air limbah domestik di <i>outlet accomodation</i> dengan parameter sesuai Permen LHK No. P.68/Menlhk-Setjen/2016.</p> <p>b. Hasil pemantauan air limbah domestik belum memenuhi baku mutu Lampiran I Permen LHK No. P.68/Menlhk-Setjen/2016.</p> | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML sudah melakukan pengelolaan air limbah domestik sesuai komitmen RKL. Hasil pemantauan air limbah domestik semester II tahun 2020 menunjukkan bahwa parameter air limbah telah memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan. <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parameter</th> <th colspan="2">Hasil</th> <th rowspan="2">Baku Mutu</th> </tr> <tr> <th>LDW-1</th> <th>LDW-2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>7,4</td> <td>8,0</td> <td>6-9</td> </tr> <tr> <td>BOD₅ (mg/l)</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>COD (mg/l)</td> <td>21</td> <td>28</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>TSS (mg/l)</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Minyak dan lemak (mg/l)</td> <td><3</td> <td><3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Amoniak (mg/l)</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Total koliform (MPN/100 ml)</td> <td>50</td> <td>36</td> <td>3.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Keterangan: LDW-1: <i>Accomodation camp</i> LDW-2: <i>Power plant</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak timbulan air limbah domestik sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Parameter | Hasil | | Baku Mutu | LDW-1 | LDW-2 | pH | 7,4 | 8,0 | 6-9 | BOD ₅ (mg/l) | 11 | 14 | 30 | COD (mg/l) | 21 | 28 | 100 | TSS (mg/l) | 2 | 4 | 30 | Minyak dan lemak (mg/l) | <3 | <3 | 5 | Amoniak (mg/l) | 2,5 | 2,5 | 10 | Total koliform (MPN/100 ml) | 50 | 36 | 3.000 | Melanjutkan RKL-RPL. |
| Parameter | Hasil | | Baku Mutu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LDW-1 | LDW-2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | 7,4 | 8,0 | 6-9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BOD ₅ (mg/l) | 11 | 14 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COD (mg/l) | 21 | 28 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TSS (mg/l) | 2 | 4 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Minyak dan lemak (mg/l) | <3 | <3 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Amoniak (mg/l) | 2,5 | 2,5 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total koliform (MPN/100 ml) | 50 | 36 | 3.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Penyiapan tapak, pembangunan fasilitas, serta pengeboran dan pengujian sumur. | Timbulan limbah domestik (limbah padat domestik). | Mengelola limbah padat dengan megirimkan limbah padat ke TPA. | <p>a. Melakukan pemisahan limbah padat sesuai karakteristik/ sifat limbah.</p> <p>b. Menyimpan limbah di TPS limbah domestik yang berada di</p> | <p>a. Pengamatan visual pengelolaan limbah padat.</p> <p>b. Pencatatan dalam <i>logbook</i> penyimpanan dan penyerahan limbah padat ke pihak ketiga.</p> | PT SEML telah melakukan pencatatan pengelolaan limbah padat domestik, diantaranya pemanfaatan limbah serpih bor selama semester II 2019 sebanyak 175 m ³ . | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan limbah padat domestik sesuai komitmen RKL. Hasil pemantauan tidak menunjukkan tingkat kritis selama pelaksanaan pengelolaan limbah padat domestik. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap | Melanjutkan RKL-RPL. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

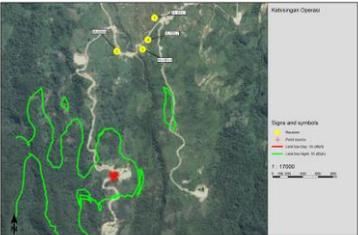
| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---|---------------------|--|--|---|---|---|----------------------|
| | | | | <p>jalan akses menuju <i>Wellpad</i> ML-B.</p> <p>c. Secara periodik limbah diambil dan diangkut ke lokasi TPA milik Pemda Kabupaten Solok Selatan sebanyak 2 kali dalam seminggu.</p> | | | dampak timbulan limbah padat domestik sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | |
| 18 | Penyiapan tapak serta pengeboran dan pengujian sumur. | Timbulan limbah B3. | <p>a. Memastikan peralatan dan bahan yang dibeli oleh PT SEML tidak mengandung PCB, asbestos, ODS, dan bahan lain yang dilarang digunakan sesuai peraturan yang berlaku.</p> <p>b. Menetralkan air aki dan menyimpan aki (<i>lead acid batteries</i>) bekas dengan aman.</p> <p>c. Mengumpulkan minyak bekas dan menampungnya ke dalam drum dan menyerahkannya kepada perusahaan pengelola limbah B3 yang terdaftar untuk dikelola lebih lanjut.</p> <p>d. Memasang pelapis sekunder (<i>secondary containment</i>) untuk mencegah tumpahan ke</p> | <p>a. PT SEML telah memiliki TPS limbah B3 yang berizin.</p> <p>b. PT SEML telah bekerjasama dengan pengangkut yang memiliki rekomendasi pengangkut limbah B3.</p> <p>c. PT SEML telah memastikan bahwa peralatan dan bahan yang dibeli tidak mengandung PCB, asbestos, ODS, dan bahan lain yang dilarang untuk digunakan sesuai peraturan.</p> <p>d. Menetralkan air aki dan menyimpan aki bekas dengan aman.</p> <p>e. Mengumpulkan minyak dan oli bekas dan</p> | <p>a. Mencatat limbah B3 yang disimpan dan diserahkan ke pihak pengelola limbah B3.</p> <p>b. Melaporkan pengelolaan limbah B3 kepada KLHK.</p> | <p>a. PT SEML telah melakukan pencatatan limbah B3 yang disimpan dan diserahkan ke pihak pengelola limbah B3.</p> <p>b. PT SEML telah melaporkan pengelolaan limbah B3 kepada KLHK.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan timbulan limbah B3 sesuai komitmen RKL dan peraturan yang berlaku. • Hasil pemantauan menunjukkan kegiatan pengelolaan timbulan limbah B3 tidak menimbulkan hal yang kritis. • Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak penurunan kualitas air permukaan akibat timbulan limbah B3 sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|------------------------|--------------------------|---------------------------------|---|---|---|--|--|----------------------|
| | | | lingkungan. e. Secara berkala memberikan pelatihan kepada karyawan dalam penanganan limbah B3. | menampungnya ke dalam drum dan menyerahkan ke pihak pengelola limbah B3 yang memiliki SLO di bidang pengelolaan limbah B3. f. Telah memasang pelapis sekunder untuk mencegah tumpahan ke lingkungan. g. Telah memberikan pelatihan kepada karyawan dalam penanganan limbah B3 secara berkala. | | | | |
| B Tahap Operasi | | | | | | | | |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja. | Terbukanya kesempatan berusaha. | a. PT SEML telah menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan kewirausahaan serta kegiatan pemberdayaan masyarakat bagi penduduk di wilayah Nagari Alam Pauh Duo, Nagari Pauh Duo Nan Batigo, dan Nagari sekitarnya. b. PT SEML memfasilitasi dan membantu penduduk di wilayah Nagari | a. Menunjuk eks pemilik lahan sebagai kontraktor pengadaan material konstruksi serta kontraktor pembangunan camp, mess, dll. b. Menyewa rumah penduduk untuk pekerja konstruksi. c. Menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan untuk kewirausahaan kegiatan | a. Pengumpulan data dengan melakukan wawancara. b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskripsi kualitatif. | a. Telah dilakukan wawancara terstruktur dan mendalam dengan tenaga kerja, pihak manajemen, serta humas, jorong, Wali Nagari. b. Hasil pemantauan menunjukkan keberadaan PT SEML turut memberikan peluang usaha bagi masyarakat setempat, diantaranya dagang, usaha jasa makanan, transportasi, | <ul style="list-style-type: none"> • PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL. • Hasil pemantauan menunjukkan kegiatan penggunaan tenaga kerja ini tidak menimbulkan tingkat kritis di masyarakat. • Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak terbukanya kesempatan berusaha akibat kegiatan penggunaan tenaga kerja sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|--------------------------|----------------------------------|---|--|---|---|--|----------------------|
| | | | <p>Alam Pauh Duo, Nagari Pauh Duo Nan Batigo, dan sekitarnya untuk mendirikan usaha baru melalui program CSR.</p> <p>c. Melakukan pelatihan tenaga kerja dalam bidang industri yang menyerap banyak tenaga kerja (Perpres No. 28 Tahun 2008 tentang Kebijakan Industri Nasional), khususnya pelatihan dalam bidang industri kreatif seperti kerajinan (handicrafts), seni pertunjukan, permainan interaktif, dll.</p> <p>d. Pemanfaatan dana TJSP atau CSR kepada masyarakat diatur lebih lanjut dalam kesepakatan antara perusahaan, masyarakat, dan pemerintah.</p> | <p>pemberdayaan masyarakat bagi penduduk di wilayah Nagari Alam Pauh Duo, Nagari Pauh Duo Nan Batigo, dan Nagari sekitarnya.</p> <p>d. Memberi kesempatan kepada koperasi setempat (Koperasi Sinasmas Ungu) Pekonina untuk melayani makanan karyawan serta <i>cleaning service</i> dan <i>laundry</i>.</p> | | <p>bengkel, penyewaan rumah, dll.</p> | | |
| 2 | Penggunaan tenaga kerja. | Perubahan pendapatan masyarakat. | <p>a. Penetapan tingkat upah/gaji sesuai dengan KHL (kebutuhan hidup layak) Kabupaten Solok Selatan.</p> <p>b. Melakukan kegiatan pemberdayaan</p> | <p>a. Penetapan tingkat upah/gaji yang diterima tenaga kerja lebih tinggi dari standar upah minimum Kabupaten Solok Selatan yang</p> | <p>a. Pengumpulan data dengan melakukan wawancara.</p> <p>b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskriptif kualitatif.</p> | <p>a. Pemantauan dilakukan melalui wawancara dengan humas, HRD, karyawan, Jorong, Wali Nagari, aparat kecamatan, dan tokoh masyarakat.</p> <p>b. Hasil pemantauan</p> | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL. Hasil pemantauan menunjukkan kegiatan penggunaan tenaga kerja tidak menimbulkan tingkat kritis terhadap dampak perubahan pendapatan masyarakat di masyarakat. | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|--------------------------|-----------------------------------|--|---|---|---|---|----------------------|
| | | | ekonomi masyarakat. | berlaku. b. Melakukan kegiatan pemberdayaan ekonomi masyarakat rumah tangga. c. Menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan untuk kewirausahaan. d. Memberi kesempatan kepada koperasi setempat untuk melayani makanan karyawan serta <i>cleaning service</i> dan <i>laundry</i> . | | menyimpulkan tingkat upah/gaji pekerja lokal terendah adalah Buruh Harian Lepas (Rp 90.000,- s.d. Rp 100.000,- per hari atau setara Rp 2.700.000,- s.d. Rp 3.000.000,- per bulan), di mana bila dibandingkan dengan Standar Upah Minimum Kabupaten Solok Selatan (Rp 2.289.228,- per bulan), maka upah buruh harian sudah melampaui UMK yang ditetapkan pemerintah. | <ul style="list-style-type: none"> Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak perubahan pendapatan masyarakat akibat kegiatan penggunaan tenaga kerja sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | |
| 3 | Penggunaan tenaga kerja. | Perubahan nilai dan norma sosial. | <p>a. Mensosialisasikan kegiatan perusahaan kepada masyarakat sekitar.</p> <p>b. Mensosialisasikan nilai dan norma sosial masyarakat setempat kepada pekerja pendatang.</p> <p>c. Berpartisipasi di dalam kegiatan sosial dan kebudayaan masyarakat sekitar.</p> | <p>a. Melakukan sosialisasi kegiatan perusahaan kepada masyarakat sekitar.</p> <p>b. Melakukan sosialisasi kepada pakerja pendatang agar menghormati adat istiadat masyarakat sekitar.</p> <p>c. Berpartisipasi di dalam kegiatan sosial dan kebudayaan masyarakat sekitar,</p> | <p>a. Pengumpulan data dengan melakukan wawancara terhadap anggota dan tokoh masyarakat.</p> <p>b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskriptif kualitatif.</p> | <p>a. Pemantauan dilakukan melalui wawancara dengan humas, HRD, karyawan, Jorong, Wali Nagari, aparat kecamatan, dan tokoh masyarakat.</p> <p>b. Hasil pemantauan menyimpulkan bahwa kehadiran pekerja pendatang (sekitar 743 orang berdasarkan laporan RKL-RPL semester II 2020) tidak mempengaruhi adat istiadat masyarakat lokal.</p> | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan lingkungan sesuai komitmen RKL. Hasil pemantauan menunjukkan kegiatan penggunaan tenaga kerja tidak menyebabkan perubahan nilai dan norma sosial dalam tingkat kritis. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak perubahan nilai dan norma sosial akibat kegiatan penggunaan tenaga kerja sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------------|----------------------|--|--|--|-----------------------------------|---|----------------------|
| | | | | diantaranya melestarikan kearifan lokal berupa “ <i>ikan larangan</i> ” yaitu melindungi sungai pada segmen tertentu untuk tidak melakukan penangkapan ikan selama 1 tahun pada area yang telah ditentukan. d. Menunjuk petugas humas lokal yang paham adat istiadat masyarakat. | | | | |
| 4 | Pengoperasian PLTP. | Gangguan kebisingan. | a. Menetapkan area <i>buffer zone</i> bising saat pengoperasian PLTP. b. Pemasangan <i>rock muffler</i> dan/atau AFT untuk meredam bising saat pengoperasian PLTP. c. Melakukan perawatan peralatan yang dapat menjadi sumber kebisingan secara rutin. d. Pemakaian alat pelindung pendengaran bagi pekerja di sekitar lokasi uji produksi. | a. Telah menetapkan area <i>buffer zone</i> bising saat pengoperasian PLTP. b. Telah melengkapi pemakaian alat pelindung pendengaran bagi pekerja di sekitar lokasi PLTP. c. Telah memasang <i>rock muffler</i> dan/atau AFT untuk meredam bising saat pengoperasian PLTP. d. Telah melakukan perawatan peralatan yang dapat menjadi sumber | a. Melakukan pengukuran tingkat kebisingan dengan <i>sound level meter</i> . b. <i>Analisis data</i> sesuai dengan Kepmen LH No. 48 Tahun 1996. | Pengukuran kebisingan di 8 titik. | <ul style="list-style-type: none"> Semua kewajiban pengelolaan sebagaimana tercantum dalam RKL sudah dilaksanakan. Semua kewajiban pemantauan kebisingan telah dipenuhi. Hasil pengukuran selama kegiatan operasi menunjukkan kebisingan di <i>wellpad</i> berkisar 49-52 dBA, yang memenuhi baku tingkat kebisingan lingkungan kerja 70 dBA. Hasil pemantauan kebisingan di lokasi PLTP menunjukkan kisaran 50,8-55,4 dBA, yang memenuhi baku tingkat kebisingan 70 dBA. Pengukuran di permukiman memberikan hasil 51-52 dBA, yang memenuhi baku tingkat kebisingan permukiman 55 dBA. Hasil pemodelan kebisingan menunjukkan kontribusi kebisingan di lokasi permukiman berkisar 30,6-51,7 dBA. Dengan demikian tidak ada potensi kebisingan di permukiman >55 | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|-------------------------------|---|---|---|--|--|-------------|-------|--|------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|----------|---------------------------|-----|------|-----|-----------|--------|---------|-------|-----------|--------|--------|------|-----------------|------|------|----|----|-----|-----|---------|-------------------------|----|----|---|------------|-----|-----|---|----------------------|
| | | | | kebisingan secara rutin. | | | <p>dBA.</p>  <ul style="list-style-type: none"> Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak gangguan kebisingan akibat pengoperasian PLTP sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pengoperasian PLTP. | Penurunan kualitas air tanah. | Mengalirkan <i>brine</i> yang sudah dipisahkan di <i>separator station</i> dan diinjeksikan ke sumur injeksi <i>brine</i> . | PT SEML telah mengelola <i>brine</i> yang dipisahkan di <i>separator station</i> dan diinjeksikan ke sumur injeksi <i>brine</i> . | <p>a. Memantau air terproduksi di <i>water pond</i> yang terletak di <i>Wellpad</i> ML-D dan <i>Wellpad</i> ML-E (lokasi sumur injeksi).</p> <p>b. Melakukan sampling air tanah dan menganalisis sesuai Permen Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.</p> | <p>a. Telah melakukan pemantauan air terproduksi di lokasi sumur injeksi (<i>Wellpad</i> ML-D dan <i>Wellpad</i> ML-E).</p> <p>b. Telah memantau kualitas air tanah di lokasi sumur pantau GW-C1, GW-C2, GW-E1, dan GW-E2.</p> | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan air terproduksi (<i>brine</i>) dengan menginjeksikan ke sumur injeksi sesuai komitmen RKL. Hasil pemantauan pemantauan air terproduksi pada semester I 2023 menunjukkan bahwa karakteristik air terproduksi yang akan diinjeksikan ke sumur injeksi telah memenuhi baku mutu Permen Kesehatan No. 2 Tahun 2023 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parameter</th> <th colspan="2">Hasil</th> <th rowspan="2">Baku Mutu*</th> </tr> <tr> <th>WP-D1</th> <th>WP-E1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H₂S (mg/l)</td> <td><0,01</td> <td><0,01</td> <td>0,05-0,1</td> </tr> <tr> <td>NH₃-N (mg/l)</td> <td>0,2</td> <td><0,1</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Hg (mg/l)</td> <td>0,0008</td> <td><0,0005</td> <td>0,001</td> </tr> <tr> <td>As (mg/l)</td> <td><0,005</td> <td><0,005</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>Temperatur (°C)</td> <td>22,5</td> <td>28,8</td> <td>±3</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>7,1</td> <td>6,9</td> <td>6,5-8,5</td> </tr> <tr> <td>Minyak dan lemak (mg/l)</td> <td><3</td> <td><3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>TOC (mg/l)</td> <td>1,6</td> <td>0,5</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> | Parameter | Hasil | | Baku Mutu* | WP-D1 | WP-E1 | H ₂ S (mg/l) | <0,01 | <0,01 | 0,05-0,1 | NH ₃ -N (mg/l) | 0,2 | <0,1 | 1,5 | Hg (mg/l) | 0,0008 | <0,0005 | 0,001 | As (mg/l) | <0,005 | <0,005 | 0,01 | Temperatur (°C) | 22,5 | 28,8 | ±3 | pH | 7,1 | 6,9 | 6,5-8,5 | Minyak dan lemak (mg/l) | <3 | <3 | - | TOC (mg/l) | 1,6 | 0,5 | - | Melanjutkan RKL-RPL. |
| Parameter | Hasil | | Baku Mutu* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | WP-D1 | WP-E1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H ₂ S (mg/l) | <0,01 | <0,01 | 0,05-0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NH ₃ -N (mg/l) | 0,2 | <0,1 | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hg (mg/l) | 0,0008 | <0,0005 | 0,001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| As (mg/l) | <0,005 | <0,005 | 0,01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur (°C) | 22,5 | 28,8 | ±3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | 7,1 | 6,9 | 6,5-8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Minyak dan lemak (mg/l) | <3 | <3 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOC (mg/l) | 1,6 | 0,5 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--|-------------|-----------|---------|---------|---------|---------|----------|----|-----|-----|---|-----|----|----|------|------|-------|-----|----|----|-------|------|--------|-------|----|-----------|----------|---------|---------|----------|---------|----|----|---|---|----|-----|----|----|------|-------|----|-------|----|----|-------|-------|----|-------|
| | | | | | | | <p>Keterangan: * Baku mutu Permen Kesehatan No. 2 Tahun 2023 (Tabel 1 dan Tabel 2.c) Hal tersebut menunjukkan bahwa air terproduksi tidak akan mempengaruhi kualitas air tanah apabila dalam proses injeksi ke sumur injeksi terjadi kebocoran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hasil pemantauan kualitas air tanah di sumur pantau selama kegiatan operasi juga menunjukkan kualitas air tanah telah memenuhi baku mutu Permen Kesehatan No.492/MENKES/PER/IV/2010. • Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak penurunan kualitas air tanah akibat pengoperasian PLTP sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>The figure consists of six trend charts arranged in a 2x3 grid. The top row shows data for well GW-C1, and the bottom row shows data for well GW-C2. Each chart plots the concentration of a parameter (pH, Mn, Cu, or BML) over time (S2 2020, S1 2021, S2 2021, S1 2022, S2 2022*). The charts include a blue bar for the parameter value, a red horizontal line for the BML (Baku Mutu Lingkungan), and a blue dashed line for the trend. Data values are provided for each parameter in each chart.</p> <table border="1"> <caption>GW-C1 Data</caption> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>S2 2020</th> <th>S1 2021</th> <th>S2 2021</th> <th>S1 2022</th> <th>S2 2022*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>7.2</td> <td>6.9</td> <td>7</td> <td>6.6</td> <td>na</td> </tr> <tr> <td>Mn</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>-0.01</td> <td>0.1</td> <td>na</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> <td>0.007</td> <td>0.02</td> <td><0.007</td> <td>0.111</td> <td>na</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <caption>GW-C2 Data</caption> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>S2 2020*</th> <th>S1 2021</th> <th>S2 2021</th> <th>S1 2022*</th> <th>S2 2022</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>na</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>na</td> <td>7.2</td> </tr> <tr> <td>Mn</td> <td>na</td> <td>0.06</td> <td>-0.01</td> <td>na</td> <td>-0.01</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> <td>na</td> <td>0.007</td> <td>0.007</td> <td>na</td> <td>0.007</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | Parameter | S2 2020 | S1 2021 | S2 2021 | S1 2022 | S2 2022* | pH | 7.2 | 6.9 | 7 | 6.6 | na | Mn | 0.01 | 0.01 | -0.01 | 0.1 | na | Cu | 0.007 | 0.02 | <0.007 | 0.111 | na | Parameter | S2 2020* | S1 2021 | S2 2021 | S1 2022* | S2 2022 | pH | na | 6 | 7 | na | 7.2 | Mn | na | 0.06 | -0.01 | na | -0.01 | Cu | na | 0.007 | 0.007 | na | 0.007 |
| Parameter | S2 2020 | S1 2021 | S2 2021 | S1 2022 | S2 2022* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | 7.2 | 6.9 | 7 | 6.6 | na | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mn | 0.01 | 0.01 | -0.01 | 0.1 | na | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cu | 0.007 | 0.02 | <0.007 | 0.111 | na | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parameter | S2 2020* | S1 2021 | S2 2021 | S1 2022* | S2 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | na | 6 | 7 | na | 7.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mn | na | 0.06 | -0.01 | na | -0.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cu | na | 0.007 | 0.007 | na | 0.007 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------------|-----------------------------------|--|---|---|---|--|----------------------|
| | | | | | | | | |
| 6 | Pengoperasian PLTP. | Gangguan terhadap biota perairan. | <p>a. Seluruh air terproduksi (<i>brine</i>) dan air kondensat akan dimasukkan ke dalam sumur injeksi.</p> <p>b. Melakukan inpeksi rutin di jalur perpipaan.</p> <p>c. Melakukan pengukuran periodik ketebalan pipa air kondensat dan <i>brine</i>.</p> <p>Lokasi: Area tapak proyek.</p> <p>Periode: Selama kegiatan tahap operasi.</p> | <p>Telah dilakukan:</p> <p>a. Seluruh air terproduksi (<i>brine</i>) dan air kondensat akan dimasukkan ke dalam sumur injeksi.</p> <p>b. Melakukan inpeksi rutin di jalur perpipaan.</p> <p>c. Melakukan pengukuran periodik ketebalan pipa air kondensat dan <i>brine</i>.</p> | <p>a. Melakukan sampling plankton menggunakan <i>plankton net</i> dan sampling bentos menggunakan <i>grab</i>.</p> <p>b. Analisis data jumlah jenis, komposisi, kelimpahan, dan keanekaragaman jenis plankton dan bentos.</p> <p>Lokasi: Lokasi pemantauan dampak gangguan terhadap biota perairan berada pada 7 titik yaitu SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-9</p> <p>Frekuensi: 6 bulan sekali selama tahap operasi</p> | <p>Telah dilakukan:</p> <p>a. Melakukan sampling plankton menggunakan <i>plankton net</i> dan sampling bentos menggunakan <i>grab</i></p> <p>b. Analisis data jumlah jenis, komposisi, kelimpahan, dan keanekaragaman jenis plankton dan bentos</p> <p>Di lokasi SW-1, SW-2, SW-3, SW-4, SW-5, SW-6, dan SW-9 dengan frekuensi selama 6 bulan sekali selama tahap operasi</p> | <p>Jenis plankton dan bentos yang ditemukan bervariasi dari waktu ke waktu. Kelimpahan juga bervariasi selama pemantauan, dengan kelimpahan fitoplankton masih berada di atas kelimpahan zooplankton sehingga kondisi rantai makanan masih terjaga. Selama pemantauan masih ditemukan jenis-jenis bentos intoleran terhadap tekanan lingkungan seperti jenis-jenis Ephemeroptera sehingga dapat dikatakan kondisi lingkungan sungai masih cukup baik.</p> <p>Variasi serta rendahnya kelimpahan plankton dapat disebabkan oleh lokasi pemantauan merupakan perairan mengalir (sungai) yang dangkal yang mengakibatkan plankton dapat terbawa arus sungai dan kondisi yang selalu berubah. Salah satu faktor yang menyebabkan keragaman bentos rendah adalah faktor tipikal sungai di lokasi pemantauan merupakan perairan mengalir (sungai) dengan arus yang kuat, substrat yang berbatu kasar/berbatu dan kedalaman sungai dangkal.</p> | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|---|---------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--|-------------|
| | | | | | | | <p>Evaluasi Kecenderungan Kelimpahan, jumlah jenis, indeks keragaman untuk plankton dan benthos bervariasi setiap pemantauan. Namun berada dalam kondisi relatif baik dan merupakan kondisi tipikal perairan sungai mengalir.</p> <p>Evaluasi Penaatan Pemrakarsa telah taat dalam melaksanakan pengelolaan dan pemantauan sehingga kondisi plankton dan benthos dalam kondisi relatif baik.</p> <p>Evaluasi Tingkat Kritis Tidak ditemukan kekritisian dalam komunitas plankton dan benthos.</p> | |
| <p style="text-align: center;">Fitoplankton</p> <p style="text-align: center;">Zooplankton</p> <p style="text-align: center;">Benthos</p> <p style="text-align: center;">Kecenderungan Kelimpahan Plankton dan Benthos Berdasarkan Pemantauan Tahun 2017-2021</p> | | | | | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------------|---------------------|---|---|--|---|---|----------------------|
| | | | | | | | <p style="text-align: center;">Fitoplankton</p> <p style="text-align: center;">Zooplankton</p> <p style="text-align: center;">Benthos</p> <p style="text-align: center;">Kecenderungan Indeks Keragaman Plankton dan Benthos Berdasarkan Pemantauan Tahun 2017-2021</p> | |
| 7 | Pengoperasian PLTP. | Gangguan lingkungan | <p>a. Memasang alat detektor H₂S yang di Yard 1 dan Admin Complex, yang lokasinya berada di sebelum lokasi masyarakat.</p> <p>b. Membentuk tim yang akan berpatroli secara rutin di sekitar lokasi PT SEML dan permukiman masyarakat, yang dilengkapi dengan alat detektor H₂S portable.</p> <p>c. Melakukan sosialisasi kepada</p> | <p>a. Telah memasang alat detektor H₂S di Yard 1 dan Admin Complex.</p> <p>b. Telah membentuk tim yang berpatroli secara rutin di sekitar lokasi PT SEML dan permukiman masyarakat, yang dilengkapi dengan alat detektor H₂S portable.</p> <p>c. Telah melakukan sosialisasi kepada</p> | Melakukan pencatatan <i>log book</i> kejadian kebauan yang dilaporkan. | <p>Telah melakukan pencatatan pada <i>log book</i> keluhan yang dikeluarkan oleh masyarakat dan tindakan penyelesaiannya.</p> | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML telah melakukan komitmen pengelolaan dan pemantauan terhadap dampak gangguan lingkungan. Berdasarkan data <i>log book</i> keluhan pada Semester 2 2022, diketahui terdapat keluhan masyarakat, di mana telah dilakukan tindakan penyelesaiannya, dan tidak menunjukkan terjadinya kondisi kritis. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak gangguan lingkungan sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------------|---|--|--|--|---|---|--|
| | | | masyarakat yang berada di permukiman yang berpotensi terdampak bau, bahwa ada potensi gangguan bau dan memberikan kontak tim PT SEML untuk dihubungi apabila tercium bau H ₂ S. d. Mensosialisasikan sistem tanggap darurat dan sistem penyampaian keluhan kepada masyarakat di area potensial terdampak kegiatan. | masyarakat yang berada di permukiman yang berpotensi terdampak bau, bahwa ada potensi gangguan bau dan memberikan kontak tim PT SEML untuk dihubungi apabila tercium bau H ₂ S. d. Telah mensosialisasikan sistem tanggap darurat dan sistem penyampaian keluhan kepada masyarakat di area potensial terdampak kegiatan. | | | | |
| 8 | Pengoperasian PLTP. | Gangguan terhadap kesehatan masyarakat. | a. Meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap kesehatan lingkungan melalui penyuluhan secara langsung dan tidak langsung. b. Melakukan perawatan peralatan yang dapat menjadi sumber kebisingan secara rutin. Selama masa pandemi Covid-19 akan dilakukan: | Pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan sesuai dengan laporan implementasi RKL-RPL 6 bulanan adalah sebagai berikut: a. PT SEML telah melakukan perkerasan jalan (aspal atau beton) di daerah permukiman. Penyiraman jalan dapat dilakukan apabila terjadi debu yang | a. Pengumpulan data sekunder dari Puskesmas. Wawancara dengan kepala Puskesmas atau kader kesehatan terkait dengan pola penyakit berbasis lingkungan b. Analisis data dilakukan secara komparatif dan deskriptif kualitatif | Pemantauan terhadap gangguan kesehatan masyarakat telah dilakukan menggunakan metode yang sesuai dengan rencana pemantauan lingkungan, yaitu: a. mengumpulkan data sekunder dari Puskesmas dan b. wawancara dengan kepala puskesmas atau kader kesehatan terkait pola penyakit berbasis lingkungan. | Hasil pemantauan lingkungan secara umum adalah sebagai berikut: • Tidak ada penyakit terkait dengan kualitas udara (khususnya cemaran H ₂ S) dan kebisingan dari kegiatan PT SEML. Jenis penyakit yang dominan adalah ISPA. Adapun ISPA merupakan penyakit infeksi saluran pernafasan yang umumnya disebabkan oleh virus/bakteri, serta dapat dipicu dengan paparan debu dan asap pembakaran. Hasil wawancara menunjukkan bahwa masih ada beberapa kebiasaan masyarakat yang menjadi factor risiko ISPA, di antaranya adalah kebiasaan membakar sampah. PT SEML juga telah berupaya mengurangi polusi | • Terdapat beberapa realisasi pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan tidak terlingkup dalam rencana pengelolaan hidup yang tercantum pada RKL-RPL, namun masih relevan dengan |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|---|---|--------------|-----------------|---|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Perusahaan dan Kontraktor mempunyai prosedur khusus (<i>Business Continuity Plan/BCP</i>) untuk memitigasi bahaya Covid-19 Gugus Tugas Covid-19 di perusahaan langsung diketuai oleh Presiden Direktur dan secara rutin melakukan koordinasi perkembangan situasi yang berkaitan dengan Covid-19 Karyawan yang akan masuk bekerja ke site harus memperlihatkan hasil lab (<i>rapid test</i> dan/atau PCR) Sambil menunggu hasil test, karyawan tersebut akan diisolasi pada lokasi yang ditentukan oleh perusahaan PT SEML menyediakan klinik, dokter, paramedis dan ambulans PT SEML juga melakukan <i>random sampling rapid test</i> pada karyawan yang telah diperbolehkan masuk kerja PT SEML telah mempunyai | <p>berlebihan terutama pada saat musim kering</p> <p>b. PT SEML telah menyediakan fasilitas sanitasi yang layak dan sehat berupa jamban, WC, dan tempat sampah di sekitar areal kerja</p> <p>c. PT SEML telah menyediakan lahan untuk pembangunan Puskesmas pembantu (Pustu) Nagari Persiapan Pekonia dan Kampung Baru</p> <p>d. PT SEML telah melaksanakan pengecoran jalan Puskesmas Pakan Selasa Sepanjang sekitar 65 m dengan lebar 6 m</p> <p>e. Meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap Kesehatan lingkungan melalui penyuluhan secara langsung dan tidak langsung</p> | | | <p>udara dari kegiatan mobilisasi dengan pengaspalan, di mana hasil pemantauan kualitas udara berada di bawah baku mutu lingkungan hidup.</p> <ul style="list-style-type: none"> PT SEML berkontribusi dalam membantu pemerintah untuk mensukseskan program vaksin nasional. <p>Evaluasi Peneanaan: Realisasi pengelolaan lingkungan hidup dan pemantauan lingkungan hidup telah sesuai dengan yang tertulis dari RKL-RPL. PT SEML telah berkoordinasi dengan Puskesmas setempat untuk penyuluhan Kesehatan. Pemantauan telah dilakukan di jorong yang diusulkan di dokumen RKL-RPL serta diperluas pada jorong hasil pemekaran.</p> <p>Evaluasi Kecenderungan: Tidak ada penyakit terkait dengan kualitas udara (khususnya cemaran H₂S) dan kebisingan dari kegiatan PT SEML. Jenis penyakit yang dominan adalah ISPA. Berdasarkan data dari Puskesmas, jumlah kasus ISPA yang tercatat serta beberapa penyakit yang berhubungan dengan penurunan kualitas udara dan kebisingan seperti Asma dan Hipertensi. Jumlah penyakit ISPA mengalami fluktuasi dari tahun 2017-2021 seperti grafik di bawah.</p> <p>Evaluasi Tingkat Kritis: Berdasarkan hasil pemantauan oleh PT SEML, tidak ada hal-hal bersifat kritis terkait gangguan Kesehatan masyarakat akibat kegiatan PT SEML ini, seperti laporan kasus keracunan gas H₂S dan lain sebagainya.</p> | <p>dampak dan sumbernya.</p> <ul style="list-style-type: none"> Perlu ada penyesuaian indikator keberhasilan dengan bentuk pengelolaan lingkungan hidup. Oleh karena itu dapat merujuk RKL-RPL eksisting dengan melakukan penyesuaian (modifikasi) RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|--|---|---|--|---|----------------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|---|---|------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | kerjasama dengan rumah sakit di Solok Selatan, Padang, dan Jakarta • PT SEML selalu berkomunikasi secara intens dengan pihak Pemda dan otoritas kesehatan dalam hal pencegahan Covid-19 di lingkungan kerja | | | | Simpulan: Pengelolaan dan pemantauan lingkungan sudah sesuai dengan RKL-RPL. Pengelolaan lingkungan yang dilakukan efektif karena tidak ada peningkatan penyakit yang dilaporkan akibat kegiatan PT SEML. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tahun 2017</th> <th>Tahun 2018</th> <th>Tahun 2019</th> <th>Tahun 2020</th> <th>Tahun 2021</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ISPA</td> <td>1011</td> <td>1467</td> <td>2500</td> <td>1006</td> <td>290</td> </tr> <tr> <td>Asma</td> <td>226</td> <td>501</td> <td>672</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Hipertensi</td> <td>286</td> <td>510</td> <td>970</td> <td>511</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | Tahun 2017 | Tahun 2018 | Tahun 2019 | Tahun 2020 | Tahun 2021 | ISPA | 1011 | 1467 | 2500 | 1006 | 290 | Asma | 226 | 501 | 672 | 0 | 0 | Hipertensi | 286 | 510 | 970 | 511 | 500 |
| | Tahun 2017 | Tahun 2018 | Tahun 2019 | Tahun 2020 | Tahun 2021 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISPA | 1011 | 1467 | 2500 | 1006 | 290 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Asma | 226 | 501 | 672 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hipertensi | 286 | 510 | 970 | 511 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Penggunaan tenaga kerja. | Timbulan limbah domestik (air limbah domestik). | Mengelola limbah cair domestik (<i>black water</i> dan <i>grey water</i>) di <i>biofill</i> dan secara berkala dilakukan penyedotan oleh pihak ketiga. | Mengolah air limbah domestik (<i>black water</i> dan <i>grey water</i>) di septik tank <i>biofill</i> dan secara berkala disedot dan diolah di IPAL milik Pemda Kotamadya Padang. | Pemantauan pelaksanaan pengelolaan air limbah domestik dengan pihak ketiga. | PT SEML telah melakukan kerjasama pengolahan dengan pihak ketiga yaitu Pemda Kotamadya Padang. | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML telah taat terhadap komitmen pengelolaan air limbah domestik, di mana <i>black water</i> yang diolah dengan septik tank <i>biofil</i> kemudian disedot secara berkala sehingga tidak dibuang ke lingkungan. Oleh karena limbah tidak dibuang ke lingkungan maka tidak berpengaruh terhadap | Melanjutkan RKL-RPL. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|-------------------------|---|--|---|--|---|---|----------------------|
| | | | | | | | <p>kecendrungan komposisi mutu air permukaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan timbulan air limbah domestik sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | |
| 10 | Pemeliharaan fasilitas. | Timbulan limbah domestik (limbah padat domestik). | <p>a. Mengumpulkan sampah padat domestik pada TPS yang terdapat di area proyek.</p> <p>b. Mengirimkan sampah padat ke TPA.</p> <p>c. Melakukan pemilahan sampah organik untuk dijadikan kompos.</p> <p>d. Mengirimkan scrap metal kepada pihak yang dapat mengolah atau mendaur ulang limbah padat non B3.</p> | <p>a. PT SEML telah memastikan bahwa setiap limbah padat yang dihasilkan dipilah sesuai dengan karakteristik atau sifat limbah, antara lain limbah domestik dan limbah industri. Limbah padat industri juga dipilah menurut karakteristiknya, antara lain limbah plastik, scrap metal, maupun kayu.</p> <p>b. Limbah industri dikumpulkan dan dipergunakan kembali bilamana masih memungkinkan untuk digunakan. Bilamana limbah industri sudah tidak memungkinkan digunakan, maka</p> | Mengukur jumlah sampah padat domestik yang dihasilkan dengan menghitung jumlah truk yang membawa sampah padat domestik keluar dan mengirimkan sampah ke TPA. | Realisasi pengelolaan sampah domestik dan sampah industri sudah sesuai dengan RKL-RPL yaitu dengan melakukan pemilahan berdasarkan jenisnya dan bekerjasama dengan pihak ketiga untuk pengelolaan lebih lanjut. | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML telah melakukan komitmen pengelolaan limbah padat domestik dengan menyerahkan ke pihak ketiga untuk dikelola lebih lanjut. Hasil pemantauan tidak menunjukkan tingkat kritis selama pelaksanaan pengelolaan limbah padat domestik. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak timbulan limbah padat domestik sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|--|---------------------------|---|---|--|---|---|----------------------|
| | | | | akan dijual atau dihibahkan kepada pihak ketiga. | | | | |
| 11 | Pengoperasian PLTP. | Timbulan limbah drainase. | Mengalirkan air limbah drainase (<i>oily water</i>) yang dihasilkan dari tangki solar, <i>lube oil container</i> , dan <i>transformer</i> ke sumur injeksi kondensat untuk <i>pressure maintenance</i> . | Air limbah drainase yang dihasilkan telah dikelola dengan diinjeksikan ke sumur injeksi kondensat untuk <i>preassure maintenance</i> . | Observasi pengelolaan air limbah drainase agar tidak tercecer ke lingkungan. | PT SEML telah melakukan observasi pelaksanaan pengelolaan air limbah drainase. | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML telah melakukan pengelolaan sesuai dengan komitmen RKL. Hasil pemantauan tidak dijumpai adanya ceceran air limbah drainase ke lingkungan. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak timbulan air limbah drainase sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melanjutkan RKL-RPL. |
| 12 | Pengoperasian PLTP dan pemeliharaan fasilitas. | Timbulan limbah B3. | <ol style="list-style-type: none"> Memastikan bahwa peralatan dan bahan yang dibeli tidak mengandung PCB, asbestos, ODS (<i>ozone depleting substances</i>) dan bahan lainnya yang dilarang untuk digunakan sesuai peraturan yang berlaku. Menyimpan aki (<i>lead acid batteries</i>) bekas dengan aman. Menempatkan oli bekas ke dalam drum dan disimpan di TPS limbah B3 yang kemudian diserahkan kepada perusahaan pengelola limbah | <ol style="list-style-type: none"> PT SEML telah bekerjasama dengan <i>transporter</i> yang memiliki lisensi pengangkutan limbah B3 untuk mengelola limbah B3 yang dihasilkan. PT SEML memastikan bahwa peralatan dan bahan yang dibeli oleh PT SEML tidak mengandung PCB, asbestos, ODS (<i>ozone depleting substances</i>) dan bahan lainnya yang dilarang untuk digunakan sesuai peraturan perundangan | Mencatat data penyimpanan limbah B3. | Telah dilakukan pencatatankegiatan penyimpanan limbah B3 dalam <i>logbook</i> . | <ul style="list-style-type: none"> PT SEML secara umum sudah melakukan pengelolaan timbulan limbah B3 sesuai komitmen RKL dan peraturan yang berlaku. Hasil pemantauan menunjukkan kegiatan pengelolaan timbulan limbah B3 tidak menimbulkan hal yang kritis. Dari hal di atas, maka disimpulkan bahwa upaya pengelolaan terhadap dampak penurunan kualitas air permukaan akibat timbulan limbah B3 sudah efektif. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melanjutkan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|------------------------------|---|---|--|---|--|---|--|-----------------------|
| | | | <p>B3 yang terdaftar untuk dikelola lebih lanjut.</p> <p>d. Memasang pelapis sekunder (<i>secondary containment</i>) di sekitar lokasi penyimpanan cairan yang mudah tumpah.</p> <p>e. Secara berkala memberikan pelatihan kepada karyawan dalam penanganan limbah B3.</p> | <p>yang berlaku.</p> <p>c. Menempatkan minyak dan oli bekas di dalam drum, disimpan di TPS limbah B3, dan diserahkan kepada pihak ketiga untuk dikelola lebih lanjut.</p> <p>d. PT SEML telah memasang pelapis sekunder (<i>secondary containment</i>) untuk mencegah tumpahan ke lingkungan.</p> <p>e. PT SEML telah memberikan pelatihan kepada karyawan dalam penanganan limbah B3 secara berkala.</p> | | | | |
| C Tahap Pasca Operasi | | | | | | | | |
| 1 | Penutupan sumur dan pembongkaran fasilitas. | Timbulan limbah domestik (limbah padat domestik). | <p>c. Melakukan pemilahan limbah padat sesuai jenisnya.</p> <p>d. Menempatkan sampah yang telah dipilah sesuai dengan jenisnya dalam wadah penampung.</p> <p>e. Menyerahkan limbah padat ke pihak ketiga untuk dikelola lebih lanjut.</p> | Tahap pasca operasi belum dilakukan, sehingga komitmen RKL belum diimplementasikan. | <p>c. Pengamatan visual pengelolaan limbah padat.</p> <p>d. Mencatat dalam <i>logbook</i> pengumpulan dan penyerahan limbah padat ke pihak ketiga.</p> | Tahap pasca operasi belum dilakukan, sehingga komitmen RPL belum diimplementasikan. | Sehubungan tahap pasca operasi belum dilakukan, maka evaluasi kinerja dan efektivitas pengelolaan belum dapat dilakukan. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melaksanakan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---|---------------------|--|---|---|---|--|-----------------------|
| 2 | Penutupan sumur dan pembongkaran fasilitas. | Timbulan limbah B3. | <p>e. Menempatkan limbah B3 yang dihasilkan pada wadah yang sesuai dengan jenis dan karakteristik limbah B3.</p> <p>f. Membawa limbah B3 yang sudah ditempatkan ke TPS limbah B3.</p> <p>g. Melakukan pengemasan limbah B3 sesuai jenis dan karakteristik limbah B3.</p> <p>h. Melekatkan simbol dan label limbah B3.</p> <p>i. Secara berkala menyerahkan limbah B3 kepada pihak ketiga yang mempunyai Surat Kelayakan Operasional pengelolaan limbah B3 untuk dikelola lebih lanjut.</p> | Tahap pasca operasi belum dilakukan, sehingga komitmen RKL belum diimplementasikan. | Mencatat kegiatan penyimpanan limbah B3 dan membuat neraca limbah B3. | Tahap pasca operasi belum dilakukan, sehingga komitmen RPL belum diimplementasikan. | Sehubungan tahap pasca operasi belum dilakukan, maka evaluasi kinerja dan efektivitas pengelolaan belum dapat dilakukan. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melaksanakan RKL-RPL. |
| 3 | Peningkatan terhadap flora fauna darat. | Revegetasi lahan. | <p>a. Melakukan revegetasi dengan jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi tanah dan iklim setempat pada lahan kosong seperti misalnya jenis jambu-jambuan dan jenis-jenis <i>Ficus</i> sp serta rumput-rumputan.</p> <p>b. Penghijauan daerah kegiatan</p> | Tahap pasca operasi belum dilakukan, sehingga komitmen RKL belum diimplementasikan. | <p>j. Pengumpulan data inventarisasi/ pengamatan langsung terhadap luas area yang dilakukan revegetasi.</p> <p>k. Analisis data vegetasi.</p> | Tahap pasca operasi belum dilakukan, sehingga komitmen RPL belum diimplementasikan. | Sehubungan tahap pasca operasi belum dilakukan, maka evaluasi kinerja dan efektivitas pengelolaan belum dapat dilakukan. Untuk itu, RKL-RPL masih dapat dirujuk untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup. | Melaksanakan RKL-RPL. |

| No | Sumber Dampak | Dampak Lingkungan | Komitmen RKL | Pelaksanaan RKL | Komitmen RPL | Pelaksanaan RPL | Evaluasi | Rekomendasi |
|----|---------------|-------------------|---|-----------------|--------------|-----------------|----------|-------------|
| | | | <p>dengan menggunakan jenis-jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakan satwa.</p> <p>c. Melarang adanya kegiatan perburuan dan penangkapan satwa serta pengambilan flora yang dilindungi.</p> | | | | | |

4.3 Identifikasi dan Evaluasi terhadap Jenis-jenis DPH Yang Telah Dilingkup Dalam Dokumen Lingkungan Hidup Sebelumnya Yang Berpotensi Mengalami Perubahan Besaran dan Sifat Pentingnya Akibat Terjadinya Perubahan Usaha dan/atau Kegiatan

Setelah dilakukan evaluasi terhadap kinerja dan efektivitas pengelolaan dan pemantauan lingkungan (Tabel 4.2), maka proses berikutnya adalah melakukan identifikasi dan evaluasi terhadap jenis-jenis DPH yang telah dilingkup dalam dokumen lingkungan hidup/Persetujuan Lingkungan sebelumnya yang mengalami perubahan besaran dan sifat pentingnya akibat terjadinya perubahan usaha dan/atau kegiatan. Jenis-jenis DPH yang berpotensi mengalami perubahan besaran dan sifat penting tersebut akan dikaji lebih lanjut dan mendalam pada bagian prakiraan dan evaluasi dampak.

Berdasarkan Tabel 1.1, diketahui bahwa terdapat tambahan/perubahan kegiatan yang berpotensi menimbulkan perubahan besaran dan sifat penting DPH, di mana telah diuraikan dalam sub bab deskripsi rencana kegiatan. Selanjutnya, dilakukan evaluasi terhadap DPH yang sudah ada pada setiap kegiatan yang berpotensi menimbulkan perubahan besaran dan sifat penting dampak tersebut untuk dipilih menjadi DPH yang akan dikaji lebih lanjut dalam prakiraan dan evaluasi dampak pada bahasan bab selanjutnya. Adapun metode untuk melakukan pemilihan DPH yang akan dikaji mendalam melalui *overlay* antara DPH dan DL eksisting berdasarkan dokumen lingkungan hidup yang sudah ada dengan kegiatan kegiatan yang berpotensi menimbulkan perubahan besaran dan sifat penting dampak serta mempertimbangkan hasil evaluasi kinerja pengelolaan yang telah dilakukan (*overlay* antara Tabel 4.1, Tabel 1.1, dan Tabel 4.2). Hasil *overlay* tersebut disajikan pada Tabel 4.3.

4.4 Evaluasi terhadap Jenis-jenis Dampak Lainnya Yang Telah Dilingkup Dalam Dokumen Lingkungan Hidup Sebelumnya Akibat Terjadinya Perubahan Usaha dan/atau Kegiatan

Selanjutnya dilakukan juga evaluasi terhadap DL, di mana dengan adanya tambahan/perubahan usaha dan/atau kegiatan tersebut apakah:

- a. Tidak menimbulkan berbagai DL yang sifatnya baru atau DL yang timbul akibat perubahan usaha dan/atau kegiatan relatif sama dengan DL yang telah dilingkup dalam dokumen lingkungan hidup sebelumnya;
- b. Mengubah besara DL lainnya yang telah dilingkup dalam dokumen lingkungan hidup sebelumnya; dan/atau
- c. Menimbulkan jenis DL yang sifatnya baru dan belum dilingkup dalam dokumen lingkungan hidup sebelumnya.

Adapun metode untuk melakukan evaluasi apakah terdapat perubahan terhadap DL, adalah melalui *overlay* antara DPH dan DL eksisting berdasarkan dokumen lingkungan hidup yang sudah ada dengan kegiatan kegiatan yang berpotensi menimbulkan perubahan besaran dan sifat penting dampak serta mempertimbangkan hasil evaluasi kinerja pengelolaan yang telah dilakukan (*overlay* antara Tabel 4.1, Tabel 1.1, dan Tabel 4.2). Hasil *overlay* tersebut disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Jenis-jenis DPH Yang Terpilih Untuk Dikaji Mendalam

| No | Komponen Kegiatan | Geofisik Kimia | | | | | | Biologi | | | Sosial Ekonomi Budaya | | | | | | | Kesehatan Masyarakat | Timbulan Limbah Domestik | Timbulan Limbah Drainase | Timbulan Limbah B3 | Keterangan | | |
|----------|--------------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---------|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|------------|----|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | 21 | |
| A | Tahap Pra Konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Keterangan: Teks warna biru adalah tambahan/perubahan kegiatan yang berpotensi mengubah besaran DPH dan DL - : Tidak berdampak H : Dampak penting hipotetik H : DPH terpilih yang akan dikaji mendalam L : DL eksisting L : DL relatif sama L : DL berubah besaran Geofisik Kimia: 1. Kualitas udara ambien 2. Kebisingan 3. Erosi 4. Laju air larian 5. Kualitas air tanah 6. Kualitas air permukaan Biologi: 7. Flora 8. Fauna 9. Biota perairan Sosial Ekonomi Budaya: 10. Kesempatan kerja lokal 11. Kesempatan berusaha 12. Pendapatan masyarakat 13. Nilai dan norma sosial 14. Kepemilikan properti lahan 15. Gangguan lingkungan 16. Persepsi masyarakat 17. Transportasi Kesehatan masyarakat: 18. Kesehatan masyarakat Timbulan Limbah: 19. Timbulan limbah domestik. 20. Timbulan limbah drainase. 21. Timbulan limbah B3. |
| 1 | Pembebasan lahan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | H | - | H | - | - | - | - | - | - | - | |
| B | Tahap Konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja | - | - | - | - | - | - | - | - | H | L | L | L | - | - | H | - | - | L | - | - | - | - | |
| 2 | Mobilisasi alat dan bahan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | - | - | - | |
| 3 | Penyiapan tapak | - | - | L | L | - | L | L | L | L | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | L | - | |
| 4 | Pembangunan fasilitas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 5 | Pengeboran dan pengujian sumur | H | L | - | - | - | L | - | - | L | - | - | - | - | - | - | - | - | L | L | - | L | | |
| 6 | Pemasangan pipa | - | - | - | - | - | L | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| C | Tahap Operasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja | - | - | - | - | - | - | - | - | H | L | L | L | - | - | H | - | - | L | - | - | - | - | |
| 2 | Pengoperasian PLTP | H | L | - | - | L | H | - | - | L | - | - | - | - | L | - | - | L | - | L | - | L | | |
| 3 | Pemeliharaan fasilitas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | L | - | |
| D | Tahap Pasca Operasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penutupan sumur | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | L | - | |
| 2 | Pembongkaran fasilitas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | L | - | |
| 3 | Revegetasi lahan | - | - | - | - | - | - | L | L | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 4 | Pelepasan tenaga kerja | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

4.5 Batas Wilayah Studi dan Batas Waktu Kajian

4.5.1 Batas Wilayah Studi

Batas wilayah studi ini merupakan batas terluar dari hasil tumpang susun (*overlay*) dari batas tapak proyek, ekologis, sosial, dan administratif (Gambar 4.2).

4.5.1.1 Batas Tapak Proyek

Batas proyek, yaitu ruang di mana seluruh komponen rencana kegiatan tambahan yang akan dilakukan, meliputi:

- Lokasi *wellpad* baru pengeboran sumur yang akan terkoneksi dengan tapak sumur (*wellpad*) eksisting;
- Lokasi *wellpad* eksisting pengeboran sumur produksi dan sumur injeksi;
- Lokasi pemasangan jaringan:
 - 1) Pipa fluida 2 fasa (campuran *steam* dan *brine*) dari *wellpad* ke *separator station* 2;
 - 2) Pipa fluida 1 fasa (*steam* kering/*brine*/air kondensat) dari *separator station* ke turbin;
 - 3) Pipa *Supply Water System* dari Sungai Bangko Jernih.
- Lokasi penambahan/modifikasi unit fasilitas pengumpul panas bumi;
- Lokasi penambahan/modifikasi unit fasilitas proses produksi listrik PLTP Tahap 2;
- Lokasi modifikasi dan perluasan fasilitas utama interkoneksi dengan PLTP eksisting (PLTP Tahap 1);
- Lokasi modifikasi dan perluasan fasilitas pendukung seperti fasilitas kantor, administrasi proyek dan akomodasi karyawan proyek; dan
- Lokasi pembangunan unit fasilitas tambahan pengolahan limbah dan emisi yang dihasilkan.

4.5.1.2 Batas Ekologi

Batas ekologis, yaitu ruang terjadinya sebaran dampak-dampak lingkungan dari suatu rencana usaha dan/atau kegiatan yang akan dikaji, mengikuti media lingkungan masing-masing (seperti air dan udara), di mana proses alami yang berlangsung dalam ruang tersebut diperkirakan akan mengalami perubahan mendasar.

Batas ekologis ditetapkan berdasarkan DPH, yaitu ditetapkan batas ekologi media air dan batas ekologis media udara berdasarkan sebaran terjauh dari sumber sebagai berikut:

- Batas ekologis media air merujuk kajian teknis Pertek Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah (BMAL) yaitu terjauh ± 25 m ke arah hilir Sungai Bangko Keruh untuk pembuangan limbah air kondensat dan ± 25 m ke arah hilir Sungai Liki untuk pembuangan air limbah domestik. Sebaran air limbah kondensat dari *wetland* adalah ke arah hilir, karena Sungai Bangko Keruh berada di daratan yang letaknya sangat jauh dari laut, sehingga tidak terpengaruh oleh pasang surut air laut. Demikian juga halnya dengan sebaran air limbah domestik di Sungai Liki.
- Batas ekologis media udara merujuk kajian teknis Pertek Pemenuhan Baku Emisi (BME) sejauh 750 m arah Barat Daya Pembangkit Tahap 2 untuk *isopleth* sebaran H_2S dan *isopleth* sebaran NH_3 .

4.5.1.3 Batas Sosial

Batas sosial, yaitu ruang di sekitar rencana usaha dan/atau kegiatan yang merupakan tempat berlangsungnya berbagai interaksi sosial yang mengandung norma dan nilai tertentu yang sudah mapan (termasuk sistem dan struktur sosial), sesuai dengan proses dan dinamika sosial suatu kelompok masyarakat, yang diperkirakan akan mengalami perubahan mendasar akibat suatu rencana usaha dan/atau kegiatan.

Batas sosial diperoleh dari hasil identifikasi batas tapak kegiatan, batas ekologis (udara dan air), serta irisannya terhadap lokasi permukiman dan kegiatan usaha masyarakat berikut sarana prasarana fisik penting lainnya. Delineasi batas sosial dilakukan secara tumpang susun (*overlay* peta batas-batas tersebut di atas).

Merujuk tambahan/perubahan kegiatan, maka dapat diketahui rencana kegiatan yang berpotensi berdampak terhadap aspek sosial sebagaimana dijelaskan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Keterkaitan Tambahan/Perubahan Kegiatan dengan Aspek Sosial

| Tambahan/Perubahan kegiatan | Sebaran/Besaran Dampak | Keterkaitan Aspek Sosial | Kesimpulan |
|------------------------------------|--|---|--|
| PLTP Tahap 2 | Sebaran H ₂ S yang tidak memenuhi baku mutu Kepmen LH No. 50 Tahun 1996 (H ₂ S >0,02 ppm) sejauh ±5 km (potensi frekuensi kejadian hanya 3-16 hari/0,8-4,4% dalam setahun) | Terdapat permukiman penduduk yang berpotensi terdampak bau (jarak ke permukiman terdekat 3,4 km dan 3,5 km) | Menjadi dampak gangguan lingkungan berupa kebauan/odor yang perlu dikelola dan dipantau (dampak lainnya) |
| | Sebaran H ₂ S yang tidak memenuhi baku mutu Permen Kesehatan No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja (H ₂ S >1 ppm) sejauh 750 m arah Barat Daya | Tidak terdapat permukiman penduduk yang masuk dalam area sebaran dampak H ₂ S >1 ppm | Tidak berdampak |
| | Tingkat kebisingan (pemantauan bulan Maret 2023) berkisar 47,4-54,8 dBA (memenuhi baku tingkat kebisingan sesuai Kepmen LH No. 48 Tahun 1996 di permukiman (55 dBA)) | Jarak lokasi PLTP ke lokasi permukiman penduduk berkisar 3,4 km | Tidak berdampak |
| Pembebasan lahan | Lahan seluas 10,1929 Ha di area <i>Wellpad</i> ML-K | Dimiliki oleh 6 pemilik dengan tutupan lahan berupa semak | Menjadi DPH perubahan pemilikan/ properti lahan |
| Pemboran sumur | Tingkat kebisingan (pemantauan bulan Maret 2023) berkisar 47,4-54,8 dBA (memenuhi baku tingkat kebisingan sesuai Kepmen LH No. 48 Tahun 1996 di permukiman (55 dBA)) | Jarak lokasi pemboran ke lokasi permukiman penduduk berkisar 1-4 km | Tidak berdampak |
| Perekrutan tenaga kerja konstruksi | Dibutuhkan ±1.500 pekerja, di mana terdapat sekitar 50 lowongan yang dapat dimanfaatkan tenaga kerja dari lokasi terdampak langsung sebagai prioritas | Masyarakat di lokasi terdampak langsung seperti terkait lahan yang dibebaskan, area radius kebauan, | Menjadi DPH peningkatan kesempatan kerja lokal |

| Tambahan/Perubahan kegiatan | Sebaran/Besaran Dampak | Keterkaitan Aspek Sosial | Kesimpulan |
|--|---|---|-----------------|
| | | maupun angkatan kerja pada jorong dan nagari yang terdampak langsung | |
| Pembuangan air limbah (kondensat dan domestik) | <ul style="list-style-type: none"> Sebaran terjauh air limbah kondensat ±25 m ke arah hilir Sungai Bangko Keruh Sebaran terjauh air limbah domestik ±25 m ke arah hilir Sungai Liki | Tidak terdapat masyarakat yang memanfaatkan air sungai pada radius sebaran limbah | Tidak berdampak |

Berdasarkan Tabel 4.4, maka batas sosial ditetapkan berdasarkan permukiman penduduk yang terpengaruh oleh rencana kegiatan. Dalam hal ini adalah kegiatan yang menimbulkan Dampak Penting Hipotetik (DPH) yaitu pembebasan lahan dan penggunaan tenaga kerja pada tahap konstruksi. Rincian nama desa sebagai batas sosial disampaikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Informasi Batas Sosial

| No | Sumber Dampak | Lokasi Batas Sosial |
|----|--|---|
| 1 | Pembebasan lahan di area <i>Wellpad</i> ML-K | Area lahan yang dibebaskan di Nagari Persiapan Pekonina dan Nagari Pauh Duo Nan Batigo |
| 2 | Penggunaan tenaga kerja | Tenaga kerja di lokasi terdampak langsung: <ul style="list-style-type: none"> Area pembebasan lahan Area radius dampak kebauan Area jorong terdekat dalam 3 nagari terdampak langsung (Persiapan Pekonina, Alam Pauh Duo, dan Pauh Duo Nan Batigo) Area di 3 nagari terdampak tidak langsung (Persiapan Pekonina, Alam Pauh Duo, dan Pauh Duo Nan Batigo) |

4.5.1.4 Batas Administrasi

Batas administratif ditetapkan berdasarkan batas administrasi pemerintahan desa. Batas administrasi disusun berdasarkan tumpang susun batas tapak payek, batas ekologis, dan batas sosial dengan batas administrasi desa. Cakupan batas administrasi tersaji pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Informasi Batas Administrasi

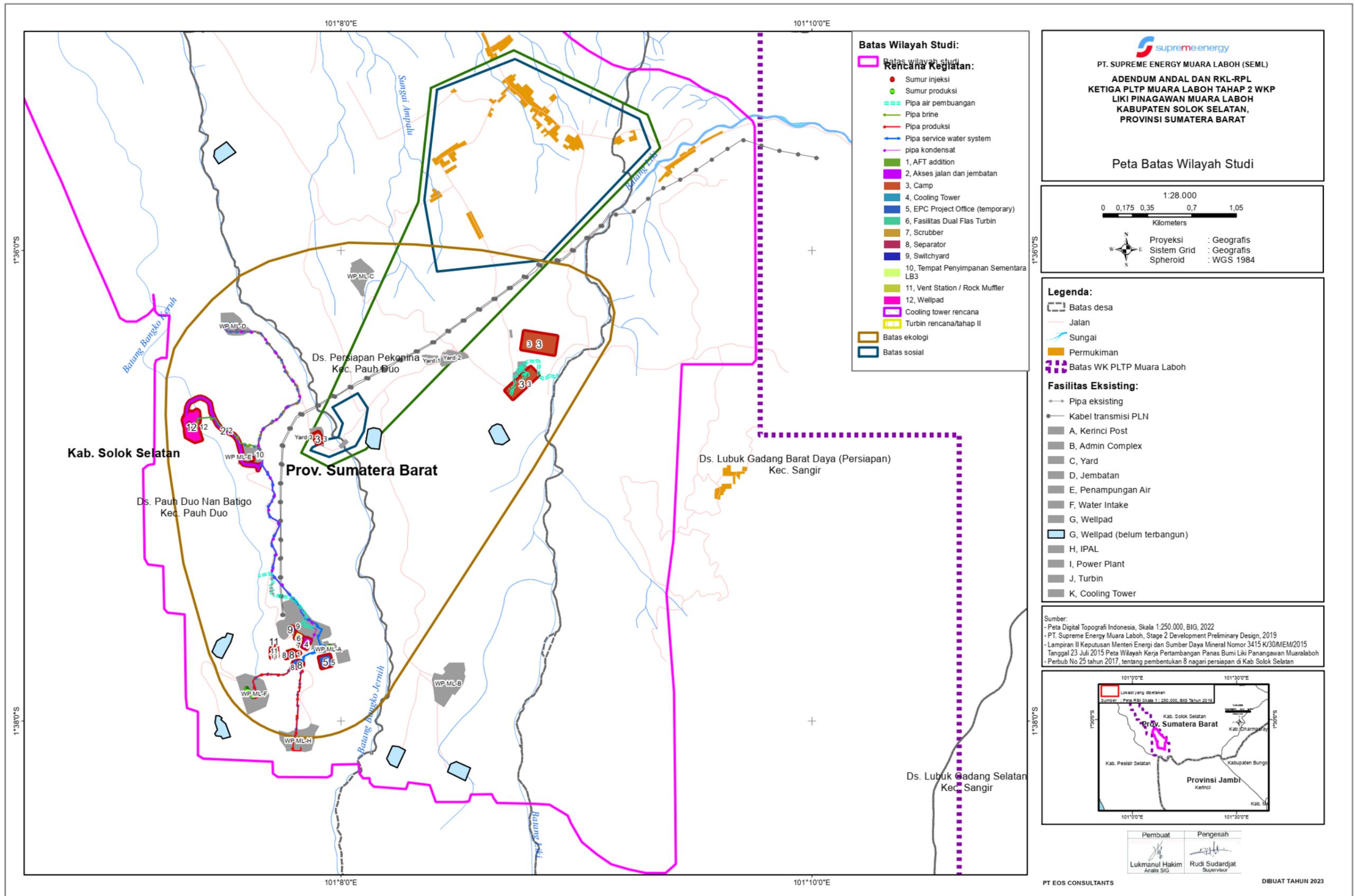
| No | Nama Desa/Nagari | Nama Kecamatan |
|----|---------------------|----------------|
| 1 | Persiapan Pekonina | Pauh Duo |
| 2 | Alam Pauh Duo | Pauh Duo |
| 3 | Pauh Duo Nan Batigo | Pauh Duo |

4.5.2 Batas Waktu Kajian

Batas waktu kajian adalah batas waktu yang akan digunakan dalam melakukan prakiraan dan evaluasi dampak dalam kajian Andal. Penentuan batas waktu kajian ini, selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk melakukan penentuan perubahan rona lingkungan tanpa adanya rencana usaha dan/atau kegiatan atau dengan adanya rencana usaha dan/atau kegiatan. Adapun penetapan batas waktu kajian dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan dalam memprakirakan dampak. Batas waktu kajian disajikan Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Batas Waktu Kajian

| No | Dampak Penting Hipotetik | Batas Waktu Kajian |
|-------------------------------|---|---|
| A Tahap Pra Konstruksi | | |
| 1 | Perubahan kepemilikan properti lahan akibat pembebasan lahan | 1 tahun, selama proses pembebasan lahan |
| 2 | Perubahan persepsi masyarakat akibat pembebasan lahan | 1 tahun, selama proses pembebasan lahan |
| B Tahap Konstruksi | | |
| 1 | Peningkatan kesempatan kerja lokal akibat penggunaan tenaga kerja | 6 bulan, selama perekrutan tenaga kerja |
| 2 | Perubahan persepsi masyarakat akibat penggunaan tenaga kerja | 6 bulan, selama perekrutan tenaga kerja |
| 3 | Penurunan kualitas udara ambien akibat pengeboran dan pengujian sumur | 6 bulan, selama pengujian sumur |
| C Tahap Operasi | | |
| 1 | Penurunan kualitas udara ambien akibat pengoperasian PLTP | 6 bulan |
| 2 | Penurunan kualitas air permukaan akibat pengoperasian PLTP | 6 bulan |



Gambar 4.2 Peta Batas Wilayah Studi

BAB 5 PRAKIRAAN DAN EVALUASI DAMPAK LINGKUNGAN

5.1 Prakiraan Dampak Lingkungan

Prakiraan dampak penting dilakukan terhadap DPH-DPH yang telah diidentifikasi dan dievaluasi yang berpotensi mengalami perubahan besaran dan sifat pentingnya akibat terjadinya tambahan/perubahan usaha dan/atau kegiatan. DPH-DPH tersebut menjadi DPH terpilih yang dikaji lebih lanjut dan mendalam pada prakiraan dan evaluasi dampak sebagaimana disampaikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 DPH Terpilih Dikaji Mendalam

| No | Tahapan Kegiatan dan Sumber Dampak | Dampak Penting Hipotetik Terpilih |
|-------------------------------|------------------------------------|---|
| A Tahap Pra Konstruksi | | |
| 1 | Pembebasan lahan | Perubahan kepemilikan properti lahan Perubahan persepsi masyarakat |
| B Tahap Konstruksi | | |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja | Peningkatan kesempatan kerja lokal Perubahan persepsi masyarakat |
| 2 | Pengeboran dan pengujian sumur | Penurunan kualitas udara ambien |
| C Tahap Operasi | | |
| 1 | Pengoperasian PLTP | Penurunan kualitas udara ambien Penurunan kualitas air permukaan |

Merujuk Lampiran II PP No. 22 Tahun 2021, maka dinyatakan bahwa prakiraan besaran dampak dan penetapan sifat penting dampak dilakukan pada setiap DPH. Kajian prakiraan besaran dampak pada dasarnya adalah melakukan perbandingan kondisi rona lingkungan dengan dan tanpa kegiatan melalui proses pendalaman dengan metode ilmiah. Setelah itu ditetapkan sifat penting dampak berdasarkan kriteria sifat penting dampak.

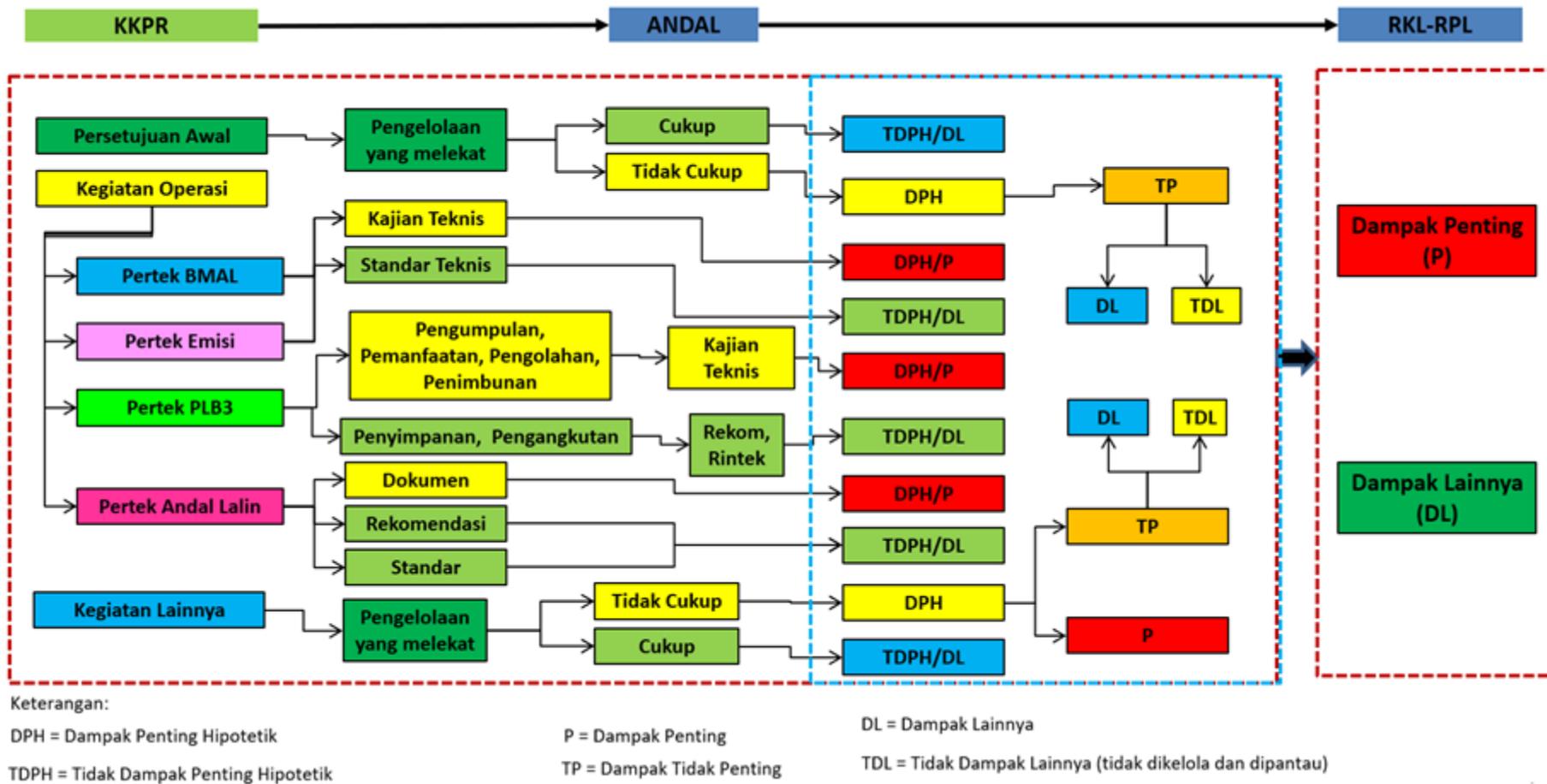
Dalam memprakirakan besaran dampak, maka telaahan dilakukan dengan cara menganalisis perbedaan antara kondisi kualitas lingkungan hidup yang diprakirakan dengan adanya usaha dan/atau kegiatan, dan kondisi kualitas lingkungan hidup yang diprakirakan tanpa adanya usaha dan/atau kegiatan dalam batas waktu yang telah ditetapkan, dengan menggunakan metode prakiraan dampak. Secara sederhana maka Besaran Dampak = Nilai Kualitas Lingkungan Dengan Proyek - Nilai Kualitas Lingkungan Tanpa Proyek.

Selanjutnya, dilakukan penilaian sifat penting dampak yang merujuk UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, di mana dikaji dengan 7 kriteria sifat penting dampak, yaitu:

- a. Besarnya jumlah penduduk yang akan terkena dampak rencana usaha dan/atau kegiatan;
- b. Luas wilayah persebaran dampak;
- c. Lama dan intensitas dampak;
- d. Banyaknya komponen lingkungan lain terkena dampak;
- e. Sifat kumulatif dampak;
- f. Berbalik atau tidak berbalik; dan
- g. Kriteria lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya bahwa berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, penyusunan *Addendum* Andal dan RKL-RPL memerlukan Pertek yang merupakan persetujuan dari pemerintah berupa ketentuan mengenai standar perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dan/atau analisis mengenai dampak lalu lintas usaha dan/atau kegiatan. Adapun PT SEML telah memperoleh Pertek Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah dan Pertek Pemenuhan Baku Mutu Emisi, di mana telah terdapat kajian terhadap dampak dan pengelolaan air limbah serta emisi, yang telah disetujui oleh pemerintah.

Dari pengertian Pertek sesuai pengaturan dalam PP No. 22 Tahun 2021 tersebut, untuk jenis DPH yang sudah dilengkapi dengan Pertek, maka terhadap DPH tersebut tidak lagi dikaji prakiraan besaran dan sifat penting dampaknya karena kelayakannya telah diperoleh, sebagaimana Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Skema Prakiraan Besaran dan Sifat Penting DPH Dengan Penyesuaian Pertek

5.1.1 Tahap Pra Konstruksi

5.1.1.1 Pembebasan Lahan

A. Perubahan Kepemilikan Properti Lahan

Rencana kegiatan tambahan memerlukan lahan tambahan seluas 43,6 Ha, di mana lahan seluas 33,4 Ha telah dibebaskan dan dimiliki PT SEML sedangkan lahan sisanya seluas 10,19 Ha masih diperlukan untuk dibebaskan. Lahan ini dimiliki oleh 6 orang, yang merupakan lahan tidak produktif ditutupi oleh semak-semak. Lahan ini tidak diusahakan pemiliknya dan tidak ada yang menggarapnya. Dampak yang ditimbulkan dengan pembebasan lahan adalah perubahan pemilikan properti lahan dari pemilik masyarakat kepada perusahaan PT SEML.

Kondisi rona lingkungan di sekitar area yang akan dibebaskan merupakan lahan dengan status APL (area penggunaan lain) sebagai lahan usaha tani tidak produktif yang ditunjukkan dengan ditumbuhi semak-semak. Umumnya penduduk memiliki lahan dengan surat yang belum bersertifikat milik, sekedar surat keterangan tanah dari Wali Nagari setempat. Oleh karena di lokasi Pauh Duo juga mengenal lahan adat/lahan milik suku yang diatur oleh ninik mamak, maka untuk menghindarkan potensi tumpang tindih klaim lahan, dalam proses identifikasi lahan dan pembebasan lahan senantiasa melibatkan selain aparat pemerintahan nagari, pihak pertanahan (BPN) juga melibatkan ninik mamak atau tetua adat setempat. Lahan sebagai aset yang penting bagi masyarakat setempat, maka isu terkait jual beli lahan merupakan isu yang menjadi perhatian penting sebagian masyarakat. Berdasarkan informasi di lapang, frekuensi transaksi jual beli lahan relatif jarang. Disamping itu pemilik lahan umumnya bersedia melepaskan lahannya jika harga pembeliaannya sesuai dengan harapan dan pastinya di atas harga pasar. Untuk mengetahui besar dampak kegiatan pembebasan lahan, maka menggunakan tabel skala kualitas lingkungan berikut ini.

Tabel 5.2 Skala Kualitas Lingkungan Perubahan Kepemilikan Properti Lahan

| Skala Kualitas Lingkungan | | Kondisi Kualitas Lingkungan |
|---------------------------|--------------|--|
| Skala 1 | Sangat Kecil | Tidak ada aktifitas pembebasan atau jual beli lahan |
| Skala 2 | Kecil | Sebagian besar pemilik lahan antusias untuk dibebaskan/dibeli lahannya dengan harga sesuai kesepakatan dan musyawarah |
| Skala 3 | Sedang | Sebagian besar pemilik lahan enggan melepaskan lahannya untuk dibeli/dibebaskan karena faktor harga dan faktor lainnya yang kurang menguntungkan |
| Skala 4 | Besar | Sebagian besar pemilik lahan menolak untuk melepaskan lahannya karena prosedur yang buruk dan harga yang ditetapkan sepihak |
| Skala 5 | Sangat Besar | Sebagian besar pemilik lahan menolak untuk melepaskan lahannya karena prosedur yang buruk, harga yang ditetapkan sepihak, serta menggunakan cara pemaksaan dengan melibatkan aparat keamanan |

Sumber: Telaah kondisi di lokasi studi, 2023

Besar dampak dan tingkat kepentingan dampak disampaikan pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4.

Tabel 5.3 Kondisi Lingkungan Pemilik Lahan Dengan dan Tanpa Adanya Kegiatan Pembebasan Lahan

| DENGAN dan TANPA Kegiatan | Deskripsi Kondisi Rona Lingkungan dan Skala Kualitas Lingkungan |
|----------------------------------|--|
| Tanpa Kegiatan Pengembangan | Tanpa kegiatan tambahan maka kondisi rona lingkungan relatif sama dengan kondisi saat studi ini dilakukan, yaitu transaksi lahan relatif jarang berlangsung, masyarakat tetap antusias melepaskan lahannya jika diperoleh harga yang sesuai dan mengikuti tren harga pasar. Makin tinggi selisih harga yang ditawarkan di atas harga pasar maka pemilik lahan makin antusias melepaskan lahannya. Skala kualitas lingkungannya tergolong Skala 2 (Kecil). |
| Dengan Kegiatan Pengembangan | Rencana pembebasan lahan seluas lk. 10,19 hektar dimiliki oleh 6 orang pemilik. Lahan tersebut berada di area APL, status kepemilikannya belum memiliki SHM tetapi sudah memiliki surat keterangan sah kepemilikan dari Wali Nagari. Merupakan lahan tidak produktif, tidak diusahakan, dan tidak ada penggarap yang bergantung pada lahan tersebut. Pemilik lahan bersedia melepaskan lahannya jika harga cocok dan melalui musyawarah. Berdasarkan deskripsi ini, maka skala kualitas lingkungannya tergolong skala 2 (Kecil). |
| Kesimpulan | Perubahan skala kualitas lingkungan: SKLd – SKLt = 2-2=0. Tidak ada perubahan skala kualitas lingkungan atau terdapat perubahan skala kualitas lingkungan dengan nilai yang sangat kecil. Artinya besar dampak pembebasan lahan tergolong sangat kecil. |

Tabel 5.4. Prakiraan Dampak Penting Perubahan Kepemilikan Properti Lahan akibat Pembebasan Lahan

| No | Kriteria Dampak Penting | Penilaian | Keterangan |
|--------------------------|---|----------------------|--|
| 1 | Besarnya jumlah penduduk yang akan terkena dampak rencana usaha dan/atau kegiatan | -P | 6 pemilik lahan |
| 2 | Luas wilayah persebaran dampak | -TP | 10,19 Ha yang berada di sekitar lokasi kegiatan eksisting PT SEML |
| 3 | Lama dan intensitas dampak | -P | Selamanya beralih kepemilikan kepada PT SEML |
| 4 | Banyaknya komponen lingkungan lain terkena dampak | -P | Mata pencaharian pemilik lahan |
| 5 | Sifat kumulatif dampak | -TP | Dampak tidak kumulatif |
| 6 | Berbalik atau tidak berbalik | -TP | Dampak dapat berbalik Adanya ganti rugi lahan yang dibebaskan untuk setiap cluster sumur dan jalan akses, maka warga dapat membeli lahan pertanian lagi di tempat lain. |
| 7 | Kriteria lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. | - | - |
| Prakiraan Dampak Penting | | Negatif Penting (-P) | |

Keterangan: P = Penting; TP = Tidak Penting

Sumber: UU No. 32 Tahun 2009

B. Perubahan Persepsi Masyarakat

Kegiatan pembebasan lahan dan tanam tumbuh yang terakhir kali dilakukan tahun 2018. Tidak dijumpai adanya hal yang kritis pada komponen perubahan kepemilikan dan penguasaan lahan akibat kegiatan pembebasan lahan. Komplain masyarakat sudah diselesaikan pada saat pelaksanaan pembebasan lahan dan tanam tumbuh Tahun 2013/2014. Berdasarkan hasil pemantauan di lapangan, tingkat kritis ini masih belum

terlihat dan kemungkinan atau peluang terjadinya hanya karena adanya harapan pemilik lahan agar anggota keluarga mereka direkrut sebagai pekerja.

Selain itu harapan masyarakat juga menginginkan agar lahannya yang dibebaskan oleh perusahaan memiliki nilai kompensasi yang tinggi melampaui harga pasar dan NJOP. Pada kegiatan pembebasan lahan tersebut tidak dijumpai adanya hal yang kritis pada komponen persepsi masyarakat akibat kegiatan pembebasan lahan karena semua komplain masyarakat sudah diselesaikan pada saat pelaksanaan pembebasan lahan dan tanam tumbuh.

Berdasarkan laporan pelaksanaan RKL-RPL semester 2 tahun 2019, menunjukkan bahwa selama periode tahun 2016 sampai tahun 2018 responden menyatakan setuju terhadap rencana kegiatan. Persepsi responden yang ada di wilayah studi terkait rencana kegiatan sangat baik karena tingkat masyarakat yang setuju 100,00%. Dukungan masyarakat sebesar 100,00% tersebut diasumsikan sebagai persepsi masyarakat tanpa kegiatan. Kualitas lingkungan (SKL) tanpa adanya kegiatan termasuk kategori sangat baik (SKL=5).

Perubahan persepsi positif masyarakat akibat pembebasan lahan cenderung stabil. Secara umum masyarakat mendukung kegiatan perusahaan. Sebanyak 100,00% responden setuju (persepsi positif) dengan proses pembebasan yang telah dilakukan dengan alasan nilai kompensasi cukup tinggi dan dilakukan melalui proses musyawarah serta kompensasi diberikan langsung ke pemilik lahan tanpa melalui perantara. Apabila tahapan pada kegiatan pembebasan lahan dilakukan seperti kegiatan pembebasan lahan terdahulu, dan 100,00% mendukung, diasumsikan sebagai persepsi masyarakat dengan kegiatan. Kualitas lingkungan (SKL) dengan adanya kegiatan adalah sangat baik (skala 5). Besaran dampak timbulnya persepsi masyarakat akibat kegiatan pengadaan lahan terhadap perubahan persepsi disajikan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Prakiraan Besar Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Pembebasan Lahan

| No | Parameter Lingkungan Terdampak | Prakiraan Besar Dampak | | Besar Dampak |
|----|--|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| | | Kualitas Lingkungan Tanpa Kegiatan | Kualitas Lingkungan Dengan Kegiatan | |
| 1 | Persepsi positif (dukungan) masyarakat | 5 (sangat baik) | 5 (sangat baik) | 0 (tidak berdampak) |

Besaran dampak perubahan persepsi akibat kegiatan pengadaan lahan adalah kecil karena selisih kualitas lingkungan dengan kegiatan dan kualitas lingkungan tanpa kegiatan ($5 - 5$) = 0, atau **tidak ada dampak yang signifikan**.

Tabel 5.6 Prakiraan Dampak Penting Perubahan Persepsi Masyarakat akibat Pembebasan Lahan

| No | Kriteria Dampak Penting | Penilaian | Keterangan |
|----|---|-----------|--|
| 1 | Besarnya jumlah penduduk yang akan terkena dampak rencana usaha dan/atau kegiatan | -TP | 6 pemilik lahan |
| 2 | Luas wilayah persebaran dampak | -TP | 10,19 Ha yang berada di sekitar lokasi kegiatan eksisting PT. SEML |
| 3 | Lama dan intensitas dampak | -TP | Selamanya proses pembebasan lahan |
| 4 | Banyaknya komponen lingkungan lain terkena dampak | -TP | Sikap masyarakat |

| No | Kriteria Dampak Penting | Penilaian | Keterangan |
|--------------------------|---|-----------------------------|---|
| 5 | Sifat kumulatif dampak | -TP | Dampak tidak kumulatif |
| 6 | Berbalik atau tidak berbalik | -TP | Dampak dapat berbalik Adanya ganti rugi lahan yang dibebaskan untuk setiap cluster sumur dan jalan akses, maka warga dapat membeli lahan pertanian lagi di tempat lain |
| 7 | Kriteria lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. | - | - |
| Prakiraan Dampak Penting | | Negatif Tidak Penting (-TP) | |

Keterangan: P = Penting; TP = Tidak Penting
Sumber: UU No. 32 Tahun 2009

5.1.2 Tahap Konstruksi

5.1.2.1 Penggunaan Tenaga Kerja

A. Peningkatan Kesempatan Kerja Lokal

A.1. Prakiraan Besar Dampak

Tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Kabupaten Solok Selatan pada Tahun 2022 berdasarkan data Kabupaten Solok Selatan Dalam Angka 2023 yaitu sebesar 2,90%, dan Tingkat kesempatan kerja (TKK) tahun 2022 yaitu sebesar 96,26%, yang diasumsikan sebagai tingkat kesempatan kerja dan tingkat pengangguran di wilayah studi tanpa kegiatan. Tingkat Tingkat kesempatan kerja (TKK) tanpa kegiatan adalah sebesar 96,26%, termasuk kualitas lingkungan sangat baik (skala 5).

Kegiatan penerimaan tenaga kerja pengembangan akan berdampak langsung terhadap kesempatan kerja. Jumlah tenaga kerja tetap yang akan dibutuhkan adalah sebanyak 1.500 orang. Pekerjaan konstruksi dan instalasi akan dilakukan oleh kontraktor di bawah pengawasan PT SEML, di mana tenaga kerja yang akan bekerja pada pekerjaan-pekerjaan konstruksi disediakan oleh kontraktor. Pekerjaan perakitan alat/material akan dilakukan di kontraktor yard, kemudian setelah perakitan selesai akan dibawa ke lapangan untuk proses instalasi. Secara umum, tenaga kerja yang akan digunakan adalah tenaga kerja dengan keahlian khusus (*high skilled*) dan memiliki sertifikat yang sesuai serta pengalaman. Oleh karena itu perekrutan tenaga lokal akan dilakukan sesuai kebutuhan operasi perusahaan dan kontraktor sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan.

Jika penggunaan tenaga lokal mencapai 50% maka kesempatan kerja yang terbuka untuk tenaga kerja yang ada (tenaga kerja lokal) di Kabupaten Solok Selatan yaitu sebanyak 750 jiwa. Penerimaan tenaga kerja lokal sebanyak 750 jiwa di Solok Selatan akan menyebabkan perubahan tingkat kesempatan kerja di wilayah studi. Perhitungan tingkat kesempatan kerja setelah adanya kegiatan penerimaan tenaga kerja adalah sebagai berikut:

$$TKK = \frac{AK \text{ yang bekerja}}{AK} \times 100\%$$

$$TKK = \frac{97.453 + 750}{101.213} \times 100\%$$

$$TKK = 97,03\%$$

Tingkat kesempatan Kerja (TKK) setelah adanya kegiatan penerimaan tenaga kerja konstruksi adalah sebesar 97,03%. Tingkat kesempatan kerja dengan kegiatan adalah sebesar 97,03% termasuk kualitas lingkungan sangat baik (skala 5).

Besaran dampak peningkatan kesempatan kerja akibat penerimaan tenaga kerja disajikan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Prakiraan Besar Dampak Peningkatan Kesempatan Kerja Lokal akibat Penggunaan Tenaga Kerja

| No | Parameter Lingkungan Terdampak | Prakiraan Besar Dampak | | Besar Dampak |
|----|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| | | Kualitas Lingkungan Tanpa Kegiatan | Kualitas Lingkungan Dengan Kegiatan | |
| 1 | TKK (tingkat kesempatan kerja) | 5 (sangat baik) 96,26% | 5 (sangat baik) 97,03% | 0 (sangat kecil) |

Berdasarkan tabel di atas, selisih kualitas lingkungan dengan kegiatan dan kualitas lingkungan tanpa kegiatan $0 (5 - 5 = 0)$, sehingga dampak peningkatan kesempatan kerja termasuk kategori dampak sangat kecil/tidak berdampak.

A.2. Penentuan Sifat Penting Dampak

Penentuan sifat penting dampak peningkatan kesempatan kerja yang bersumber dari kegiatan penerimaan tenaga kerja sebagaimana pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Penentuan Sifat Penting Dampak Peningkatan Kesempatan Kerja Lokal akibat Penggunaan Tenaga Kerja

| No | Kriteria Dampak Penting | Penilaian | Keterangan |
|--------------------------|---|----------------------|--|
| 1 | Besarnya jumlah penduduk yang akan terkena dampak rencana usaha dan/atau kegiatan | +P | Kesempatan kerja sekitar 1.500 jiwa yang akan menjadi tenaga kerja, dengan alokasi yang dapat diisi tenaga kerja lokal Sumatera Barat adalah sebanyak 750 jiwa, dan atau sekurang-kurangnya 50 tenaga non serta semi skilled dialokasikan kepada Angkatan kerja di area terdampak langsung di 3 Nagari (Alam Pauh Duo dan Persiapan Pekanima, serta Nagari Pauh Duo Nan Batigo.. |
| 2 | Luas wilayah persebaran dampak | +P | Wilayah nagari sekitar SEML, wilayah Kecamatan Pauh Duo, Kabupaten Solok Selatan, serta Provinsi Sumatera Barat. |
| 3 | Lama dan intensitas dampak | +TP | Selama kegiatan konstruksi |
| 4 | Banyaknya komponen lingkungan lain terkena dampak | +P | Berbagai komponen social ekonomi |
| 5 | Sifat kumulatif dampak | +TP | Tidak kumulatif |
| 6 | Berbalik atau tidak berbalik | +TP | Dapat berbalik |
| 7 | Kriteria lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. | - | - |
| Prakiraan Dampak Penting | | Positif Penting (+P) | |

Keterangan: P = Penting; TP = Tidak Penting

Sumber: UU No. 32 Tahun 2009

B. Perubahan Persepsi Masyarakat

B.1. Prakiraan Besar Dampak

Pengadaan/penerimaan tenaga kerja lokal diperkirakan akan menimbulkan dampak lanjutan berupa perubahan persepsi masyarakat terhadap keberadaan PT SEML. Komunitas cenderung akan bersikap dan persepsi positif terhadap penerimaan tenaga kerja lokal terutama akibat penyerapan tenaga kerja dari masyarakat sekitar lokasi kegiatan PT SEML.

Berdasarkan hasil pemantauan tahun 2016, harapan masyarakat untuk dapat bekerja di perusahaan sangat tinggi. Pada pemantauan tahun 2016, sebanyak 88,6% mengharap agar dapat bekerja di PT SEML. Pada pemantauan tahun 2017, harapan masyarakat untuk dapat bekerja di perusahaan menurun menjadi 82,8%. Penurunan ini karena beberapa anggota keluarga responden sudah dilibatkan sebagai pekerja di perusahaan. Pada pemantauan tahun 2018, harapan masyarakat untuk dapat bekerja di perusahaan menurun menjadi 94,8%. Peningkatan karena adanya angkatan kerja baru yang lulus SMA dan adanya pengurangan tenaga kerja pada kegiatan konstruksi yang sudah diselesaikan

Pada pemantauan 2018 terjadi kecenderungan peningkatan jumlah tenaga kerja yang diserap dalam kegiatan konstruksi. Tahun 2018 perusahaan telah menyerap tenaga kerja sebanyak 1.395 orang yang terdiri dari 482 orang tenaga kerja lokal dari Kabupaten Solok Selatan dan 913 orang pekerja pendatang. Jika dibandingkan dengan tahun 2017, maka terjadi peningkatan sebesar 134,5%. Pada Tahun 2017 jumlah tenaga kerja hanya sebanyak 595 orang yang terdiri dari tenaga kerja lokal asal Kabupaten Solok Selatan sebanyak 540 orang dan tenaga kerja pendatang dari luar Kabupaten Solok Selatan sebanyak 55 orang. Jumlah tersebut juga mengalami perubahan dibandingkan dengan tahun 2016.

Berdasarkan laporan pelaksanaan RKL-RPL semester II tahun 2019, menunjukkan bahwa selama periode tahun 2016 sampai tahun 2018 seluruh responden (100,00%) menyatakan setuju terhadap rencana kegiatan. Persepsi responden yang ada di wilayah studi terkait rencana kegiatan sangat baik karena tingkat masyarakat yang setuju 100,00%. Dukungan masyarakat sebesar 100,00% tersebut diasumsikan sebagai persepsi masyarakat tanpa kegiatan. Kualitas lingkungan (SKL) tanpa adanya kegiatan termasuk kategori sangat baik (SKL=5).

Jika dikaitkan dengan rencana perekrutan tenaga kerja konstruksi pada kegiatan pengembangan yang akan dilakukan, secara umum tenaga kerja yang akan digunakan adalah tenaga kerja dengan keahlian khusus (*high skilled*) dan memiliki sertifikat yang sesuai serta pengalaman. Oleh karena itu perekrutan tenaga lokal akan dilakukan sesuai kebutuhan operasi perusahaan dan kontraktor sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan, dikhawatirkan tidak akan terpenuhi dari masyarakat sekitar, sementara harapan masyarakat yang sedemikian kuat maka diprakirakan akan terjadi penurunan skala kualitas lingkungan. Adanya penerimaan tenaga kerja konstruksi, diprakirakan menimbulkan dampak kecemburuan sosial. Skala persepsi masyarakat diprakirakan akan menurun sehingga kualitas lingkungan (KL_{DP}) diprakirakan berubah menjadi 4. Dengan demikian besaran perubahan dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan penerimaan tenaga kerja terhadap persepsi dan sikap masyarakat adalah negatif kecil yaitu $KL_{DP} - KL_{TP} = 4 - 5 = -1$.

Tabel 5.9 Prakiraan Besar Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat Akibat Penggunaan Tenaga Kerja

| No | Parameter Lingkungan Terdampak | Prakiraan Besar Dampak | | Besar Dampak |
|----|--|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| | | Kualitas lingkungan Tanpa Kegiatan | Kualitas lingkungan Dengan Kegiatan | |
| 1 | Persepsi positif (dukungan) masyarakat | 5 (sangat baik) | 4 (baik) | -1 (negatif kecil) |

Berdasarkan tabel di atas, selisih kualitas lingkungan dengan kegiatan dan kualitas lingkungan tanpa kegiatan -1, sehingga dampak perubahan persepsi termasuk kategori dampak negatif kecil.

B.2. Penentuan Sifat Penting Dampak

Penentuan sifat penting dampak perubahan persepsi yang bersumber dari kegiatan penerimaan tenaga kerja ditentukan sebagaimana pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Penentuan Sifat Penting Dampak Perubahan Persepsi Masyarakat Akibat Penggunaan Tenaga Kerja

| No | Kriteria Dampak Penting | Penilaian | Keterangan |
|--------------------------|---|----------------------|--|
| 1 | Besarnya jumlah penduduk yang akan terkena dampak rencana usaha dan/atau kegiatan | +P | Kesempatan kerja sekitar 1.500 jiwa yang akan menjadi tenaga kerja, dengan alokasi yang dapat diisi tenaga kerja lokal Sumatera Barat adalah sebanyak 750 jiwa, dan atau sekurang-kurangnya 50 tenaga non serta semi skilled dialokasikan kepada Angkatan kerja di area terdampak langsung di 3 Nagari (Alam Pauh Duo dan Persiapan Pekonima, serta Nagari Pauh Duo Nan Batigo.. |
| 2 | Luas wilayah persebaran dampak | +P | Wilayah nagari sekitar SEML, wilayah Kecamatan Pauh Duo, Kabupaten Solok Selatan, serta Provinsi Sumatera Barat. |
| 3 | Lama dan intensitas dampak | +TP | Selama kegiatan konstruksi |
| 4 | Banyaknya komponen lingkungan lain terkena dampak | +TP | Sikap masyarakat |
| 5 | Sifat kumulatif dampak | +TP | Tidak kumulatif |
| 6 | Berbalik atau tidak berbalik | +TP | Dapat berbalik |
| 7 | Kriteria lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. | - | - |
| Prakiraan Dampak Penting | | Positif Penting (+P) | |

Keterangan: P = Penting; TP = Tidak Penting

Sumber: UU No. 32 Tahun 2009

5.1.2.2 Pengeboran dan Pengujian Sumur

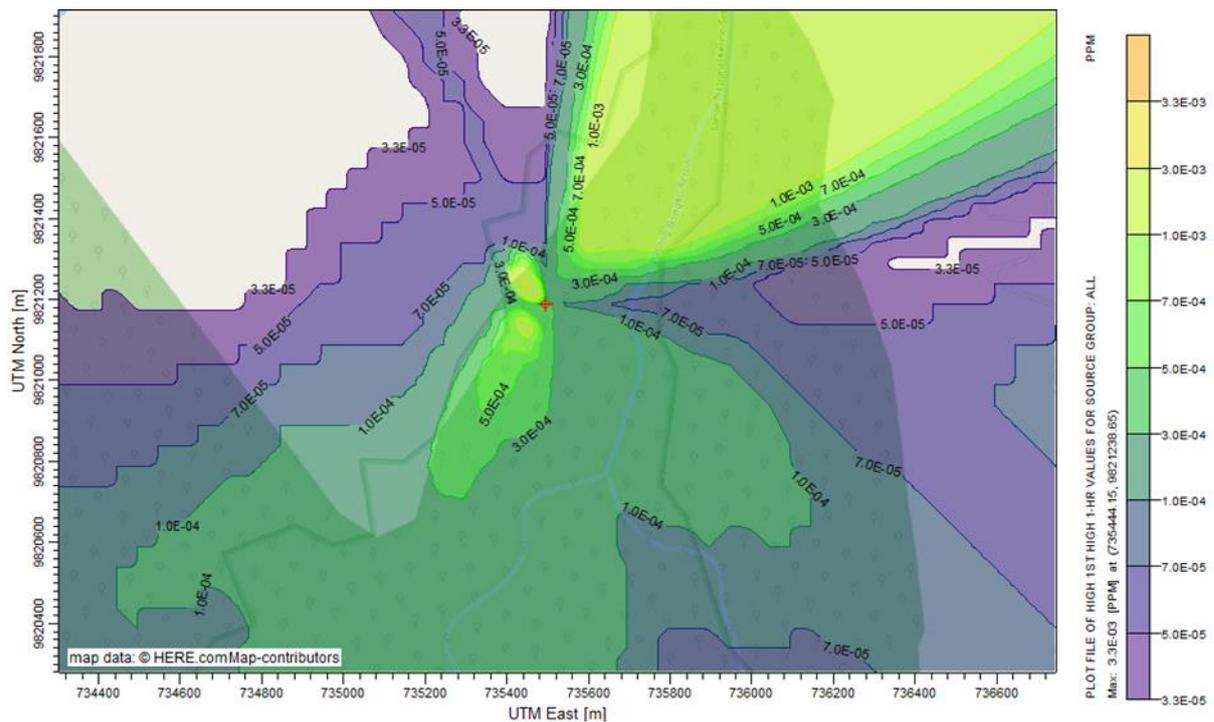
A. Penurunan Kualitas Udara Ambien

Parameter yang menjadi perhatian dalam hal dampak penurunan kualitas udara akibat kegiatan pengeboran dan pengujian sumur adalah peningkatan konsentrasi H₂S. Pada saat pertama pengaliran ada kemungkinan terdapat akumulasi NCG (Non Condensable Gases) dengan konsentrasi H₂S yang tinggi pada kolom sumur. Pelepasan NCG dengan konsentrasi H₂S yang tinggi ini berpotensi menimbulkan gangguan, baik kebauan maupun kesehatan.

Besaran dampak dimodelkan dengan skenario: steam rate 100 kg/s dengan kadar H₂S 7%. Spesifikasi stack adalah tinggi 2,5 m dengan diameter 1,0 m. Pemodelan dilakukan dengan bantuan AERMOD View, data meteorologi diperoleh dari Lakes Environmental, sedangkan data topografi yang digunakan adalah data SRTM1.

Isopleth sebaran H₂S disajikan pada Gambar 1. Terlihat konsentrasi maksimum H₂S adalah 0,0033 ppm, yang memenuhi baku tingkat kebauan menurut KepMenLH No. 50 Tahun 1996, yang nilainya 0,02 ppm.

Penentuan kualitas lingkungan parameter H₂S dapat dilihat pada Tabel 5.11, prakiraan besaran dampak pada Tabel 5.12, dan prakiraan sifat penting dampak pada Tabel 5.13 dengan kesimpulan dampak penurunan kualitas udara ambien akibat pengeboran dan pengujian sumur tergolong dampak negatif tidak penting (-TP).



Gambar 5.2 Isopleth Sebaran H₂S

Tabel 5.11 Penentuan Kualitas Lingkungan Berdasarkan Parameter H₂S

| Kategori | Skala | Satuan | Interval Konsentrasi (ppm) |
|--------------------|-------|--------|----------------------------|
| Baik | 5 | ppm | <0,01 |
| Sedang | 4 | ppm | 0,01-0,02 |
| Tidak Sehat | 3 | ppm | 0,021-1,50 |
| Sangat Tidak Sehat | 2 | ppm | 1,51-5,00 |
| Berbahaya | 1 | ppm | >5,00 |

Tabel 5.12 Besaran Dampak Penurunan Kualitas Udara Ambien Akibat Pengeboran dan Pengujian Sumur

| Parameter | Kualitas Lingkungan Tanpa Kegiatan | Kualitas Lingkungan Dengan Kegiatan | Besaran Dampak |
|------------------|---|--|---|
| H ₂ S | Rona awal H ₂ S tidak terdeteksi (< 0,001 ppm) (skala 5) | H ₂ S meningkat menjadi maksimum 0,0043 ppm (skala 5) | Tidak terjadi perubahan kualitas lingkungan, tetap skala 5 (baik) |

Tabel 5.13 Penentuan Sifat Penting Dampak Penurunan Kualitas Udara Ambien Akibat Pengeboran dan Pengujian Sumur

| No | Kriteria Dampak Penting | Keterangan | Penilaian |
|-------------------|---|---|------------|
| 1 | Besarnya jumlah penduduk yang akan terkena dampak rencana usaha dan/atau kegiatan | Tidak ada penduduk yang akan terpapar dengan kandungan di atas baku mutu 75ug/m ³ | -TP |
| 2 | Luas wilayah persebaran dampak | Tidak ada wilayah yang kandungan H ₂ S meningkat di atas baku mutu | -TP |
| 3 | Intensitas dan lamanya dampak berlangsung | Tidak terjadi perubahan kualitas lingkungan | -TP |
| 4 | Banyaknya komponen lingkungan lain terkena dampak | Tidak berpotensi menimbulkan dampak turunan | -TP |
| 5 | Sifat kumulatif dampak | Tidak ada potensi berakumulasi dengan kegiatan lain karena saat kegiatan berlangsung tidak ada kegiatan lain yang berpotensi menimbulkan peningkatan H ₂ S | -TP |
| 6 | Berbalik atau tidak berbalik | Dapat berbalik dengan berakhirnya kegiatan | -TP |
| 7 | Kriteria lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi | Tidak ada | -TP |
| Kesimpulan | | | -TP |

5.1.3 Tahap Operasi

5.1.3.1 Pengoperasian PLTP

A. Penurunan Kualitas Udara Ambien

Dampak penurunan kualitas udara ambien akibat pengoperasian PLTP telah dikaji dalam kajian teknis pemenuhan baku mutu emisi yang telah disetujui melalui Kep. Dirjen. PPKL No. S.520/PPKL/PPU/PKL-3/7/2023, tanggal 17 Juli 2023, perihal Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Emisi PT SEML. Pada Persetujuan Teknis yang diperoleh melalui kajian teknis telah diuraikan ringkasan prakiraan dampak pada uraian rencana kegiatan. Sehubungan perolehan Pertek melalui kajian teknis, maka dampak ini dikategorikan sebagai dampak **Negatif Penting** sebagaimana skema pada Gambar 5.1.

B. Penurunan Kualitas Air Permukaan

Dampak penurunan kualitas air permukaan akibat pengoperasian PLTP telah dikaji dalam kajian teknis pemenuhan baku mutu air limbah yang telah disetujui melalui Kep. Dirjen. PPKL No. S146/PPKL/PPA/PKL-2/2/2023, tanggal 23 Februari 2023, perihal Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Pembuangan Air Limbah ke Badan Air Permukaan PT SEML. Pada Persetujuan Teknis yang diperoleh melalui kajian teknis telah diuraikan ringkasan prakiraan dampak pada uraian rencana kegiatan. Sehubungan perolehan Pertek melalui kajian teknis, maka dampak ini dikategorikan sebagai dampak **Negatif Penting** sebagaimana skema pada Gambar 5.1.

5.2 Evaluasi Dampak Penting

Pada evaluasi dampak ini pada dasarnya memuat uraian mengenai prakiraan dan evaluasi dampak penting. Prakiraan dampak penting dilakukan terhadap DPH-DPH yang

telah dievaluasi dan diidentifikasi mengalami perubahan besaran dan sifat pentingnya akibat terjadinya perubahan Usaha dan/atau Kegiatan.

5.2.1 Telaahan terhadap Dampak Penting

Evaluasi terhadap dampak penting dilakukan dengan menelaah keterkaitan dan interaksi seluruh dampak penting hipotetik (DPH) dalam rangka penentuan karakteristik dampak oleh rencana usaha dan/atau kegiatan secara total terhadap lingkungan hidup, baik yang memberikan dampak penting maupun tidak penting.

Mengutip Lampiran V PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dinyatakan bahwa hasil telaahan keterkaitan dan interaksi dampak penting hipotetik (DPH) tersebut dapat diperoleh informasi antara lain:

- a. Bentuk hubungan keterkaitan dan interaksi DPH beserta karakteristiknya antara lain seperti frekuensi terjadi dampak serta durasi dan intensitas dampak, yang pada akhirnya dapat digunakan untuk menentukan sifat penting dan besaran dari dampak-dampak yang telah berinteraksi pada ruang dan waktu yang sama.
- b. Komponen-komponen rencana usaha dan/atau kegiatan yang paling banyak menimbulkan dampak lingkungan.
- c. Area-area yang perlu mendapat perhatian penting (*area of concerns*) beserta luasannya (lokal, regional, nasional, atau bahkan internasional lintas batas negara), antara lain sebagai contoh seperti:
 - area yang mendapat paparan dari beberapa dampak sekaligus dan banyak dihuni oleh berbagai kelompok masyarakat;
 - area yang rentan/rawan bencana yang paling banyak terkena berbagai dampak lingkungan; dan/atau
 - kombinasi dari kedua area sebagaimana dimaksud di atas.

Berdasarkan prakiraan dampak penting, maka Tabel 5.14 menyajikan ringkasan dampak yang akan terjadi akibat tambahan rencana kegiatan. Hasil prakiraan dampak penting tersebut menjadi bahan melakukan evaluasi dampak secara holistik.

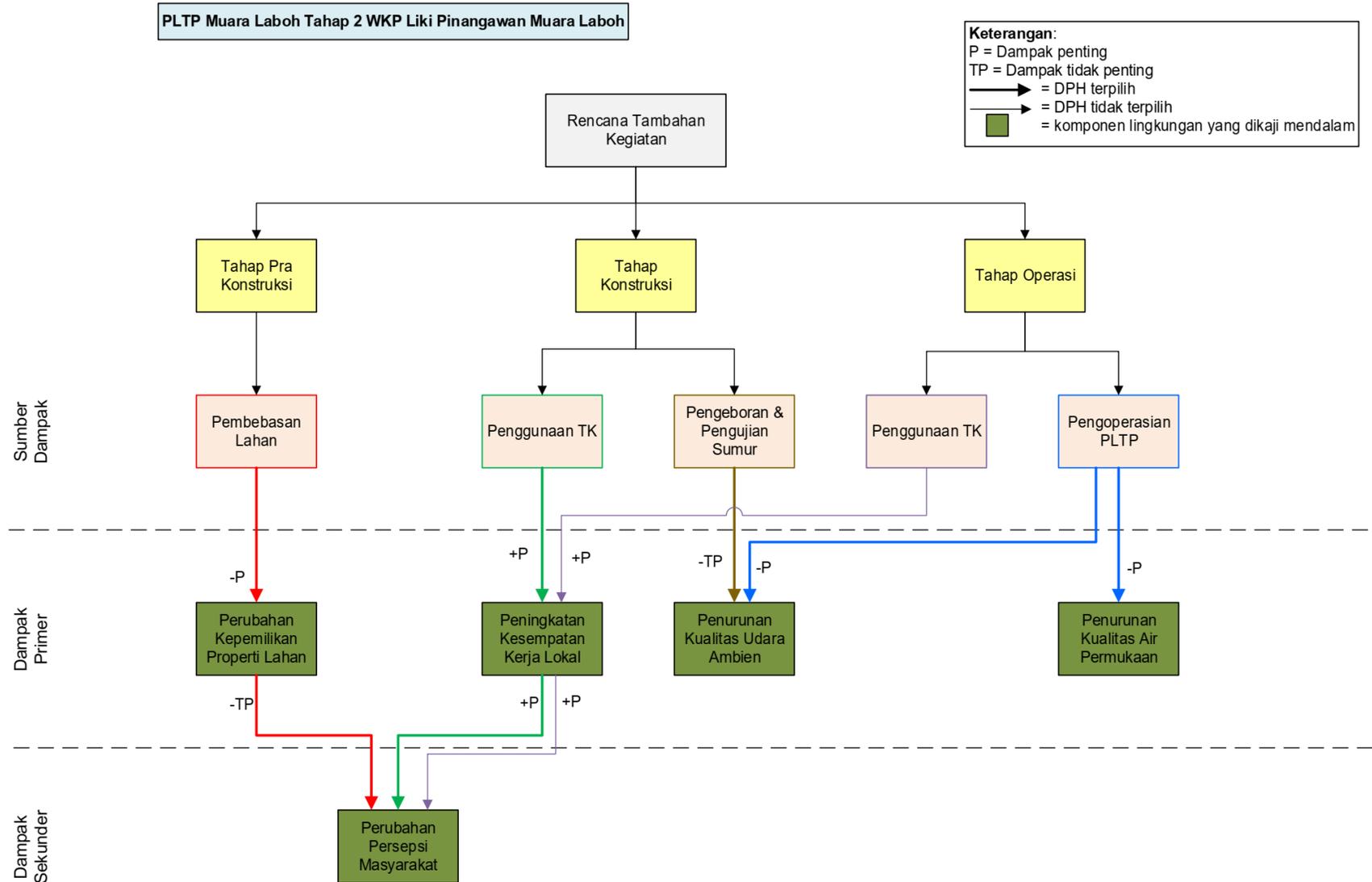
Berdasarkan Tabel 5.14 terlihat bahwa kegiatan yang berdampak penting hipotetik yang dikaji mendalam menghasilkan dampak positif penting (+P) dan negatif penting (-P) serta dampak tidak penting (TP). Dampak-dampak tersebut, berdasarkan Tabel 5.14 terlihat tidak menimbulkan dampak kumulatif, karena terjadi pada waktu yang berbeda. Dampak kumulatif juga tidak terjadi akibat kegiatan lainnya, dikarenakan komponen lingkungan yang terkena dampak berbeda pada masing-masing kegiatan. Adapun untuk komponen kualitas udara ambien, 2 sumber dampak tersebut terjadi pada ruang yang berbeda.

Dari telaahan, maka secara umum tidak terjadi dampak sisa setelah dilakukan pengelolaan. Sementara itu, merujuk pengelolaan yang sudah ada adalah efektif, maka terhadap tambahan besaran dampak pada lokasi yang baru atau berbeda dengan lokasi eksisting dapat dikelola merujuk pengelolaan yang sudah ada.

Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa dampak akibat adanya tambahan rencana usaha dan/atau kegiatan masih dapat didukung oleh rona lingkungan hidup di sekitarnya, namun diperlukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup terhadap dampak yang akan terjadi.

Tabel 5.14 Matriks Ringkasan Dampak Penting

| No | Komponen Kegiatan | Geofisik Kimia | | | | | Biologi | | | Sosial Ekonomi Budaya | | | | | | | | | Kesehatan Masyarakat | Timbulan Limbah Domestik | Timbulan Limbah Drainase | Timbulan Limbah B3 | Keterangan |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------|---|---|---|---|---------|---|---|-----------------------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| A Tahap Pra Konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Keterangan: Teks warna biru adalah tambahan/perubahan kegiatan yang berpotensi mengubah besaran DPH dan DL - : Tidak berdampak P : Dampak penting TP : Dampak tidak penting L : DL eksisting L : DL relatif sama L : DL berubah besaran |
| 1 | Pembebasan lahan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -P | - | -TP | - | - | - | - | - | - | |
| B Tahap Konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja | - | - | - | - | - | - | - | - | - | +P | L | L | L | - | - | +P | - | - | L | - | - | |
| 2 | Mobilisasi alat dan bahan | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | - | - | |
| 3 | Penyiapan tapak | - | - | L | L | - | L | L | L | L | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | L | |
| 4 | Pembangunan fasilitas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 5 | Pengeboran dan pengujian sumur | -TP | L | - | - | - | L | - | - | L | - | - | - | - | - | - | - | L | L | - | - | L | |
| 6 | Pemasangan pipa | - | - | - | - | - | L | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| C Tahap Operasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Geofisik Kimia: 1. Kualitas udara ambien 2. Kebisingan 3. Erosi 4. Laju air larian 5. Kualitas air tanah 6. Kualitas air permukaan |
| 1 | Penggunaan tenaga kerja | - | - | - | - | - | - | - | - | - | +P | L | L | L | - | - | +P | - | - | L | - | - | |
| 2 | Pengoperasian PLTP | -P | L | - | - | L | -P | - | - | L | - | - | - | - | - | L | - | - | L | - | - | L | |
| 3 | Pemeliharaan fasilitas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | |
| D Tahap Pasca Operasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Biologi: 7. Flora 8. Fauna 9. Biota perairan Sosial Ekonomi Budaya: 10. Kesempatan kerja lokal 11. Kesempatan berusaha 12. Pendapatan masyarakat 13. Nilai dan norma sosial 14. Kepemilikan properti lahan 15. Gangguan Lingkungan 16. Persepsi masyarakat 17. Transportasi Kesehatan masyarakat: 18. Kesehatan masyarakat Timbulan Limbah: 19. Timbulan limbah domestik. 20. Timbulan limbah drainase. 21. Timbulan limbah B3. |
| 1 | Penutupan sumur | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | L | |
| 2 | Pembongkaran fasilitas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | L | - | - | L | |
| 3 | Revegetasi lahan | - | - | - | - | - | - | L | L | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 4 | Pelepasan tenaga kerja | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |



Gambar 5.3 Bagan Alir Dampak Penting

5.2.2 Arahan Pengelolaan Dan Pemantauan Lingkungan Hidup

Berdasarkan hasil evaluasi secara holistik, kemudian dirumuskan arahan:

- a. pengelolaan lingkungan hidup, yang dilakukan terhadap seluruh komponen kegiatan yang menimbulkan dampak, baik komponen kegiatan yang menimbulkan dampak turunan (dampak yang bersifat strategis) maupun yang tidak;
- b. pemantauan lingkungan hidup, yang dilakukan terhadap komponen lingkungan yang relevan untuk digunakan sebagai indikator untuk mengevaluasi peneraan (compliance), kecenderungan (trendline), dan tingkat kritis (critical level) dari suatu pengelolaan lingkungan hidup.

5.2.2.1 Arahan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Upaya pengelolaan terhadap komponen lingkungan seyogyanya disandarkan pada prinsip peneraan *the best available environmental technology* (teknologi pengelolaan lingkungan terbaik yang tersedia). Selain itu, perusahaan menerapkan tidak hanya instrumen pengelolaan lingkungan yang wajib (*obligatory*) dan implementasinya, namun juga menerapkan instrumen pengelolaan yang sifatnya sukarela (*voluntary*) seperti peneraan ISO 14000, produksi bersih (*cleaner production*), dan sebagainya. Pengaplikasian instrumen pengelolaan lingkungan baik yang wajib maupun sukarela ini sebagai manifestasi dari wujud kepedulian perusahaan terhadap upaya pelestarian lingkungan. Khusus untuk peneraan instrumen pengelolaan sukarela selain sebagai wujud proaktif sektor industri terhadap perlindungan lingkungan, juga sangat dipengaruhi oleh kecenderungan global, serta dapat meningkatkan citra (*image*) perusahaan.

Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk menekan dampak negatif dan meningkatkan dampak positif, yaitu:

1. Melakukan pengadaan lahan dengan berpedoman kepada UU No. 2 Tahun 2012 tentang Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum, Peraturan Presiden No. 71 Tahun 2012 Jo 148 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum, peraturan yang berlaku di kawasan hutan, serta peraturan yang berlaku di daerah Provinsi Sumatera Barat dan Kabupaten Solok Selatan.
2. Melakukan pembebasan lahan dengan koordinasi kepada aparat pemerintahan dan sosialisasi kepada masyarakat serta mengedepankan asas musyawarah.
3. Melakukan penetapan harga kesepakatan jual beli lahan berdasarkan musyawarah dan kesepakatan secara langsung antara penjual dan pembeli.
4. Mengelola serbuk bor hasil dari kegiatan pemboran yang menggunakan lumpur bor berbahan dasar air (*Water-Based Mud/WBM*) untuk digunakan antara lain sebagai bahan bangunan, bahan perkerasan jalan, atau pemanfaatan lainnya.
5. Memilih *corrosion inhibitor* yang ramah lingkungan pada kegiatan uji hidrostatis pipa agar dapat menekan dampak negatif terhadap kualitas air.
6. Melanjutkan pengelolaan limbah cair (air terproduksi, limbah domestik, limbah drainase) hingga memenuhi baku mutu yang ditetapkan dalam Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah yang telah dimiliki.
7. Melanjutkan mengelola emisi dengan cara merawat mesin-mesin sumber emisi tidak bergerak secara berkala sesuai jadwal perawatan agar kadar emisi memenuhi baku

mutu sesuai Lampiran V Permen LHK No. 15 Tahun 2019 dan Permen LHK No. 11 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Emisi Mesin dengan Pembakaran Dalam.

8. Melanjutkan penggunaan lokasi pembuangan material keruk yang bersumber dari pembuatan jalan, pembuatan jalur pipa, dan penyiapan tapak yaitu tidak di lokasi sensitif, tidak di lokasi permukiman dan tidak di lokasi pertanian aktif.
9. Melanjutkan pengelolaan sampah mengacu pada peraturan lingkungan yang berlaku, seperti UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan PP No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sejenis Sampah Rumah Tangga, diantaranya dengan cara:
 - Melakukan pemilahan sampah organik dan non organik.
 - Mengupayakan sampah organik dikelola menjadi kompos atau dikirimkan ke TPA.
 - Terhadap sampah nonorganik, dilelang atau diserahkan kepada masyarakat sekitar atau Pemerintah Kabupaten untuk dimanfaatkan atau dikelola lebih lanjut.
10. Melanjutkan pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan dengan disimpan di TPS Limbah B3, selanjutnya diserahkan kepada pihak ketiga yang memiliki SLO Pengelolaan Limbah B3 untuk dikelola lebih lanjut.
11. Melanjutkan upaya aplikasi 3R (*reduce, reuse, dan recycle*) terhadap limbah-limbah yang dihasilkan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
12. Melanjutkan dan memperluas program CSR yang berbasis kebutuhan masyarakat agar masyarakat dapat diberdayakan, sehingga konflik dapat dihindari dengan tetap berkoordinasi kepada pemerintah setempat sehingga diperoleh sinkronisasi program dan tidak terjadi tumpang tindih program dan anggaran.
13. Menggunakan wadah yang ada atau membentuk wadah baru untuk media komunikasi dan koordinasi terkait pelaksanaan pengelolaan dampak, penanganan keluhan dan pengelolaan program CSR.
14. Menyediakan dan mensosialisasikan prosedur tanggap darurat (*emergency response*) serta prosedur pengelolaan keluhan (*grievance mechanism*).

Terlepas dari seluruh arahan pengelolan tersebut di atas, maka diperlukan perbaikan terus menerus terhadap pengelolaan lingkungan hidup dengan bersandarkan pada prinsip penerapan *the best available environmental technology* (teknologi lingkungan terbaik yang tersedia) dan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang tersedia. Hal lain, perlu juga menerapkan instrumen pengelolaan yang sifatnya sukarela (*voluntary*), seperti penerapan ISO14001, selain yang bersifat *mandatory*.

5.2.2.2 Arahan Pemantauan Lingkungan Hidup

Pemantauan terhadap dampak penting dan dampak lingkungan lainnya akan dilakukan merujuk pada indikator pengelolaan lingkungan hidup, yang meliputi:

- a. Aspek penataan terhadap peraturan.
- b. Aspek kecenderungan.
- c. Aspek tingkat kritis.

Aspek-aspek tersebut sejalan dengan Kepmen LH No. 45 Tahun 2005 tentang Pedoman Penyusunan Laporan Pelaksanaan RKL dan RPL yaitu dalam rangka bahan evaluasi

untuk menilai kinerja pengelolaan lingkungan hidup dari suatu usaha dan atau kegiatan.

BAB 6 RENCANA PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN LINGKUNGAN HIDUP

6.1 Pendahuluan

Penyusunan RKL yang dilakukan merujuk pada Lampiran V PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, di mana RKL memuat upaya-upaya mencegah, mengendalikan, dan menanggulangi dampak penting lingkungan hidup dan dampak lingkungan hidup lainnya yang bersifat negatif dan meningkatkan dampak positif yang timbul sebagai akibat dari suatu rencana usaha dan/atau kegiatan. Dalam pengertian tersebut, upaya pengelolaan lingkungan hidup mencakup kelompok aktivitas sebagai berikut:

- a. Pengelolaan lingkungan yang bertujuan untuk menghindari atau mencegah dampak negatif lingkungan hidup;
- b. Pengelolaan lingkungan hidup yang bertujuan untuk menanggulangi, meminimisasi, atau mengendalikan dampak negatif baik yang timbul pada saat usaha dan/atau kegiatan; dan/atau
- c. Pengelolaan lingkungan hidup yang bersifat meningkatkan dampak positif sehingga dampak tersebut dapat memberikan manfaat yang lebih besar baik kepada pemrakarsa maupun pihak lain terutama masyarakat yang turut menikmati dampak positif tersebut.

Sementara itu, penyusunan RPL dimaksudkan untuk dapat digunakan untuk memahami fenomena-fenomena yang terjadi pada berbagai tingkatan, mulai dari tingkat proyek (untuk memahami perilaku dampak yang timbul akibat usaha dan/atau kegiatan), sampai ke tingkat kawasan, atau bahkan regional, tergantung pada skala masalah yang dihadapi.

Pemantauan merupakan kegiatan yang berlangsung secara terus-menerus, sistematis dan terencana. Pemantauan dilakukan terhadap komponen lingkungan yang relevan untuk digunakan sebagai indikator untuk mengevaluasi penaatan (*compliance*), kecenderungan (*trendline*), dan tingkat kritis (*critical level*) dari suatu pengelolaan lingkungan hidup.

Penyusunan RKL-RPL merupakan kebijakan dan komitmen PT SEML dalam upaya memenuhi ketentuan peraturan perundangan-undangan yang berlaku serta memperhatikan kelestarian lingkungan dalam kegiatan usahanya. Hal tersebut tidak lain dalam rangka mendukung terwujudnya pembangunan nasional yang berkelanjutan serta upaya sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat.

6.2 Pendekatan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Merujuk kriteria kelayakan lingkungan hidup dalam PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, maka penyusunan RKL-RPL memerlukan pendekatan pengelolaan lingkungan hidup untuk menangani dampak penting yang sudah diprediksi dari studi *Addendum* Andal RKL-RPL dan dampak lingkungan hidup lainnya. Terdapat 3 pendekatan pengelolaan lingkungan hidup, yaitu pendekatan teknologi, sosial ekonomi, dan institusi, yang diuraikan di bawah ini.

6.2.1 Pendekatan Teknologi

Beberapa pendekatan teknologi yang dapat dilakukan berdasarkan pengetahuan, perkembangan, dan ketersediaan teknologi yang ada saat ini, antara lain berupa:

1. Selalu mengupayakan aplikasi 3R (*reduce, reuse, dan recycle*) terhadap limbah-limbah yang dihasilkan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi;
2. Melakukan pemeriksaan secara berkala terhadap kelayakan kendaraan/mesin yang digunakan, untuk memastikan kondisi mesin yang digunakan dalam keadaan laik dan tidak menimbulkan emisi dan kebisingan yang tinggi;
3. Melakukan pengelolaan sampah merujuk UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan PP No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sejenis Sampah Rumah Tangga, diantaranya dengan cara:
 - Melakukan pemilahan sampah organik dan non organik;
 - Menempatkan sampah yang telah dipilah sesuai jenisnya dalam wadah penampung;
 - Mengupayakan sampah organik dikelola menjadi kompos atau diserahkan kepada Pemerintah Kabupaten Solok Selatan untuk dikelola lebih lanjut;
 - Terhadap sampah non organik, diserahkan kepada Pemerintah Kabupaten Solok Selatan untuk dimanfaatkan atau dikelola lebih lanjut;
 - Mencatat dalam *logbook* pengumpulan dan penyerahan sampah ke pihak ketiga.
4. Mengelola limbah B3 yang dihasilkan dengan disimpan di TPS limbah B3, selanjutnya diserahkan kepada pihak ketiga yang memiliki Surat Kelayakan Operasional (SLO) Pengelolaan Limbah B3 untuk dikelola lebih lanjut. Penyimpanan limbah B3 merujuk Rincian Teknis Penyimpanan Limbah B3 (**Lampiran 10**);
5. Menyiapkan rencana tanggap darurat (*Emergency Response Plan/ERP*) dan menjalankannya pada saat terjadi keadaan darurat.

6.2.2 Pendekatan Sosial Ekonomi

Pendekatan sosial ekonomi yang dilakukan meliputi:

1. Melakukan penyampaian informasi dan komunikasi rencana kegiatan kepada masyarakat sekitar sebelum kegiatan dimulai pada seluruh tahapan kegiatan;
2. Menyelenggarakan pengadaan lahan melalui mekanisme jual beli *willing-seller willing buyer* sesuai dengan hasil kesepakatan dengan pihak pemilik lahan dan mempertimbangkan faktor keberlanjutan pendapatan keluarga yang tidak menjadi lebih buruk;
3. Mendorong tumbuhnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan pengelolaan lingkungan hidup;
4. Menyiapkan sistem tanggap cepat atas keluhan (*grievance mechanism*) untuk menerima keluhan dan menyerap aspirasi masyarakat serta mensosialisasikannya kepada masyarakat dan pemerintah setempat. Sistem tanggap keluhan tersebut dilengkapi dengan prosedur penyampaian keluhan, prosedur tanggapan dan verifikasi dari perusahaan, tata waktu tanggapan, media penyampaian, sarana komunikasi cepat (*hotline number*), serta dilengkapi dengan *logbook* yang mencatat

semua proses/kejadian dengan memasukan 5W1H (*what, who, where, when, why, dan how*);

5. Menggunakan/membentuk forum komunikasi berunsurkan pemerintah setempat, tokoh adat, tokoh masyarakat, dan PT SEML sebagai wadah komunikasi dan informasi serta mediasi dalam mengatasi permasalahan yang timbul;
6. Melaksanakan Tanggung Jawab Sosial Perusahaan (*Corporate Social Responsibility/ CSR*) terhadap masyarakat sekitar yang bersinergi dengan program Pemerintah Kabupaten Solok Selatan berbasis permasalahan utama yang dihadapi masyarakat.

6.2.3 Pendekatan Institusi

Pendekatan institusi ini merupakan pendekatan kelembagaan yang ditempuh dalam rangka menanggulangi dampak terhadap lingkungan hidup. Pendekatan institusi yang dilakukan yaitu:

1. Melakukan koordinasi dan kerjasama dengan semua instansi terkait dalam pengelolaan lingkungan hidup, yaitu KLHK, Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Sumatera Barat, dan Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman, dan Lingkungan Hidup (DPKPLH) Kabupaten Solok Selatan;
2. Melakukan koordinasi dengan semua instansi terkait sesuai jenis kegiatan dan kebutuhannya;
3. Melakukan dialog yang berunsurkan perusahaan, pemerintah, dan wakil masyarakat terdampak sebagai wadah/ajang komunikasi dan mencari solusi terhadap permasalahan yang timbul dan diselesaikan secara musyawarah mufakat, selama proses konstruksi berlangsung.

6.3 Rencana Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup

Merujuk kepada arahan dalam Lampiran V PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, maka RKL-RPL yang disusun akibat perubahan usaha dan/atau kegiatan pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu:

1. RKL-RPL relatif tetap sama dengan RKL-RPL yang tercantum di dalam dokumen LH sebelumnya;
2. RKL-RPL mengalami modifikasi; dan/atau
3. RKL-RPL yang sifatnya baru, berbeda dengan RKL-RPL yang tercantum di dalam dokumen LH sebelumnya.

RKL-RPL juga disusun dengan memuat rencana pengelolaan lingkungan dan rencana pemantauan lingkungan hidup yang merujuk pedoman penyusunan dokumen lingkungan hidup sesuai Lampiran II PP No. 22 Tahun 2021.

Berdasarkan hasil prakiraan dan evaluasi dampak penting, maka dapat dinyatakan bahwa perlu disusun RKL-RPL yang relatif sama dan RKL-RPL baru yang sifatnya berbeda dengan RKL-RPL sebelumnya. Di bawah ini disampaikan penyusunan RKL-RPL yang merujuk kepada pedoman penyusunan Dokumen RKL-RPL dalam Lampiran II PP No. 22 Tahun 2021.

6.3.1 Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup

Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup (RKL) yang disusun merujuk kepada panduan Lampiran II PP No. 22 Tahun 2021, khususnya lingkup rencana pengelolaan lingkungan hidup. Uraian ringkas RKL disusun dalam bentuk matrik atau tabel yang berisi rencana pengelolaan terhadap dampak yang ditimbulkan, dengan menyampaikan elemen-elemen sebagai berikut:

- a. Dampak lingkungan (dampak penting dan dampak lingkungan hidup lainnya);
- b. Sumber dampak (dampak penting dan dampak lingkungan hidup lainnya);
- c. Indikator keberhasilan pengelolaan lingkungan hidup;
- d. Bentuk Pengelolaan lingkungan hidup;
- e. Lokasi pengelolaan lingkungan hidup;
- f. Periode pengelolaan lingkungan hidup;
- g. Institusi pengelolaan lingkungan hidup.

Matriks RKL dan lokasi RKL disampaikan pada Tabel 6.1 dan Gambar 6.1.

6.3.2 Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup

Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup (RPL) yang disusun merujuk kepada panduan Lampiran II PP No. 22 Tahun 2021, khususnya lingkup rencana pemantauan lingkungan hidup. Uraian RPL dibuat secara ringkas disusun dalam bentuk matrik atau tabel yang berisi pemantauan terhadap terhadap dampak yang ditimbulkan, dengan menyampaikan elemen-elemen sebagai berikut:

- a. Dampak yang dipantau, yang terdiri dari: jenis dampak yang terjadi, komponen lingkungan yang terkena dampak, dan indikator/parameter yang dipantau dan sumber dampak.
- b. Bentuk pemantauan lingkungan hidup yang terdiri dari metode pengumpulan dan analisis data, lokasi pemantauan, serta waktu dan frekuensi pemantauan.
- c. Institusi pemantauan lingkungan hidup yang terdiri dari pelaksana pemantauan, pengawas pemantauan dan penerima laporan pemantauan.

Matriks RPL dan lokasi RPL disampaikan pada Tabel 6.2 dan Gambar 6.2.

Tabel 6.1 Matriks Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|--|---------------------------------------|--------------------------|--|--|--|--------------------------------------|---|
| I. Dampak Penting yang Dikelola | | | | | | | |
| A. Tahap Pra Konstruksi | | | | | | | |
| 1 | Perubahan kepemilikan properti lahan. | Pembebasan lahan. | Lahan dibebaskan sesuai kesepakatan dan musyawarah secara langsung dengan pemilik lahan tanpa menimbulkan keluhan yang tidak terselesaikan. | <ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan sosialisasi awal dengan masyarakat. b. Melakukan pembentukan tim pengadaan tanah bersama perwakilan masyarakat/Tetua Adat, pemerintah kecamatan dan nagari, serta pihak perusahaan. c. Melakukan survei kepemilikan lahan masyarakat. d. Menentukan perhitungan kompensasi lahan. e. Melakukan musyawarah proses pembebasan lahan kepada masyarakat yang lahannya akan dibebaskan sesuai kesepakatan, musyawarah, dan peraturan perundang-undangan yang berlaku. f. Proses penandatanganan akta penyerahan dan pembayaran lahan. | Di sekitar lokasi kegiatan yang termasuk Nagari Alam Pauh Duo/ Nagari Persiapan Pekonina, dan Pauh Duo Nan Batigo, Kecamatan Pauh Duo, Kabupaten Solok Selatan. | Selama kegiatan pengadaan lahan. | <ul style="list-style-type: none"> a. Pelaksana: PT Supreme Energy Muara Laboh (PT SEML) b. Pengawas: <ul style="list-style-type: none"> 1) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). 2) Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Sumatera Barat. 3) Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman, dan Lingkungan Hidup (DPKPLH) Kabupaten Solok Selatan. 4) Badan Pertanahan Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| B. Tahap Konstruksi | | | | | | | |
| 1 | Peningkatan kesempatan kerja lokal. | Penggunaan tenaga kerja. | Terserapnya 50 tenaga kerja lokal yang direkrut pada tahap konstruksi dengan prioritas kepada warga terdampak langsung dan wilayah terdampak langsung. | <ul style="list-style-type: none"> a. Penyampaian informasi tentang keberadaan lowongan kerja dan kualifikasi kebutuhan tenaga kerja untuk pelaksanaan konstruksi proyek pembangunan PLTP Muara Laboh kepada Komite Nagari. b. Seleksi calon tenaga kerja dan penerimaan tenaga kerja sesuai dengan formasi yang telah | <ul style="list-style-type: none"> a. Nagari prioritas (Pekonina, Alam Pauh Duo, PDNB). b. Wilayah Solok Selatan. c. Wilayah lainnya di Provinsi Sumatera | Selama kegiatan tahap konstruksi. | <ul style="list-style-type: none"> a. Pelaksana: PT SEML b. Pengawas: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. 4) Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi (Disnakertrans) |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|---|--|--------------------------------------|--|
| | | | | ditetapkan dengan memprioritaskan tenaga kerja yang berasal dari Nagari yang terdampak langsung. c. Komunikasi dan koordinasi kesempatan kerja dengan instansi Dinas Ketenagakerjaan Kabupaten Solok Selatan. | Barat. | | Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 2 | Perubahan persepsi masyarakat. | Penggunaan tenaga kerja. | Persepsi positif >70%. | a. Membentuk komite perekrutan tenaga kerja lokal. b. Memberikan dan menyediakan informasi peluang kerja kepada calon pekerja, melakukan seleksi secara transparan. c. Melakukan sosialisasi mengenai pemutusan hubungan kerja sebelum tahap konstruksi selesai. d. Mendorong kontraktor untuk lebih mengutamakan tenaga kerja lokal. | Di sekitar lokasi kegiatan yang termasuk Kecamatan Pauh Duo. | Selama kegiatan tahap konstruksi. | a. Pelaksana: PT SEML b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| C. Tahap Operasi | | | | | | | |
| 1 | Peningkatan kesempatan kerja lokal. | Penggunaan tenaga kerja. | Terserapnya tenaga kerja lokal yang direkrut pada tahap operasi. | a. Penyampaian informasi tentang keberadaan lowongan kerja dan kualifikasi kebutuhan tenaga kerja untuk operasi PLTP Muara Laboh kepada Komite Nagari. b. Seleksi calon tenaga kerja dan penerimaan tenaga kerja sesuai dengan formasi yang telah ditetapkan dengan memprioritaskan tenaga kerja yang berasal dari jorong dan nagari di sekitar lokasi kegiatan. | Di sekitar lokasi kegiatan yang termasuk Kecamatan Pauh Duo dan Sangir, Kabupaten Solok Selatan. | Selama kegiatan tahap operasi. | a. Pelaksana: PT SEML b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. 4) Disnakertrans Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 2 | Perubahan persepsi masyarakat. | Penggunaan tenaga kerja. | Persepsi positif >70%. | a. Membentuk komite perekrutan tenaga kerja lokal. b. Memberikan dan menyediakan | Di sekitar lokasi kegiatan yang termasuk | Selama kegiatan tahap operasi. | a. Pelaksana: PT SEML b. Pengawas: 1) KLHK. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|----------------------------------|---------------------|---|---|--|--------------------------------------|---|
| | | | | informasi peluang kerja kepada calon pekerja, melakukan seleksi secara transparan. c. Mendorong kontraktor untuk lebih mengutamakan tenaga kerja lokal. | Kecamatan Pauh Duo dan Sangir, Kabupaten Solok Selatan. | | 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 3 | Penurunan kualitas udara ambien. | Pengoperasian PLTP. | a. Emisi <i>cooling tower</i> PLTP-1 dan PLTP-2 memenuhi Persetujuan Teknis No. S.520/PPKL/PPU/PKL-3/7/2023: 1) H ₂ S ≤30 mg/Nm ³ . 2) NH ₃ ≤0,4 mg/Nm ³ . b. Emisi untuk genset EEG-4 serta <i>diesel injection pump</i> ML-B dan ML-D memenuhi Persetujuan Teknis No. S.520/PPKL/PPU/PKL-3/7/2023: 1) NO _x ≤3.400 mg/Nm ³ . 2) CO ≤170 mg/Nm ³ . c. Emisi untuk genset EEG-2 dan EEG-3 memenuhi Persetujuan Teknis No. S.520/PPKL/PPU/PKL-3/7/2023: 1) NO _x ≤1.850 mg/Nm ³ . 2) CO ≤77 mg/Nm ³ . 3) Total Partikulat ≤95 mg/Nm ³ . 4) SO ₂ ≤160 mg/Nm ³ . d. Kualitas udara ambien memenuhi Lampiran VII PP No. 22 Tahun 2021: 1) SO ₂ 1 jam ≤150 µg/m ³ . 2) CO 1 jam ≤10.000 µg/m ³ . 3) NO ₂ 1 jam ≤200 µg/m ³ . | a. Melakukan pengelolaan emisi dengan <i>venting</i> NCG melalui <i>cooling tower</i> dengan tinggi <i>stack</i> 22,7 m dan penggunaan <i>fan</i> dengan kapasitas 1.390 m ³ /s. b. Menggunakan filter udara di unit <i>emergency diesel generator</i> , <i>diesel injection pump</i> , dan <i>diesel fire pump</i> . c. Menggunakan bahan bakar solar rendah sulfur (maksimal 0,05%). d. Melakukan perawatan rutin untuk mempertahankan kinerja mesin. | a. <i>Cooling tower</i> . b. <i>Emergency diesel generator</i> . c. <i>Diesel injection pump</i> . d. <i>Diesel fire pump</i> . | Selama pengoperasian PLTP. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|-----------------------------------|---------------------|---|---|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| | | | 4) O ₃ 1 jam ≤150 µg/m ³ . 5) NMHC 3 jam ≤160 µg/m ³ . 6) TSP 24 jam ≤230 µg/m ³ . 7) PM ₁₀ 24 jam ≤75 µg/m ³ . 8) PM _{2,5} 24 jam ≤55 µg/m ³ . 9) Pb 24 jam ≤2 µg/m ³ . e. Tingkat kebauan memenuhi Kepmen LH No. 50 Tahun 1996: 1) H ₂ S <0,02 ppm. 2) NH ₃ <2 ppm. 3) Tidak ada kebauan yang dirasakan penduduk. | | | | |
| 4 | Penurunan kualitas air permukaan. | Pengoperasian PLTP. | a. Mutu air limbah kondensat memenuhi Persetujuan Teknis No. S.146/PPKPL/PPA/PKL-2/2/2023: 1) pH 6-9 2) Amonia ≤3 mg/l. 3) Nitrat ≤20 mg/l. 4) Nitrit ≤1 mg/l. 5) Cu ≤0,3 mg/l. 6) Fe ≤3 mg/l. 7) Debit ≤4.752 m ³ /hari. b. Mutu air permukaan memenuhi Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021 kelas 2: 1) Temperatur: Dev 3 °C. 2) TDS: ≤1.000 mg/l. 3) TSS: ≤50 mg/l. 4) Warna: ≤50 Pt-Co unit. 5) pH: 6-9 6) BOD: ≤3 mg/l. 7) COD: ≤25 mg/l. 8) DO: ≥4 mg/l. 9) Sulfat: ≤300 mg/l. 10) Klorida: ≤300 mg/l. 11) Nitrat: ≤10 mg/l. 12) Nitrit: ≤0,06 mg/l. 13) Amonia: ≤0,2 mg/l. | a. Melakukan pengelolaan dengan mengalirkan air limbah ke <i>wetland</i> . b. <i>Wetland</i> dibuat sebagai kolam bertingkat, dengan penanaman tanaman untuk menurunkan konsentrasi air limbah. c. Melakukan pengelolaan air limbah hingga memenuhi baku mutu. d. Menggunakan sistem saluran air limbah kedap air. e. Memisahkan saluran pembuangan air limbah dengan limpasan air hujan. f. Memasang alat ukur debit pada keluaran <i>wetland</i> . g. Melakukan perawatan rutin pada <i>Cooling Tower Basin</i> dan <i>wetland</i> . h. Melakukan prosedur rutin untuk pengoperasian <i>Cooling Tower Basin</i> dan <i>wetland</i> . | Di fasilitas <i>wetland</i> . | Selama tahap operasi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|--|---------------------------------|------------------|---|---|--|--------------------------------------|--|
| | | | 14) Total Nitrogen: ≤ 15 mg/l. 15) Total Fosfat: $\leq 0,2$ mg/l. 16) Fluorida: $\leq 1,5$ mg/l. 17) H ₂ S: $\leq 0,002$ mg/l. 18) Sianida: $\leq 0,02$ mg/l. 19) Klorin bebas: $\leq 0,03$ mg/l. 20) B: ≤ 1 mg/l. 21) Hg: $\leq 0,002$ mg/l. 22) As: $\leq 0,05$ mg/l. 23) Se: $\leq 0,05$ mg/l. 24) Cd: $\leq 0,01$ mg/l. 25) Co: $\leq 0,2$ mg/l. 26) Ni: $\leq 0,05$ mg/l. 27) Zn: $\leq 0,05$ mg/l. 28) Cu: $\leq 0,02$ mg/l. 29) Pb: $\leq 0,03$ mg/l. 30) Cr ⁶⁺ : $\leq 0,05$ mg/l. 31) Minyak dan lemak: ≤ 1 mg/l. 32) Deterjen total: $\leq 0,2$ mg/l. 33) Fenol: $\leq 0,005$ mg/l. 34) Fecal Coliform: ≤ 1.000 MPN/100 mg/l. 35) Total Coliform: ≤ 5.000 MPN/100 mg/l. 36) Sampah: nihil. | | | | |
| II. Dampak Lingkungan Lainnya yang Dikelola | | | | | | | |
| A. Tahap Pra Konstruksi | | | | | | | |
| 1 | Perubahan persepsi masyarakat | Pembebasan lahan | Persepsi positif >70%. | a. Melakukan identifikasi kepemilikan lahan yang akan dibebaskan. b. Melakukan pembebasan lahan kepada pemilik lahan secara langsung melalui proses negosiasi, musyawarah, dan kesepakatan dengan melibatkan unsur Wali Jorong, Wali Nagari, Ninik Mamak/Tetua Adat, KAN | Di sekitar lokasi kegiatan yang termasuk Nagari Alam Pauh Duo/ Persiapan Pekonina dan Pauh Duo Nan Batigo, Kecamatan Pauh Duo Kabupaten Solok Selatan. | Selama kegiatan pengadaan lahan. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|---|---|--------------------------------------|--|
| | | | | berkenaan dengan status dan keabsahan lahan yang akan dibebaskan. c. Menindaklanjuti aspirasi masyarakat terkait dengan pembebasan lahan. | | | 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| B. Tahap Konstruksi | | | | | | | |
| 1 | Terbukanya kesempatan berusaha. | Penggunaan tenaga kerja. | a. Terdapat program fasilitasi dari PT SEML untuk membantu kewirausahaan masyarakat. b. Terdapat usaha masyarakat yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan konstruksi. | a. Memfasilitasi dan membantu penduduk di sekitar lokasi kegiatan untuk mendirikan usaha baru atau mengembangkan usaha yang sudah ada melalui program sosial ekonomi atau melalui program Tanggung Jawab Sosial Perusahaan (TJSP/CSR). b. Menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan kewirausahaan serta kegiatan pemberdayaan masyarakat bagi penduduk di sekitar lokasi kegiatan. c. Melakukan pelatihan tenaga kerja dalam bidang industri yang menyerap banyak tenaga kerja (Perpres No. 28 Tahun 2008 tentang Kebijakan Industri Nasional). | Di sekitar lokasi kegiatan yang termasuk Nagari Alam Pauh Duo, Persiapan Pekonina, dan Pauh Duo Nan Batigo, Kecamatan Pauh Duo Kabupaten Solok Selatan. | Selama tahap konstruksi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 2 | Perubahan pendapatan masyarakat. | Penggunaan tenaga kerja. | Upah/gaji pekerja sesuai dengan UMK/UMR Kabupaten Solok Selatan. | a. Penetapan tingkat upah/gaji sesuai/lebih besar/sama dengan KHL (kebutuhan hidup layak) atau IMK/ UMP Kabupaten Solok Selatan. b. Melakukan kegiatan pemberdayaan ekonomi masyarakat. | Bagian HRD PT SEML. | Selama tahap konstruksi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|-----------------------------------|----------------------------|---|--|---|--|--|
| 3 | Perubahan nilai dan norma sosial. | Penggunaan tenaga kerja. | Tidak terjadi perubahan nilai dan norma sosial yang mendasar. | <ul style="list-style-type: none"> a. Mensosialisasikan kegiatan perusahaan kepada masyarakat sekitar. b. Mensosialisasikan nilai dan norma sosial masyarakat setempat kepada pekerja pendatang. c. Berpartisipasi di dalam kegiatan sosial dan kebudayaan masyarakat sekitar. | Kecamatan Pauh Duo dan Sangir. | Selama tahap konstruksi. | <ul style="list-style-type: none"> a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 4 | Gangguan transportasi. | Mobilisasi alat dan bahan. | <ul style="list-style-type: none"> a. Tidak terjadi gangguan lalu lintas. b. Tidak terjadi kerusakan jalan. | <ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan pelebaran, pengerasan, dan pemeliharaan jalan. b. Menerapkan aturan seperti pengemudi wajib memiliki SIM yang masih berlaku dan pengemudi kendaraan perusahaan wajib memiliki SIMPER (SIM Perusahaan). c. Kecepatan kendaraan di daerah proyek maksimum 30 km/jam, di jalan permukiman maksimum 20 km/jam, dan di jalan umum maksimum 80 km/jam. d. Memasang tanggul (polisi tidur) yang diperlukan di jalan proyek untuk memperlambat laju kendaraan untuk keselamatan. e. Melakukan penyiraman pada jalan di permukiman penduduk, terutama saat musim kemarau. f. Melakukan survei kondisi jalur angkut, termasuk posisi kabel yang melintas jalan, sebelum mobilisasi alat berat dan menuangkannya dalam prosedur <i>Journey Management</i> | Jalan umum yang dilalui kendaraan pengangkut serta jalan akses PT SEML. | Selama kegiatan mobilisasi alat dan bahan. | <ul style="list-style-type: none"> a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. 4) Dinas Perhubungan (Dishub) Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|---------------------------------|------------------|---|--|-------------------------------------|--|---|
| | | | | <p>Plan (prosedur JMP).</p> <p>g. Melaksanakan mobilisasi kendaraan berat di malam hari, yaitu pada saat kepadatan lalu lintas rendah.</p> <p>h. Menggunakan kendaraan pemandu jalan saat mobilisasi kendaraan berat.</p> <p>i. Melakukan pengaturan jumlah kendaraan setiap konvoi.</p> <p>j. Memperbaiki jalan proyek untuk mencegah terjadinya kecelakaan.</p> <p>k. Menyediakan tempat parkir khusus untuk kendaraan proyek di dalam lokasi proyek.</p> <p>l. Berkoordinasi dengan Dinas Perhubungan dan Kepolisian setempat.</p> | | | |
| 5 | Perubahan erosi. | Penyiapan tapak. | Laju erosi <15 ton/Ha/tahun. | <p>a. Pekerjaan tanah tidak dilakukan serentak pada seluruh lahan, melainkan dilakukan secara bertahap di setiap area sesuai kebutuhan.</p> <p>b. Sedapat mungkin melakukan pekerjaan tanah pada saat musim kemarau.</p> <p>c. Membuat saluran drainase di sepanjang tepi kiri kanan jalan dan area <i>wellpad</i> serta melakukan pemeliharaan rutin.</p> <p>d. Melakukan pengupasan dengan mengatur kelerengan (<i>slope</i>) yang aman terhadap longsor.</p> <p>e. Membangun sarana pelindung longsor dan erosi, serta menggunakan bronjong (<i>gabion</i>) pada posisi lahan yang memerlukan tambahan stabilitas.</p> <p>f. Menimbun dan menata tanah penutup dengan geometri yang</p> | Di lokasi penyiapan tapak. | Selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | <p>a. Pelaksana: PT SEML.</p> <p>b. Pengawas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. <p>c. Penerima laporan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|---|------------------|---|---|-------------------------------------|--|---|
| | | | | <p>disesuaikan dengan jenis tanah dengan tinggi timbunan maksimal 10 m dengan kemiringan >45°.</p> <p>g. Mengumpulkan dan menempatkan sisa tanah ke lahan khusus (<i>soil disposal area</i>) untuk selanjutnya akan ditanami kembali dengan jenis-jenis tumbuhan penghijauan.</p> <p>h. Melakukan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan erosi yang memperbesar peluang air hujan untuk meresap ke dalam tanah.</p> | | | |
| 6 | Perubahan laju air larian (<i>run off</i>). | Penyiapan tapak. | Rasio peningkatan debit aliran permukaan <10% | <p>a. Membangun sediment trap (<i>catch pond</i>) di beberapa lokasi tertentu untuk menampung air larian (<i>run off</i>) dan sekaligus mengendapkan lumpur erosi agar kekeruhan hanya terbatas di area tapak proyek.</p> <p>b. Membuat bidang lahan yang ber-relief (berkemiringan besar/curam) menjadi lebih datar/rata, kemudian dilakukan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan erosi sehingga memperbesar peluang air hujan untuk meresap ke dalam tanah</p> <p>c. Membuat parit untuk mengarahkan aliran air menuju <i>sediment trap</i>, sehingga kecepatan alirannya dapat dikendalikan sehingga kekuatan aliran tidak merusak.</p> <p>d. Melakukan revegetasi dengan jenis-jenis pohon setempat dan</p> | Di lokasi penyiapan tapak. | Selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | <p>a. Pelaksana: PT SEML.</p> <p>b. Pengawas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. <p>c. Penerima laporan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|-----------------------------------|------------------|---|---|-------------------------------------|--|--|
| | | | | penanaman rumput pada areal bukaan pinggiran drainase dan areal kosong, dengan demikian adanya rumput atau serasah (guguran daun) dari pohon dapat meningkatkan serapan air hujan dan mengurangi <i>run off</i> . | | | |
| 7 | Penurunan kualitas air permukaan. | Penyiapan tapak. | TSS memenuhi baku mutu Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021 (Kelas 2) ≤ 50 mg/l. | <ul style="list-style-type: none"> a. Mengendalikan aliran permukaan yang berasal dari hujan, misalnya membuat parit untuk mengarahkan aliran air hujan menuju <i>catch pond</i>. b. Mengendalikan erosi secara teknis dan vegetatif, misalnya dengan melakukan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan erosi. c. Sedapat mungkin melakukan pekerjaan tanah pada saat musim kemarau. | Di lokasi penyiapan tapak. | Selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | <ul style="list-style-type: none"> a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 8 | Gangguan terhadap flora darat. | Penyiapan tapak. | Keberadaan tanaman yang sesuai dengan kondisi setempat tetap terjaga. | <ul style="list-style-type: none"> a. Meminimalkan area terbuka tanpa vegetasi. b. Membuka lahan secara bertahap sesuai dengan rencana kegiatan. c. Merelokasi keberadaan flora yang dilindungi yang berada di sekitar tapak proyek. d. Melakukan revegetasi dengan jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi tanah dan iklim setempat pada lahan kosong dengan menggunakan tanaman lokal/setempat. e. Penghijauan daerah kegiatan dengan menggunakan jenis-jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakan satwa yang dilindungi. | Di lokasi penyiapan tapak. | Selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | <ul style="list-style-type: none"> a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|--|--|--|
| | | | | f. Membangun dan mengembangkan nursery untuk mengembangkan bibit tanaman lokal. g. Bekerjasama dengan instansi terkait di dalam menjaga areal hutan konservasi dari kegiatan penebangan liar. | | | |
| 9 | Gangguan terhadap fauna darat. | Penyiapan tapak. | Keberadaan satwa tetap terjaga. | a. Meminimalkan area terbuka tanpa vegetasi. b. Membuka lahan secara bertahap sesuai dengan rencana kegiatan. c. Penghijauan daerah kegiatan dengan menggunakan jenis-jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakan satwa. d. Melarang adanya kegiatan perburuan dan penangkapan satwa serta pengambilan flora yang dilindungi. e. Pemasangan papan larangan menangkap satwa/ fauna yang dilindungi. | Di lokasi penyiapan tapak. | Selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 10 | Gangguan terhadap biota perairan. | Penyiapan tapak. | Kondisi fitoplankton, zooplankton, dan benthos: a. Indeks keragaman $\geq 1,0$. b. Indeks keseragaman $\geq 0,5$. | a. Mengendalikan aliran permukaan yang berasal dari hujan, seperti membuat parit untuk mengarahkan aliran air hujan menuju <i>catch pond</i> . b. Mengendalikan erosi secara teknis dan vegetatif. Misalnya dengan melakukan penanaman pohon tegak lurus aliran atau sejajar kontur atau pada area terbuka yang rawan erosi. c. Sedapat mungkin melakukan pekerjaan tanah saat musim kemarau. | Di lokasi penyiapan tapak. | Selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 11 | Penurunan kualitas udara ambien. | Pengeboran dan pengujian sumur. | a. Emisi memenuhi Lampiran V Permen LHK No. 15 Tahun 2019: 1) $H_2S \leq 30 \text{ mg/Nm}^3$. | a. Mengamankan lokasi sumur dan membatasi zona aman untuk penduduk sekitar sesuai dengan SOP PT SEML. | a. Di lokasi pengeboran dan pengujian sumur. | Selama pelaksanaan kegiatan pengeboran dan | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|--|---|--|
| | | | 2) $\text{NH}_3 \leq 0,4 \text{ mg/Nm}^3$. b. Kualitas udara ambien memenuhi Lampiran VII PP No. 22 Tahun 2021 (baku mutu udara ambien): 1) SO_2 1 jam $\leq 150 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. 2) CO 1 jam $\leq 10.000 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. 3) NO_2 1 jam $\leq 200 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. 4) Ox 1 jam $\leq 150 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. 5) NMHC 3 jam $\leq 160 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. 6) TSP 24 jam $\leq 230 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. 7) PM_{10} 24 jam $\leq 75 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. 8) $\text{PM}_{2,5}$ 24 jam $\leq 55 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. 9) Pb 24 jam $\leq 2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. c. Kebauan memenuhi Kepmen LH No. 50 Tahun 1996: 1) $\text{H}_2\text{S} < 0,02 \text{ ppm}$. 2) $\text{NH}_3 < 2 \text{ ppm}$. | b. Pekerja yang bekerja di sekitar lokasi sumur harus dilengkapi dengan perlengkapan keselamatan pekerja. c. Pada lokasi-lokasi uji produksi akan dipasang alat sistem pemantau H_2S . | b. Di lokasi permukiman penduduk terdekat. | pengujian sumur. | Sumatera Barat 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan |
| 12 | Gangguan kebisingan. | Pengeboran dan pengujian sumur. | Tingkat kebisingan memenuhi Kepmen LH No. 48 Tahun 1996: a. Peruntukan industri 70 dBA. b. Peruntukan perumahan dan permukiman 55 dBA. | a. Menetapkan area <i>buffer zone</i> bising. b. Pemakaian alat pelindung pendengaran bagi pekerja di sekitar lokasi uji produksi. c. Mempertahankan pohon yang berada di sekitar sumber bising kegiatan pengeboran dan pengujian sumur . d. Melaksanakan SOP yang terkait tentang pengendalian kebisingan. | a. Di lokasi pengeboran dan pengujian sumur. b. Di lokasi permukiman penduduk terdekat. | Selama pelaksanaan kegiatan pengeboran dan pengujian sumur. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 13 | Penurunan kualitas air permukaan. | Pengeboran dan pengujian sumur. | a. Lumpur bor dikelola sesuai Permen ESDM No. 21 Tahun 2017 tentang Pengelolaan Limbah Lumpur Bor dan Serbuk Bor pada Pengeboran Panas Bumi. b. TSS memenuhi baku mutu | a. Menggunakan lumpur bor berbasis air (<i>water based mud</i>). b. Melakukan resirkulasi terhadap lumpur yang digunakan. c. Membuat kolam penampungan limbah pengeboran (<i>mud pond</i>) yang dilapisi dengan plastik HDPE untuk menampung | Di lokasi pengeboran dan pengujian sumur. | Selama pelaksanaan kegiatan pengeboran dan pengujian sumur. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|--|---|---|--|---|
| | | | Lampiran VI PP No. 22 Tahun 2021 (Kelas 2) ≤50 mg/l. | <p>lumpur bor bekas yang tidak dapat dipergunakan lagi.</p> <p>d. Selanjutnya lumpur bor bekas dan air sisa pengeboran di <i>mud pond</i> diinjeksikan ke sumur injeksi <i>brine</i>, sementara endapan sisa lumpur bor yang terbentuk setelah kering dicampur dengan media tanam lainnya dan <i>top soil</i> untuk pembibitan tanaman, revegetasi, dan/atau dapat ditimbun bersama dengan limbah serbuk bor kering di kolam berlapis HDPE untuk kemudian ditambahkan <i>top soil</i> agar dapat ditanami.</p> <p>e. Limbah serbuk bor dikumpulkan dan disimpan sementara dalam tempat khusus yang terbuat dari konstruksi beton. Limbah serbuk bor dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi teknik (material bangunan atau jalan) yang disolidifikasi dengan semen (batako, konblok, atau bahan baku beton, dan lain-lain) atau setelah kering dapat dicampur dengan media tanam lainnya dan <i>top soil</i> untuk pembibitan tanaman, revegetasi, dan/atau dapat ditimbun di kolam berlapis HDPE untuk kemudian ditambahkan <i>top soil</i> agar dapat ditanami.</p> | | | <p>c. Penerima laporan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 14 | Gangguan terhadap biota perairan. | Pengeboran dan pengujian sumur. | <ol style="list-style-type: none"> a. Lumpur bor dikelola sesuai Permen ESDM No. 21 Tahun 2017. b. Kondisi fitoplankton, zooplankton, dan benthos: | Pengelolaan dilakukan terhadap dampak primernya yaitu penurunan kualitas air permukaan dengan pendekatan teknologi berupa: | Di lokasi pengeboran dan pengujian sumur. | Selama pelaksanaan kegiatan pengeboran dan pengujian | <ol style="list-style-type: none"> a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|---------------------------------|---------------|--|---|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | | 1) Indeks keragaman $\geq 1,0$. 2) Indeks keseragaman $\geq 0,5$. | a. Menggunakan lumpur bor berbasis air (<i>water based mud</i>). b. Melakukan resirkulasi terhadap lumpur yang digunakan. c. Membuat kolam penampungan limbah pengeboran (<i>mud pond</i>) yang dilapisi dengan plastik HDPE untuk menampung lumpur bor bekas yang tidak dapat dipergunakan lagi. d. Selanjutnya lumpur bor bekas dan air sisa pengeboran di <i>mud pond</i> diinjeksikan ke sumur injeksi brine, sementara endapan sisa lumpur bor yang terbentuk setelah kering dicampur dengan media tanam lainnya dan <i>top soil</i> untuk pembibitan tanaman, revegetasi, dan/atau dapat ditimbun bersama dengan limbah serbuk bor kering di kolam berlapis HDPE untuk kemudian ditambahkan <i>top soil</i> agar dapat ditanami. e. Limbah serbuk bor dikumpulkan dan disimpan sementara dalam tempat khusus yang terbuat dari konstruksi beton. Limbah serbuk bor dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi teknik (material bangunan atau jalan) yang disolidifikasi dengan semen (batako, konblok, atau bahan baku beton, dan lain-lain) atau setelah kering dapat dicampur dengan media tanam lainnya dan <i>top soil</i> untuk pembibitan tanaman, revegetasi, dan/atau dapat ditimbun di kolam berlapis | | sumur. | 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|--|---------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|--|
| | | | | HDPE untuk kemudian ditambahkan <i>top soil</i> agar dapat ditanami. | | | |
| 15 | Gangguan terhadap kesehatan masyarakat. | Pengeboran dan pengujian sumur. | Tidak terjadinya peningkatan kejadian penyakit berbasis lingkungan pada masyarakat sekitar akibat kegiatan pengeboran dan pengujian sumur. | Meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap kesehatan lingkungan melalui penyuluhan secara langsung dan tidak langsung. | Permukiman penduduk terdekat. | Selama pelaksanaan kegiatan pengeboran dan pengujian sumur. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 16 | Penurunan kualitas air permukaan. | Pemasangan pipa. | Tidak ada air bekas uji hidrostatik yang tercecer ke lingkungan. | Mengelola air bekas uji hidrostatik pipa dengan menampung di <i>pond</i> untuk selanjutnya dialirkan ke sumur injeksi. | a. <i>Pond</i> . b. Sumur injeksi. | Pada saat dilakukan uji hidrostatik. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 17 | Timbulan limbah domestik (air limbah domestik) | Penggunaan tenaga kerja. | Mutu air limbah domestik memenuhi Lampiran I Permen LHK No. P.68/Menlhk-Setjen/2016: a. pH: 6-9 b. BOD: ≤30 mg/l. c. COD: ≤100 mg/l. d. TSS: ≤30 mg/l. e. Minyak dan lemak: ≤5 mg/l. f. Amonia: ≤10 mg/l. g. <i>Total Coliform</i> : ≤3.000 jumlah/100 ml. h. Debit: ≤100/orang/hari. | Mengalirkan air limbah domestik ke dalam <i>septic tank biofil</i> untuk diolah lebih lanjut. | <i>Septic tank biofil</i> . | Selama tahap konstruksi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|-------------------------|---|---|--|---|--|--------------------------------------|--|
| 18 | Timbulan limbah domestik (limbah padat domestik). | Penyiapan tapak, pembangunan fasilitas, serta pengeboran dan pengujian sumur. | Sampah dikelola sesuai PP No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. | a. Melakukan pemilahan limbah padat sesuai jenisnya. b. Menempatkan sampah yang telah dipilah sesuai dengan jenisnya dalam wadah penampung. c. Menyerahkan limbah padat ke pihak ketiga untuk dikelola lebih lanjut. | Lokasi kegiatan konstruksi fasilitas. | Selama tahap konstruksi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 19 | Timbulan limbah B3. | Penyiapan tapak serta pengeboran dan pengujian sumur. | Limbah B3 dikelola sesuai dengan PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Permen LHK No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3. | a. Menempatkan limbah B3 yang dihasilkan pada wadah yang sesuai dengan jenis dan karakteristik limbah B3. b. Membawa limbah B3 yang sudah ditempatkan ke TPS limbah B3. c. Melakukan pengemasan limbah B3 sesuai jenis dan karakteristik limbah B3. d. Melekatkan simbol dan label limbah B3. e. Secara berkala menyerahkan limbah B3 kepada pihak ketiga yang mempunyai Surat Kelayakan Operasional pengelolaan limbah B3 untuk dikelola lebih lanjut. | Lokasi kegiatan konstruksi fasilitas. | Selama tahap konstruksi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| C. Tahap Operasi | | | | | | | |
| 1 | Terbukanya kesempatan berusaha. | Penggunaan tenaga kerja. | a. Terdapat program fasilitasi dari PT SEML untuk membantu kewirausahaan masyarakat. b. Terdapat usaha masyarakat yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan operasi PLTP. | a. Menyelenggarakan program pendidikan dan pelatihan kewirausahaan serta kegiatan pemberdayaan masyarakat bagi penduduk di wilayah Nagari Alam Pauh Duo, Nagari Pauh Duo Nan Batigo, dan Nagari sekitarnya. b. Memfasilitasi dan membantu penduduk di wilayah Nagari | Di sekitar lokasi kegiatan yang termasuk Nagari Alam Pauh Duo dan Pauh Duo Nan Batigo, Kecamatan Pauh Duo Kabupaten Solok Selatan. | Selama tahap operasi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|-----------------------------------|--------------------------|--|---|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | | | <p>Alam Pauh Duo, Nagari Pauh Duo Nan Batigo, dan sekitarnya untuk mendirikan usaha baru melalui program CSR.</p> <p>c. Melakukan pelatihan tenaga kerja dalam bidang industri yang menyerap banyak tenaga kerja (Perpres No. 28 Tahun 2008 tentang Kebijakan Industri Nasional), khususnya pelatihan dalam bidang industri kreatif seperti kerajinan (handicrafts), seni pertunjukan, permainan interaktif, dll.</p> <p>d. Pemanfaatan dana TJSP atau CSR kepada masyarakat diatur lebih lanjut dalam kesepakatan antara perusahaan, masyarakat, dan pemerintah.</p> | | | Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 2 | Perubahan pendapatan masyarakat. | Penggunaan tenaga kerja. | Upah/gaji pekerja sesuai dengan UMK/UMR Kabupaten Solok Selatan. | <p>a. Penetapan tingkat upah/gaji sesuai dengan KHL (kebutuhan hidup layak) Kabupaten Solok Selatan.</p> <p>b. Melakukan kegiatan pemberdayaan ekonomi masyarakat.</p> | Bagian HRD PT SEML. | Selama tahap operasi. | <p>a. Pelaksana: PT SEML.</p> <p>b. Pengawas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. <p>c. Penerima laporan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 3 | Perubahan nilai dan norma sosial. | Penggunaan tenaga kerja. | Tidak terjadi perubahan nilai dan norma sosial yang mendasar. | <p>a. Mensosialisasikan kegiatan perusahaan kepada masyarakat sekitar.</p> <p>b. Mensosialisasikan nilai dan norma sosial masyarakat setempat kepada pekerja pendatang.</p> <p>c. Berpartisipasi di dalam kegiatan sosial dan</p> | Kecamatan Pauh Duo dan Sangir. | Selama tahap operasi. | <p>a. Pelaksana: PT SEML.</p> <p>b. Pengawas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. <p>c. Penerima laporan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. |

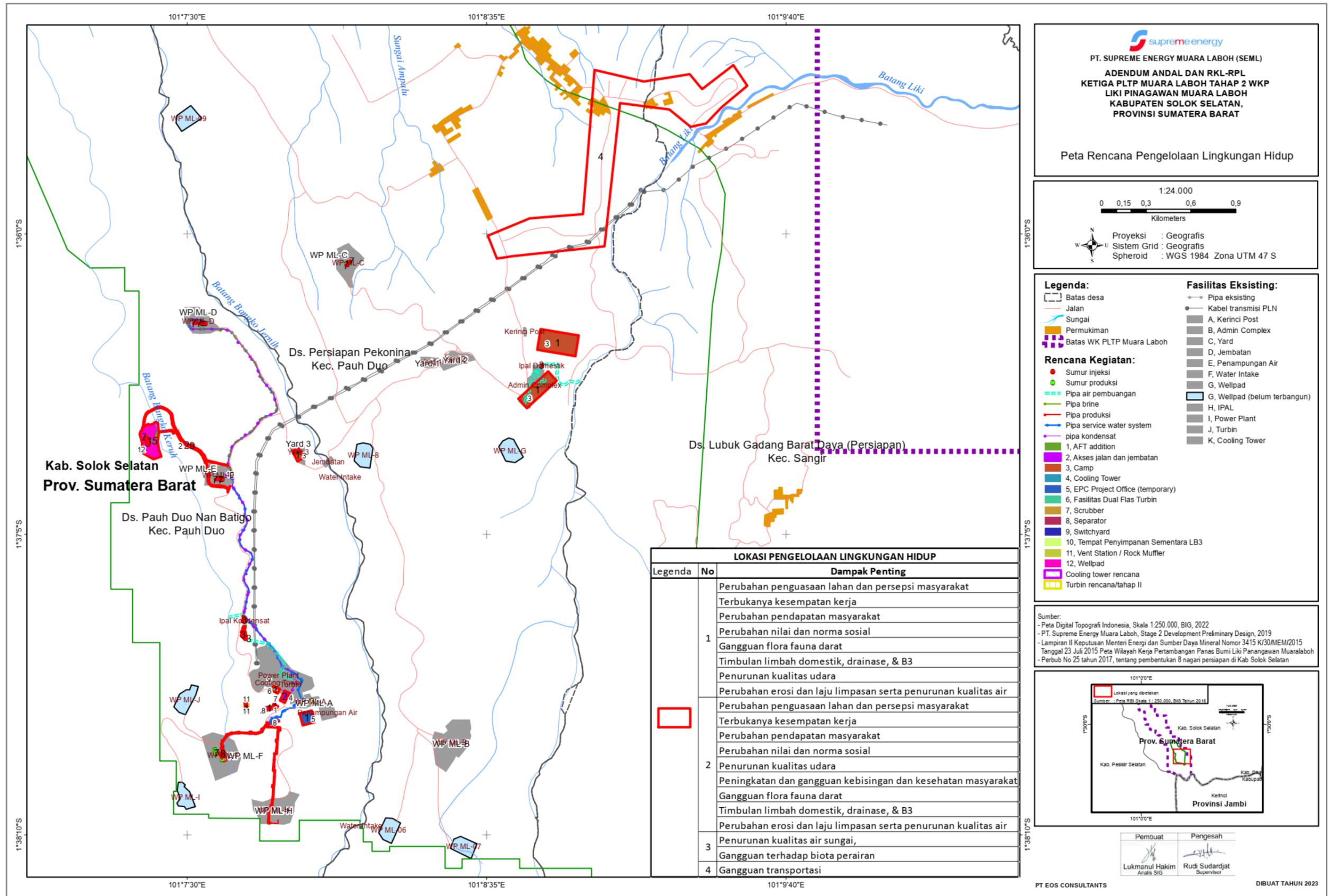
| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|-----------------------------------|---------------------|---|---|--|--------------------------------------|---|
| | | | | kebudayaan masyarakat sekitar. | | | 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 4 | Gangguan kebisingan. | Pengoperasian PLTP. | Tingkat kebisingan memenuhi Kepmen LH No. 48 Tahun 1996: a. Peruntukan industri 70 dBA. b. Peruntukan perumahan dan permukiman 55 dBA. | a. Menetapkan area zona bising. b. Pemakaian alat pelindung pendengaran bagi pekerja di sekitar PLTP. c. Mempertahankan dan memelihara pohon yang berada di sekitar sumber bising kegiatan PLTP. d. Melaksanakan SOP yang terkait tentang pengendalian kebisingan. | a. Di lokasi PLTP. b. Di lokasi permukiman penduduk terdekat. | Selama tahap operasi. | a. Pelaksana: PT Supreme Energy Muara Laboh (PT SEML) b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 5 | Penurunan kualitas air tanah. | Pengoperasian PLTP. | Kualitas air tanah memenuhi Permen Kesehatan No. 2 Tahun 2023 (Lampiran Tabel 2.c): a. H ₂ S 0,05-0,1 mg/l. b. Hg <0,001 mg/l. c. NH ₃ <1,5 mg/l. d. As <0,01 mg/l. e. Suhu ±3 °C. Parameter tambahan: Klorida. | Mengelola <i>brine</i> yang dipisahkan di <i>separator station</i> dengan diinjeksikan ke sumur injeksi <i>brine</i> . | Sumur injeksi <i>brine</i> . | Selama tahap operasi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 6 | Gangguan terhadap biota perairan. | Pengoperasian PLTP. | Kondisi fitoplankton, zooplankton, dan benthos: a. Indeks keragaman ≥1,0. b. Indeks keseragaman ≥0,5. | a. Melakukan pengelolaan dengan mengalirkan air limbah kondensat ke <i>wetland</i> . b. <i>Wetland</i> dibuat sebagai kolam bertingkat, dengan penanaman tanaman untuk menurunkan konsentrasi beberapa parameter tertentu pada air limbah kondensat. c. Melakukan pengelolaan air | Di fasilitas <i>wetland</i> . | Selama tahap operasi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|---|---------------------|--|---|---|--------------------------------------|---|
| | | | | <p>limbah hingga memenuhi baku mutu.</p> <p>d. Menggunakan sistem saluran air limbah ke air.</p> <p>e. Memisahkan saluran pembuangan air limbah dengan limpasan air hujan.</p> <p>f. Memasang alat ukur debit pada keluaran <i>wetland</i>.</p> <p>g. Melakukan perawatan rutin pada <i>Cooling Tower Basin</i> dan <i>wetland</i>.</p> <p>h. Melakukan prosedur rutin untuk pengoperasian <i>Cooling Tower Basin</i> dan <i>wetland</i>.</p> | | | Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 7 | Gangguan lingkungan. | Pengoperasian PLTP. | Sistem komunikasi terkait pengaduan berfungsi dengan baik. | <p>a. Mengoptimalkan alat detektor H₂S yang telah dipasang di <i>Yard-1</i>, yang lokasinya berada di sebelum lokasi masyarakat.</p> <p>b. Membentuk tim yang akan berpatroli secara rutin di sekitar lokasi PT SEML dan permukiman masyarakat, yang dilengkapi dengan alat detektor H₂S <i>portable</i>.</p> <p>c. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat yang berada di permukiman yang berpotensi terdampak bau, bahwa ada potensi gangguan bau dan memberikan nomor kontak tim PT SEML untuk dihubungi apabila tercium bau H₂S.</p> <p>d. Mensosialisasikan sistem tanggap darurat dan sistem penyampaian keluhan kepada masyarakat di area potensial terdampak kegiatan.</p> | <p>a. <i>Yard-1</i>.</p> <p>b. Permukiman penduduk.</p> | Selama tahap operasi. | <p>a. Pelaksana: PT SEML.</p> <p>b. Pengawas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. <p>c. Penerima laporan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 8 | Gangguan terhadap kesehatan masyarakat. | Pengoperasian PLTP. | Tidak terjadinya peningkatan kejadian penyakit berbasis lingkungan pada masyarakat sekitar akibat kegiatan | Meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap kesehatan lingkungan melalui penyuluhan secara langsung dan tidak | Permukiman penduduk terdekat. | Selama tahap operasi. | <p>a. Pelaksana: PT SEML.</p> <p>b. Pengawas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|---|--------------------------|---|---|--|--------------------------------------|--|
| | | | pengoperasian PLTP. | langsung. | | | Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 9 | Timbulan limbah domestik (air limbah domestik). | Penggunaan tenaga kerja. | Mutu air limbah domestik memenuhi Persetujuan Teknis No. S.146/PPKPL/PPA/PKL-2/2/2023: a. pH: 6-9 b. TSS: ≤30 mg/l. c. BOD: ≤30 mg/l. d. COD: ≤100 mg/l. e. Minyak dan lemak: ≤3 mg/l. f. Amonia: ≤10 mg/l. g. <i>Total Coliform</i> : ≤3.000 MPN/100 ml. h. Deterjen total: ≤5 mg/l. i. Debit ≤70 m ³ /hari. | a. Menyediakan STP untuk mengelola air limbah domestik di <i>Accommodation Complex</i> . b. Mengalirkan air limbah domestik dari <i>Accommodation Complex</i> ke STP untuk diolah hingga memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan. | STP. | Selama tahap operasi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 10 | Timbulan limbah domestik (limbah padat domestik). | Pemeliharaan fasilitas. | Sampah dikelola sesuai PP No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. | a. Melakukan pemilahan limbah padat domestik sesuai jenisnya. b. Menempatkan sampah yang telah dipilah sesuai dengan jenisnya dalam wadah penampung. c. Menyerahkan limbah padat ke pihak ketiga untuk dikelola lebih lanjut. | Fasilitas produksi dan pendukung kegiatan PLTP. | Selama tahap operasi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 11 | Timbulan limbah drainase. | Pengoperasian PLTP. | Tidak ada air limbah drainase yang berasal dari tangki solar, <i>lube oil container</i> , dan <i>transformer</i> yang tercecer ke lingkungan. | Mengalirkan air limbah drainase yang dihasilkan dari tangki solar, <i>lube oil container</i> , dan <i>transformer</i> ke sumur injeksi kondensat untuk <i>pressure maintenance</i> . | a. Tangki solar. b. <i>Lube oil container</i> . c. <i>Transformer</i> . d. Sumur injeksi kondensat. | Selama tahap operasi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|-------------------------------|---|--|--|---|---|---|--|
| | | | | | | | Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 12 | Timbulan limbah B3. | Pengoperasian PLTP dan pemeliharaan fasilitas. | Limbah B3 dikelola sesuai dengan PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Permen LHK No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3. | a. Menempatkan limbah B3 yang dihasilkan pada wadah yang sesuai dengan jenis dan karakteristik limbah B3. b. Membawa limbah B3 yang sudah ditempatkan ke TPS limbah B3. c. Melakukan pengemasan limbah B3 sesuai jenis dan karakteristik limbah B3. d. Melekatkan simbol dan label limbah B3. e. Secara berkala menyerahkan limbah B3 kepada pihak ketiga yang mempunyai Surat Kelayakan Operasional pengelolaan limbah B3 untuk dikelola lebih lanjut. | Fasilitas produksi dan pendukung kegiatan PLTP. | Selama tahap operasi. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| D. Tahap Pasca Operasi | | | | | | | |
| 1 | Peningkatan terhadap flora fauna darat. | Revegetasi lahan. | a. Kondisi tutupan vegetasi baik dan komunitas vegetasi dalam kondisi stabil. b. Keberadaan satwa baik. | a. Melakukan revegetasi dengan jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi tanah dan iklim setempat pada lahan kosong. b. Penghijauan daerah kegiatan dengan menggunakan jenis-jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakan satwa. c. Melarang adanya kegiatan perburuan dan penangkapan satwa serta pengambilan flora yang dilindungi. | Tapak fasilitas produksi dan pendukung kegiatan PLTP. | Selama pelaksanaan kegiatan revegetasi lahan. | a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No | Dampak Lingkungan yang Dikelola | Sumber Dampak | Indikator Keberhasilan Pengelolaan Lingkungan Hidup | Bentuk Pengelolaan Lingkungan Hidup | Lokasi Pengelolaan Lingkungan Hidup | Periode Pengelolaan Lingkungan Hidup | Institusi Pengelolaan Lingkungan Hidup |
|----|---|---|--|---|---|--|--|
| 2 | Timbulan limbah domestik (limbah padat domestik). | Penutupan sumur dan pembongkaran fasilitas. | Sampah dikelola sesuai PP No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. | <ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan penutupan sumur dan pembongkaran fasilitas merujuk peraturan perundang-undangan yang berlaku. b. Memilah peralatan yang masih dapat dipergunakan akan disimpan dan dipergunakan kembali dalam proyek lainnya sedangkan yang tidak dapat dipergunakan akan diserahkan ke pihak ketiga. c. Melakukan pemilahan limbah padat sesuai jenisnya. d. Menempatkan sampah yang telah dipilah sesuai dengan jenisnya dalam wadah penampung. e. Menyerahkan limbah padat ke pihak ketiga untuk dikelola lebih lanjut. | Fasilitas produksi dan pendukung kegiatan PLTP. | Selama pelaksanaan penutupan sumur dan pembongkaran fasilitas. | <ul style="list-style-type: none"> a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 3 | Timbulan limbah B3. | Penutupan sumur dan pembongkaran fasilitas. | Limbah B3 dikelola sesuai dengan PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Permen LHK No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3. | <ul style="list-style-type: none"> a. Menempatkan limbah B3 yang dihasilkan pada wadah yang sesuai dengan jenis dan karakteristik limbah B3. b. Membawa limbah B3 yang sudah ditempatkan ke TPS limbah B3. c. Melakukan pengemasan limbah B3 sesuai jenis dan karakteristik limbah B3. d. Melekatkan simbol dan label limbah B3. e. Secara berkala menyerahkan limbah B3 kepada pihak ketiga yang mempunyai Surat Kelayakan Operasional pengelolaan limbah B3 untuk dikelola lebih lanjut. | Fasilitas produksi dan pendukung kegiatan PLTP. | Selama pelaksanaan penutupan sumur dan pembongkaran fasilitas. | <ul style="list-style-type: none"> a. Pelaksana: PT SEML. b. Pengawas: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. c. Penerima laporan: <ul style="list-style-type: none"> 1) KLHK. 2) DLH Provinsi Sumatera Barat. 3) DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |



Gambar 6.1 Peta Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup

Tabel 6.2 Matriks Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|--|---------------------------------------|---|--------------------------|--|--|---|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| I. Dampak Penting yang Dipantau | | | | | | | | | |
| A. Tahap Pra Konstruksi | | | | | | | | | |
| 1 | Perubahan kepemilikan properti lahan. | a. Konflik. b. Besaran kompensasi lahan dan ganti rugi tanam tumbuh. c. Persepsi. | Pembebasan lahan. | Pengumpulan data: Wawancara secara terstruktur dan mendalam mengenai mekanisme pengadaan lahan dan ganti rugi tanam tumbuh. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Di sekitar lokasi kegiatan yang termasuk Nagari Alam Pauh Dulo, Persiapan Pekonina, dan Pauh Duo Nan Batigo, Kecamatan Pauh Duo Kabupaten Solok Selatan. | Sekali setelah kegiatan pembebasan lahan dan pemberian kompensasi lahan dan ganti rugi tanam tumbuh terlaksana. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. d. Badan Pertanahan Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| B. Tahap Konstruksi | | | | | | | | | |
| 1 | Peningkatan kesempatan kerja lokal. | Tenaga kerja lokal: jumlah, asal, jenis, pekerjaan. | Penggunaan tenaga kerja. | Pengumpulan data: Wawancara dengan masyarakat dan data sekunder dari HRD No. SEML mengenai pelaksanaan perekrutan tenaga kerja. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | a. Kecamatan Pauh Duo dan Sangir. b. Kantor No. SEML. | Setiap 6 bulan. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. d. Disnakertrans Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 2 | Perubahan persepsi masyarakat. | Persepsi positif. | Penggunaan tenaga kerja. | Pengumpulan data: Wawancara dengan masyarakat mengenai persepsi masyarakat terhadap pelaksanaan perekrutan tenaga kerja. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | 3 nagari terdampak langsung di Kecamatan Pauh Duo. | Setiap 6 bulan. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|---|--------------------|---|--------------------|--------------------|---|-----|------------------|---|-----------------|----------------------|---|----|---------------------|---|------------|---------------------|---|---|-----------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C. Tahap Operasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Peningkatan kesempatan kerja lokal. | Tenaga kerja lokal. | Penggunaan tenaga kerja. | Pengumpulan data: Wawancara dengan masyarakat mengenai persepsi masyarakat terhadap pelaksanaan perekrutan tenaga kerja. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Kecamatan Pauh Duo dan Sangir. | Setiap 6 bulan. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. d. Disnakertrans Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Perubahan persepsi masyarakat. | Persepsi positif. | Penggunaan tenaga kerja. | Pengumpulan data: Wawancara dengan masyarakat mengenai persepsi masyarakat terhadap pelaksanaan perekrutan tenaga kerja. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Kecamatan Pauh Duo dan Sangir. | Setiap 6 bulan. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Penurunan kualitas udara | a. Emisi <i>cooling tower</i> PLTP-1 dan PLTP-2: H ₂ S dan NH ₃ . b. Emisi genset EEG-4 serta <i>diesel injection pump</i> ML-B dan ML-D: Nox dan CO. c. Emisi genset EEG-2 dan EEG-3: Nox, CO, TSP, SO ₂ . d. Kualitas udara ambien: SO ₂ , CO, No. ₂ , O ₃ , NMHC, TSP, | Pengoperasian PLTP. | Pengumpulan data: a. Mengambil contoh emisi dari lubang sampling emisi, kemudian contoh emisi dianalisis di laboratorium terakreditasi. <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Parameter</th> <th>Metode</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>H₂S</td> <td>SNI 19-7117.7-2005</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>(NH₃)</td> <td>SNI 19-7117.6-2005</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>NOx</td> <td>SNI 19-1432-1989</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>SO₂</td> <td>SNI 19-7117.3.2-2005</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CO</td> <td>SNI 19-7117.10-2005</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Partikulat</td> <td>SNI 19-7117.12-2005</td> </tr> </tbody> </table> b. Mengambil contoh udara ambien dan kebauan, kemudian contoh udara ambien dianalisis di laboratorium terakreditasi. | No | Parameter | Metode | 1 | H ₂ S | SNI 19-7117.7-2005 | 2 | (NH ₃) | SNI 19-7117.6-2005 | 3 | NOx | SNI 19-1432-1989 | 4 | SO ₂ | SNI 19-7117.3.2-2005 | 5 | CO | SNI 19-7117.10-2005 | 6 | Partikulat | SNI 19-7117.12-2005 | a. Emisi <i>cooling tower</i> : 1) PLTP-1 <i>cooling tower stack</i> : 1° 37,6' LS, 101° 7,8' BT. 2) PLTP-2 <i>cooling tower stack</i> : 1° 37,7' LS, 101° 7,8' BT. b. Emisi EEG-2: 1° 37,6' LS, 101° 7,8' BT. c. Emisi EEG-3: 1° 37,6' LS, 101° 7,8' BT. d. Emisi EEG-4: 1° 36' LS, 101° 7' BT. | a. Emisi <i>cooling tower</i> : setiap 6 bulan. b. Emisi EEG-2, EEG-3, dan EEG-4: setiap mencapai 1.000 jam operasi. c. Emisi <i>diesel injection pump</i> ML-D dan ML- | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| No | Parameter | Metode | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | H ₂ S | SNI 19-7117.7-2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | (NH ₃) | SNI 19-7117.6-2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | NOx | SNI 19-1432-1989 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | SO ₂ | SNI 19-7117.3.2-2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | CO | SNI 19-7117.10-2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Partikulat | SNI 19-7117.12-2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------------|--|---------------------|--|--|--|---------------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------|----|----|------------------|----|-----------------|-----------------|----|------------------------|-----------------|----|------|------------------|----|-----|-----------------|----|------------------|------------------|----|-------------------|------------------|----|-------------|-----------------|-----|---------------------------|-----------------|-----|-------------------------------------|------------------|---|--|--|--|--|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PM ₁₀ , PM _{2,5} , dan Pb. e. Kebauan: H ₂ S dan NH ₃ . | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Parameter</th> <th>Metode</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>SO₂</td> <td>SNI 7119.7-2017</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>CO</td> <td>SNI 7119.10-2011</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>NO₂</td> <td>SNI 7119.2-2017</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Ozon (O₃)</td> <td>SNI 7119.8-2017</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>NMHC</td> <td>SNI 7119.13-2009</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>TSP</td> <td>SNI 7119.3-2017</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>PM₁₀</td> <td>SNI 7119.15-2016</td> </tr> <tr> <td>8.</td> <td>PM_{2,5}</td> <td>SNI 7119.14-2016</td> </tr> <tr> <td>9.</td> <td>Timbal (Pb)</td> <td>SNI 7119.4-2017</td> </tr> <tr> <td>10.</td> <td>Amonia (NH₃)</td> <td>SNI 7119.1-2005</td> </tr> <tr> <td>11.</td> <td>Hidrogen Sulfida (H₂S)</td> <td>SNI 19-4884-1998</td> </tr> </tbody> </table> <p>c. Pencatatan kejadian kebauan di lokasi permukiman.</p> <p>Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, kemudian dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif.</p> | No | Parameter | Metode | 1. | SO ₂ | SNI 7119.7-2017 | 2. | CO | SNI 7119.10-2011 | 3. | NO ₂ | SNI 7119.2-2017 | 4. | Ozon (O ₃) | SNI 7119.8-2017 | 5. | NMHC | SNI 7119.13-2009 | 6. | TSP | SNI 7119.3-2017 | 7. | PM ₁₀ | SNI 7119.15-2016 | 8. | PM _{2,5} | SNI 7119.14-2016 | 9. | Timbal (Pb) | SNI 7119.4-2017 | 10. | Amonia (NH ₃) | SNI 7119.1-2005 | 11. | Hidrogen Sulfida (H ₂ S) | SNI 19-4884-1998 | e. Emisi <i>diesel injection pump</i> ML-D: 1° 37' LS, 101° 7' BT. f. Emisi <i>diesel injection pump</i> ML-B: 1° 37' LS, 101° 8' BT. g. Udara ambien dan kebauan: 1) AQ1: 1° 38' 1,64" LS, 101° 7' 50,29" BT. 2) AQ2: 1° 37' 52,42" LS, 101° 8' 28,53" BT. 3) AQ3: 1° 37' 42,20" LS, 101° 8' 1,00" BT. 4) AQ4: 1° 36' 36,70" LS, 101° 8' 11,10" BT. 5) AQ5: 1° 36' 36,10" LS, 101° 8' 44,50" BT. 6) AQ6: 1° 35' 45,50" LS, 101° 8' 24,30" BT. 7) AQ7: 1° 35' 30,70" LS, 101° 9' 0,50" BT. 8) AQ8: 1° 37' 36,20" LS, 101° 7' 51,00" BT. 9) AQ9: 1° 37,8' LS, 101° 7,8' BT. | B: setiap mencapai 1.000 jam operasi. d. Udara ambien dan kebauan: setiap 6 bulan | | | |
| No | Parameter | Metode | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | SO ₂ | SNI 7119.7-2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | CO | SNI 7119.10-2011 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | NO ₂ | SNI 7119.2-2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Ozon (O ₃) | SNI 7119.8-2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | NMHC | SNI 7119.13-2009 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | TSP | SNI 7119.3-2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | PM ₁₀ | SNI 7119.15-2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | PM _{2,5} | SNI 7119.14-2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. | Timbal (Pb) | SNI 7119.4-2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | Amonia (NH ₃) | SNI 7119.1-2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. | Hidrogen Sulfida (H ₂ S) | SNI 19-4884-1998 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Penurunan kualitas air permukaan. | a. Mutu air limbah kondensat: 1) pH. 2) Amonia. | Pengoperasian PLTP. | Pengumpulan data: a. Mengambil dan menganalisis contoh air limbah kondensat dengan parameter sesuai baku | a. Air limbah kondensat: <i>outlet wetland</i> (1°37'23" LS, 101° 7'42" BT). | a. Air limbah: setiap 1 bulan. b. Air | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-----|---------------------------------|---|---------------|---|--|--|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/ Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| | | 3) Nitrat. 4) Nitrit. 5) Cu. 6) Fe. 7) Debit b. Mutu air permukaan: 1) Temperatur. 2) TDS. 3) TSS. 4) Warna. 5) pH. 6) BOD. 7) COD. 8) DO. 9) Sulfat. 10) Klorida. 11) Nitrat. 12) Nitrit. 13) Amonia. 14) Total Nitrogen. 15) Total Fosfat. 16) Fluorida. 17) H ₂ S. 18) Sianida. 19) Klorin bebas. 20) B. 21) Hg. 22) As. 23) Se. 24) Cd. 25) Co. 26) No. 27) Zn. 28) Cu. 29) Pb. 30) Cr ⁶⁺ . 31) Minyak dan lemak. 32) Deterjen | | mutu air limbah kondensat dengan metode SNI, US EPA, SMEWW, metode lain yang setara atau metode lain sesuai perkembangan IPTEK. b. Mengambil dan menganalisis contoh air sungai sesuai dengan peraturan dengan metode SNI, SMEWW, US EPA, metode lain yang setara atau metode lain sesuai perkembangan IPTEK. Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | b. Air permukaan (Sungai Bangko Keruh): 1) Hulu <i>outfall</i> (SW 12): 1° 37' 26" LS, 101° 7' 39" BT. 2) Hilir <i>outfall</i> (SW 13): 1° 37' 20" LS, 101° 7' 40" BT. | permukaan setiap 6 bulan dengan memperhatikan musim hujan dan kemarau. | | c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|--|----------------------------------|--|--------------------------|---|--|---|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/ Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| | | total. 33) Fenol. 34) <i>Fecal Coliform.</i> 35) <i>Total Coliform.</i> 36) Sampah nihil | | | | | | | |
| II. Dampak Lingkungan Lainnya yang Dipantau | | | | | | | | | |
| A . Tahap Pra Konstruksi | | | | | | | | | |
| 1 | Perubahan persepsi masyarakat | Persepsi positif. | Pembebasan lahan | Pengumpulan data: Observasi dan wawancara kepada masyarakat mengenai persepsi masyarakat akibat pelaksanaan kegiatan pembebasan lahan. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Di permukiman sekitar lokasi kegiatan yang termasuk Nagari Alam Pauh Duo, Persiapan Pekonina, dan Pauh Duo Nan Batigo, Kecamatan Pauh Duo Kabupaten Solok Selatan. | 1 kali setelah kegiatan pembebasan lahan. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| B . Tahap Konstruksi | | | | | | | | | |
| 1 | Terbukanya kesempatan berusaha. | a. Jenis program fasilitas kewirausahaan masyarakat. b. Jenis usaha masyarakat yang tumbuh. | Penggunaan tenaga kerja. | Pengumpulan data: Wawancara dan observasi mengenai kegiatan usaha masyarakat. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Di permukiman sekitar lokasi kegiatan yang termasuk Nagari Alam Pauh Duo, Persiapan Pekonina, dan Pauh Duo Nan Batigo, Kecamatan Pauh Duo Kabupaten Solok Selatan. | Setiap 6 bulan. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 2 | Perubahan pendapatan masyarakat. | Upah/gaji pekerja. | Penggunaan tenaga kerja. | Pengumpulan data: Wawancara kepada pekerja mengenai kesesuaian upah/gaji yang diberikan. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Lokasi No. SEML. | Setiap 6 bulan. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-----|-----------------------------------|---|----------------------------|--|--|---|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/ Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| 3 | Perubahan nilai dan norma sosial. | Nilai dan norma sosial. | Penggunaan tenaga kerja. | <p>Pengumpulan data: Wawancara terhadap anggota dan tokoh masyarakat mengenai indikasi perubahan nilai dan norma sosial yang terjadi, dan keterkaitannya dengan pelaksanaan kegiatan No. SEML.</p> <p>Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif.</p> | Kecamatan Pauh Duo dan Sangir. | Setiap 6 bulan. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 4 | Gangguan transportasi . | Gangguan lalu lintas dan kerusakan jalan. | Mobilisasi alat dan bahan. | <p>Pengumpulan data: Melakukan <i>traffic counting</i> serta wawancara terstruktur dan mendalam dengan Jorong, tokoh masyarakat, dan pengguna jalan.</p> <p>Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif.</p> | a. Simpang akses No. SEML-jalan provinsi/jalan lintas. b. Simpang akses No. SEML-Jalan Jorong Kampung Baru. | Setiap 6 bulan. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. d. Dishub Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 5 | Perubahan erosi. | Laju erosi. | Penyiapan tapak. | <p>Pengumpulan data: a. Melakukan pengamatan secara langsung yaitu mengamati jenis erosi yang terjadi (lembar, alur, parit) dan mengukur lebar alur erosi. b. Pengukuran laju erosi tanah dengan menggunakan metode Petak Kecil. c. Pengukuran curah hujan.</p> <p>Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif.</p> | Lokasi <i>wellpad</i> dan jalur pipa terutama pada lahan dengan slope >15%. | 1 kali selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-----|-----------------------------------|---|--------------------------------------|--|--|---|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| 6 | Penyiapan tapak. | Rasio debit aliran permukaan. | Perubahan laju air larian (run off). | Pengumpulan data: Melakukan sampling parameter debit aliran pada <i>outlet catch pond</i> . Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Lokasi <i>wellpad</i> dan jalur pipa terutama pada lahan dengan slope >15%. | 1 kali selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 7 | Penurunan kualitas air permukaan. | TSS. | Penyiapan tapak. | Pengumpulan data: Melakukan sampling parameter TSS sungai dan selanjutnya dianalisis di laboratorium. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | a. SW-1. b. SW-2. c. SW-3. d. SW-4. e. SW-5. f. SW-6. g. SW-9. | 2 kali selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 8 | Gangguan terhadap flora darat. | Keberadaan tanaman setempat. | Penyiapan tapak. | Pengumpulan data: Inventarisasi/pengamatan langsung terhadap area yang akan dibuka. Analisis data: Analisis vegetasi dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif | a. FF-2. b. FF-3. c. FF-4. | 1 kali selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 9 | Gangguan terhadap fauna darat. | Keberadaan satwa. | Penyiapan tapak. | Pengumpulan data: Inventarisasi/pengamatan langsung terhadap area yang akan dibuka. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | a. FF-2. b. FF-3. c. FF-4. | 1 kali selama pelaksanaan kegiatan penyiapan tapak. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 10 | Gangguan terhadap biota | Fitoplankton, zooplankton, dan benthos: | Penyiapan tapak. | Pengumpulan data: Sampling plankton menggunakan plankton net dan sampling bentos | a. SW-1. b. SW-2. c. SW-3. | 1 kali selama pelaksanaan kegiatan | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera | a. KLHK. b. DLH Provinsi |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-----|----------------------------------|---|---------------------------------|---|---|---|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| | perairan. | Indeks keragaman. Indeks keseragaman. | | menggunakan grab. Dianalisis jumlah jenis, komposisi, kelimpahan, dan keanekaragaman jenis plankton dan bentos. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | d. SW-4. e. SW-5. f. SW-6. g. SW-9. | penyiapan tapak. | | Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 11 | Penurunan kualitas udara ambien. | a. Emisi: H ₂ S dan NH ₃ . b. Udara ambien: SO ₂ , CO, No. ₂ , Ox, NMHC, TSP, PM ₁₀ , PM _{2,5} , dan Pb. c. Kebauan: H ₂ S dan NH ₃ . | Pengeboran dan pengujian sumur. | Pengumpulan data: a. Mengambil/mengukur emisi dari lubang sampling emisi, kemudian dianalisis di laboratorium terakreditasi. b. Mengambil contoh udara ambien dan kebauan, kemudian contoh udara ambien dianalisis di laboratorium terakreditasi. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | a. Emisi di lokasi pengeboran sumur dan uji produksi. b. Udara ambien dan kebauan di lokasi permukiman penduduk terdekat dengan lokasi pengeboran dan pengujian sumur. | Satu kali selama pelaksanaan kegiatan pengeboran dan pengujian sumur. | No. SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 12 | Gangguan kebisingan. | Tingkat kebisingan. | Pengeboran dan pengujian sumur. | Pengumpulan data: Mengukur tingkat kebisingan menggunakan alat ukur tingkat kebisingan, seperti sound level meter, sesuai tata cara dalam Kepmen LH No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | a. 1 titik di luar area buffer zone lokasi pengeboran dan pengujian sumur. b. 1 titik di permukiman penduduk terdekat dengan tapak pengeboran dan pengujian sumur. | Satu kali selama pelaksanaan kegiatan pengeboran dan pengujian sumur. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-----|---|--|---------------------------------|--|---|---|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/ Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| 13 | Penurunan kualitas air permukaan. | a. Lumpur bor. b. TSS. | Pengeboran dan pengujian sumur. | Pengumpulan data: a. Mencatat pengelolaan lumpur bor. b. Melakukan sampling parameter TSS sungai dan selanjutnya dianalisis di laboratorium. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | a. Lokasi pengeboran dan pengujian sumur. b. TSS di lokasi pemantauan air sungai: 1) SW-1. 2) SW-2. 3) SW-3. 4) SW-4. 5) SW-5. 6) SW-6. 7) SW-9. | Satu kali selama pelaksanaan kegiatan pengeboran dan pengujian sumur. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 14 | Gangguan terhadap biota perairan. | a. Lumpur bor. b. Fitoplankton, zooplankton, dan benthos: 1) Indeks keragaman. 2) Indeks keseragaman. | Pengeboran dan pengujian sumur. | Pengumpulan data: Mencatat pengelolaan lumpur bor. Sampling plankton menggunakan plankton net dan sampling bentos menggunakan grab. Dianalisis jumlah jenis, komposisi, kelimpahan, dan keanekaragaman jenis plankton dan bentos. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | a. Lokasi pengeboran dan pengujian sumur. b. Plankton dan benthos di lokasi pemantauan air sungai: 1) SW-1. 2) SW-2. 3) SW-3. 4) SW-4. 5) SW-5. 6) SW-6. 7) SW-9. | Satu kali selama pelaksanaan kegiatan pengeboran dan pengujian sumur. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 15 | Gangguan terhadap kesehatan masyarakat. | Jenis penyakit. | Pengeboran dan pengujian sumur. | Pengumpulan data: Data sekunder dari puskesmas sekitar lokasi dan wawancara dengan kepala puskesmas/kader kesehatan mengenai jenis penyakit yang terjadi. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Puskesmas di sekitar permukiman penduduk terdekat. | Satu kali selama pelaksanaan kegiatan pengeboran dan pengujian sumur. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-----|---|--|---|--|---|-----------------------------|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/ Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| 16 | Penurunan kualitas air permukaan. | Ceceran air bekas uji hidrostatik. | Pemasangan pipa. | <p>Pengumpulan data: Observasi pengelolaan air bekas uji hidrostatik agar tidak tercecce ke lingkungan.</p> <p>Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif.</p> | a. Pond. b. Sumur injeksi. | 1 kali saat pengujian pipa. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 17 | Timbulan limbah domestik (air limbah domestik) | a. pH. b. BOD. c. COD. d. TSS. e. Minyak dan lemak. f. Amonia. g. <i>Total Coliform</i> . h. Debit. | Penggunaan tenaga kerja. | <p>Pengumpulan data: a. Mengambil contoh air limbah (SNI 6989.59:2008 atau standar/metode lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi/ IPTEK): 1) pH. 2) BOD. 3) COD. 4) TSS. 5) Minyak dan lemak. 6) Amonia. 7) <i>Total Coliform</i>. 8) Debit. b. Menganalisis air limbah menggunakan laboratorium yang sudah terakreditasi oleh KAN.</p> <p>Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif.</p> | Outlet STP (1° 36' 29" LS, 101° 8' 47" BT). | Setiap 1 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 18 | Timbulan limbah domestik (limbah padat domestik). | <i>Logbook</i> pengelolaan limbah padat domestik. | Penyiapan tapak, pembangunan fasilitas, serta pengeboran dan pengujian sumur. | <p>Pengumpulan data: a. Pengamatan visual pengelolaan limbah padat. b. Mencatat dalam <i>logbook</i> penyimpanan dan penyerahan limbah padat ke pihak ketiga.</p> | TPS limbah padat. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|--------------------------|-----------------------------------|--|---|---|--|-------------------|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/ Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| | | | | Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | | | | | Selatan. |
| 19 | Timbulan limbah B3. | Logbook dan neraca limbah B3. | Penyiapan tapak serta pengeboran dan pengujian sumur. | Pengumpulan data: Mencatat kegiatan penyimpanan limbah B3 dan membuat neraca limbah B3. Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | TPS limbah B3. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| C . Tahap Operasi | | | | | | | | | |
| 1 | Terbukanya kesempatan berusaha. | a. Program fasilitas kewirausahaan masyarakat. b. Usaha masyarakat. | Penggunaan tenaga kerja. | Pengumpulan data: Wawancara dan observasi mengenai kegiatan usaha masyarakat. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Di sekitar lokasi kegiatan yang termasuk Nagari Alam Pauh Duo dan Pauh Duo Nan Batigo, Kecamatan Pauh Duo Kabupaten Solok Selatan. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 2 | Perubahan pendapatan masyarakat. | Upah/gaji pekerja. | Penggunaan tenaga kerja. | Pengumpulan data: Wawancara kepada pekerja mengenai kesesuaian upah/gaji yang diberikan. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Lokasi PT SEML. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 3 | Perubahan nilai dan norma sosial. | Nilai dan norma sosial. | Penggunaan tenaga kerja. | Pengumpulan data: Wawancara terhadap anggota dan tokoh masyarakat mengenai indikasi perubahan nilai dan norma sosial yang terjadi, dan keterkaitannya dengan pelaksanaan kegiatan PT | Kecamatan Pauh Duo dan Sangir. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH |

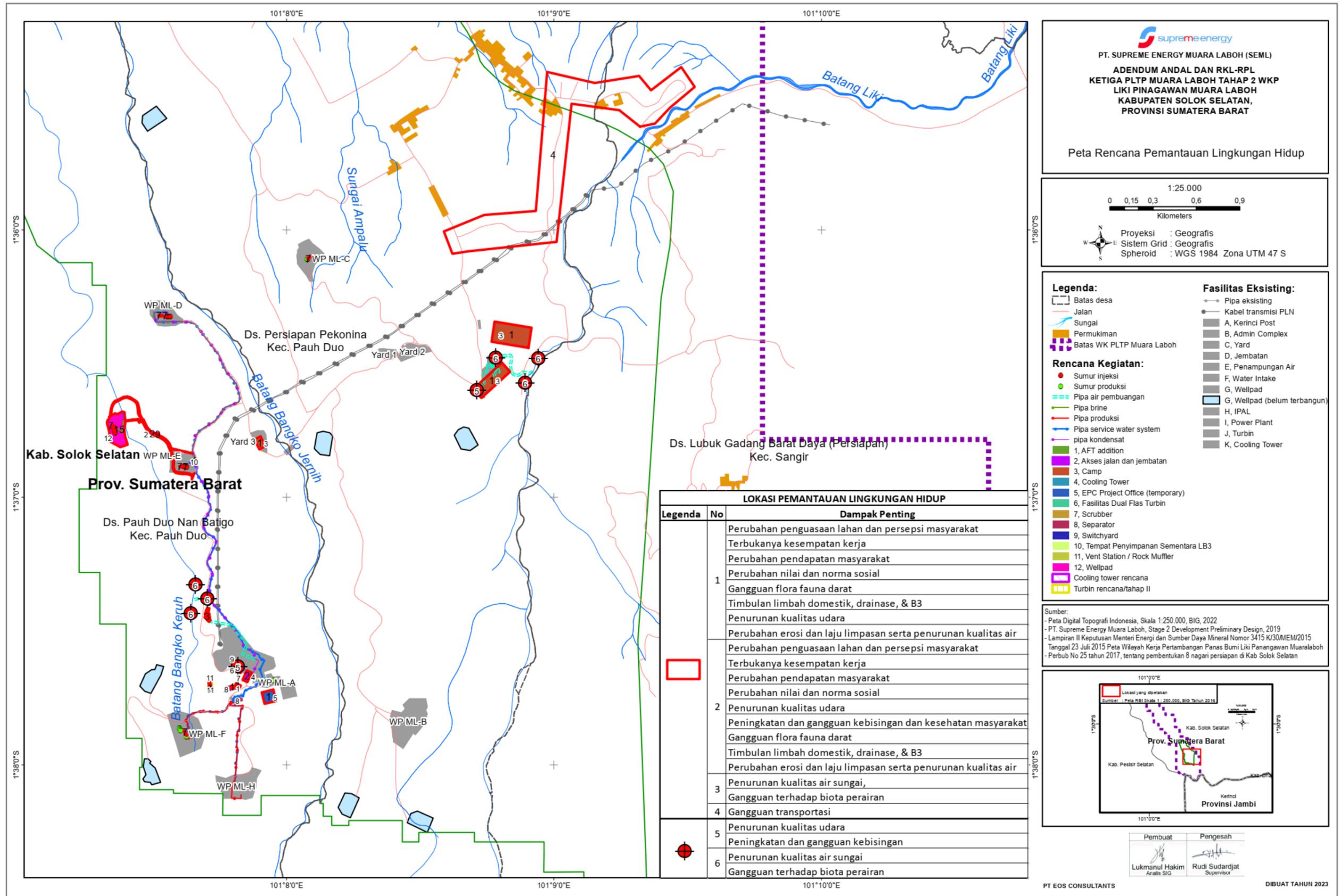
| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-----|---------------------------------|--|---------------------|--|---|-------------------|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/ Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| | | | | SEML. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | | | | Solok Selatan. | Kabupaten Solok Selatan. |
| 4 | Gangguan kebisingan. | Tingkat kebisingan. | Pengoperasian PLTP. | Pengumpulan data: Mengukur tingkat kebisingan menggunakan alat ukur tingkat kebisingan, seperti <i>sound level meter</i> , sesuai tata cara dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | a. AQ1: 1° 38' 1,64" LS, 101° 7' 50,29" BT. b. AQ2: 1° 37' 52,42" LS, 101° 8' 28,53" BT. c. AQ3: 1° 37' 42,20" LS, 101° 8' 1,00" BT. d. AQ4: 1° 36' 36,70" LS, 101° 8' 11,10" BT. e. AQ5: 1° 36' 36,10" LS, 101° 8' 44,50" BT. f. AQ6: 1° 35' 45,50" LS, 101° 8' 24,30" BT. g. AQ7: 1° 35' 30,70" LS, 101° 9' 0,50" BT. h. AQ8: 1° 37' 36,20" LS, 101° 7' 51,00" BT. i. AQ9: 1° 37,8' LS, 101° 7,8' BT. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 5 | Penurunan kualitas air tanah. | a. H ₂ S. b. Hg. c. NH ₃ . d. As. e. Suhu. f. Cl. | Pengoperasian PLTP. | Pengumpulan data: Mengambil contoh air tanah (SNI 6989.58:2008), kemudian dianalisis di laboratorium terakreditasi (menggunakan metode yang sudah terakreditasi oleh KAN). | a. GW-E1: 1° 36' 49,9" LS, 101° 7' 41,1" BT. b. GW-E2: 1° 36' 48,3" LS, 101° 7' 39,9" BT. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-----|---|---|---------------------|---|---|--|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| | | | | Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | | | | | Selatan. |
| 6 | Gangguan terhadap biota perairan | Plankton dan benthos: a. Indeks keragaman. b. Indeks keseragaman. | Pengoperasian PLTP. | Pengumpulan data: a. Mengambil contoh fitoplankton (SNI 03-4717-1998 atau standar/metode lain sesuai perkembangan IPTEK). b. Mengambil contoh zooplankton (SNI 03-4717-1998 atau standar/metode lain sesuai perkembangan IPTEK). c. Mengambil contoh benthos (APHA 2012 atau standar/metode lain sesuai perkembangan IPTEK). d. Menganalisis menggunakan metode yang sudah terakreditasi oleh KAN. Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Sungai Bangko Keruh: a. Hulu <i>outfall</i> (SW 12): 1° 37' 26" LS, 101° 7' 39" BT). b. Hilir <i>outfall</i> (SW 13): 1° 37' 20" LS, 101° 7' 40" BT). | Setiap 6 bulan dengan memperhatikan musim hujan dan kemarau. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 7 | Gangguan lingkungan. | Sistem komunikasi pelaksanaan pengaduan, persepsi. | Pengoperasian PLTP. | Pengumpulan data: Melakukan pencatatan <i>logbook</i> kejadian kebauan yang dilaporkan. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Permukiman penduduk. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 8 | Gangguan terhadap kesehatan masyarakat. | Jenis penyakit. | Pengoperasian PLTP. | Pengumpulan data: Data sekunder dari puskesmas sekitar lokasi dan wawancara dengan kepala puskesmas/kader kesehatan mengenai jenis penyakit yang terjadi. | Puskesmas di sekitar permukiman penduduk terdekat. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-----|---|---|--------------------------|---|---|-------------------|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| | | | | Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | | | | Kabupaten Solok Selatan. | c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 9 | Timbulan limbah domestik (air limbah domestik). | a. pH. b. TSS. c. BOD. d. COD. e. Minyak dan lemak. f. Amonia. g. <i>Total Coliform</i> . h. Deterjen total. i. Debit | Penggunaan tenaga kerja. | Pengumpulan data: a. Mengambil contoh air limbah (SNI 6989.59:2008 atau standar/metode lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi/IPTEK): 1) pH. 2) TSS. 3) BOD. 4) COD. 5) Minyak dan lemak. 6) Amonia. 7) <i>Total Coliform</i> . 8) Deterjen total. 9) Debit. b. Menganalisis air limbah menggunakan laboratorium yang sudah terakreditasi oleh KAN. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | Outlet STP (1° 36' 29" LS, 101° 8' 47" BT). | Setiap 1 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 10 | Timbulan limbah domestik (limbah padat domestik). | <i>Logbook</i> pengelolaan limbah padat domestik. | Pemeliharaan fasilitas. | Pengumpulan data: a. Pengamatan visual pengelolaan limbah padat. b. Mencatat dalam <i>logbook</i> pengumpulan dan penyerahan limbah padat ke pihak ketiga. Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | TPS limbah padat. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-------------------------------|---|---|--|---|--|--|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/ Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| 11 | Timbulan limbah drainase. | Ceceran air limbah drainase. | Pengoperasian PLTP. | <p>Pengumpulan data: Observasi pengelolaan air limbah drainase yang berasal dari tangki solar, <i>lube oil container</i>, dan <i>transformer</i> agar tidak tercecer ke lingkungan.</p> <p>Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif.</p> | a. Tangki solar. b. <i>Lube oil container</i> . c. <i>Transformer</i> . d. Sumur injeksi kondensat. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 12 | Timbulan limbah B3. | <i>Logbook</i> dan neraca limbah B3. | Pengoperasian PLTP dan pemeliharaan fasilitas. | <p>Pengumpulan data: Mencatat kegiatan penyimpanan limbah B3 dan membuat neraca limbah B3.</p> <p>Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif.</p> | TPS limbah B3. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| D. Tahap Pasca Operasi | | | | | | | | | |
| 1 | Peningkatan terhadap flora fauna darat. | a. Tutupan vegetasi dan komunitas vegetasi. b. Keberadaan satwa. | Revegetasi lahan. | <p>Pengumpulan data: Inventarisasi/pengamatan langsung terhadap area yang akan dibuka.</p> <p>Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif.</p> | a. FF-2. b. FF-3. c. FF-4. | 2 kali selama pelaksanaan kegiatan revegetasi lahan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |
| 2 | Timbulan limbah domestik (limbah padat domestik). | <i>Logbook</i> pengelolaan limbah padat domestik. | Penutupan sumur dan pembongkaran fasilitas. | <p>Pengumpulan data: a. Pengamatan visual pengelolaan limbah padat. b. Mencatat dalam <i>logbook</i> pengumpulan dan penyerahan limbah padat ke pihak ketiga.</p> | TPS limbah padat. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |

| No. | Dampak Lingkungan yang Dipantau | | | Bentuk Pemantauan Lingkungan Hidup | | | Institusi Pemantauan Lingkungan Hidup | | |
|-----|---------------------------------|-------------------------------|---|---|----------------|-------------------|---------------------------------------|---|---|
| | Jenis Dampak yang Timbul | Indikator/ Parameter | Sumber Dampak | Metode Pengumpulan & Analisis Data | Lokasi Pantau | Waktu & Frekuensi | Pelaksana | Pengawas | Penerima Laporan |
| | | | | Analisis data: Data yang dikumpulkan dianalisis dan dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | | | | | Selatan. |
| 3 | Timbulan limbah B3. | Logbook dan neraca limbah B3. | Penutupan sumur dan pembongkaran fasilitas. | Pengumpulan data: Mencatat kegiatan penyimpanan limbah B3 dan membuat neraca limbah B3. Analisis data: Data yang dikumpulkan ditabulasi, dibandingkan dengan indikator keberhasilan pengelolaan, dan kemudian diuraikan secara deskriptif. | TPS limbah B3. | Setiap 6 bulan. | PT SEML. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. | a. KLHK. b. DLH Provinsi Sumatera Barat. c. DPKPLH Kabupaten Solok Selatan. |



Gambar 6.2 Peta Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Nisriyanto**
Jabatan : **President & CEO**
Perusahaan : PT Supreme Energy Muara Laboh
Alamat : Menara Sentraya, Lantai 23,
JI Iskandarsyah Raya No. 1A,
Kebayoran Baru, Jakarta 1216

dalam kapasitas jabatan sebagaimana disebutkan di atas, selaku penanggungjawab atas Rencana Kegiatan Pembangkitan Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Wilayah Kerja Pemanfaatan Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat oleh PT Supreme Energy Muara Laboh, dengan ini menyatakan bahwa Rencana Kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) PT Supreme Energy Muara Laboh di Wilayah Kerja Pemanfaatan Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat, saat ini masih dalam tahap perencanaan.

Demikian surat pernyataan ini kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 11 Mei 2023

Yang membuat pernyataan



Nisriyanto
President & CEO

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Nisriyanto**
Jabatan : **President & CEO**
Perusahaan : PT Supreme Energy Muara Laboh
Alamat : Menara Sentraya, Lantai 23,
Jl Iskandarsyah Raya No. 1A,
Kebayoran Baru, Jakarta 1216

dalam kapasitas jabatan sebagaimana disebutkan diatas, selaku penanggungjawab Kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Wilayah Kerja Pemanfaatan Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat oleh PT Supreme Energy Muara Laboh, dengan ini menyatakan bahwa:

1. Penanggungjawab Usaha dan/atau Kegiatan PT Supreme Energy Muara Laboh akan melaksanakan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup sebagaimana tercantum dalam dokumen Adendum Andal dan RKL-RPL Rencana Kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat;
2. Penanggungjawab Usaha dan/atau Kegiatan PT Supreme Energy Muara Laboh bersedia bertanggung jawab dan dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan terkait yang berlaku apabila terbukti lalai dalam melaksanakan Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL) sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, berlaku selama Kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Wilayah Kerja Pemanfaatan Panas Bumi (WKP) Liki Pinangawan Muara Laboh, Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat beroperasi, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 11 Mei 2023

Yang membuat pernyataan



Nisriyanto
President & CEO

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S., 2000. Konservasi Tanah dan Air. Serial Pustaka IPB Press, Bogor.
- Asdak, C. 2001. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Bambang, T. (2008). Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Chow, V. T., D. R. Maidment and L. W. Mays. 1988. Applied Hydrology. McGraw Hill Book Company Inc. New York. USA.
- Harto, S. BR. 1993. Analisis Hidrologi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sri Harto, Br. (2000). Hidrologi Teori Masalah Penyelesaian. Nafiri Offset, Yogyakarta.
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. ANDI Offset Yogyakarta.
- Morgan, R.P.C. 2005. Soil Erosion and Conservation, 3rd Edition
- Fridriksson, T., Merino, A. M., Orucu, A. Y., & Audinet, P. (2017, February 13). Greenhouse Gas Emissions from Geothermal Power Production. 42nd Workshop on Geothermal Reservoir Engineering.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 50 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebauan.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasi Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 15 Tahun 2019 tentang Baku Mutu Emisi Pembangkit Listrik Tenaga Termal.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Ramazankhani, M. E., Mostafaeipour, A., Hosseininasab, H., & Fakhrzad, M. B. (2016). Feasibility of geothermal power assisted hydrogen production in Iran. International Journal of Hydrogen Energy, 41(41), 18351–18369. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.08.150>