

BAB 1.

PENDAHULUAN

1.1 DESKRIPSI RENCANA KEGIATAN

1.1.1 Status Studi AMDAL

PT Supreme Energy Rantau Dedap (PT SERD) berencana melakukan kegiatan perusahaan panas bumi untuk PLTP Rantau Dedap di Kabupaten Muara Enim, Kabupaten Lahat, dan Kota Pagar Alam, Provinsi Sumatera Selatan. Berdasarkan izin usaha PLTP yang dimiliki berkapasitas 250 MW. Kapasitas PLTP tersebut akan dicapai secara bertahap, yang pada tahap pertama dikembangkan adalah 2 x 46 MW. Dokumen Amdal yang disusun ini adalah untuk kegiatan tahap pertama.

Tahap eksplorasi kegiatan pengembangan sumber daya panas bumi telah dilakukan oleh PT SERD. Pada tahap eksplorasi telah dibuka empat *wellpad*: B, C, E, dan I. Juga telah dilakukan pemboran enam sumur eksplorasi, masing-masing dua sumur di *wellpad* B, C, dan I. Empat sumur yaitu dua di *wellpad* C, dan dua di *wellpad* I akan berfungsi sebagai sumur produksi; sedangkan dua sumur di *wellpad* B akan berfungsi sebagai sumur injeksi. Selain itu juga telah dibangun jalan akses dan penghubung antar *wellpad* dengan panjang total 42,5 km. Berdasarkan hasil eksplorasi, telah disusun Studi Kelayakan (*Feasibility Study*) pada bulan Februari 2016 yang menjadi acuan penyusunan ANDAL ini.

Beberapa kegiatan utama yang perlu mendapat perhatian dalam penyusunan ANDAL ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1-1 Kegiatan utama yang tercantum dalam Dokumen ANDAL

Jenis Kegiatan	Deskripsi
Pemboran	Melaksanakan pemboran sumur produksi pada empat <i>wellpad</i> baru, yakni <i>wellpad</i> L, M, N dan X.
PLTP	<ul style="list-style-type: none">Sumur produksi menghasilkan HP <i>steam</i> dan LP <i>steam</i>PLTP 92 MW (2 x 46 MW), <i>dual flash</i>.
Lokasi PLTP	±7 ha di sekitar <i>wellpad</i> E
Lokasi <i>Separator Station</i> (SS)	<i>Separator Station</i> (SS) ditempatkan di sebelah <i>wellpad</i> E, tetapi di luar areal <i>wellpad</i>
Akses jalan	Total akses jalan sebanyak 52,5 km. <ul style="list-style-type: none">Total akses jalan yang sudah terbangun di tahap eksplorasi: 42,5 kmTotal akses jalan yang akan dibangun di tahap eksploitasi: 10,0 km
Umur cadangan	30 tahun
Sumur produksi dan sumur injeksi	<ul style="list-style-type: none">Jumlah <i>wellpad</i> seluruhnya ada 8 <i>wellpad</i>; jumlah sumur pada setiap <i>wellpad</i> maksimum enam sumurDengan demikian total sumur yang akan dapat dibor maksimal adalah 48 sumur.

1.1.2 Kesesuaian Lokasi Kegiatan dengan Tata Ruang

Rencana kegiatan pengembangan panas bumi Rantau Dedap terletak sekitar 225 km dari Palembang, ibukota Provinsi Sumatera Selatan di Kabupaten Muara Enim dan Kota Pagar

Alam, Sumatera Selatan. Secara geografis, daerah ini terletak antara 4°7' - 4°15' Lintang Selatan dan 103°29' - 103°18' Bujur Timur. Wilayah Kegiatan mencakup sekitar 35.460 ha (ha) atau 18,56 km x 19,63 km dan terletak pada ketinggian berkisar 1.000 - 2.600 meter, dimana sebagian lokasi berada di dalam Hutan Lindung Bukit Jambul Gunung Patah. Adapun jalan akses menuju lokasi kegiatan terletak di wilayah Kabupaten Lahat. Jalan akses tersebut menghubungkan Kota Agung dan Tunggul Bute yang merupakan jalan eksisting di Kabupaten Lahat. Lokasi rencana kegiatan disajikan pada **Peta 1-1**.

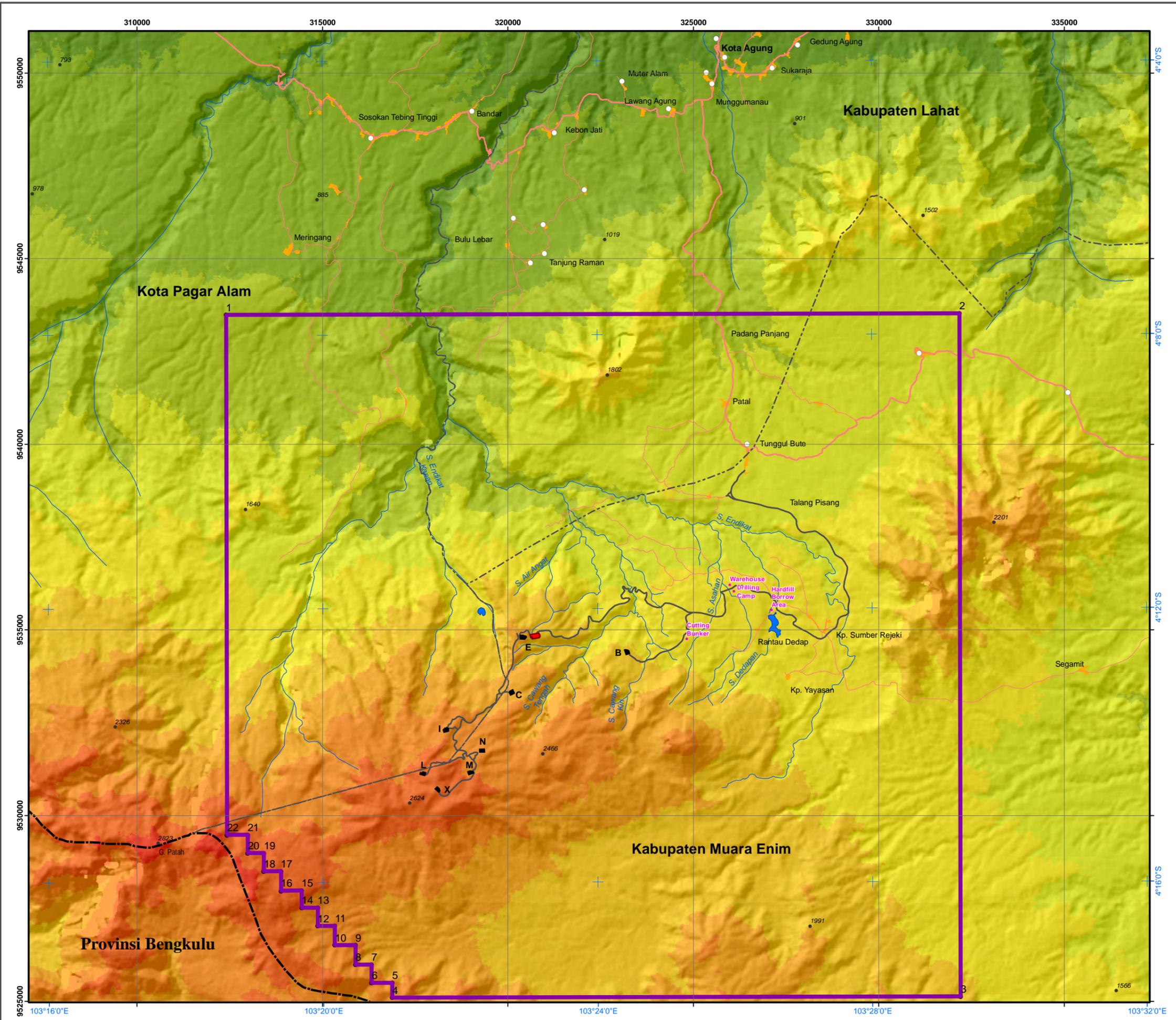
Berdasarkan Surat Rekomendasi Pengarahannya Pemanfaatan Ruang dari Bappeda Sumatera Selatan No. 050/2622/Bappeda/2016, tapak proyek telah sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Sumatera Selatan. RTRW Sumatera Selatan, yang telah ditetapkan dalam Perda Provinsi Sumatera Selatan No. 14 Tahun 2006, dipakai sebagai acuan di dalam tata ruang kabupaten dan kota.

Tapak proyek pengembangan lapangan panas bumi Rantau Dedap telah sesuai dengan tata ruang Kabupaten Muara Enim. Hal ini diperkuat oleh Surat Kesesuaian Tata Ruang yang dikeluarkan oleh Bappeda Kabupaten Muara Enim No. 1100/Bappeda-RLH/2016. Adapun peta pola pemanfaatan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Muara Enim dan lokasi kegiatan diperlihatkan pada **Peta 1-3**. Berdasarkan RTRW Kabupaten Muara Enim yang berdasarkan Peraturan Daerah No. 13 Tahun 2012, rencana pola ruang wilayah kabupaten sebagian besar merupakan hutan lindung. Penggunaan lahan hutan lindung masih diizinkan dengan tidak mengganggu fungsi utamanya sesuai dengan Peraturan Menteri Kehutanan No. P.50/Menhut-II/2016 merupakan kegiatan yang diperbolehkan dilakukan untuk kegiatan pengembangan panas bumi.

Tapak proyek juga sesuai dengan RTRW Kota Pagar Alam, sebagaimana telah dinyatakan dalam Surat Kesesuaian Tata Ruang yang dikeluarkan oleh Bappeda Kota Pagar Alam No. 050/542/Bappeda/2014. RTRW Kota Pagar Alam mengacu pada Peraturan Daerah No. 7 Tahun 2012 tentang RTRW Kota Pagar Alam Tahun 2012-2032. Kebijakan untuk pengembangan pola ruang dibagi menjadi kebijakan pengembangan kawasan lindung dan kawasan budidaya.

Selain itu, tapak proyek juga sesuai dengan RTRW Kabupaten Lahat. Hal ini dinyatakan dalam Surat Rekomendasi Peruntukan Ruang yang dikeluarkan oleh Bappeda Kabupaten Lahat No. 050/529/Bappeda/2016. Surat menyatakan bahwa kegiatan perusahaan panas bumi sesuai dengan Peraturan Daerah Kabupaten Lahat No. 11 Tahun 2012 tentang RTRW Kabupaten Lahat 2012-2032.

Dari uraian tersebut, bahwa lokasi Perusahaan Panas Bumi untuk PLTP Rantau Dedap 250 MW di Kabupaten Muara Enim, Kabupaten Lahat dan Kota Pagar Alam Provinsi Sumatera Selatan telah sesuai dengan Rencana Tata Ruang Kabupaten Muara Enim dan Kota Pagar Alam serta Tata Ruang Provinsi Sumatera Selatan.



PETA 1-1
LOKASI KEGIATAN PLTP RANTAU DEDAP
ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN HIDUP (ANDAL)
KEGIATAN PENGUSAHAAN PANAS BUMI UNTUK
PLTP RANTAU DEDAP 250 MW
KABUPATEN MUARA ENIM, KABUPATEN LAHAT, DAN
KOTA PAGAR ALAM-PROVINSI SUMATERA SELATAN

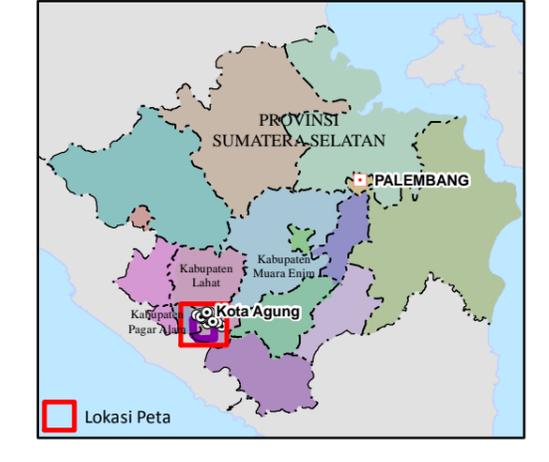
Skala/Scale
 0 1 2 4 Km

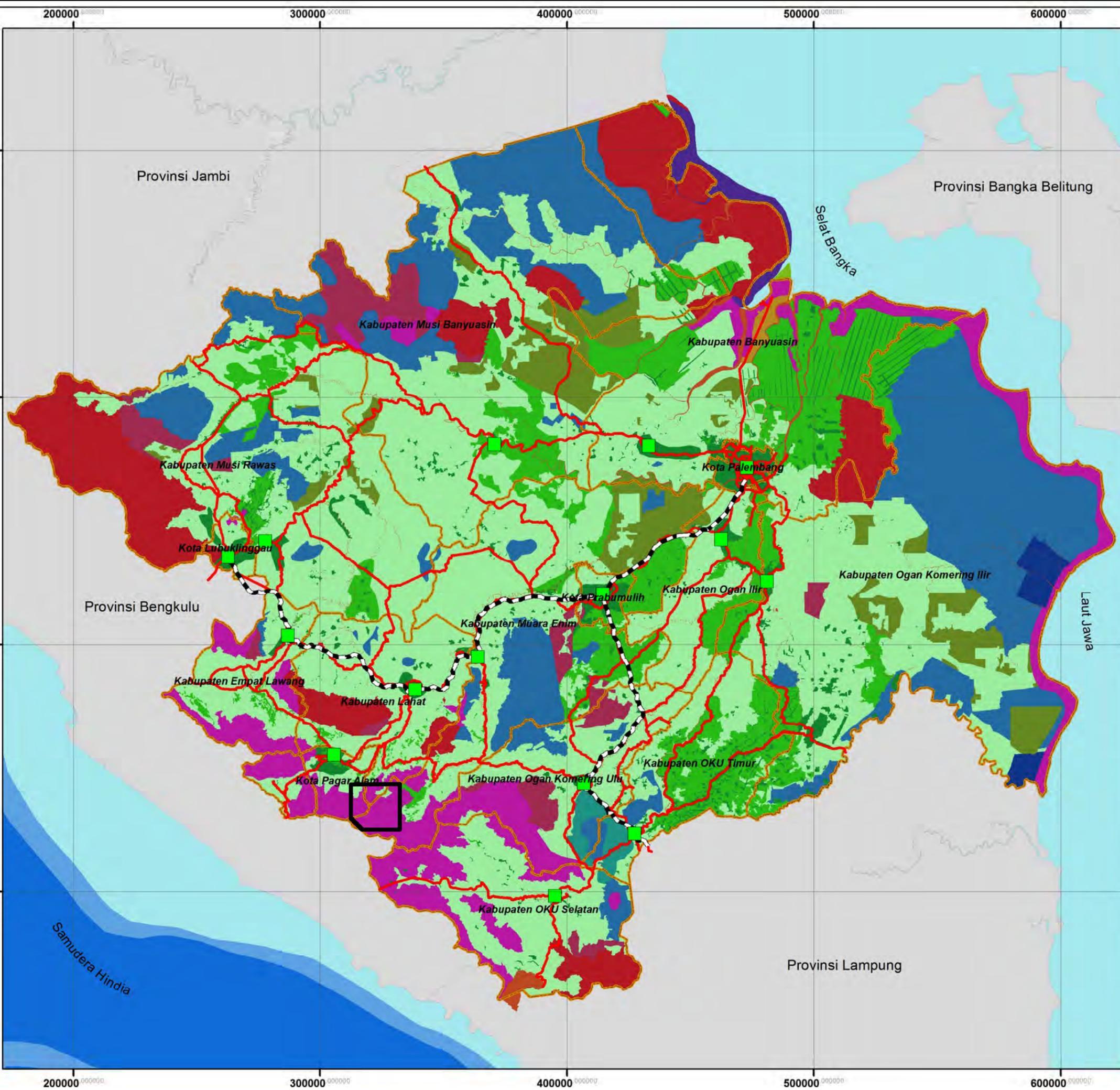
Proyeksi : UTM Zona 48 S
 Spheroid : WGS 84
 Datum : WGS 84

- Legenda/Legend**
- Kota Kecamatan
Kecamatan Capital
 - Titik Ketinggian
Elevation Point
 - Titik Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP)
Geothermal Working Area Point
 - Fasilitas Proyek
Project Facility
 - Batas Provinsi
Province Boundary
 - Batas Kabupaten
Regency Boundary
 - Jalan Kolektor
Collector Road
 - Jalan Lokal
Local Road
 - Rencana Jalan
Road Proposed
 - Pemukiman
Settlement
 - Badan Air (Genangan)
Water Body
 - Lokasi Sumur
Well Pad
 - Rencana Power Plant
Power Plant Proposed
 - Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP)
Geothermal Working Area (WKP)
- Ketinggian dpl (m)**
Elevation asli (meter)
- | | |
|-----------|-----------|
| 1750-2000 | 2000-2250 |
| 2250-2500 | 2500-2750 |
| 2750-2855 | |

Sumber Peta/Map Source

- Peta Atlas Provinsi Sumatera Selatan, Bakosurtanal
- Batas Administrasi dari Peta RTRW Provinsi Tahun 2012-2032
- Perda Sumsel No. 14 tahun 2006
- PT Supreme Energy
- Overall Site Layout, Kota Agung Site Location, SKM, Jan 2012
- Elevasi Diperoleh dari Aster DEM, Resolusi 30 meter
- Landsat 8, August 08, 2013
- Google Earth

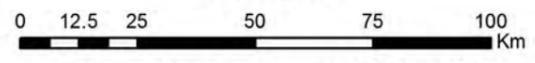




RENCANA TATA RUANG WILAYAH
 PROVINSI SUMATERA SELATAN
 TAHUN 2012-2032

RENCANA POLA RUANG

1:1,500,000



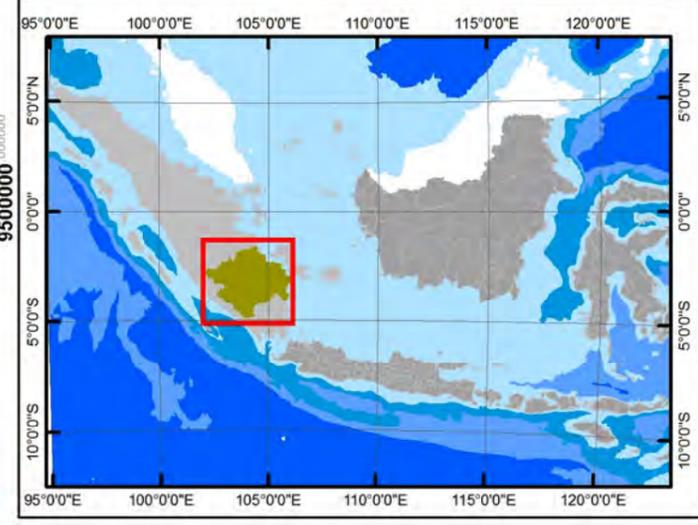
Sistem Koordinat.....: UTM Zona 48S
 Datum.....: WGS 1984
 Interval Grid.....: 100000 m

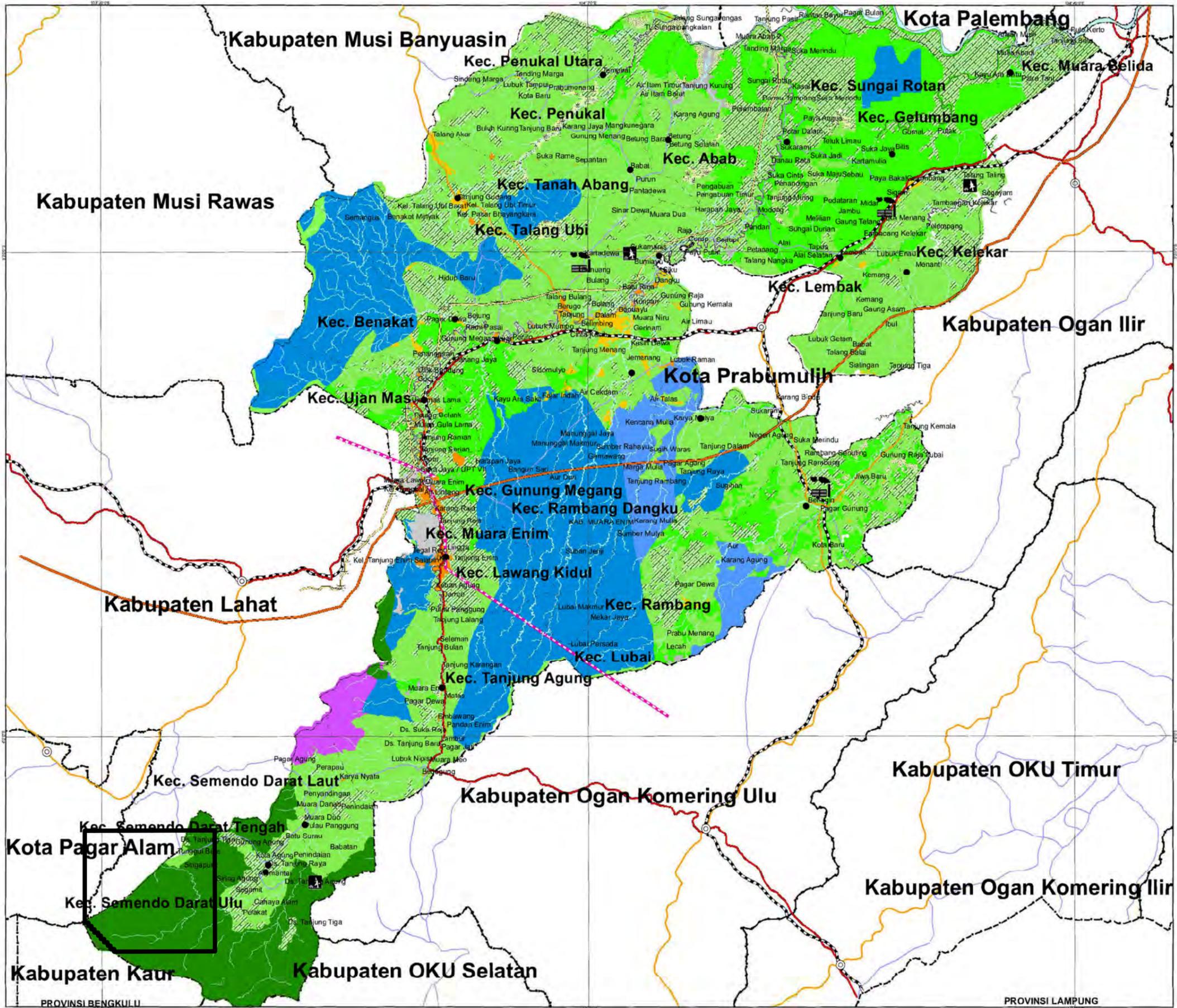
 Ibukota Kabupaten	 Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP)
 Jalur Kereta Api	
 Jaringan Jalan	
 Batas Kabupaten	

Rencana Pola Ruang

 Hutan Lindung	 Kawasan Tanjung Api-Api
 Hutan Produksi Konversi	 Perairan
 Hutan Produksi Terbatas	 Perikanan
 Hutan Produksi Tetap	 Perkebunan
 Hutan Suaka Alam	 Permukiman
 Hutan Suaka Alam Laut	 Pertahanan Keamanan
 Industri	 Pertanian

Sumber Data :
 Peta Dasar : RBI Skala 1 : 250.000
 Tata Ruang Provinsi tahun 2012 - 2032





PETA RENCANA POLA RUANG KABUPATEN MUARA ENIM

Proyeksi : Transverse Mercator
 Datum : WGS - 84
 Sistem Grid : Grid Geografi dan Grid UTM Zone 48 S

KETERANGAN

KOTA Ibukota Kabupaten Ibukota Kecamatan BATAS ADMINISTRASI Batas Provinsi Batas Kabupaten Batas Kecamatan PERHUBUNGAN Jalur Kereta Api Rencana Jalan Kereta Api Arteri Primer Kolektor Primer Lokal Rencana Jalan Tol Rencana Jalan Khusus Batu Bara Jembatan PERAIRAN Sungai Besar Anak Sungai POLA RUANG Kawasan Lindung Hutan Lindung Suaka Margasatwa Rawa Sempadan Sungai Sungai Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP)	Kawasan Budidaya Hutan Produksi Tetap Hutan Produksi Terbatas Hutan Produksi Konversi Pertanian Hortikultura Perkebunan Pertambangan Permukiman Rencana Kawasan Industri Rencana Kawasan Wisata
---	--



PETA INDEKS SUMATERA SELATAN

Sumber :
 - Peta Rupa Bumi Bakosurtanal Skala 1 : 50.000
 - Survey Lapangan Tahun 2010



RENCANA TATA RUANG WILAYAH KABUPATEN MUARA ENIM

PROVINSI BENGKULU

PROVINSI LAMPUNG

PETA 1-4
STATUS HUTAN

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN HIDUP (ANDAL)
KEGIATAN PENGUSAHAAN PANAS BUMI UNTUK
PLTP RANTAU DEDAP 250 MW
KABUPATEN MUARA ENIM, KABUPATEN LAHAT, DAN
KOTA PAGAR ALAM-PROVINSI SUMATERA SELATAN**

Skala/Scale



Proyeksi : UTM Zona 48 S
Spheroid : WGS 84
Datum : WGS 84



Legenda/Legend

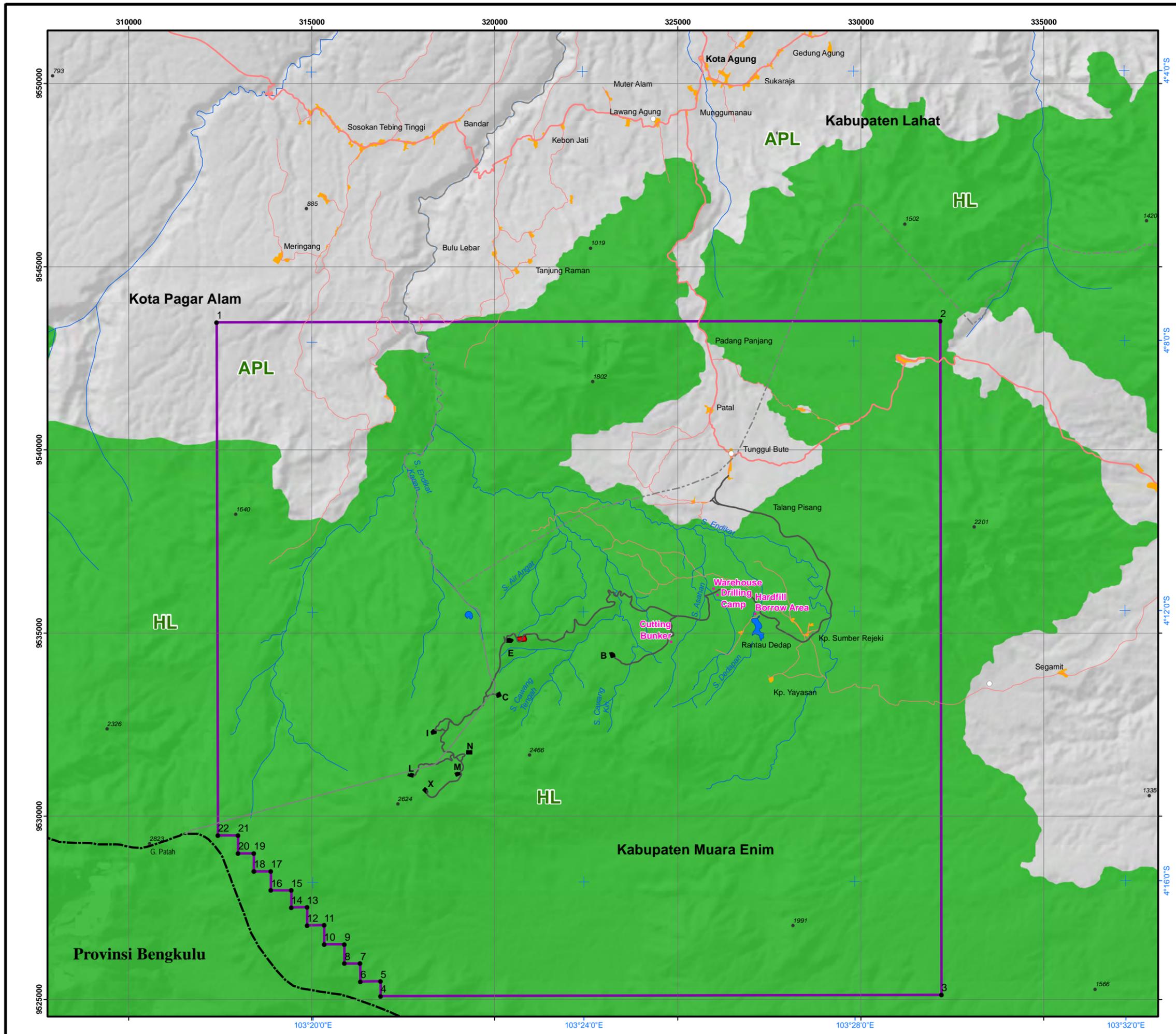
- Kota Kecamatan
Kecamatan Capital
- Titik Ketinggian
Elevation Point
- Titik Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP)
Geothermal Working Area Point
- Batas Provinsi
Province Boundary
- Batas Kabupaten
Regency Boundary
- Jalan Kolektor
Collector Road
- Jalan Lokal
Local Road
- Rencana Jalan
Road Proposed
- Pemukiman
Settlement
- Badan Air (Genangan)
Water Body
- Lokasi Sumur
Well Pad
- Rencana Power Plant
Power Plant Proposed
- Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP)
Geothermal Working Area (WKP)

Klasifikasi Hutan
Forest Classification

- Hutan Primer/Hutan Lindung
Primary Forest/Protection Forest
- Areal Penggunaan Lain
Other Use

Sumber Peta/Map Source

- Dirjen Planologi Kehutanan, Kementerian Kehutanan, 2016
- Peta Atlas Provinsi Sumatera Selatan, Bakosurtanal
- PT Supreme Energy
- Overall Site Layout, Kota Agung Site Location, SKM, Jan 2012
- Peta Rencana Pola Ruang Kabupaten Muara Enim
- Elevasi Diperoleh dari Aster DEM, Resolusi 30 meter
- Landsat 8, August 08, 2013
- Google Earth



Lokasi Peta

PETA INDIKATIF
PENUNDAAN PEMBERIAN IZIN BARU

ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN HIDUP (ANDAL)
KEGIATAN PENGUSAHAAN PANAS BUMI UNTUK
PLTP RANTAU DEDAP 250 MW
KABUPATEN MUARA ENIM, KABUPATEN LAHAT, DAN
KOTA PAGAR ALAM-PROVINSI SUMATERA SELATAN

Skala/Scale



Proyeksi : UTM Zona 48 S
Spheroid : WGS 84
Datum : WGS 84

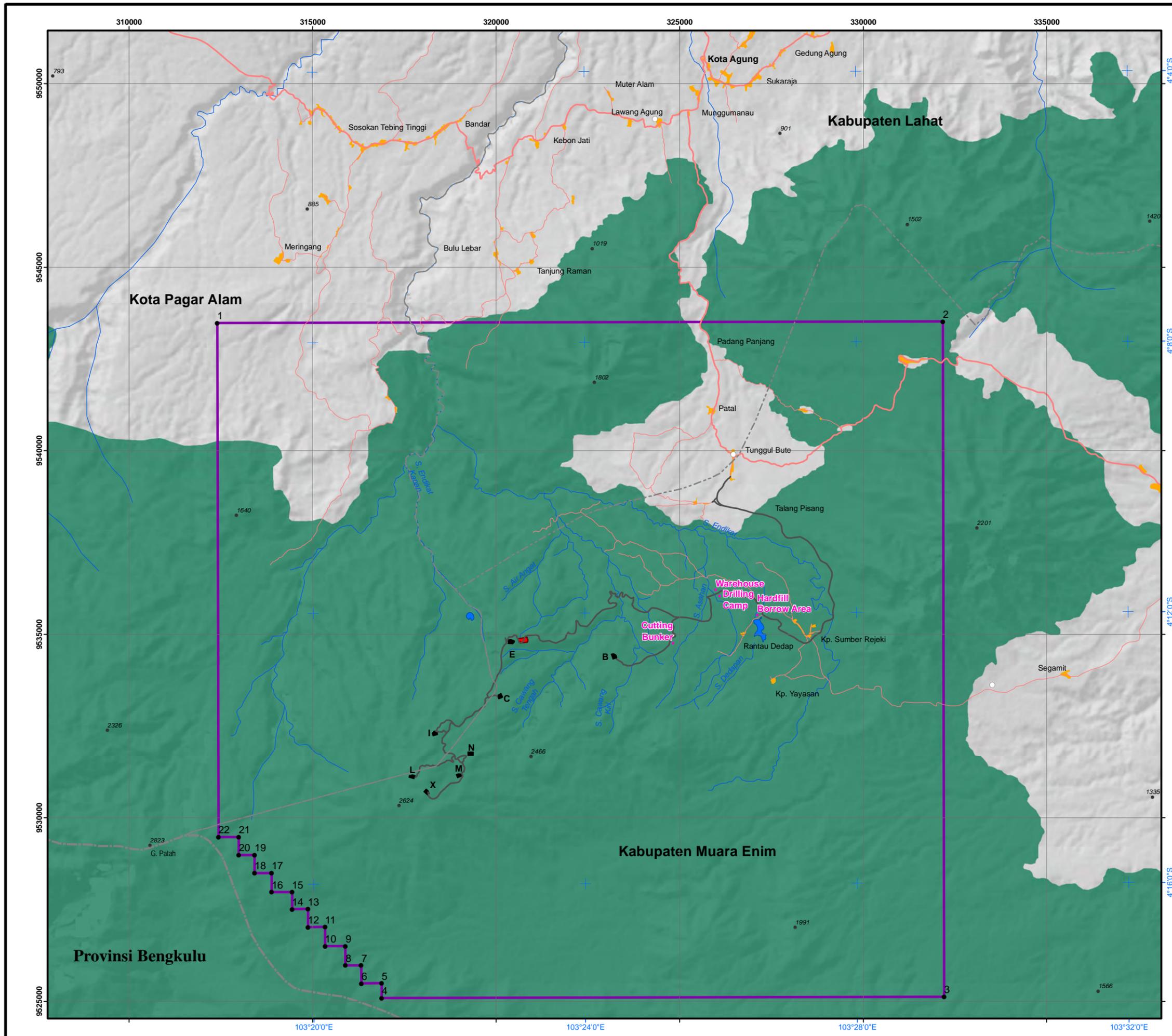


Legenda/Legend

- Kota Kecamatan
Kecamatan Capital
- Titik Ketinggian
Elevation Point
- Titik Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP)
Geothermal Working Area Point
- Batas Provinsi
Province Boundary
- - - Batas Kabupaten
Regency Boundary
- Jalan Kolektor
Collector Road
- Jalan Lokal
Local Road
- Rencana Jalan
Road Proposed
- Pemukiman
Settlement
- Badan Air (Genangan)
Water Body
- Lokasi Sumur
Well Pad
- Rencana Power Plant
Power Plant Proposed
- Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP)
Geothermal Working Area (WKP)
- PIPPIB Revisi X
PIPPIB Revision X

Sumber Peta/Map Source

- Dirjen Planologi Kehutanan, Kementerian Kehutanan, 2016
- Peta Atlas Provinsi Sumatera Selatan, Bakosurtanal
- PT Supreme Energy
- Overall Site Layout, Kota Agung Site Location, SKM, Jan 2012
- Peta Rencana Pola Ruang Kabupaten Muara Enim
- Elevasi Diperoleh dari Aster DEM, Resolusi 30 meter
- Landsat 8, August 08, 2013
- Google Earth



1.1.3 Deskripsi Umum Rencana Kegiatan

Pre-feasibility Rantau Dedap dilaksanakan sejak 2011 dalam areal konsesi seluas 35.460 ha. Pada area studi ditemukan adanya beberapa fumarol yang bersuhu tinggi dalam skala luas, terletak di Luang Basung (270°C) dan Air Indikat Tengah (240°C). Di dalam reservoir kedua fumarol menunjukkan keseimbangan dua fase fluida yang terukur oleh *geothermometer* CO₂/Ar-H₂/Ar. Aliran utama *upflow* terletak di Barat Daya Luang Basung dengan lintasan *outflow* ke arah Timur Laut yaitu ke arah Air Indikat Tengah dan fumarol lain, lalu mengalir ke luar Cawang Tengah Atas (180°C).

Pemboran enam sumur telah dilaksanakan pada tahap eksplorasi di tahun 2014–2015 yang menghasilkan sumur RD-I1 (230°C), RD-I2 (290°C), RD-C1 dan RD-C2 (220°C) serta RD-B1 dan RD-B2 (210°C). Aliran *upflow* utama terletak di sekitar Luang Basung yang mengalir ke arah Air Indikat Tengah. Aliran *upflow* utama lainnya dari sekitar Luang Basung dengan *outflow* Cawang Tengah Atas. Namun suhu *outflow* lebih rendah dari yang diharapkan sebelumnya. Sumur RD-B1 dan RD-B2 hanya 210°C sementara berdasarkan alat *geothermometer* Air Indikat Tengah menunjukkan 240°C.

Sumur RD-B1 dan RD-B2 yang terletak di *Wellpad* B menghasilkan *LP steam*, tetapi letaknya terlalu jauh dari lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP). Lokasi tersebut mengakibatkan kedua sumur tidak efisien sebagai pemasok *steam* ke PLTP. Oleh karena itu kedua sumur akan digunakan sebagai sumur injeksi *brine*. *Brine* adalah fluida cair yang terikut produksi *steam* atau sengaja dipisahkan dalam *Separator Station* dan berkadar TDS tinggi.

Dari enam sumur eksplorasi hanya empat sumur eksplorasi saja yang dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi sumur produksi. Sumur tersebut adalah sumur RD-I1 dan RD-I2 pada *wellpad* I serta RD-C1 dan RD-C2 pada *wellpad* C. Dengan demikian, enam sumur yang dibor saat tahap eksplorasi dimanfaatkan di tahap eksploitasi. Dua di *wellpad* I dan dua sumur di *wellpad* C dikembangkan menjadi sumur produksi, sementara dua sumur di *wellpad* B ditetapkan sebagai sumur injeksi *brine*.

Tabel 1-2 Rincian sumur tahap eksplorasi dan peruntukannya di tahap eksploitasi

Lokasi	Jumlah	Kapasitas	Kualitas steam	Prospek
<i>Wellpad I</i>	2 sumur (RD-I1 dan RD-I2)	27,1 MW	<i>HP + LP steam</i>	Produksi
<i>Wellpad C</i>	2 sumur (RD-C1 dan RD-C2)	7,3 MW	<i>LP steam</i>	Produksi
<i>Wellpad B</i>	2 sumur (RD-B1 dan RD-B2)	5,2 MW	<i>LP steam</i>	Sumur injeksi <i>brine</i>

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap data empat sumur eksplorasi tersebut yang memberikan hasil bahwa prospek panas bumi Rantau Dedap pada tahap pertama mampu menghasilkan daya listrik sebesar 92 MW dengan menggunakan PLTP berbasis *dual flash technology* dalam areal prospek seluas 9 Ha. Pada tahap-tahap selanjutnya, kapasitas PLTP akan ditingkatkan menjadi 250 MW.

Rencana pengembangan lapangan panas bumi Rantau Dadap secara rinci disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1-3 Rencana pengembangan lapangan panas bumi Rantau Dadap Tahap-I

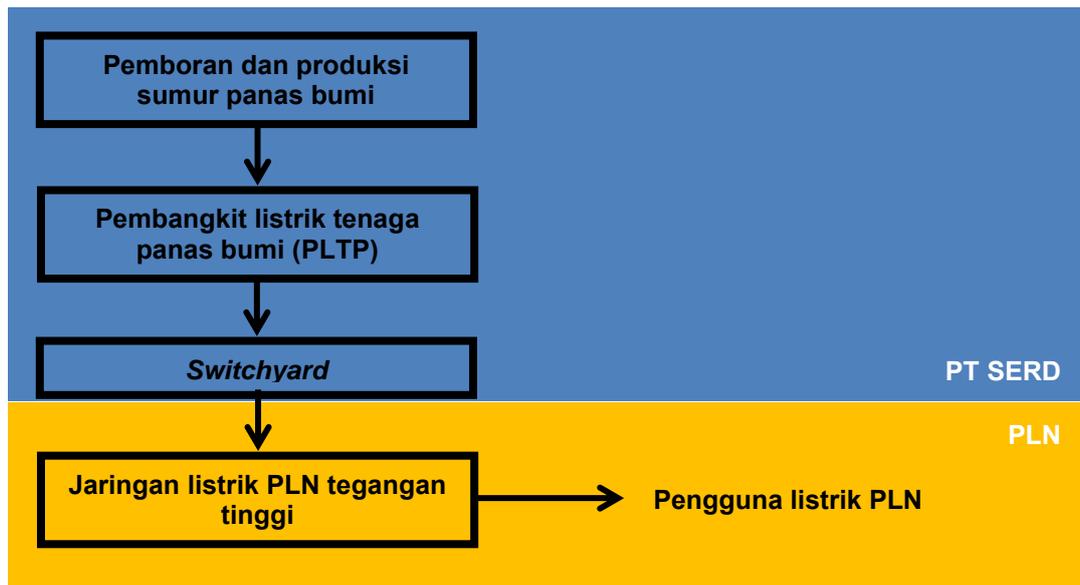
Uraian	Nilai	Catatan
Kapasitas pembangkit - Tahap – 1	92 MW	Menggunakan <i>dual flash Technology</i> .
Jangka waktu cadangan	30 tahun	
Potensi <i>HP steam</i>	24,3 MW	Dari sumur RD-I1 dan RD-I2
Potensi <i>LP steam</i>	10,1 MW	Dari sumur RD-C1 dan RD-C2
Rencana pemboran sumur produksi	12 sumur	- 9 sumur HP @ 7.8 MW per sumur - 3 sumur LP @ 3.6 MW per sumur Dari <i>wellpad</i> RD-C, RD-I, RD-L, RD-M.
Rencana pemboran sumur injeksi	2 sumur	Pemboran di <i>Wellpad</i> RD-E dan RD-B. Sudah ada 2 sumur injeksi RD-B1 dan RD-B2 dari bekas sumur eksplorasi.
Rencana pemboran sumur <i>contingency</i> untuk sumur produksi dan injeksi (bila hasil dari 12 sumur produksi dan 2 sumur injeksi diatas belum memenuhi keperluan)	5 sumur	Di <i>Wellpad</i> RD-N dan RD-X
Rencana pemboran sumur <i>make up</i> pada tahun ke 14 setelah COD	4 sumur	
Rencana pemboran sumur <i>make up</i> pada tahun ke 24 setelah COD	3 sumur	
Tekanan masuk turbin HP	6,2 bara	
Tekanan masuk turbin LP	2,0 bara	
Tekanan kondenser	0,07 bara	Optimasi menjadi 0,06 bara
Tegangan listrik	150 kV	Tegangan listrik yang tercantum dalam PPA (<i>Power Purchase Agreement</i>) adalah 150 kV.

Berdasarkan uraian tersebut, rencana kegiatan proyek Rantau Dadap secara garis besar terdiri atas **dua komponen kegiatan utama**, yaitu:

1. **Rencana kegiatan lapangan panas bumi (*steamfield*) yang meliputi komponen kegiatan pemboran eksploitasi**, termasuk produksi *steam* dan pengiriman hasil produksi uap kering ke PLTP maupun mengalirkan kembali *brine* (fluida cair panas berkadar TDS tinggi) ke dalam *reservoir* melalui sumur injeksi, dan
2. **Rencana kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP)** yang berfungsi untuk mengubah tenaga uap menjadi tenaga listrik 150 kV, yang kemudian melalui titik sambung di *switchyard* PLTP, akan disambung oleh PLN melalui jaringan transmisi menuju gardu induk (*sub-station*) PLN.

PT SERD bertanggung jawab menyediakan daya listrik sampai batas *switchyard* PLTP saja, sedangkan jaringan transmisi dari *switchyard* menuju gardu induk PLN merupakan

tanggung jawab sepenuhnya dari PLN. Lingkup kegiatan proyek dapat disajikan dalam **Gambar 1-1**.



Gambar 1-1 Lingkup kegiatan proyek

Kemudian secara rinci rencana kegiatan utama yang akan dilakukan dalam proyek ini adalah kegiatan lapangan panas bumi (*Steamfield*) dan kegiatan PLTP Tahap-I berkapasitas 92 MW. Secara ringkas rencana kegiatan yang akan dikaji dapat disajikan dalam **Tabel 1-4**.

Tabel 1-4 Ringkasan rencana kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Status Lahan	Pemanfaatan Lahan	Luas Lahan	Wilayah Administratif		
					Kab. Lahat	Kab. Muara Enim	Kota Pagar Alam
1.	Pengembangan Lapangan Panas Bumi (<i>steamfield</i>)						
1.1	<p>Sumur produksi dan sumur Injeksi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sumur eksplorasi di <i>wellpad</i> RD-I dan RD-C dijadikan sumur produksi. - Rencana pemboran 12 sumur produksi di <i>wellpad</i> RD-C, RD-I, RD-L dan RD-M. - Rencana pemboran lima sumur cadangan (<i>contingency</i>) di <i>wellpad</i> RD-N dan RD-X. - Dua sumur eksplorasi akan difungsikan sebagai sumur injeksi yaitu RD-B1 dan RD-B2. - Rencana pemboran dua sumur injeksi di <i>wellpad</i> RD-E. - Rencana pemboran empat sumur produksi <i>make up</i> pada tahun ke 14 setelah COD - Rencana pemboran tiga sumur produksi <i>make up</i> pada tahun ke 24 setelah COD. 	Status kawasan Hutan Lindung	Peruntukan kebun kopi dan hutan	2 - 4 ha per tapak sumur		<i>Wellpad</i> RD-M, RD-N, RD-X, RD-C, RD-E, RD-L, dan RD-B.	<i>Wellpad</i> RD-I.
1.2.	<p>Pemisahan fluida dua fasa menjadi <i>dry steam</i> dan <i>brine</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proses pemisahan fluida dua fasa berlangsung di <i>Separator Station</i>. - Fluida cair yang terpisah disebut <i>brine</i>, lalu dikembalikan ke reservoir melalui sumur injeksi. Dengan demikian tidak ada air limbah proyek yang terbuang ke badan air. 	Status kawasan Hutan Lindung	Peruntukan kebun kopi dan hutan	1 ha		<i>Separator station</i> .	
1.3	<p>Jalur pipa dan jalan akses.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jalur pipa 	Status kawasan Hutan	Peruntukan kebun kopi dan hutan	Jalan eksisting 49.8 ha.		Jalur perpipaan	Jalur perpipaan

No	Jenis Kegiatan	Status Lahan	Pemanfaatan Lahan	Luas Lahan	Wilayah Administratif		
					Kab. Lahat	Kab. Muara Enim	Kota Pagar Alam
	<p>penghubung dari SS ke PLTP dibangun di tepi jalan akses.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Di beberapa tempat di pasang <i>Condensate pot</i> untuk menampung sisa <i>brine</i> dan kondensat yang terbentuk di sepanjang pipa. - Akses jalan sebagian besar menggunakan jalan eksisting yang dibangun pada tahap eksplorasi sepanjang 42,5 km. - Panjang jalan akses baru ke lokasi <i>Wellpad</i> L, M, N, dan X sepanjang ±10 km. 	Lindung		Jalan akses baru 12 ha. Total luas jalan 61,8 ha.			
2.	Pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP)						
2.1	<p>Pembangkit Tenaga Listrik dan Fasilitas Penunjang Kapasitas Maksimal 250 MW</p> <p>Pada Tahap Pertama: Kapasitas pembangkit 92 MW dalam jangka 30 tahun. Area pembangkit berlokasi di dekat <i>wellpad</i> E.</p>	Status kawasan Hutan Lindung	Peruntukan kebun kopi dan belukar	± 7 ha		PLTP	
2.2.	<p>Pada Tahap Berikutnya: Kapasitas pembangkit akan ditingkatkan secara bertahap dari 92 MW menjadi 250 MW. Pembangkit Listrik dan Pendukungnya akan disesuaikan dengan ketersediaan produksi <i>steam</i>.</p>	Status kawasan Hutan Lindung	Peruntukan kebun kopi dan belukar	± 7 ha pada areal baru			

Penanganan Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lindungan Lingkungan (K3LL)

Untuk mengatasi kemungkinan terjadinya kecelakaan atau bencana, di lokasi kegiatan telah dipersiapkan dan dibentuk satuan petugas keselamatan kerja dan petugas keamanan yang terlatih dan terdidik untuk dapat menjalankan dan mengawasi program Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lindungan Lingkungan (K3LL) dan keamanan dengan mempergunakan peralatan yang telah disediakan. Peralatan K3LL akan

ditempatkan pada lokasi-lokasi yang mudah dijangkau bilamana sewaktu-waktu diperlukan.

Untuk menangani korban kecelakaan kerja di lokasi proyek, sebagian karyawan telah mendapatkan pelatihan P3K. Pada lokasi kegiatan pemboran terdapat klinik kesehatan, dan telah disiapkan fasilitas gawat darurat, ambulans, serta paramedis. Apabila ada korban yang membutuhkan pertolongan serius maka petugas kesehatan di lapangan akan mengirim korban langsung ke rumah sakit terdekat.

Klinik sementara di lokasi proyek beroperasi selama 24 jam dan hanya digunakan pada keadaan gawat darurat sehingga tidak terdapat pasien yang dirawat secara permanen. Oleh karena itu kegiatan klinik tidak menghasilkan limbah medis yang signifikan. Limbah medis akan ditangani sesuai dengan kategorinya.

Penanganan Dampak Lingkungan Operasional PLTP

Penanganan Gas

Pada saat konstruksi, emisi gas H₂S bersumber dari rencana kegiatan uji produksi sumur, sedangkan pada saat operasi, emisi gas H₂S bersumber dari pelepasan NCG melalui *stack cooling tower* dari kegiatan operasional PLTP.

a. Emisi gas H₂S pada saat uji produksi sumur.

Proses uji produksi sumur berlangsung selama 24 jam dalam jangka waktu 7 – 30 hari, sehingga lamanya waktu uji produksi maksimum adalah 30 hari. Pada saat uji produksi sumur, emisi gas H₂S dilepas ke atmosfer melalui *stack Atmospheric Flash Tank* (AFT). Beban emisi H₂S dalam jangka waktu paparan maksimum 30 hari lebih rendah dibandingkan dengan beban emisi gas H₂S pada baku mutunya dengan waktu paparan jangka panjang.

b. Emisi gas H₂S pada saat beroperasinya PLTP.

NCG yang telah terpisah dalam *Gas Removal System* dilepas ke atmosfer melalui *stack Cooling tower* yang memiliki jumlah total 10 *fan*. Pelepasan NCG ke atmosfer tersebut menimbulkan emisi gas H₂S sebesar 27 mg/Nm³.

Penanganan Limbah Padat

Limbah padat berasal dari limbah domestik perkantoran, konstruksi pembangkit dan jalur perpipaan, serta proses pemboran. Limbah padat domestik akan dikumpulkan pada area penimbunan sementara di lokasi proyek. Limbah yang masih bisa dimanfaatkan akan dipakai secara internal sebelum dipindahkan ke area penimbunan. PT SERD telah bekerja sama dengan pemerintah Kabupaten Lahat untuk mengirimkan sampah domestik ke Tempat Pengolahan Akhir (TPA) Lahat. Limbah padat yang tersisa akan atau diserahkan kepada pihak ketiga untuk dilakukan pengelolaan atau pemanfaatan, sedangkan limbah padat yang masih bisa dimanfaatkan di lokasi kegiatan akan dimanfaatkan kembali.

Limbah padat dari proses pemboran adalah serpih pemboran (*drill cuttings*) dan bekas lumpur pemboran (*drill mud*).

a. Serpih pemboran

Limbah padat ini berasal dari kegiatan pemboran yang menggunakan *water-based mud* dan bukan tergolong B3, yang secara fisik berbentuk seperti pasir kualitas tinggi, sehingga serpih pemboran dapat digunakan untuk bahan konstruksi teknik. Kegunaannya antara lain adalah untuk bahan konstruksi jalan, pembuatan beton, pembuatan batako dan konblok.

b. Bekas lumpur pemboran

Limbah padat *water-based mud* bukan tergolong B3, yang secara fisik berbentuk lumpur berkadar kalsium (Ca) dan barium (Ba). Oleh karena itu pada saat selesainya kegiatan pemboran, lumpur pemboran (*drilling mud*) dapat ditutup dengan tanah dan direvegetasi.

c. Limbah padat konstruksi pembangkit dan jalur perpipaan

Limbah padat ini dapat berupa besi bekas, sisa material insulasi, dan sejenisnya yang sebagian besar masih dapat dimanfaatkan secara internal maupun oleh pihak ketiga.

Penanganan Air Limbah PLTP

Air limbah PLTP berasal dari cecceran oli bengkel, tangki oli serta cecceran bahan kimia dalam kadar yang sangat kecil. Dengan demikian, bahan kimia utama yang terdapat dalam air limbah PLTP adalah hidrokarbon dan TDS. Secara umum, air limbah PLTP diolah dalam *Waste Water Treatment Plant* (WWTP). Air limbah PLTP berasal dari berbagai sumber, yakni *Drain Chemical Injection Building*, generator, bengkel, *auxillaries*, *fire pump house*, dan turbin. Setelah air limbah diolah, air tersebut dialirkan kembali ke badan air.

Penanganan Air Kondesat dan Brine

Pada saat konstruksi, yakni pada saat uji produksi di AFT akan timbul limbah cair berupa *brine*. Kemudian pada saat operasi di *Separator Station* (SS) juga ditimbulkan limbah cair *brine* dan dari PLTP akan menimbulkan limbah cair kondensat.

a. Brine

Air *Brine* adalah air ikutan *steam* yang berkadar garam (TDS) tinggi sekitar 5.800 mg/liter. Sumber utama air *brine* adalah *Atmospheric Flash Tank* (AFT, saat uji produksi) dan *Separator Station* (saat produksi). *Brine* yang dihasilkan akan dialirkan ke sistem *brine* untuk diinjeksikan kembali.

b. Kondensat

Air Kondensat adalah fluida cair yang terbentuk akibat diembunkan di *Condenser*, lalu dikembalikan ke reservoir melalui sumur injeksi kondensat.

Penanganan Air Limbah Domestik

Kegiatan di *accommodation complex*, *warehouse* dan kantor proyek dapat menimbulkan air limbah domestik. Masing-masing *Sewage Treatment Plant* (STP) dapat mengolah air limbah sebesar 20 m³/hari ditempatkan pada *accommodation complex*, *warehouse* dan kantor PLTP. Air limbah domestik diolah dalam STP. Selanjutnya air limbah dialirkan ke dalam *seepage ground*.

Penanganan Oli Bekas dan Air Limbah dari Bengkel

Air limbah dari bengkel yang berkadar minyak/oli dialirkan ke dalam *Oil Catcher* untuk memisahkan minyak dan air limbah. Minyak yang terpisah disebut *slop oil* dan ditampung dalam drum lalu disimpan sementara dalam tempat penyimpanan sementara (TPS) limbah B3. Sementara itu, air dari *Oil Catcher* dipompa ke *Condensate Pond*. Selanjutnya air ini bersama air kondensat dialirkan ke sumur injeksi kondensat. Oli bekas dan *slop oil* akan dikelola oleh pihak ketiga yang memiliki izin untuk pengangkutan dan pengolahan limbah B3.

Penanganan Limbah Minyak, Bahan Kimia dan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Rencana kegiatan proyek menimbulkan limbah B3 berupa oli bekas dan minyak pendingin trafo. Penanganan limbah B3 akan mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dan/atau peraturan perundang-undangan lainnya yang berlaku. Limbah B3 akan disimpan sementara di TPS limbah B3 dan selanjutnya dikirimkan ke perusahaan pengolah limbah B3 yang telah disertifikasi. PT SERD telah memiliki TPS yang berizin dari instansi terkait.

Pengelolaan Bising Peralatan

Pada saat konstruksi, kegiatan pemboran dan uji produksi sumur dapat menimbulkan bising. Demikian juga pada saat operasi, *Separator station* dan PLTP juga dapat menimbulkan bising. Berikut adalah bentuk kebisingan yang dapat terjadi pada masa proyek:

a. Kebisingan dari kegiatan pemboran dan uji produksi

- Bising saat kegiatan pemboran terjadi di areal *wellpad* pada saat proses pemboran sumur dan, dikarenakan lokasi pemboran jauh dari permukiman penduduk, hanya berdampak terhadap karyawan di lingkungan kerja. Oleh karena itu ada kewajiban setiap karyawan mengenakan *hearing protector*.
- Bising saat uji produksi, yang terjadi di areal *wellpad* pada saat uji produksi sumur. AFT, selain berfungsi untuk memisahkan *steam* dan *brine*, juga berfungsi untuk meredam bising.
- Bising di *Separator Station* (SS) hanya terjadi ketika ada gangguan turbin, yang mana semua *steam* di lepas ke atmosfer melalui *Rock Muffler* yang dipasang di areal SS.

b. Kebisingan dari kegiatan operasional PLTP

- Bising di ruang turbin dan Generator diredam dengan membuat bangunan kedap suara, sehingga bising hanya terjadi di lingkungan kerja PLTP saja.
- Bising dari *Jet ejector* dan *Cooling tower* diminimalkan dampaknya dengan menetapkan areal *buffer zone* PLTP hingga terdapat jarak aman dengan permukiman penduduk, karena pemilihan lokasi PLTP di dekat *wellpad* E sangat jauh dari permukiman penduduk ($\pm 6,5$ km dari kampung terdekat).

1.2 DESKRIPSI KEGIATAN PENYEBAB DAMPAK

Deskripsi kegiatan akan menguraikan secara rinci kedua komponen utama rencana

kegiatan tersebut dari mulai tahap pra-konstruksi, konstruksi, operasi, dan pasca operasi.

1.2.1 Tahap Pra-Konstruksi

Perizinan yang telah dimiliki oleh PT SERD dalam rangka pembangunan PLTP Rantau Dedap adalah sebagai berikut:

- Izin survey pendahuluan panas bumi di Rantau Dedap, dikeluarkan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dalam Keputusan Menteri ESDM No.1010 K/30/MEM/2008,
- Penetapan Wilayah Kerja Pertambangan (WKP) Panas Bumi melalui Keputusan Menteri No.0155 K/30/MEM/2010 pada tanggal 15 Januari 2010 dan Surat Keputusan Provinsi Sumatera Selatan No.917/KPTS/DISTAMBEN/2011 tanggal 29 Desember 2010,
- Dokumen UKL dan UPL Kegiatan Eksplorasi Panas Bumi Rantau Dedap di Kabupaten Muara Enim, Kabupaten Lahat, dan Kota Pagar Alam sesuai rekomendasi Kepala Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Selatan No.660/840/BAN-LH/1/2011 pada tanggal 18 Agustus 2011,
- Dokumen UKL dan UPL Rencana Kegiatan Tambahan Eksplorasi Pengusahaan Panas Bumi di Wilayah Kota Pagar Alam sesuai rekomendasi Kepala Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Kota Pagar Alam No.660/43/Sekrt-Amdal/BPLH/2014 tanggal 09 Agustus 2014, dan
- Izin Lingkungan Atas Rencana Kegiatan Tambahan Eksplorasi Pengusahaan Panas Bumi di Wilayah Kota Pagar Alam oleh PT. Supreme Energy Rantau Dedap, berdasarkan Keputusan Walikota Pagar Alam Nomor 294 Tahun 2014 tanggal 19 Agustus 2014.

1.2.1.1 Studi Pendahuluan

Pada tahap studi pendahuluan dilakukan perencanaan teknis yang meliputi pekerjaan:

- Perencanaan peralatan untuk memproduksi fluida panas bumi seperti sumur, kepala sumur, *separator*, *scrubber*, pipa penyalur, keran penyalur, peralatan pengaman lapangan panas bumi, serta peralatan untuk mengalirkan *brine* yang dipisahkan di separator ke sumur injeksi,
- Perencanaan peralatan untuk mengamankan kondisi yang tidak normal dalam proses produksi uap, dan
- Perencanaan penyaluran fluida panas bumi ke PLTP dan perencanaan pengaliran kondensat dari PLTP ke sumur injeksi.

1.2.1.2 Pengukuran Topografi

Pekerjaan lain yang akan dilakukan pada tahap pra-konstruksi adalah pengukuran topografi untuk menentukan posisi, luas lahan, dan penetapan tata batas kegiatan konstruksi selanjutnya, serta sarana pendukung di lokasi rencana sumur, jalur pipa, dan jalan PLTP.

1.2.1.3 Pekerjaan Rancang Bangun

Pekerjaan pada tahap ini meliputi studi kelayakan dan desain teknis pengembangan lapangan panas bumi yang akan memasok fluida panas bumi ke PLTP. Investigasi geoteknik, meliputi investigasi lapangan, uji laboratorium, analisis dan rekomendasi, dilakukan untuk memahami kondisi *sub-surface* untuk perancangan dan rencana konstruksi persiapan lokasi proyek dan pekerjaan sipil.

1.2.1.4 Kompensasi Lahan

Sebagian besar kawasan kegiatan PT SERD statusnya berupa hutan lindung, namun saat ini banyak dimanfaatkan sebagai kebun kopi oleh masyarakat setempat. Dengan demikian sebelum melakukan kompensasi lahan, PT SERD melakukan sosialisasi, negosiasi dan memberikan kompensasi tanam tumbuh kepada para pihak terkait. Khusus untuk lahan milik penduduk, setelah melakukan pembayaran, PT SERD lalu berkoordinasi dengan BPN.

Hingga saat ini PT SERD telah menyediakan lahan seluas ±78,9 ha untuk kegiatannya. Lahan tersebut terdiri atas 69,4 ha areal hutan lindung yang telah dilengkapi dengan Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH) tahap eksplorasi dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan 9,5 ha lahan milik penduduk yang dibebaskan melalui metode pembelian "*willing seller willing buyer*". Lahan yang diperoleh tersebut akan diperuntukkan untuk *wellpad*, jalan akses, akomodasi, kantor administrasi, dan fasilitas pendukung lainnya.

Sebagian besar lahan hutan lindung yang dibebaskan tersebut telah menjadi kebun kopi masyarakat (**Tabel 1-5**). Proses kompensasi tanam tumbuh pada tahap eksplorasi telah dilakukan berdasarkan azas keterbukaan, keadilan dan telah sesuai dengan prosedur yang berlaku. Luas tambahan yang dibutuhkan untuk tapak sumur (*wellpad*) dan fasilitas penunjangnya sampai dengan tahap pengembangan adalah sekitar 45,6 ha yang berstatus sebagai hutan lindung, sehingga jumlah total lahan yang akan digunakan adalah sekitar 124,5 ha yang terdiri dari hutan lindung dan lahan APL.

Tabel 1-5 Kebutuhan lahan

Luas area (ha)	Status lahan	Legalitas	Pemberi izin	Keterangan
69,4	Hutan lindung	IPPKH	Kemenhut	IPPKH tahap eksplorasi telah dimiliki dan IPPKH tahap eksploitasi akan dilaksanakan
9,5	APL	Sertifikat	Pemda	Telah dibebaskan
45,6	Hutan lindung	IPPKH	Kemenhut	IPPKH tahap eksploitasi akan dilaksanakan
124,5				

1.2.2 Tahap Konstruksi

1.2.2.1 Penerimaan Tenaga Kerja

Kebutuhan tenaga kerja akan disesuaikan dengan tahapan perkembangan proyek PT SERD. Kebutuhan tersebut akan mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu, baik dalam hal

jumlah maupun kualifikasi tenaga kerja yang akan dipekerjakan oleh perusahaan. Kebutuhan akan sangat tergantung pada jenis kegiatan dan ruang lingkup kegiatan itu sendiri agar kegiatan yang dilaksanakan dapat selesai pada waktunya dan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.

Pada tahap konstruksi, tenaga kerja diperkirakan secara kumulatif dapat mencapai 2.110 orang (**Tabel 1-6**) yang terdiri dari berbagai bidang ilmu dan keahlian/pengalaman. Tenaga kerja akan diterima secara bertahap mengikuti jadwal kegiatan dan dilakukan sesuai dengan perjanjian kerja dan regulasi pemerintah yang berlaku. Tenaga kerja pada kegiatan ini, harus memenuhi kualifikasi sesuai dengan kebutuhan pekerjaan. Rekrutmen tenaga kerja yang diperlukan, baik secara langsung oleh PT SERD maupun para kontraktor, semaksimal mungkin akan menggunakan tenaga daerah dengan mempertimbangkan keadilan antar daerah. Rencana penerimaan tenaga kerja untuk proyek pengembangan lapangan panas bumi Rantau Dedap dapat dilihat pada **Tabel 1-6**.

Tabel 1-6 Rencana penerimaan tenaga kerja PT SERD pada tahap konstruksi secara kumulatif

Posisi	Jumlah	Keterangan	Kualifikasi Minimal
Manager	4	Terlatih	S1
Kepala Bagian	10	Terlatih	S1
Insinyur	36	Terlatih	S1
Teknisi	60	Terlatih	S1
Operator	200	Terlatih	D3
Administrasi	100	Semi terlatih	SLTA
Tenaga kerja terampil	800	Terlatih, bertahap	SLTA
Buruh	700	Semi terlatih, bertahap	SLTA
Sekuriti	200	Semi terlatih, bertahap	SLTA
Total	2.110		

Sumber: PT SERD, 2014

1.2.2.2 Penyiapan Lahan

Pembangunan infrastruktur kemungkinan dapat menimbulkan resiko terhadap terjadinya longsor (*landslide*) atau erosi. Oleh karena itu pada saat penyiapan lahan, PT SERD akan menjaga dan mengelola kelerengan (*slope*) agar aman terhadap longsor dan melakukan studi geoteknik sebelum melaksanakan konstruksi sipil di areal proyek. Kegiatan penyiapan dan pematangan lahan terdiri dari dua jenis kegiatan utama yang meliputi:

- **Pembukaan lahan (*land clearing*)**

Kegiatan ini meliputi pembukaan lahan (*land clearing*) tambahan di areal *wellpad* L, M, N, dan X; jalan akses menuju *wellpad* tersebut; areal PLTP; dan fasilitas lainnya yang akan dilakukan setelah mendapatkan IPPKH tahap eksploitasi. Kawasan untuk area *wellpad* RD-L, RD-M, RD-N dan RD-X merupakan hutan lindung alami. Pada saat studi ini juga dilakukan studi khusus biodiversitas pada kawasan hutan lindung alami yang akan digunakan untuk areal *wellpad* baru tersebut.

- **Pengupasan dan pengurugan tanah termasuk perataan**

Kegiatan ini meliputi pengupasan dan pengurugan tanah termasuk perataan (*cut and fill*). Pekerjaan tanah tidak dilakukan serentak pada seluruh lahan, melainkan dilakukan secara bertahap di setiap area sesuai kebutuhan, sehingga dapat

memperkecil resiko longsor dan erosi. Guna mencegah terjadinya longsor (*landslide*) maka pada saat kegiatan pengupasan dan pengurangan lahan, PT SERD akan mengatur besarnya kelerengan (*slope*) yang aman terhadap longsor. Selain itu PT SERD juga 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 melindungi kelerengan tanah agar tidak longsor atau terkena erosi. Selain itu juga dibangun *sediment trap* di beberapa lokasi tertentu untuk menampung air larian (*run off*) dan sekaligus mengendapkan lumpur erosi disitu, agar tidak menimbulkan kekeruhan sungai.

Penggunaan lahan semua dilakukan di wilayah Hutan Lindung. Penebangan pohon akan dilakukan secara minimal. Pohon akan ditebang setelah pembayaran tegakan dilaksanakan.

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, sisanya 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 lokal.

Persiapan pemanfaatan lahan meliputi penyiapan jalan akses, *wellpad*, konstruksi PLTP, dan fasilitas lainnya. Kegiatan konstruksi ini akan mengerahkan berbagai jenis alat berat, seperti *bulldozer*, *back hoe*, *shovel*, *wheel loader*, *roller*, *crane*, *cement mixer* dan sebagainya.

Rincian kebutuhan lahan PT SERD disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1-7 Detail kebutuhan lahan PT SERD

No	Fasilitas	Area (Ha)		Kabupaten/Kota
		Non Hutan	Hutan	
Lahan yang sudah diperoleh saat tahap eksplorasi				
1.	Jalan akses	4,6	53,1	Kab. Muara Enim
2.	Total area <i>wellpad</i> (B, C, E, I)	-	10,5	Kab. Muara Enim, Kota Pagar Alam
3.	Fasilitas lainnya	4,8	5,7	Kab. Muara Enim
	Sub-Total	9,5	69,4	
Lahan tambahan yang akan dibutuhkan di tahap eksploitasi				
1.	Jalan akses (antara <i>wellpad</i> L, M, N, X)	-	6,3	Kab. Muara Enim, Kota Pagar Alam
2.	Total area <i>wellpad</i> (L, N, M, X)	-	8,0	Kab. Muara Enim
3.	Fasilitas lainnya		14,1	Kab. Muara Enim
4.	Area cadangan (<i>contingency</i>)	-	17,1	Kab. Muara Enim
	Sub-Total	-	45,6	
Total Luasan Non Hutan dan Hutan		9,5	115,0	
Total Kebutuhan Lahan			124,5	

Sumber: PT SERD, 2016

1.2.2.3 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. **Tabel 1-8** menampilkan jenis dan jumlah kendaraan selama tahap konstruksi. Pada tahap ini setiap kegiatan akan merujuk pada SK Dirjen Perhubungan Darat No.726/AJ.307/DRJD/2004 tentang Petunjuk Teknis Pengangkutan Alat Berat di Jalan.

Tabel 1-8 Jenis dan jumlah kendaraan pada tahap konstruksi

Jenis Kendaraan	Jumlah (unit)
<i>Dozer</i>	2
<i>Backhoe</i>	4
<i>Dump truck</i>	8
<i>Graders</i>	3
<i>Rock crushing and sorting plant</i>	1
<i>Cranes</i>	1
<i>Compactor</i>	2
<i>Rollers</i>	5
<i>Concrete mixers</i>	5
<i>Small trucks</i>	4

Sumber: UKL/UPL PT Supreme Energy Rantau Dedap

Peralatan dan material yang akan dikirim terdiri dari:

- Peralatan pemindah seperti *dozer*, *dump truck*, *crane*, dan lainnya;
- Peralatan pemboran dan pendukungnya seperti generator, diesel, pompa, 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;
- Peralatan pemboran tambahan;
- Alat-alat yang umum digunakan dalam konstruksi seperti *lumber*, *reinforcing* dan *structural steel*, *concrete*, dll.;
- Pipa, alat tambahan, alat isolasi, dll.; dan
- turbin, generator, dan transformer.

Peralatan utama PLTP dan lapangan panas bumi akan didatangkan dari dalam dan luar Indonesia melalui jalan negara, provinsi, dan kabupaten. Kebutuhan material sedapat mungkin akan dibeli dari daerah setempat. Seluruh peralatan dan material dibawa melalui jalan darat menggunakan truk, trailer, dan low-boy sesuai berat dan ukurannya. Rute darat mobilisasi peralatan akan dilakukan dari kota Palembang melalui kota Prabumulih, Muara Enim, dan Lahat. Untuk kegiatan pemboran, peralatan akan ditempatkan di satu tempat di dalam lokasi kegiatan dengan rotasi sesuai jadwal pemboran. Sebagian akses jalan pada area pemukiman telah diaspal sehingga emisi fugitif debu dapat diminimalisasi.

Mobilisasi peralatan dan material dilakukan sedemikian rupa untuk meminimalisasi dampak bising. Contoh dari upaya ini berupa pengaturan jumlah kendaraan dalam satu waktu, pengaturan jadwal mobilisasi, dan penggunaan knalpot standar untuk menanggulangi gangguan kebisingan. Transportasi karyawan menggunakan mobil (*light vehicle*) yang telah memenuhi spesifikasi standar kendaraan. Kecepatan kendaraan diatur untuk mengurangi dampak debu, kebisingan, getaran, dan kecelakaan lalu lintas.

1.2.2.4 Penyiapan Tapak Pemboran (*Wellpad*)

Lingkup pekerjaan konstruksi *wellpad* meliputi pekerjaan sipil dan struktur bangunan beton ringan serta pekerjaan ME (*mechanical and electrical*) pada area *steamfield*. Pekerjaan paling besar adalah pekerjaan tanah, yang meliputi pemotongan, penggalian, pengurugan dan pemadatan tanah. Pekerjaan tanah tersebut membutuhkan peralatan berat seperti misalnya *bulldozer*, *backhoe*, *shovel*, *wheel loader*, *roller*, *dump truck* dan sebagainya. Pekerjaan konstruksi yang mengerahkan banyak alat berat dapat menimbulkan bising dan hamburan debu yang terlokalisasi di sekitar lokasi proyek. Permukiman penduduk berada jauh dari lokasi kegiatan proyek, sementara sebaran debu dan bising terlokalisasi di dalam batas proyek, sehingga dapat memperkecil dampak sosial. Dampak paling besar kemungkinan terjadi pada pekerjaan tanah di kawasan lereng yang mengakibatkan terbentuknya areal terbuka sehingga kemungkinan menjadi rawan erosi dan resiko longsor. Pada setiap periode, pekerjaan tanah tersebut mencakup areal antara 2 – 5 ha. Lokasi *wellpad* yang akan dibuka berada jauh dari badan air (sungai), yakni lebih dari 1 km. Dengan demikian, dampak erosi yang terbawa air larian dapat diminimalisasi.

1.2.2.5 Peningkatan Jalan Akses

Sebagian besar jalan akses dan tapak sumur sudah selesai dikerjakan dalam tahap eksplorasi. Peningkatan jalan menuju lokasi tapak sumur dan pembangunan jalan baru untuk pengangkutan peralatan dan material akan didasarkan pada kebutuhan. Akan dibuat akses jalan baru menuju *wellpad* RD-L, RD-M, RD-N, dan RD-X. Peningkatan jalan akses di area *Steamfield* dilakukan dengan perkerasan jalan (kontruksi Makadam).

Saat ini telah terbuka akses jalan ke PLTP di *Wellpad* E dari jalan yang telah ada. Akan tetapi, jalan tersebut memerlukan pekerjaan pengerasan. Akan dilakukan juga pembuatan fondasi peralatan, gedung, dll. Pekerjaan-pekerjaan ini akan dikelola sedemikian rupa sehingga dapat meminimalisasi dampak terhadap lingkungan. Pengelolaan yang dapat dilakukan adalah dengan penyiraman untuk mengurangi dampak debu serta pembuatan drainase dan *sediment trap* untuk mengurangi dampak penambahan TSS pada air limpasan.

Peningkatan kualitas jalan untuk rute mobilisasi peralatan dari Kota Agung menuju lokasi kegiatan sudah dilakukan oleh PT SERD dengan bekerjasama dengan Pemerintah Kabupaten Lahat.

1.2.2.6 Kegiatan Pemboran Sumur Produksi dan Sumur Injeksi

Berdasarkan data rencana pengembangan sumur produksi lalu dilakukan kegiatan pemboran sumur produksi. Sumur yang memiliki prospek produksi akan dikembangkan menjadi sumur produksi, sedangkan sumur yang tidak memiliki prospek produksi akan dimanfaatkan sebagai sumur injeksi.

1. Rencana Pengembangan Sumur Produksi dan Sumur Injeksi

Target pemboran adalah menghasilkan HP *steam* 66 MW termasuk dari sumur eksisting RD-I1 dan RD-I2, ditambah LP *steam* 26 MW dari *wellpad* RD-C termasuk *first flash* dari HP *brine*. Pada saat ini telah tersedia empat sumur eksplorasi yang dapat dikembangkan sebagai sumur produksi, yakni dua sumur HP, sumur RD-I1 dan RD-I2, serta dua sumur LP, yaitu sumur RD-C1 dan RD-C2. Guna memenuhi target produksi tahap pertama 92 MW, maka PT SERD masih membutuhkan pemboran sumur produksi.

Setiap sumur produksi dan injeksi diestimasikan menghasilkan maksimal 350 m³ serpih bor yang perlu dikelola sebagai bahan material konstruksi atau ditimbun bila jumlahnya lebih besar dari kebutuhan material konstruksi. PT SERD telah melakukan uji coba material konstruksi menurut SNI di Puslitbang Permukiman Kementerian Pekerjaan Umum di Bandung.

Jumlah lumpur bor (*water-based mud*) dibuat sesuai kebutuhan (volume lubang bor sekitar 350 m³). Setelah pemboran selesai, lumpur bor dapat diinjeksikan ke dalam reservoir atau dikelola bersamaan dengan serpih bor (dimanfaatkan atau ditimbun).

a. Rencana Pengembangan Sumur Produksi

PT SERD membutuhkan tambahan lagi 12 sumur produksi, dua sumur injeksi dan lima sumur cadangan (*contingency*) serta tujuh sumur *make up*. Tujuan menambah sumur baru tersebut adalah untuk memenuhi target produksi dan fleksibilitas operasi tahap pertama. Secara ringkas rencana penambahan sumur produksi, sumur cadangan dan sumur injeksi disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1-9 Rencana pengembangan sumur produksi dan sumur injeksi

Rencana Pengembangan	Jumlah	Keterangan
Rencana pemboran sumur produksi	12 sumur	Rencana pemboran sumur produksi : - WP-I : 2 sumur HP baru - WP-L : 5 sumur HP baru - WP-M : 2 sumur HP baru - WP-C : 3 sumur LP baru
Rencana pemboran sumur injeksi	2 sumur	Rencana pemboran sumur injeksi : - WP-E : 2 sumur injeksi baru - WP-B : 2 sumur eksplorasi yang sudah ada (eksisting) difungsikan sebagai sumur injeksi.
Rencana pemboran sumur cadangan (<i>contingency</i>), baik untuk sumur produksi atau injeksi	5 sumur	Rencana pemboran sumur cadangan di <i>wellpad</i> RD-N dan RD-X. Lokasi sisa sumur <i>contingency</i> akan ditentukan belakangan, bila <i>steam</i> yang dihasilkan belum memenuhi kebutuhan.
Rencana pemboran sumur untuk <i>make up</i> produksi	4 sumur 3 sumur	Pada tahun ke 14 setelah COD. Termasuk 1 sumur cadangan <i>make up</i> pada tahun ke 24 setelah COD.
<i>Wellpad</i>	8 <i>wellpad</i>	<i>Wellpad</i> eksisting bekas eksplorasi: - WP-B - WP-C - WP-E - WP-I <i>Wellpad</i> produksi yang akan dibangun: - WP-L - WP-M - WP-N (sebagai <i>contingency</i>) - WP-X (sebagai <i>contingency</i>)
Penyelesaian sumur - Sumur produksi - Sumur injeksi	<i>Big Hole</i> <i>Big Hole</i>	

b. Rencana Pengembangan Sumur Injeksi.

Sumur injeksi akan diperlukan untuk mengalirkan *brine* dari *Separator Station* di area *steamfield* maupun kondensat dari pengoperasian PLTP. Sumur injeksi terdiri atas sumur *brine injector* dan sumur *condensate injector*. Rencananya, PT SERD akan memanfaatkan sumur yang telah ada untuk digunakan sebagai sumur injeksi, yaitu sumur RD-B1 sebagai sumur injeksi utama dan sumur RD-B2 sebagai sumur injeksi cadangan. Kapasitas sumur injeksi yang disajikan dalam tabel di bawah ini diestimasikan dapat memenuhi kebutuhan sumur injeksi:

Tabel 1-10 Kapasitas sumur injeksi

Sumur	Kapasitas sumur injeksi (kg/s)	Jenis fluida	Keterangan
Sumur injeksi eksisting			
RD-B1	970	<i>Brine</i>	Utama
RD-B2	235	<i>Brine</i>	Cadangan
Tambahan sumur injeksi			
RD-E1	150 – 390	Kondensat	Utama
RD-E2	150 – 390	Kondensat/ <i>Brine</i>	Cadangan
Sumur injeksi <i>contingency</i>			
RD-B3	235	Kondensat/ <i>Brine</i>	Cadangan

Sumur injeksi mempunyai desain dan metode pemboran serta pengelolaan dampak yang sama dengan sumber produksi.

c. Rencana Pemboran Sumur *Make up*

Sumur *make up* sebenarnya merupakan sumur produksi cadangan yang digunakan untuk memasok *steam* jika PLTP mengalami kekurangan pasokan *steam*. Dengan adanya produksi *steam* untuk memasok PLTP selama 30 tahun, secara alami tekanan sumur akan menurun secara perlahan. Guna mengimbangi menurunnya tekanan sumur tersebut, maka dibutuhkan tambahan pasokan *steam* melalui sumur *make up*. Selama 30 tahun operasi dibutuhkan sumur *make up* sebanyak 7 – 9 sumur. Direncanakan sebanyak empat sumur *make up* akan dibor pada tahun ke 14 setelah operasi, sedangkan tiga sumur *make up* lainnya akan dibor pada tahun ke 24 setelah operasi. Proses pemboran sumur *make up* sama dengan proses pemboran sumur produksi. Oleh karena itu dampak yang ditimbulkan sumur *make up* sama dengan dampak sumur produksi.

d. Rencana Pemboran Sumur Cadangan *Wellpad Contingency*

Manakala sumur produksi ternyata belum mencukupi kebutuhan laju alir *steam*, maka akan dilakukan pemboran sumur cadangan (*contingency*) di *wellpad* RD-N dan RD-X sebanyak lima sumur. Dampak yang ditimbulkan sumur *contingency* juga sama dengan dampak yang ditimbulkan sumur produksi.

2. Rencana Pemboran Sumur Produksi dan Sumur Injeksi

Pada tahap konstruksi, akan dilakukan kegiatan pemboran tambahan sumur produksi dan sumur injeksi. Sumur injeksi diperlukan untuk mengalirkan *brine* hasil dari pemisahan fluida dua fase di *Separator Station* dan kondensat dari PLTP ke dalam *reservoir*. Kegiatan pemboran tambahan sumur produksi adalah untuk memenuhi kebutuhan uap panas untuk pembangkit listrik dengan kapasitas 250 MW. Sumur produksi didesain untuk menghasilkan uap panas secara maksimal. Ilustrasi mengenai kegiatan pemboran panas bumi dapat dilihat pada **Gambar 1-2**.

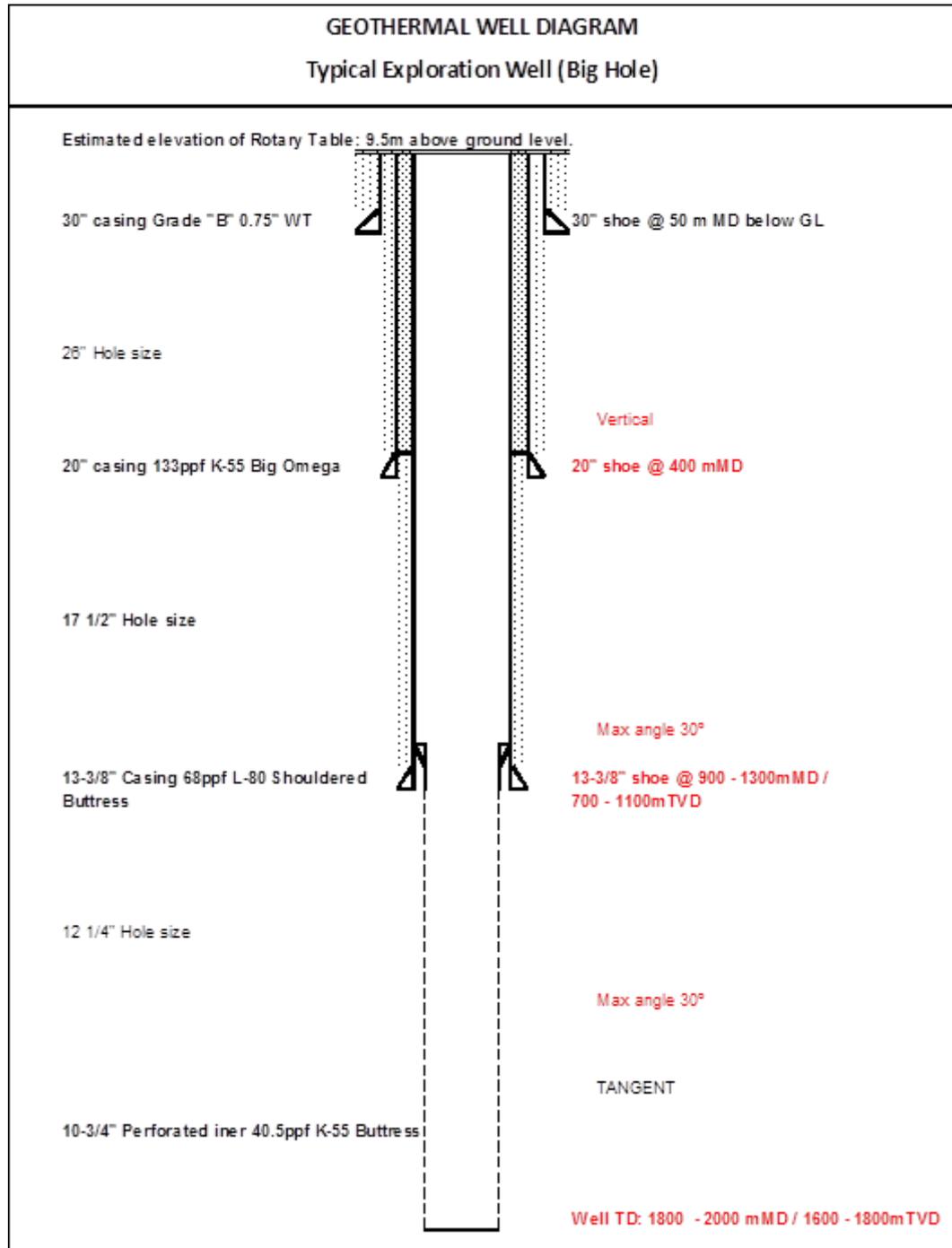


Gambar 1-2 Kegiatan pemboran pada lapangan panas bumi

Selain sumur produksi, pada tahap pengembangan juga diperlukan sumur injeksi. Pada dasarnya pemboran sumur eksploitasi dan injeksi sama dengan pemboran sumur eksplorasi, baik dalam hal peralatan maupun metodenya. Sumur produksi panas bumi memiliki kedalaman sekitar 1.500-3.000 meter di bawah permukaan tanah. Pemboran sumur ini dapat dilakukan secara vertikal dan dapat juga dengan arah tertentu (*directional well*).

Struktur yang dijadikan target untuk pemboran 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 inci. Tipikal desain *casing* sumur *big hole* dapat disajikan dalam **Gambar 1-3**.

Dalam proses pemboran akan digunakan lumpur pemboran berbahan dasar air (*water base mud, WBM*) yang ramah lingkungan. Lumpur pemboran ini selain berfungsi sebagai pelumas pada alat pemboran, juga berfungsi untuk membawa serpih bor ke permukaan maupun agar dinding sumur terjaga dari sewaktu dibor. Pada kedalaman tertentu akan dipasang selubung sumur agar dinding sumur tidak runtuh dan melindungi kebocoran fluida dari atau ke formasi.



Gambar 1-3 Tipikal lubang sumur (*Big Hole*) dan desain selubung (*Casing*)

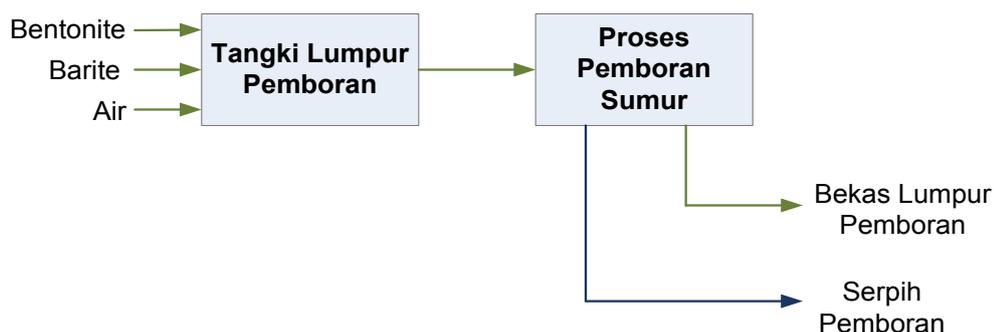
Desain dari peralatan pemboran maupun desain sumur menggunakan material standar API (*American Petroleum Institute*) dan/atau *New Zealand Drilling Standard* yang mempunyai kemampuan menahan tekanan tertentu yang harus diantisipasi. Selain itu pemboran dilengkapi dengan peralatan pencegah semburan liar (*Blow Out Preventer*, BOP). Kegiatan pemboran sumur merujuk pada prosedur baku operasi pemboran sumur panas bumi yang telah ditetapkan agar keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan lingkungan selama pemboran terjamin. Setelah pemboran selesai akan dipasang kepala sumur yang dilengkapi dengan peralatan untuk mengatur laju aliran fluida dari dalam sumur.

Bahan-bahan kimia yang digunakan memiliki MSDS (*Material Safety Data Sheet*). Sebagian besar bahan kimia tersebut dikategorikan sebagai bukan bahan berbahaya dan beracun (non-B3). Penyimpanan dan penanganan bahan kimia beserta sisa bahan kimia tersebut akan mengacu pada MSDS yang menyertainya.

Bahan peledak hanya akan digunakan bilamana terjadi masalah pada saat pemboran, yaitu untuk melepaskan bilamana mata bor terjepit. Jika kasus tersebut terjadi, jumlah pemakaian bahan peledak tersebut ± 2 kg. Gudang peledak yang ada telah mempunyai 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.

Sebelum berlangsungnya proses pemboran terlebih dahulu perlu dipersiapkan air pemboran. Air tersebut diambil dalam jumlah terbatas dari badan air (sungai) yang terdekat dengan *wellpad* antara lain dari Sungai Cawang Kiri atau Sungai Cawang Tengah yang dalam pemanfaatannya telah dilengkapi Surat Izin Pemakaian Air (SIPA) dan diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kondisi dan kebutuhan air masyarakat. Diperkirakan kebutuhan air adalah sekitar 41 liter/detik sementara debit air sungai adalah 981 liter/detik. Air tersebut lalu ditampung dalam *Water pond* yang berkapasitas 1.200 m³. Air dibutuhkan untuk membuat lumpur pemboran *water base*, yakni terdiri atas campuran air, bentonite dan barite, yang kemudian ditampung dalam *Mud pond* yang juga berkapasitas 1.200 m³. Selama berlangsungnya proses pemboran, lumpur pemboran tersirkulasi dalam proses tersebut. Lumpur pemboran yang hilang mengalir masuk ke dalam formasi batuan (*Loss Circulation*) akan diganti dengan lumpur baru (*mud make up*). Dengan demikian air pemboran tersebut dibutuhkan sekali pada setiap pemboran sumur yang membutuhkan waktu sekitar dua bulan.

Selama berlangsungnya proses pemboran dapat terbentuk limbah padat, cair, gas dan bising. Dalam kegiatan proses pemboran yang berlangsung kurang lebih 45 hari per sumur, akan menghasilkan limbah serpih pemboran (*drilling cuttings*) dan bekas lumpur pemboran (*drilling mud*). Secara skematis limbah padat yang dapat ditimbulkan dari proses pemboran dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1-4 Limbah padat dari proses pemboran

Selanjutnya cara pengelolaan dan penanganan limbah padat tersebut dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Serpih bor (*drilling cutting*)

Selama proses pemboran akan terbentuk limbah padat berupa serpih bor (*drilling cutting*). Selama masa pemboran, limbah padat serpih bor tersebut dikumpulkan dan disimpan sementara dalam bak TPS yang terbuat dari konstruksi beton. Secara fisik serpih bor berwujud seperti pasir sehingga baik untuk bahan konstruksi teknik, misalnya untuk konstruksi fondasi, jalan atau untuk membuat batako dan konblok (*cone block*) dan bahan konstruksi teknik lainnya.

Limbah serpih bor akan dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi teknik (material bangunan atau jalan), disolidifikasi dengan semen (batako, konblok, bahan baku beton, dll) atau pun disimpan di tempat penimbunan.

b. Bekas lumpur pemboran (*drilling mud*)

Pemboran akan dilakukan menggunakan lumpur bor yang berfungsi untuk mengendalikan tekanan formasi, mengangkat serpih bor dan mempertahankan stabilitas lubang bor. Pemboran sumur Rantau Dedap menggunakan lumpur bor berbahan dasar air atau *water base mud* (WBM) yang ramah lingkungan.

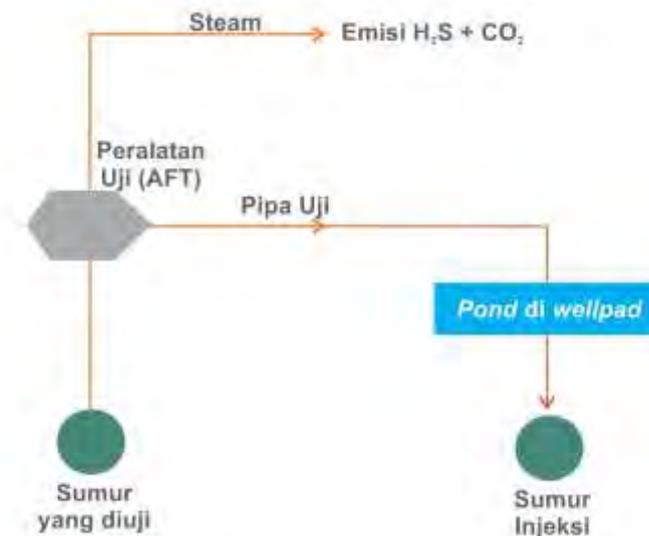
Lumpur bor bekas pemboran yang sudah tidak dapat dipergunakan lagi akan dikumpulkan dalam *mudpond* yang dilapisi dengan plastik HDPE (*high density polyethylene*). Setelah *mudpond* penuh, sisa lumpur pemboran akan diangkat, dikeringkan dan akan dicampur dengan media tanam lainnya serta top soil untuk pembibitan tanaman, revegetasi tanaman, reboisasi, atau pun disimpan bersama-sama serpih bor.

3. Uji produksi sumur (*well testing*)

Setelah selesainya pemboran, lalu dilakukan uji produksi sumur yang bersifat sementara. Salah satu tujuan uji produksi sumur adalah untuk menentukan kapasitas produksi atau deliverability sumur. Uji produksi dilakukan menggunakan metode Uji Datar menggunakan AFT. 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 setiap *wellpad*. Diagram proses uji produksi sumur dapat disajikan dalam gambar sebagai berikut:



Gambar 1-5 Diagram proses uji produksi sumur

a. 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.

b. Emisi gas saat uji produksi sumur

Lepasnya *steam* ke atmosfer dari cerobong AFT dapat menimbulkan emisi NCG, terutama emisi H₂S. Emisi gas H₂S tersebut diperkirakan hanya tersebar di dalam lingkungan kerja (batas proyek) sehingga berlaku ketentuan NAB Lingkungan Kerja. Menurut Permenakertrans No. PER. 13/MEN/X/2011 tentang NAB (Nilai Ambang Batas) faktor kimia di tempat kerja yakni 1 BDS (Bagian H₂S Dalam Sejuta Udara terkontaminasi).

Uji produksi berlangsung paling cepat 7 x 24 jam dan paling lama adalah 30 x 24 jam. H₂S akan dipantau guna mengukur luas sebaran gas H₂S dalam batas aman bagi karyawan. Lokasi sumur berlokasi jauh dari permukiman penduduk (±6,5 km), Dengan demikian, uji produksi tersebut hanya berdampak terhadap lingkungan kerja tetapi tidak berdampak terhadap permukiman penduduk.

Pelepasan uap ke atmosfer pada saat uji produksi dapat disajikan dalam gambar sebagai berikut.

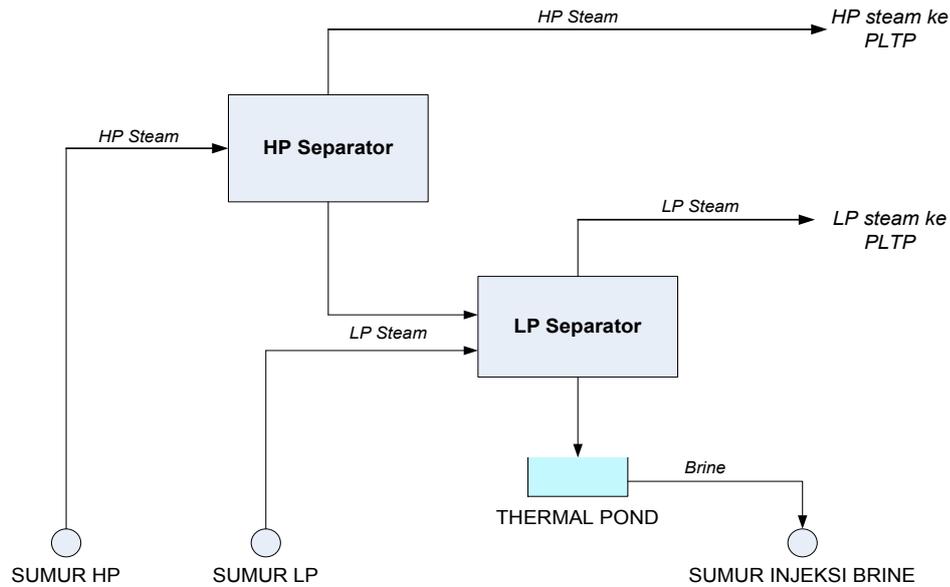


Gambar 1-6 Pelepasan uap ke atmosfer melalui cerobong AFT

1.2.2.7 Konstruksi Sistem Pengumpulan Uap SS

Sistem pemisahan uap (*steam separation system*) meliputi semua sarana untuk memisahkan fluida dua fasa dari sumur panas bumi untuk menghasilkan uap air kering, termasuk jaringan pipa produksi dan injeksi serta fasilitas keselamatan kerja. Sistem ini terdiri dari atas komponen utama *HP Separator*, *LP Separator* dan *Thermal Pond*. *Separator* berfungsi untuk memisahkan fluida dua fasa dari sumur panas bumi, sedangkan *Thermal Pond* untuk menampung *brine* yang telah terpisah dari *Separator*.

Separator Station (SS) diletakkan di dekat areal *wellpad* RD-E. Fluida dua fasa dari beberapa *wellpad* dialirkan melalui jalur pipa menuju SS ini. *Separator station* akan terdiri atas dua *HP separator*, masing-masing mampu menerima 35 MW *HP steam* dan dua *LP separator* masing-masing mampu menerima 15 MW *LP steam*. *LP Separator* berfungsi untuk memisahkan fluida dua fasa tekanan rendah yang berasal dari *wellpad* RD-C termasuk semua *LP steam* yang diterima dari *flashing HP brine* dari *HP Separator*. Secara ringkas diagram alir SS disajikan dalam **Gambar 1-7**.



Gambar 1-7 Diagram alir *Separator Station* dan pembuangan *brine*

Konstruksi *Separator Station* (SS) diawali dengan pekerjaan pembukaan lahan untuk menyiapkan tapak proyek *Separator Station* yang mengerahkan alat berat seperti *bulldozer*, *backhoe*, *shovel*, *roller*, *dump truck* dan peralatan berat lainnya. Areal SS tidak terlalu luas (kurang dari 1 ha) sehingga kegiatan pekerjaan tanah tidak menimbulkan dampak potensial. Selanjutnya, dilakukan pekerjaan sipil pembangunan fondasi beton untuk *Separator Station*, pembangunan *Thermal Pond*, dan pekerjaan sipil lainnya. Kemudian, dilakukan pekerjaan ME, mulai dengan memasang *Separator* pada fondasinya (*erection*) dilanjutkan dengan memasang instalasi pipa, listrik dan *auxiliaries* lainnya. Terakhir, dilakukan uji hidrostatik. Setelah uji hidrostatik, air hidrostatik ditampung dalam *Thermal Pond* untuk selanjutnya dialirkan ke sumur injeksi. Pekerjaan terakhir adalah *commissioning* dan *trial run* hingga SS dapat beroperasi sesuai desain.

1.2.2.8 Konstruksi Jaringan Pipa (*Cross Country Pipe Corridor*)

Terdapat dua sistem jaringan pipa; pertama adalah jaringan pipa dua fasa yang berfungsi untuk mengalirkan *HP steam* dan *LP steam* dari sumur ke *Separator Station* (SS); lalu kedua adalah jaringan pipa satu fasa untuk mengalirkan uap kering dari SS ke PLTP. Pada beberapa titik jaringan pipa satu fasa dipasang *Condensate pot* yang berfungsi untuk membuang sisa *brine* dan kondensat yang terbentuk di sepanjang pipa akibat kehilangan panas (*heat loss*). Untuk memperkecil kehilangan panas dan terbentuknya fluida cair di sepanjang pipa, pipa dibalut dengan bahan insulasi, lalu dibalut lagi dengan plat aluminium untuk melindungi isolator pipa tersebut. Sebelum masuk, turbin dipasang *scrubber* yang berfungsi untuk memisahkan *steam* dengan silika dan klorida yang dapat merusak turbin (*scaling*). Dengan demikian, diperoleh uap kering yang siap masuk ke turbin tanpa bahan ikutan yang dapat menimbulkan kerak.

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* di pasang pada masing-masing jalur pipa *HP steam* dan *LP steam*.

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.

1.2.2.9 Konstruksi PLTP

Lokasi rencana PLTP ditempatkan di dekat *wellpad* E dalam areal seluas 4 ha. Secara garis besar, konstruksi pembangunan PLTP di atas lahan tersebut akan dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut:

- Pekerjaan tanah yang meliputi pekerjaan *cut and fill* dan pemadatan tanah hingga tersedia lahan siap bangun untuk PLTP. Pekerjaan tersebut dilaksanakan selama 6 bulan. Mobilisasi peralatan berat seperti *bulldozer*, *backhoe*, *shovel*, *roller* dan *dump truck* menimbulkan emisi fugitif debu dan bising, tetapi terlokalisasi di areal proyek karena lokasi PLTP jauh dari permukiman penduduk.
- Pekerjaan sipil, meliputi konstruksi beton untuk kedudukan mesin, konstruksi bangunan dengan struktur baja, pembuatan saluran drainase, jalur pipa dan sebagainya. Perbaikan jalan penghubung yang telah ada atau yang baru, dari tapak-tapak sumur (*wellpad*) menuju lokasi pembangkit. Pekerjaan sipil ini tidak menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan.
- Pekerjaan ME (*Mechanical – Electrical*) dimulai dari pekerjaan *erection* komponen peralatan utama, pemasangan *auxiliaries*, pemasangan jalur pipa dan pekerjaan ME lainnya. Pada tahap ini dibutuhkan peralatan *overhead crane*, las dan alat berat lainnya. Pekerjaan ME ini juga tidak menimbulkan dampak lingkungan.
- Uji hidrostatis, yakni serangkaian kegiatan untuk menguji kekuatan instalasi PLTP. Uji hidrostatis dilakukan dengan mengisi semua peralatan dengan air sungai, lalu diberikan tekanan dan diinspeksi jika sistem perpipaan sudah tidak ada kebocoran. Setelah selesai pekerjaan tersebut, sisa air uji hidrostatis dibuang ke sumur injeksi kondensat.
- *Commissioning and trial run*: Pekerjaan konstruksi terakhir adalah menguji peralatan dan seluruh instalasi PLTP apakah telah sesuai dengan disain dan standar unjuk kerja PLTP. Jika semua peralatan telah lolos uji, maka PLTP dinyatakan siap beroperasi.

Bangunan pada proyek ini akan didesain dan dibangun berdasarkan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002 atau standar internasional lain yang setara.

Lokasi pembangkit akan ditempatkan pada area yang lebih tinggi untuk memberikan ventilasi yang baik bagi menara pendingin yang berfungsi untuk menyebarkan uap dan gas yang tak terkondensasi.

Rencana lokasi pembangunan PLTP seperti yang terlihat pada **Gambar 1-8**. Layout PLTP dan jalur perpipaan dapat dilihat di **Peta 1-6** dan **Peta 1-7**.