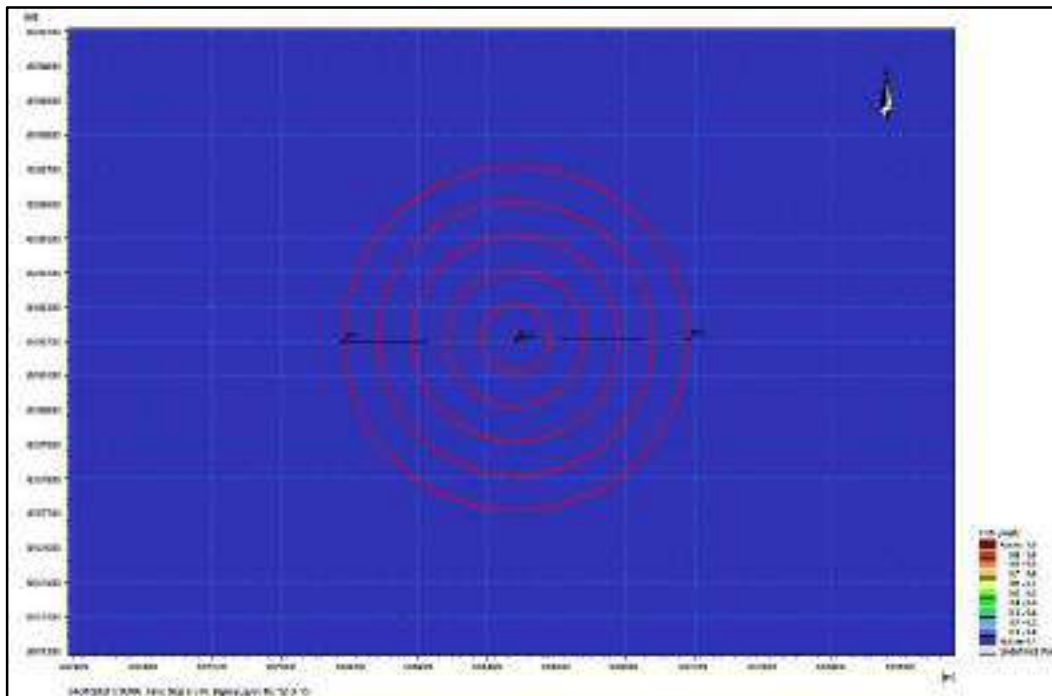
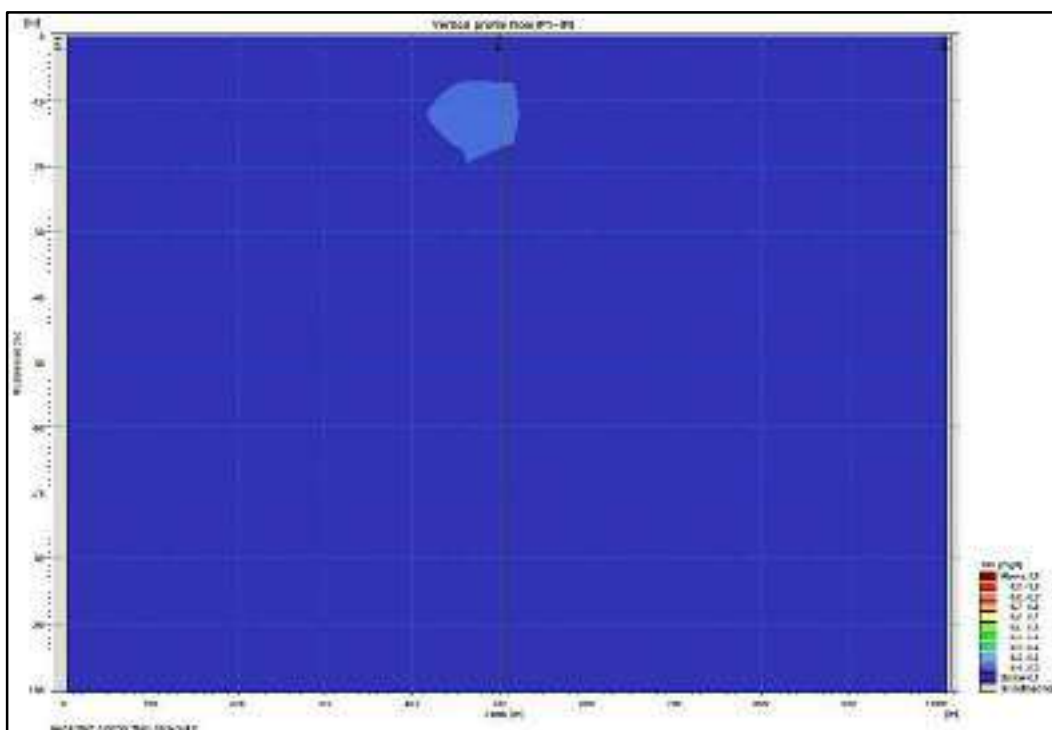


Lampiran F-3. Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor di sumur DC-2 saat Musim Timur

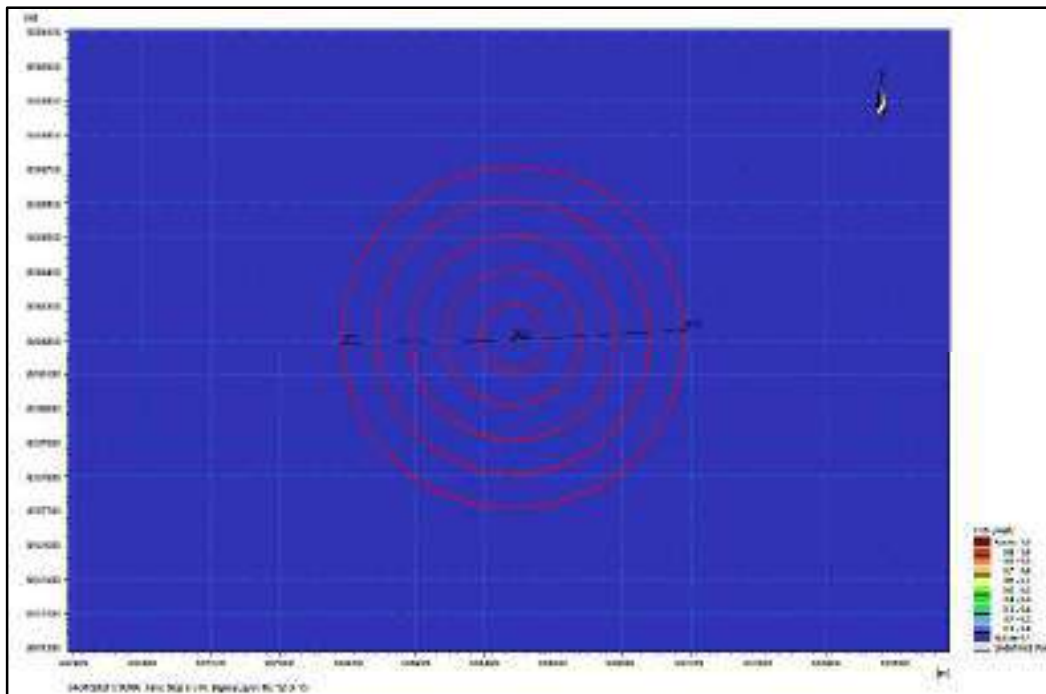


(Section 3) Sebaran horizontal

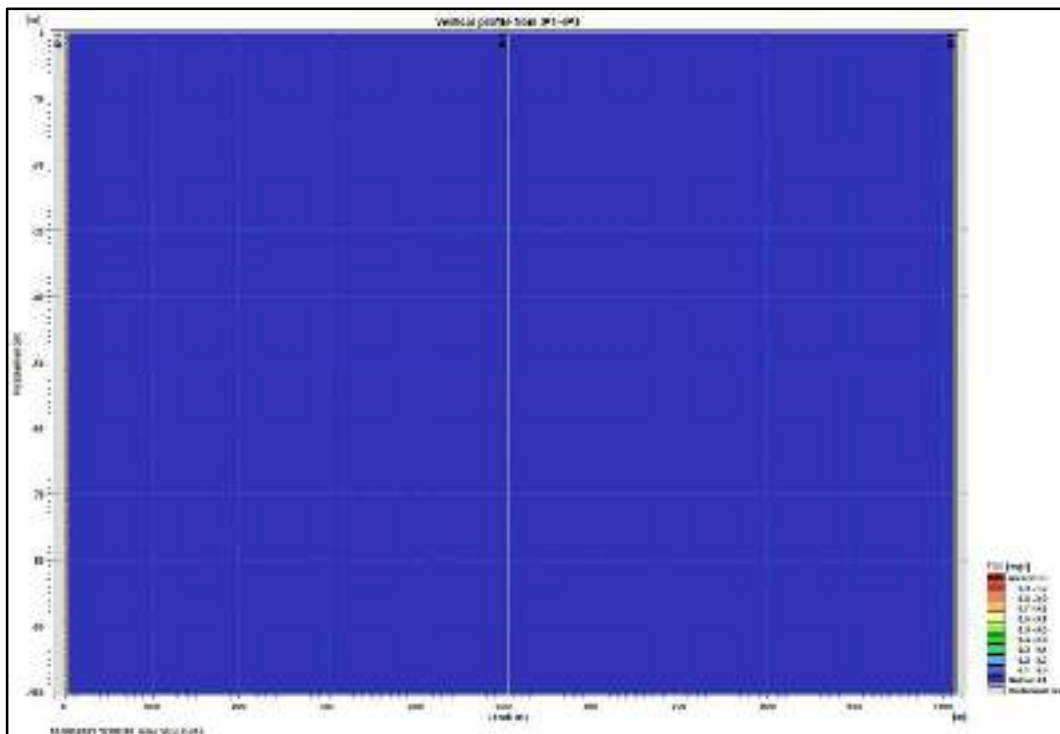


(Section 3) Sebaran melintang/cross section

Lampiran F-3. Lanjutan

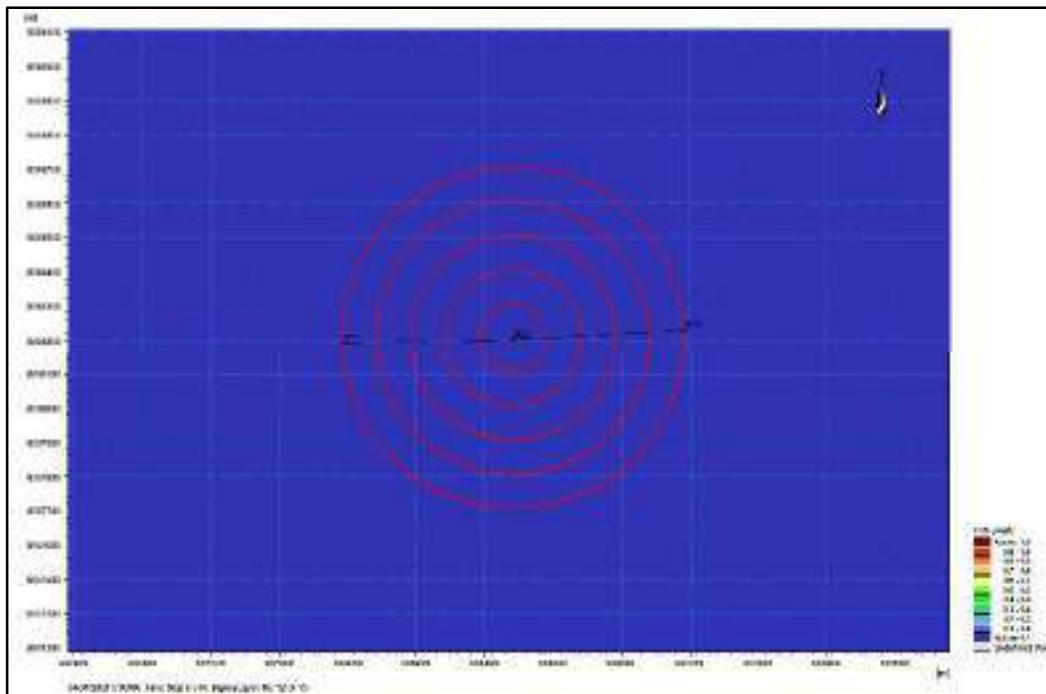


(Section 4) Sebaran horizontal

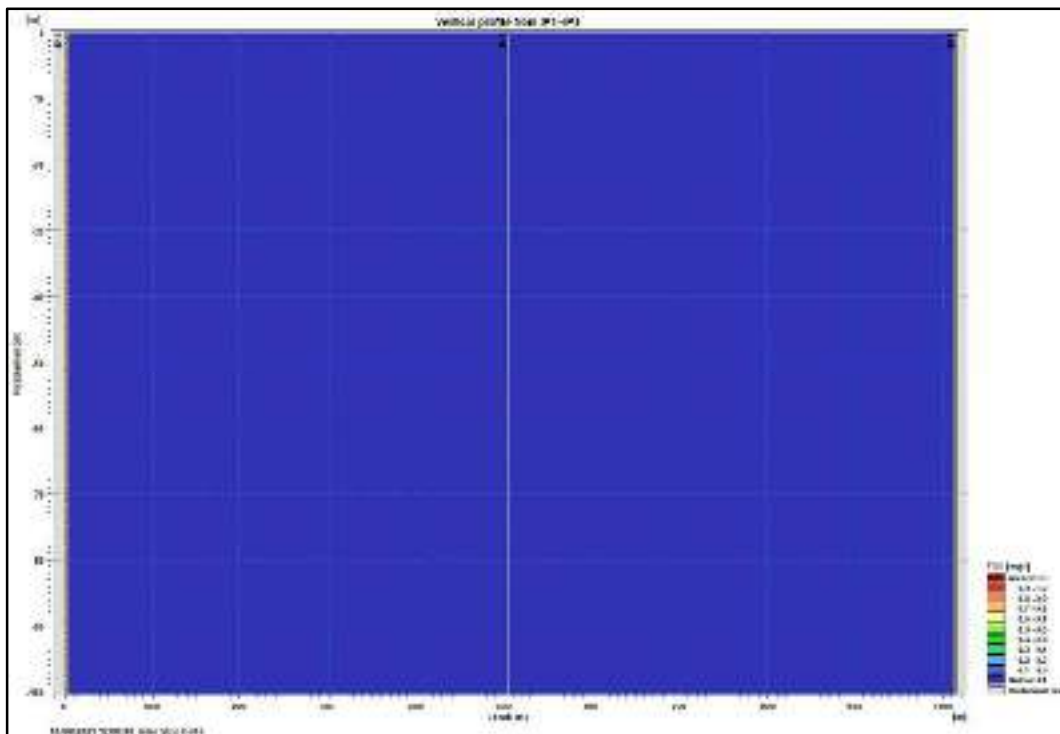


(Section 4) Sebaran melintang/cross section

Lampiran F-3. Lanjutan

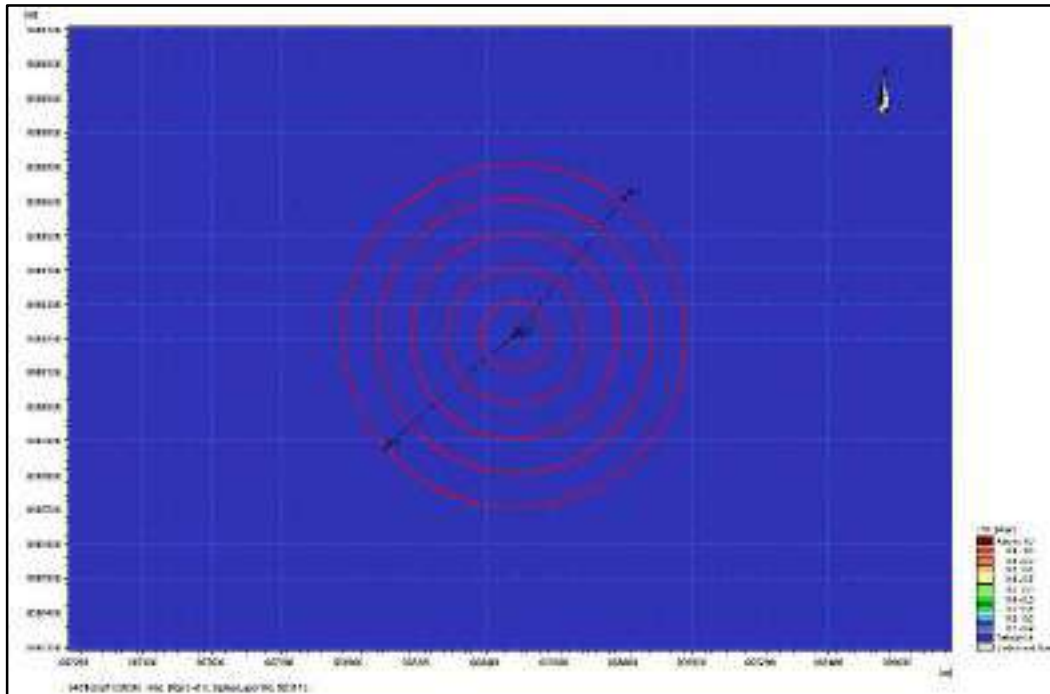


(Section 5) Sebaran horizontal

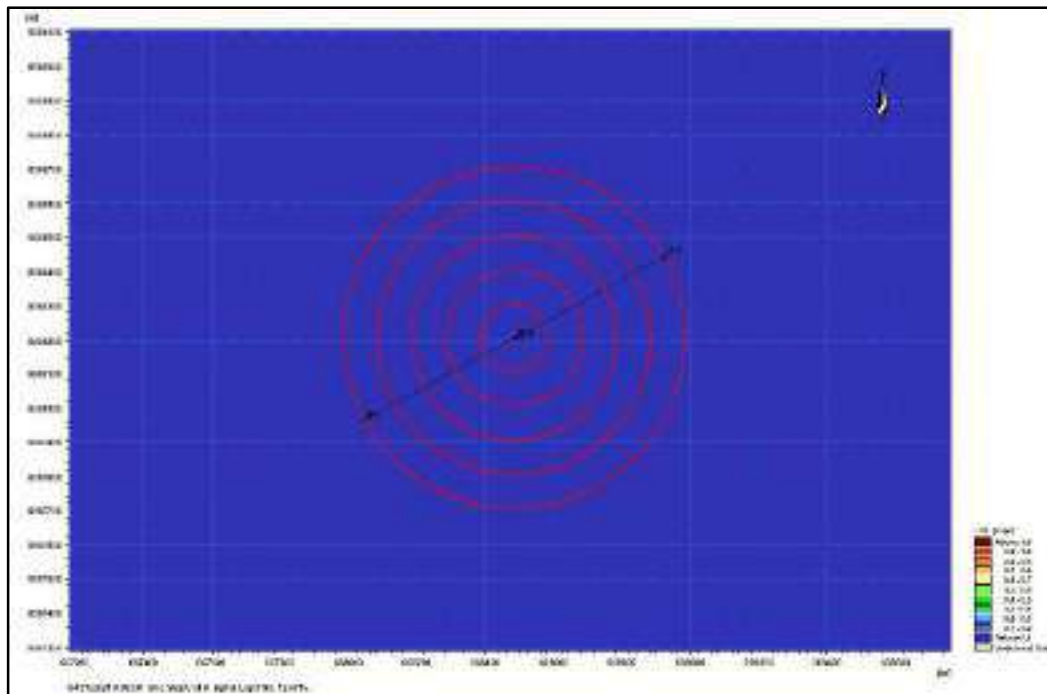


(Section 5) Sebaran melintang/cross section

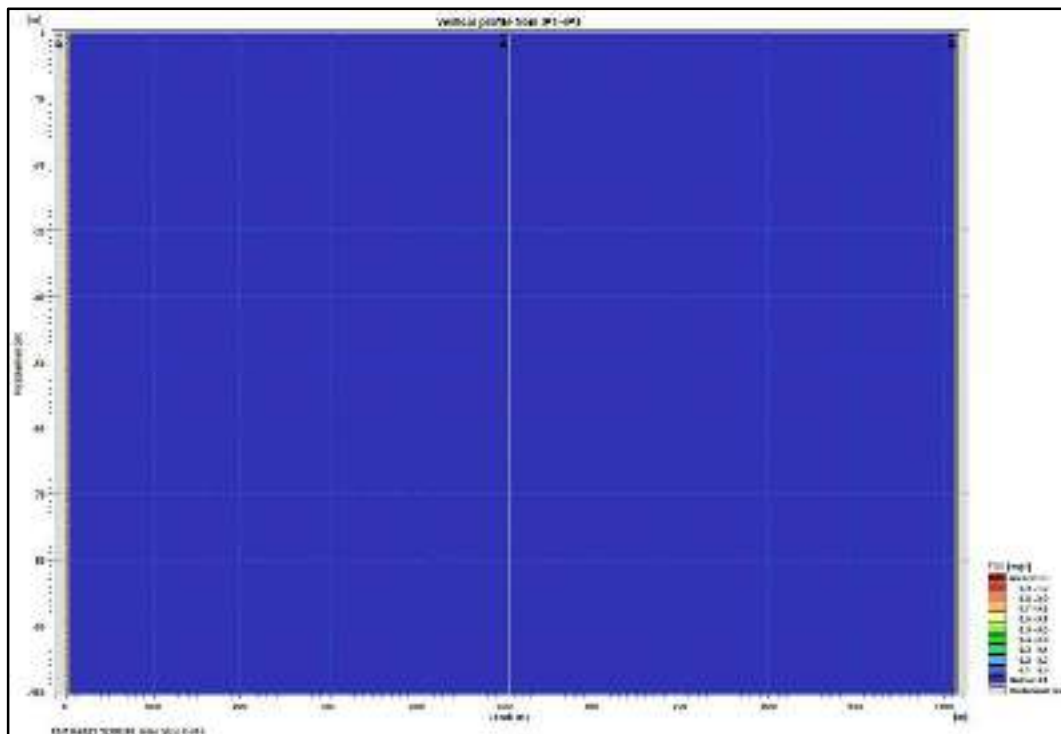
Lampiran F-4. Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor di sumur DC-2 saat Musim Peralihan II



Lampiran F-4. Lanjutan

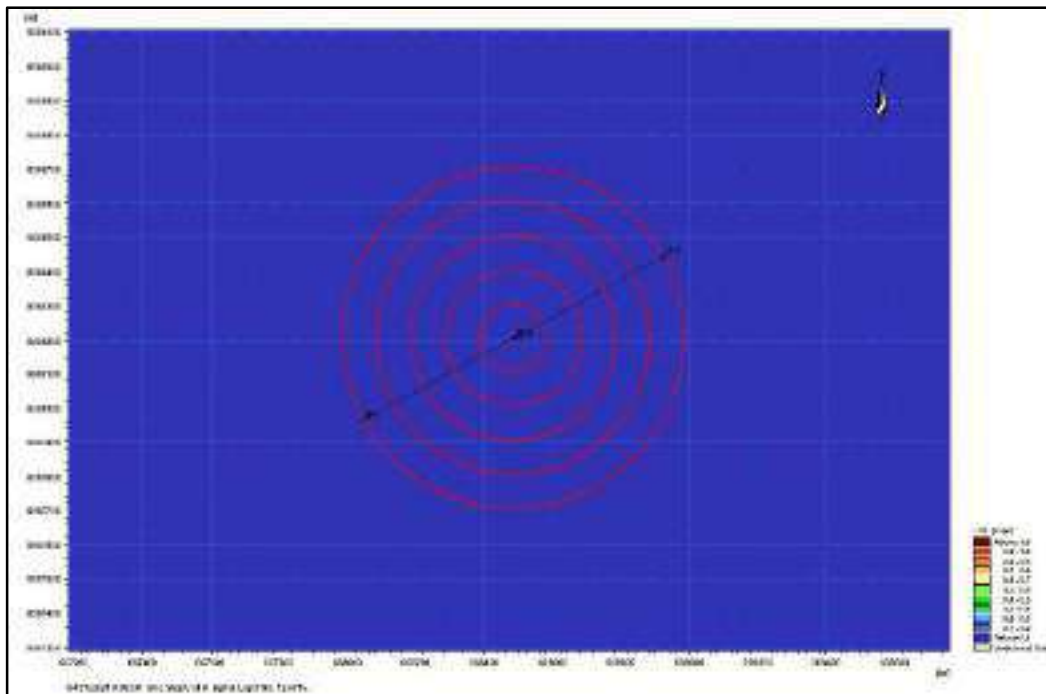


(Section 4) Sebaran horizontal

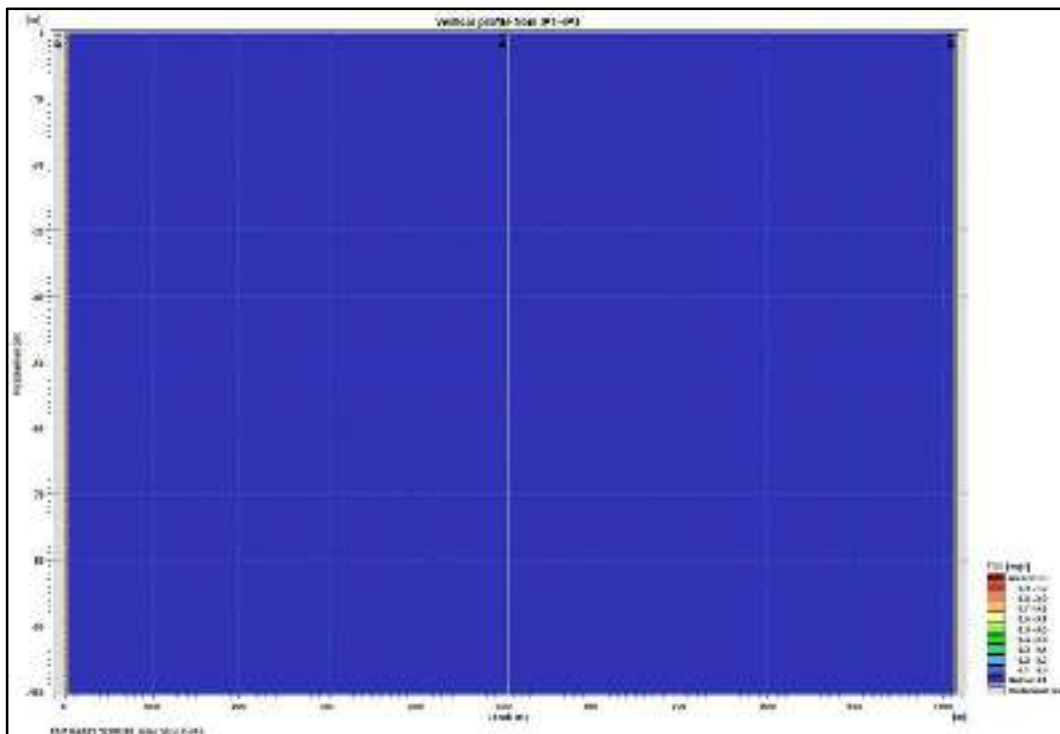


(Section 4) Sebaran melintang/cross section

Lampiran F-4. Lanjutan



(Section 5) Sebaran horizontal

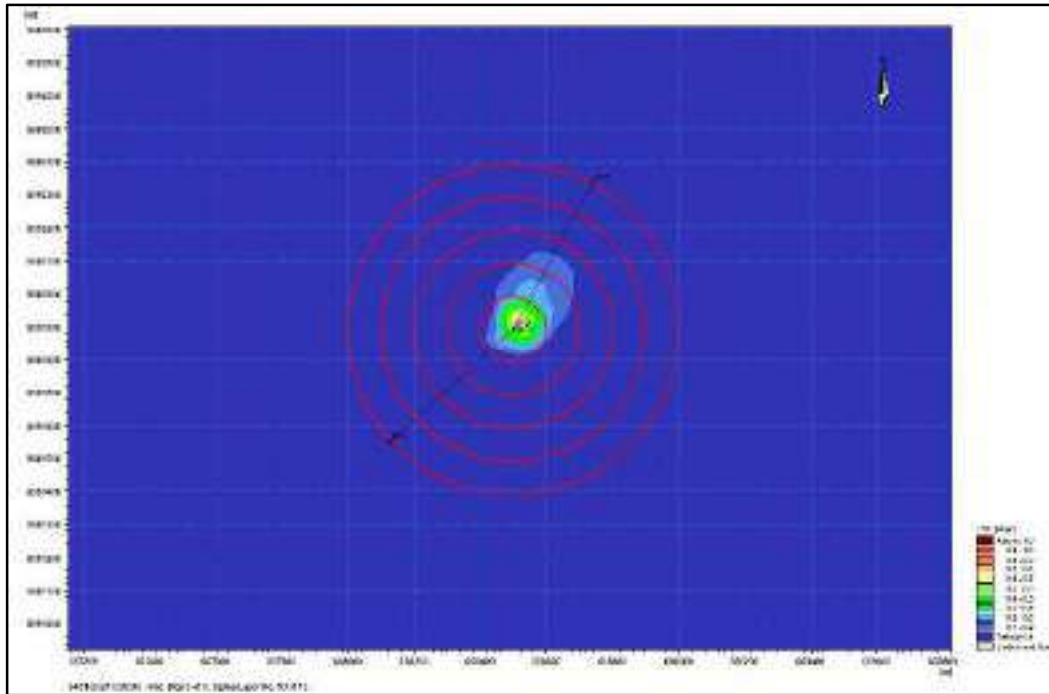


(Section 5) Sebaran melintang/cross section

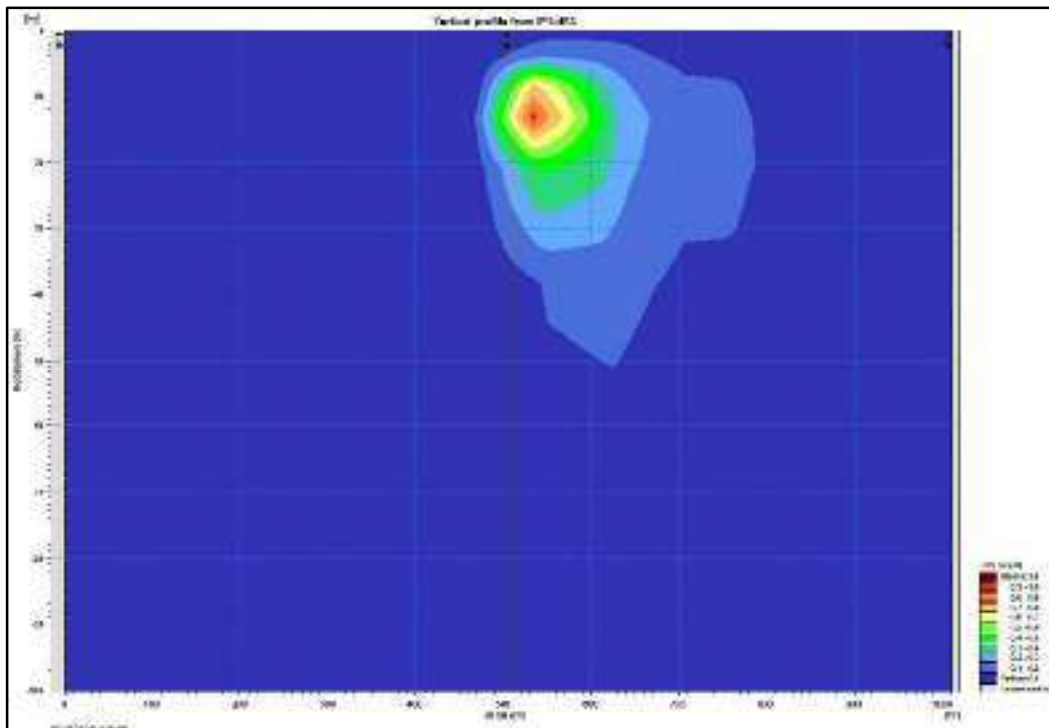
LAMPIRAN G

Lampiran G Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor (*cutting*) di sumur DC-3

Lampiran G-1. Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor di sumur DC-3 saat Musim Barat

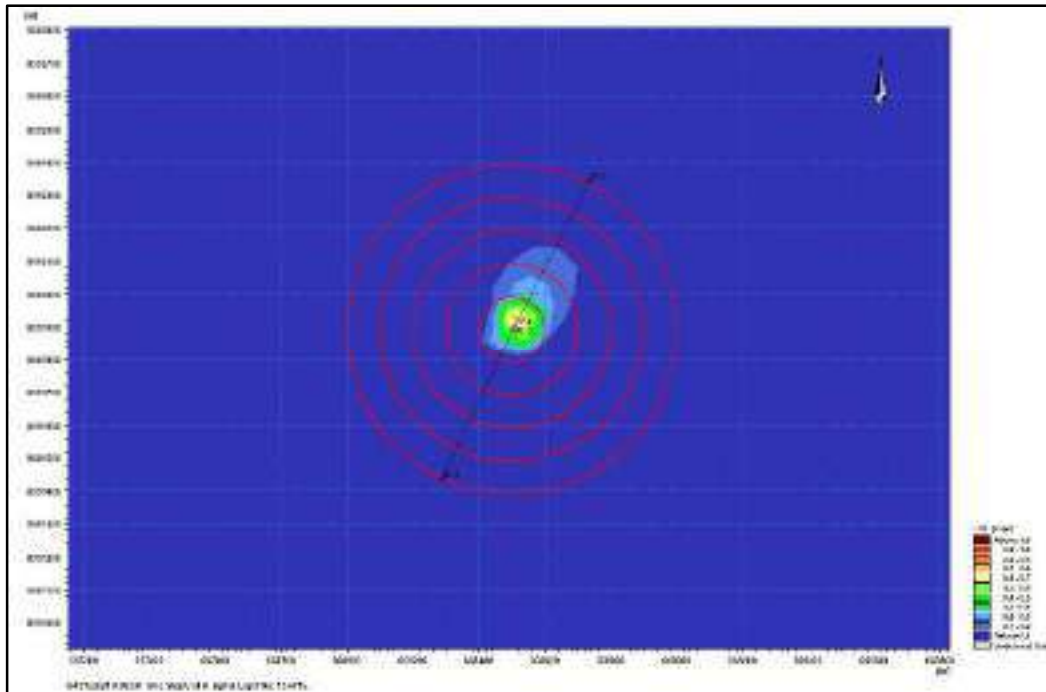


(Section 3) Sebaran horizontal

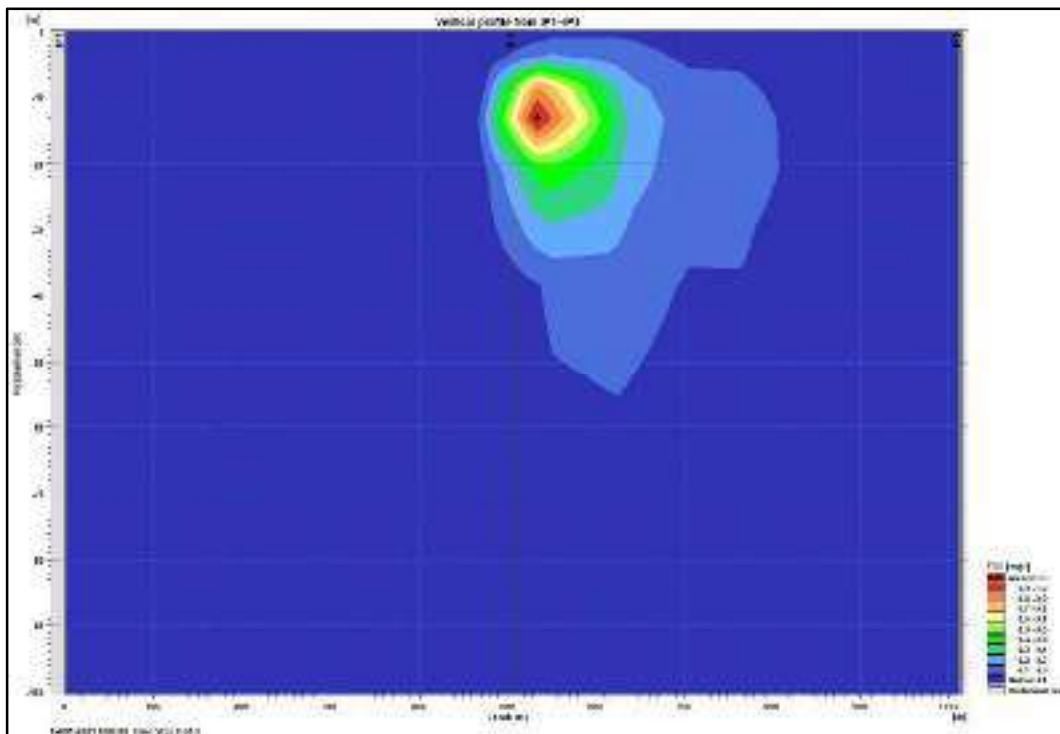


(Section 3) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-1. Lanjutan

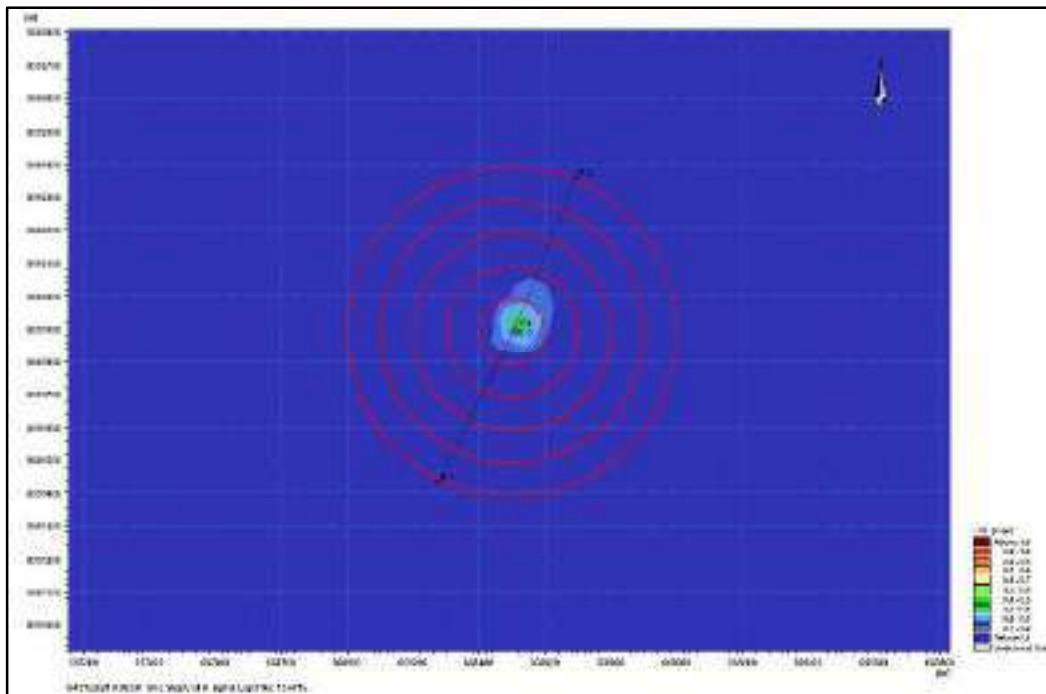


(Section 4) Sebaran horizontal

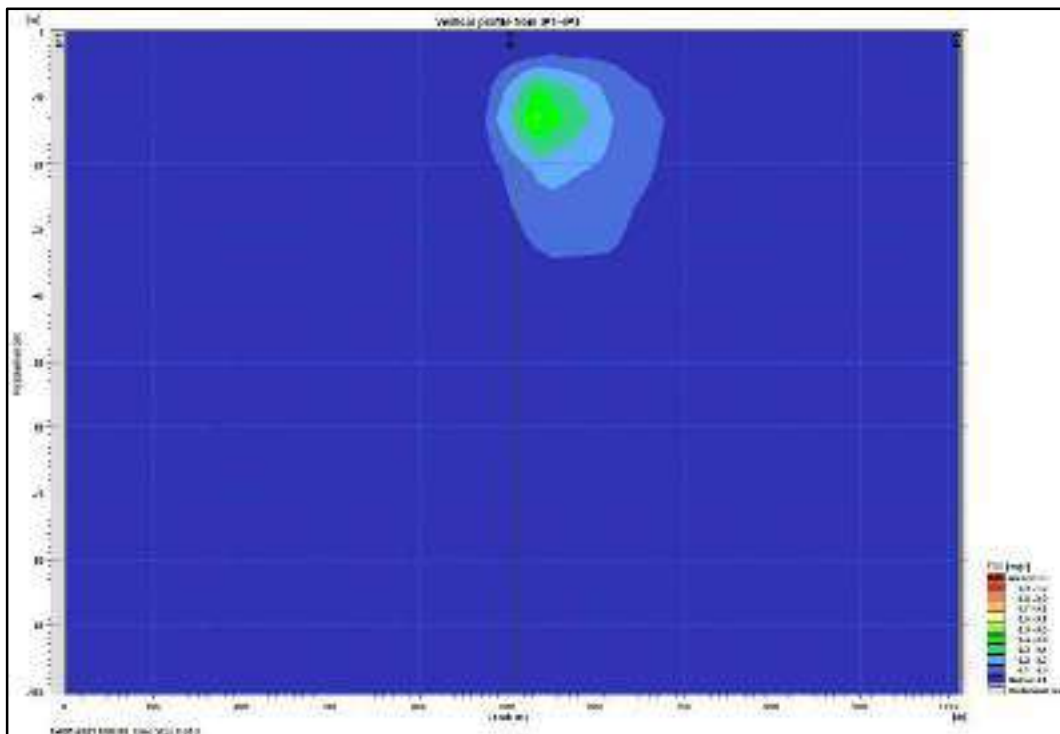


(Section 4) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-1. Lanjutan

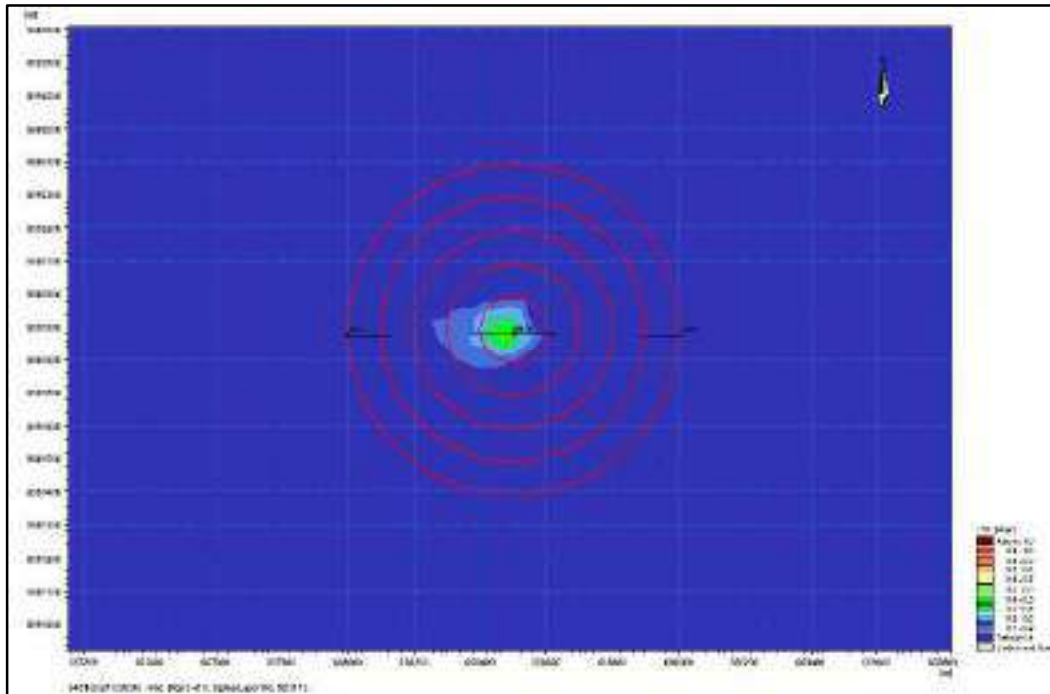


(Section 5) Sebaran horizontal

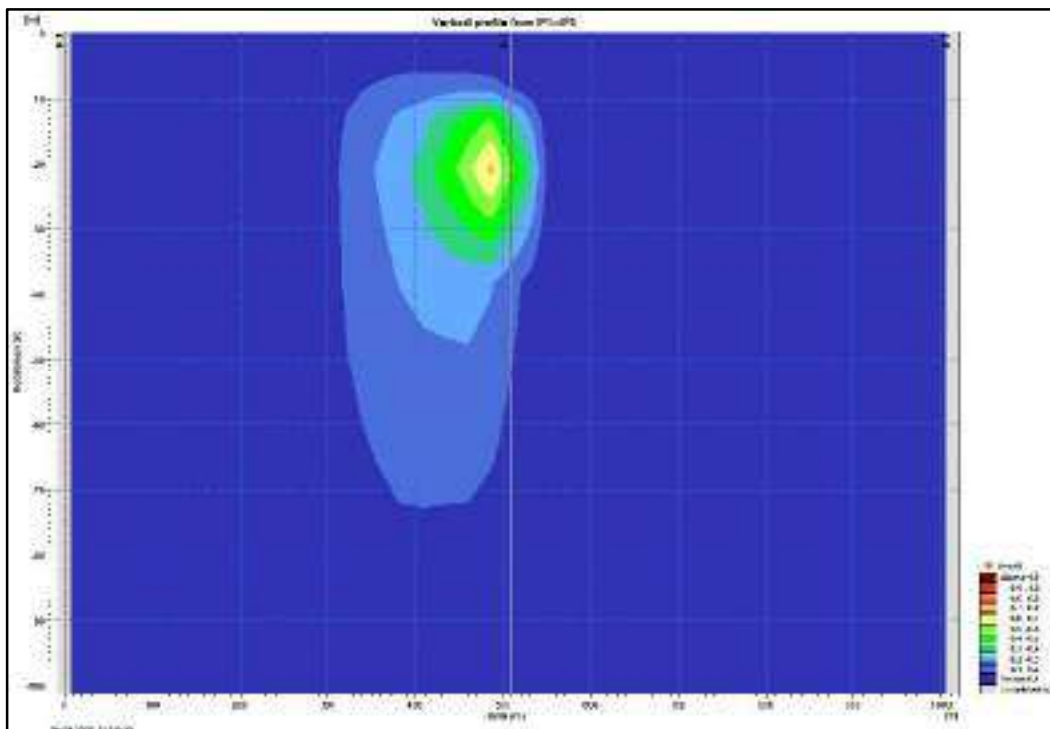


(Section 5) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-2. Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor di sumur DC-3 saat Musim Peralihan I

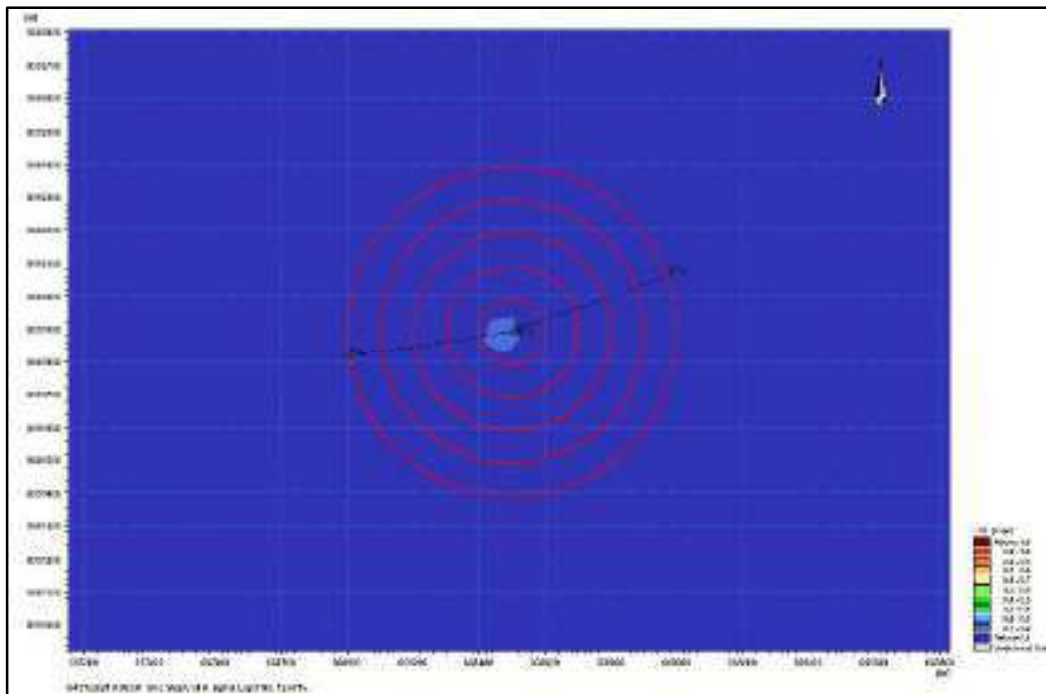


(Section 3) Sebaran horizontal

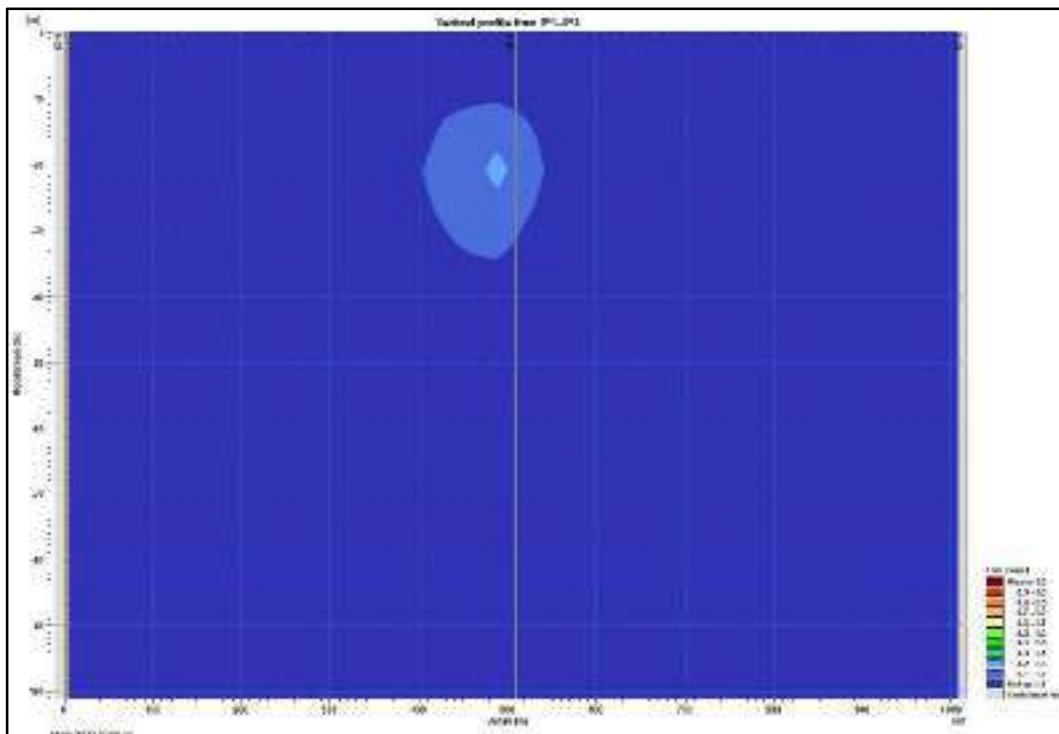


(Section 3) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-2. Lanjutan

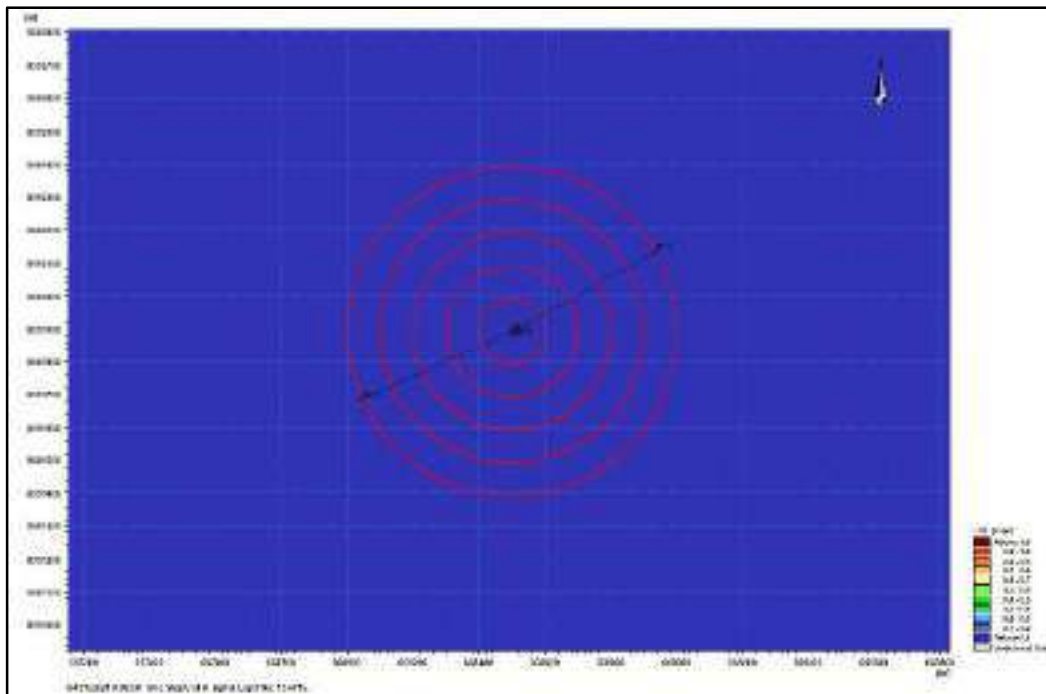


(Section 4) Sebaran horizontal

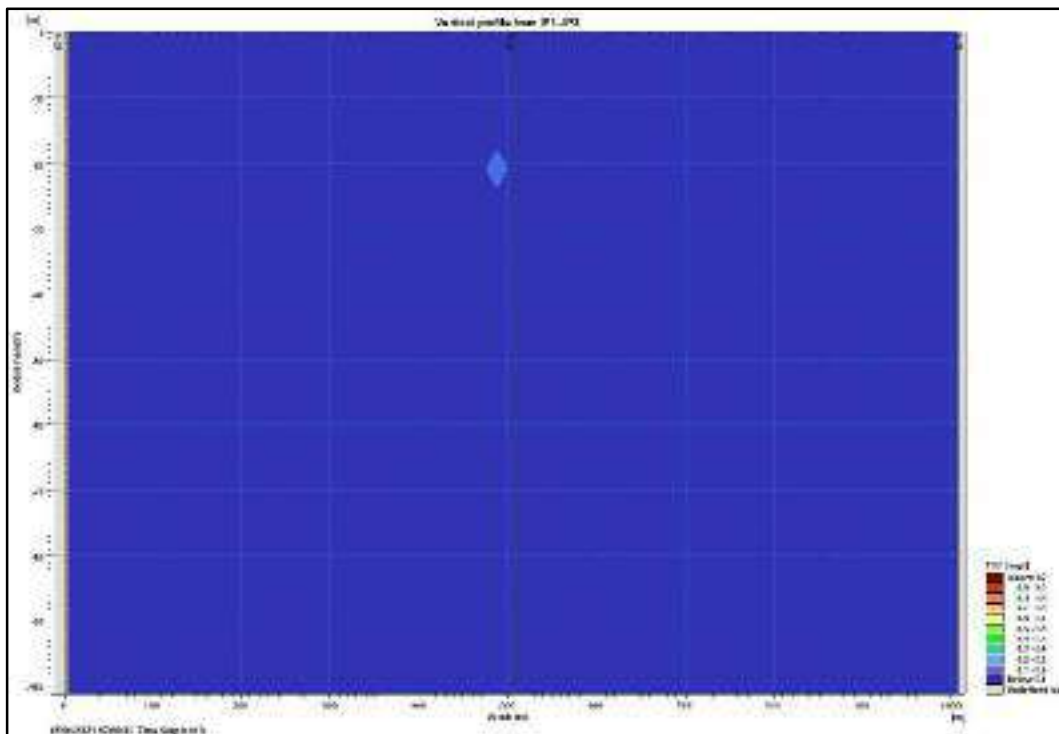


(Section 4) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-2. Lanjutan

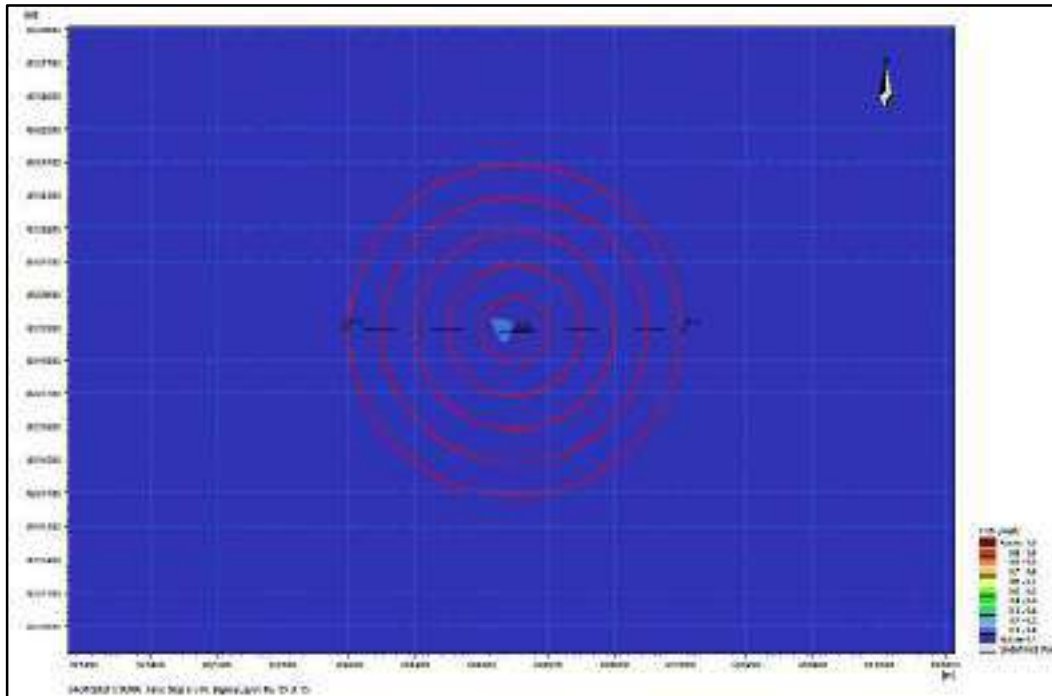


(Section 5) Sebaran horizontal

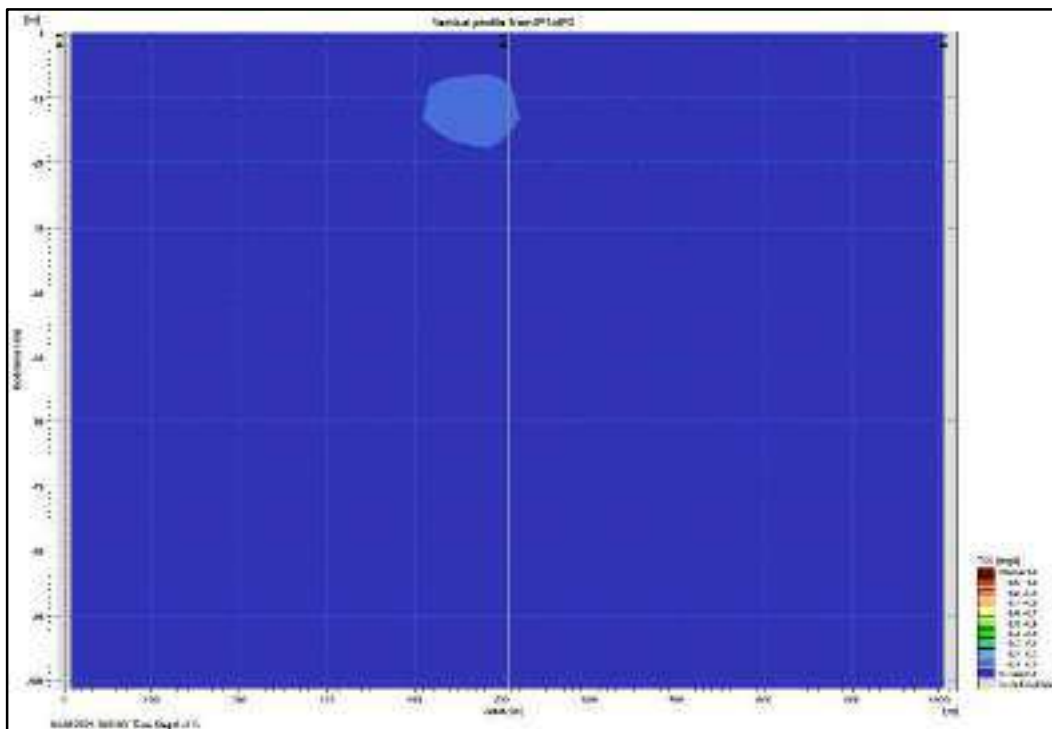


(Section 5) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-3. Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor di sumur DC-3 saat Musim Timur

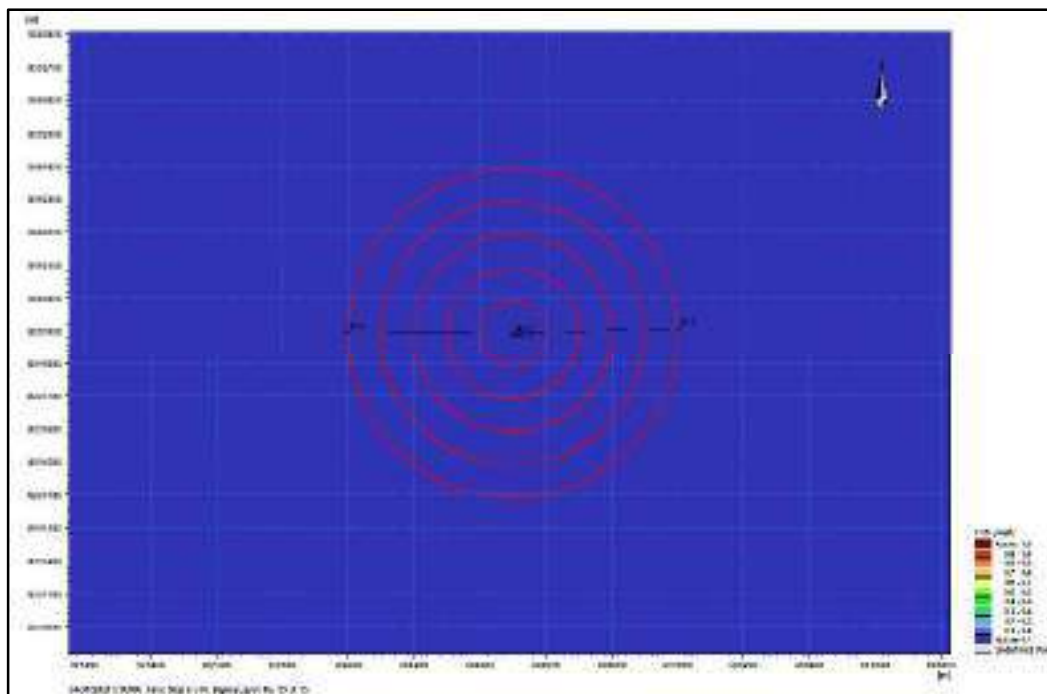


(Section 3) Sebaran horizontal

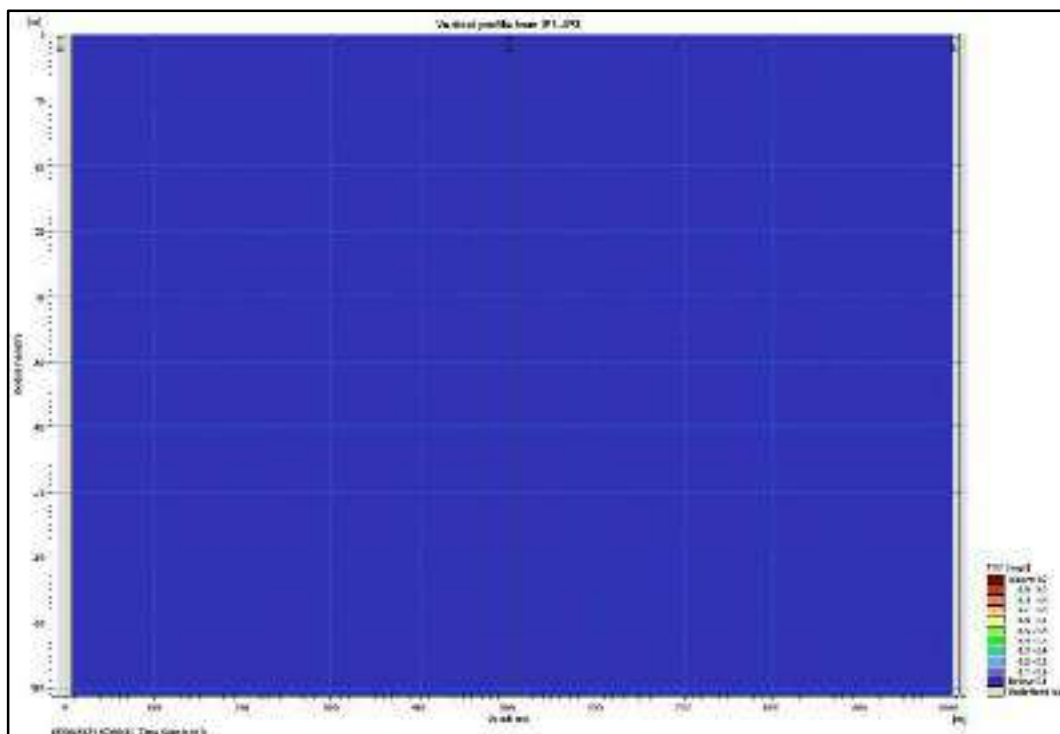


(Section 3) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-3. Lanjutan

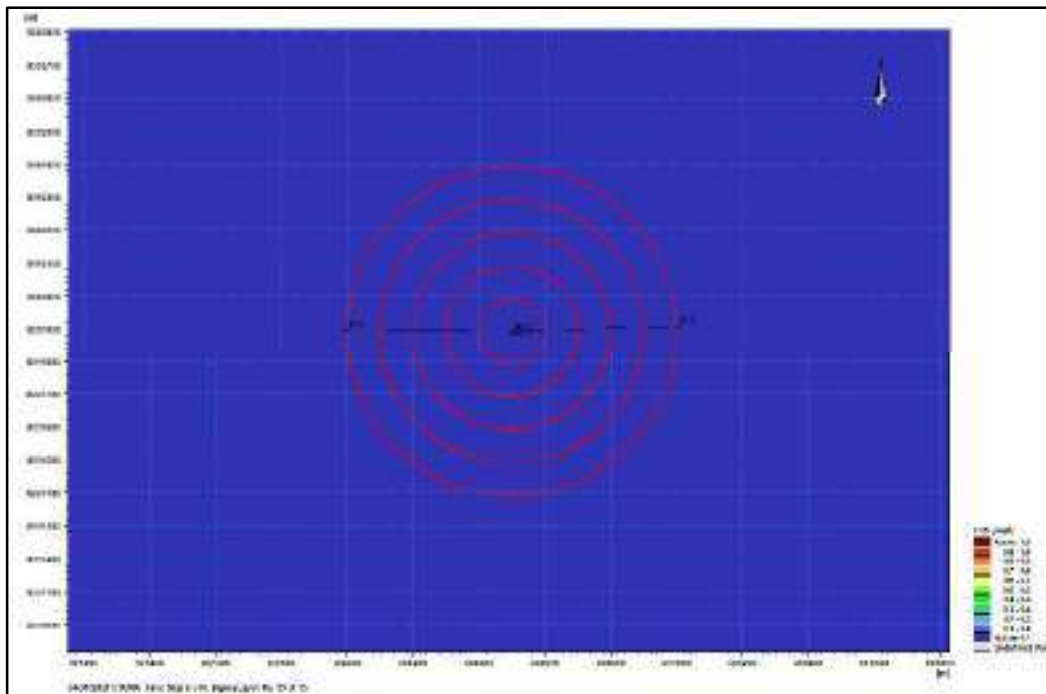


(Section 4) Sebaran horizontal

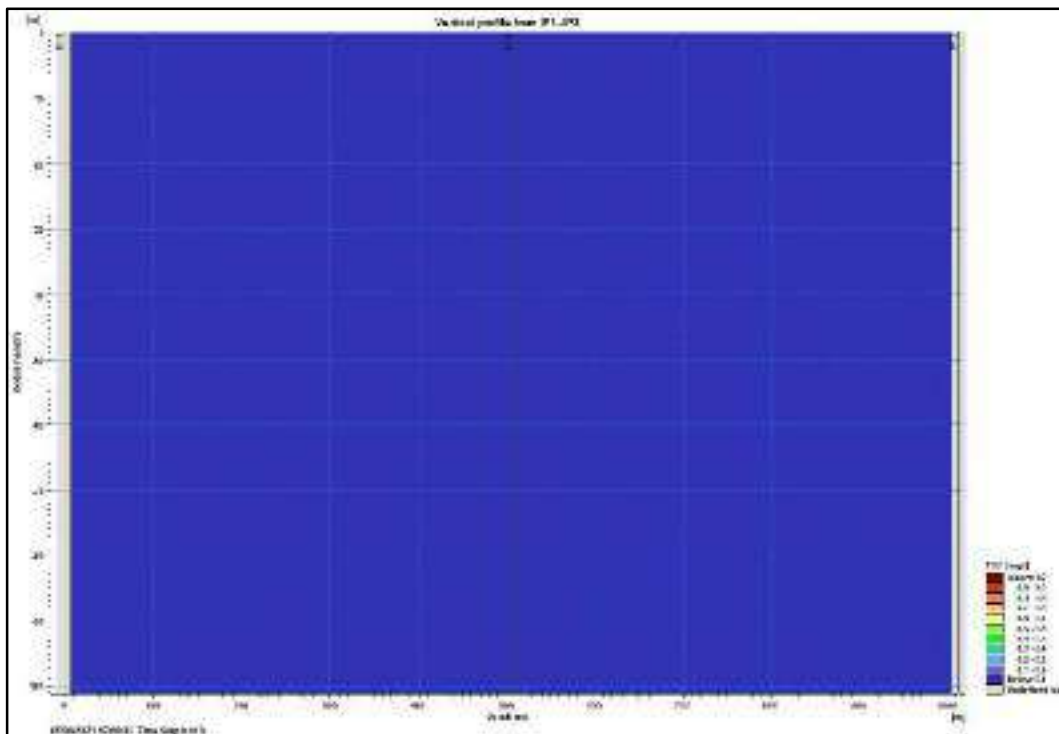


(Section 4) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-3. Lanjutan

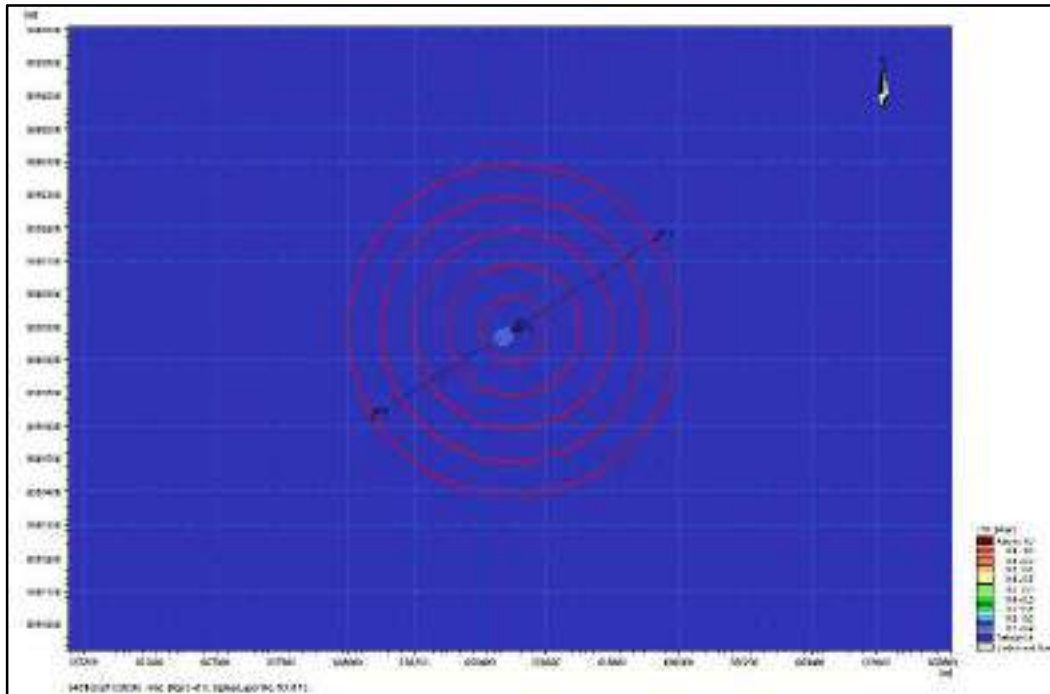


(Section 5) Sebaran horizontal

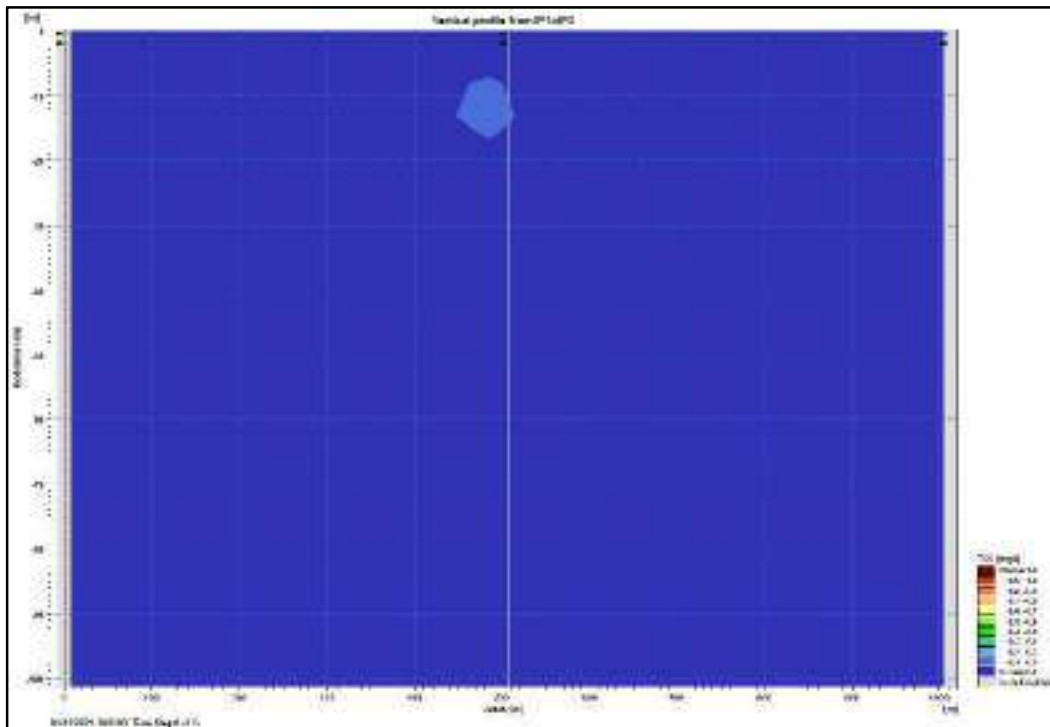


(Section 5) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-4. Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor di sumur DC-3 saat Musim Peralihan II

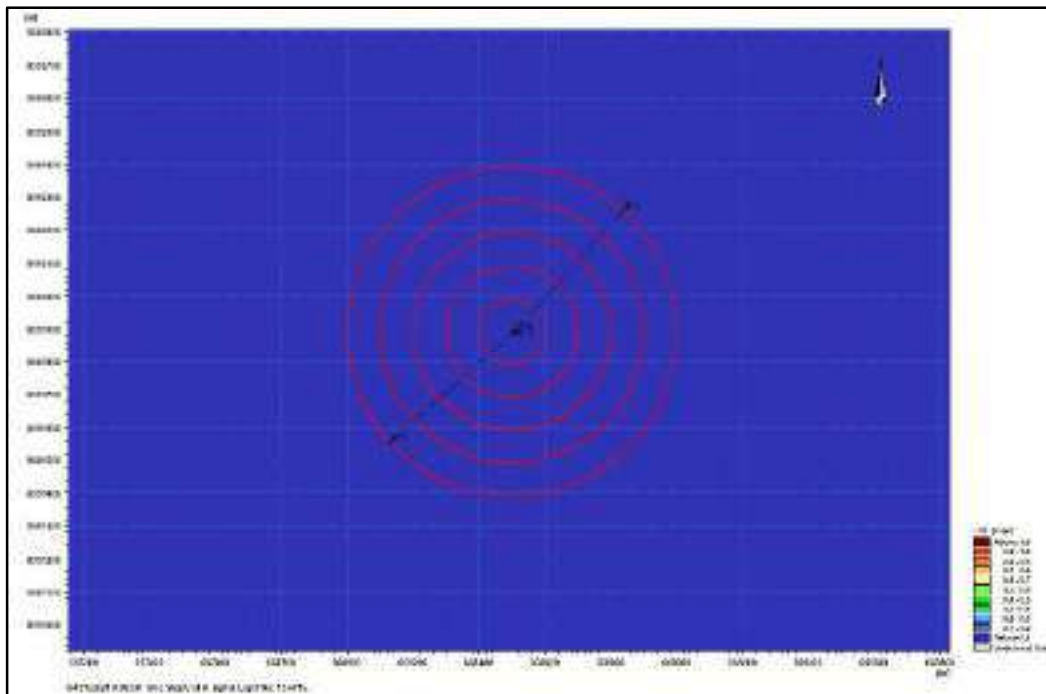


(Section 3) Sebaran horizontal

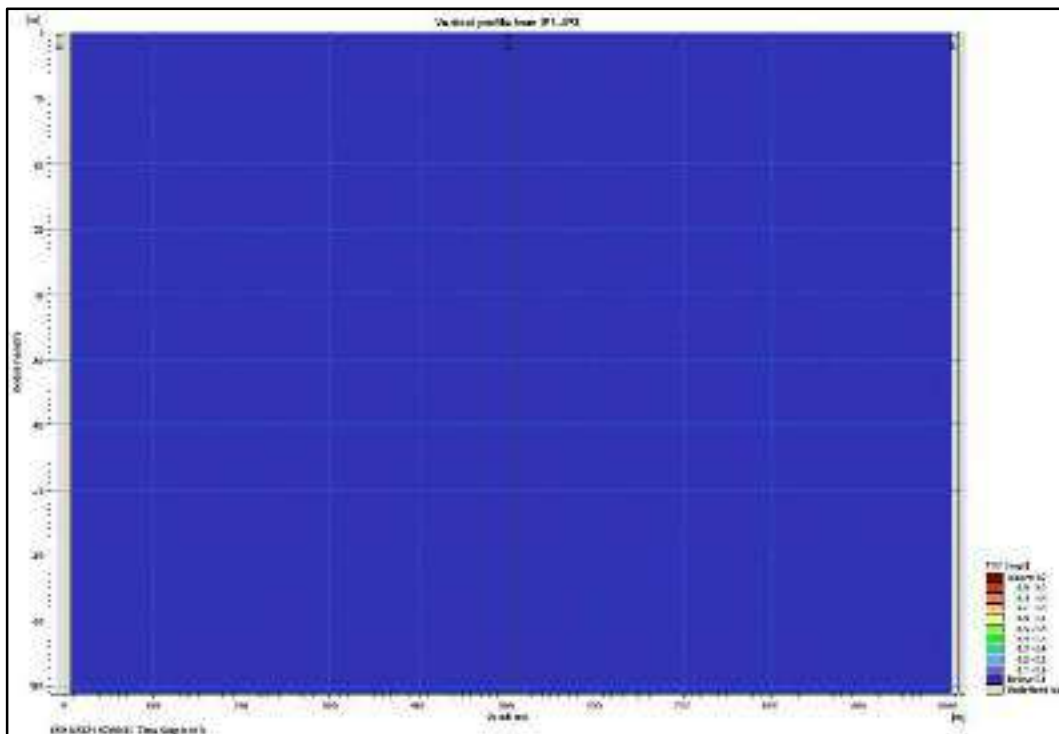


(Section 3) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-4. Lanjutan

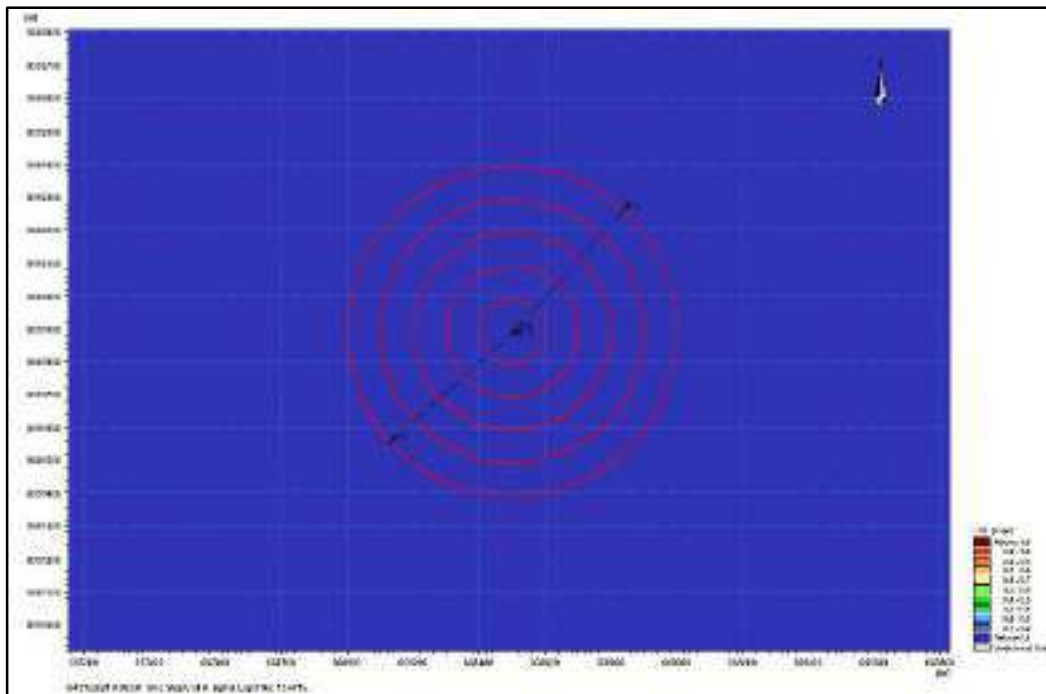


(Section 4) Sebaran horizontal

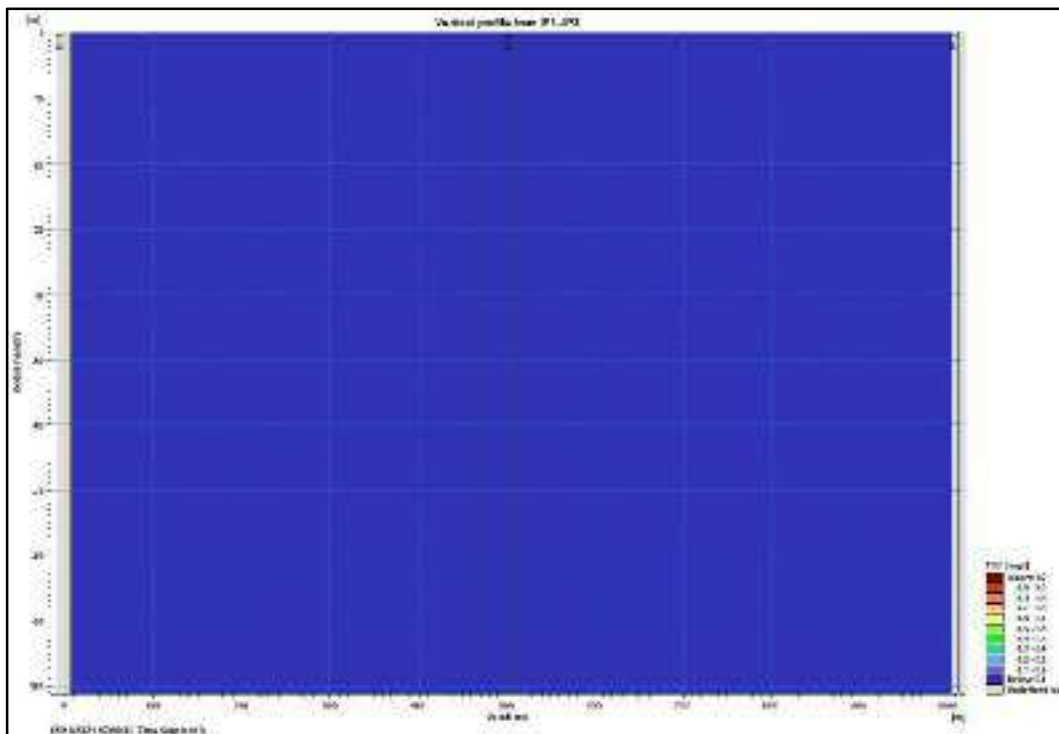


(Section 4) Sebaran melintang/cross section

Lampiran G-4. Lanjutan



(Section 5) Sebaran horizontal

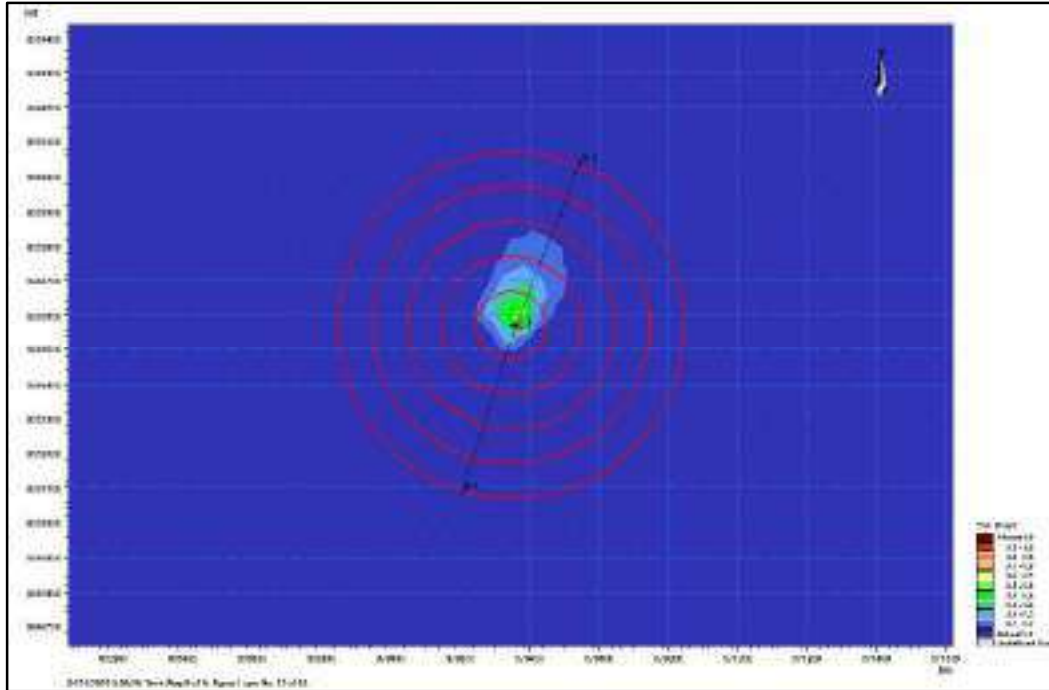


(Section 5) Sebaran melintang/cross section

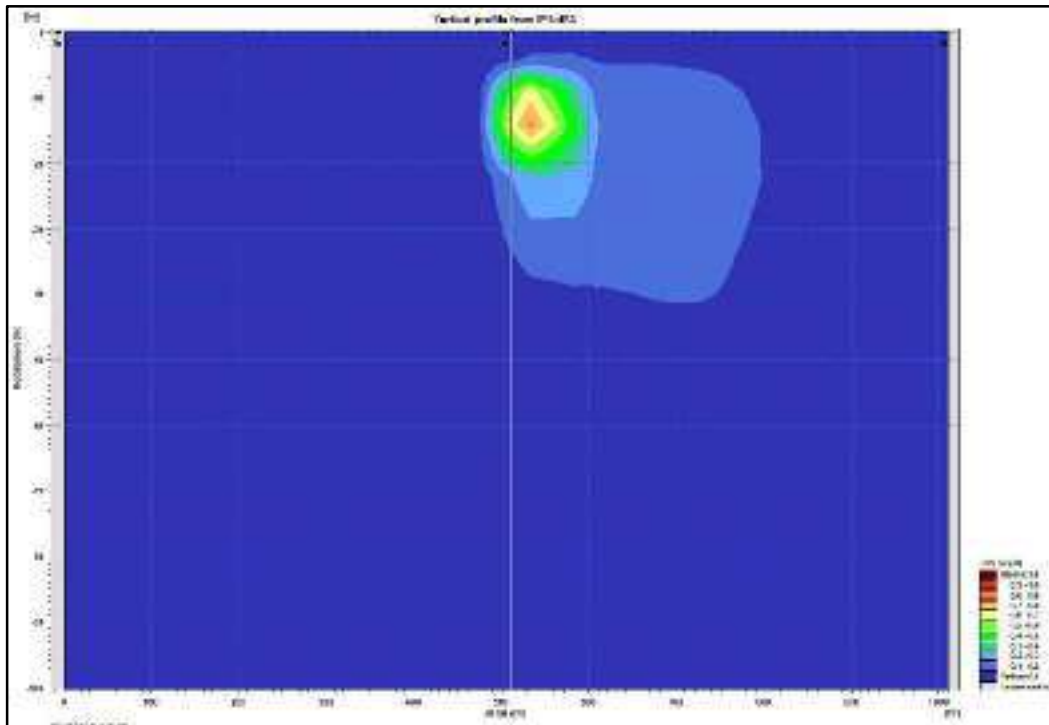
LAMPIRAN H

Lampiran H Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor (*cutting*) di sumur DC-4

Lampiran H-1. Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor di sumur DC-4 saat Musim Barat

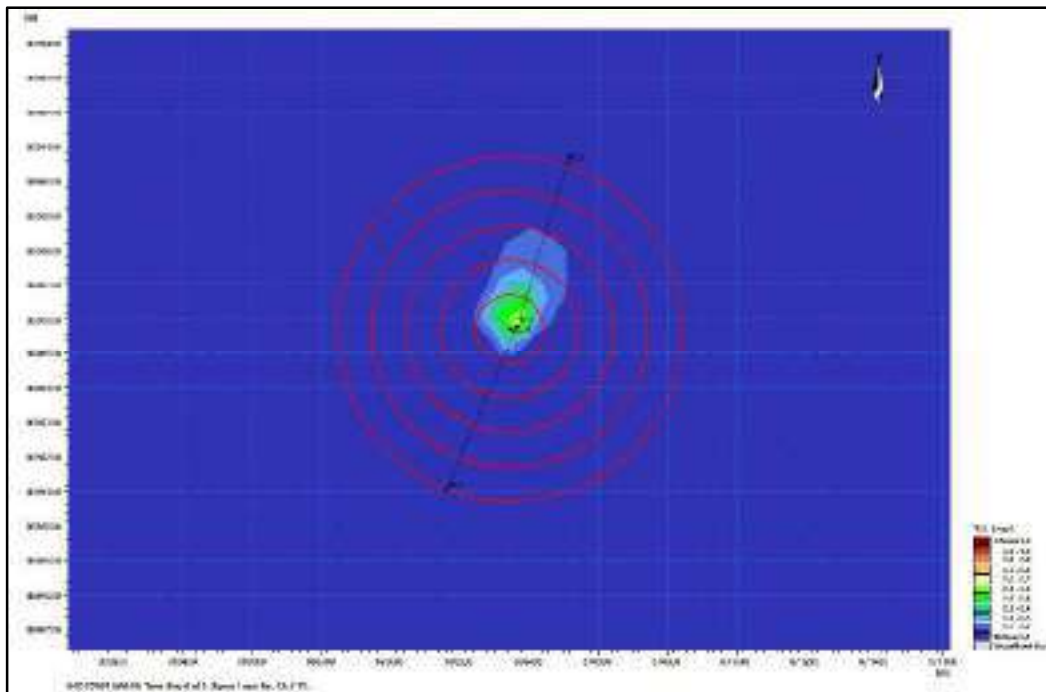


(Section 3) Sebaran horizontal

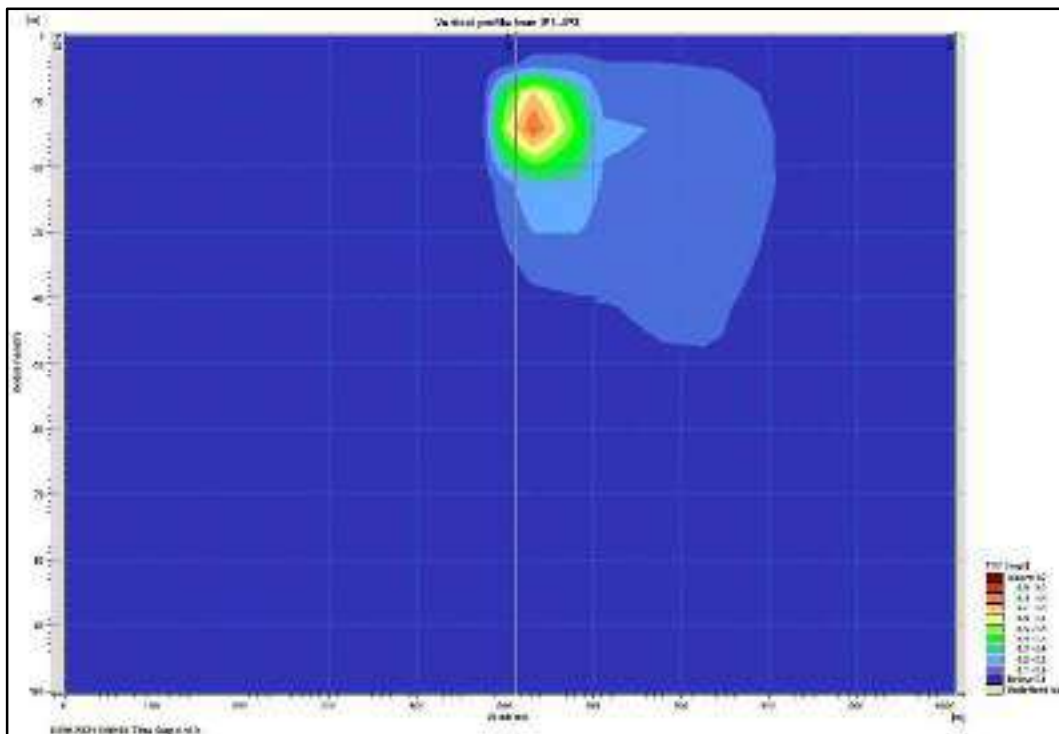


(Section 3) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-1. Lanjutan

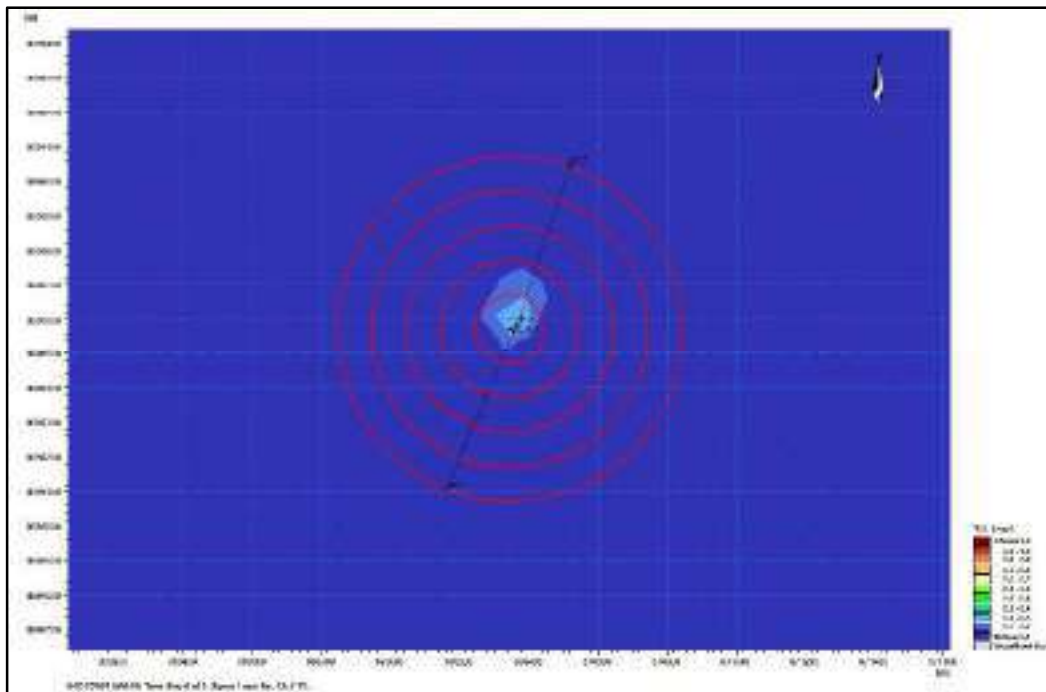


(Section 4) Sebaran horizontal

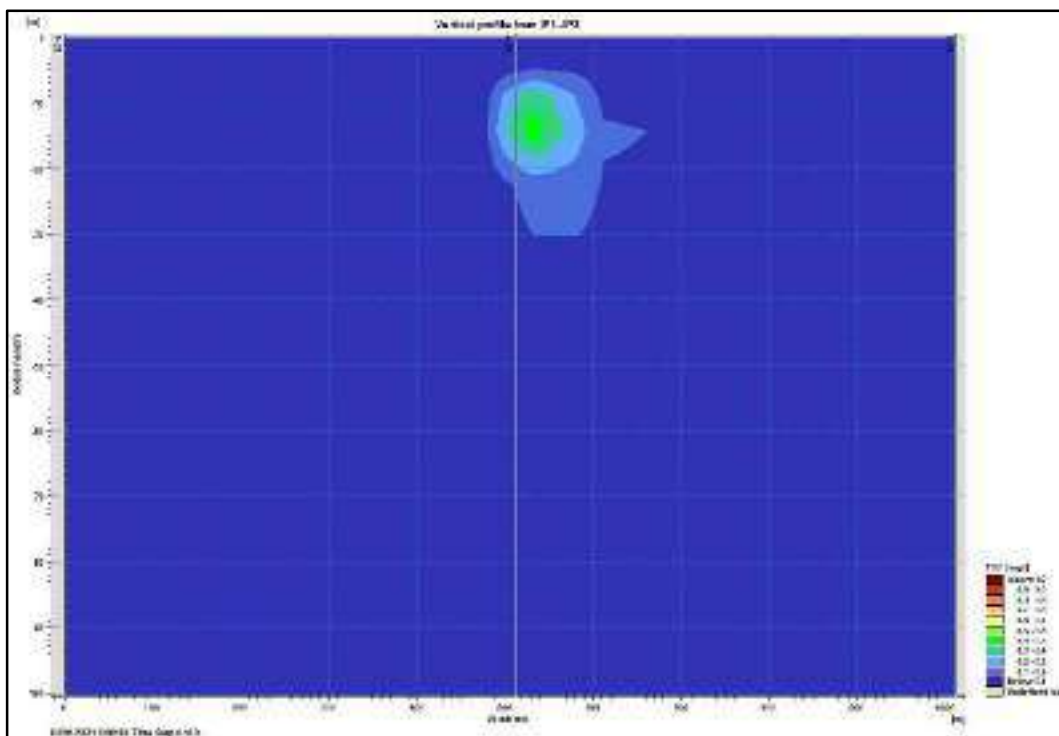


(Section 4) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-1. Lanjutan

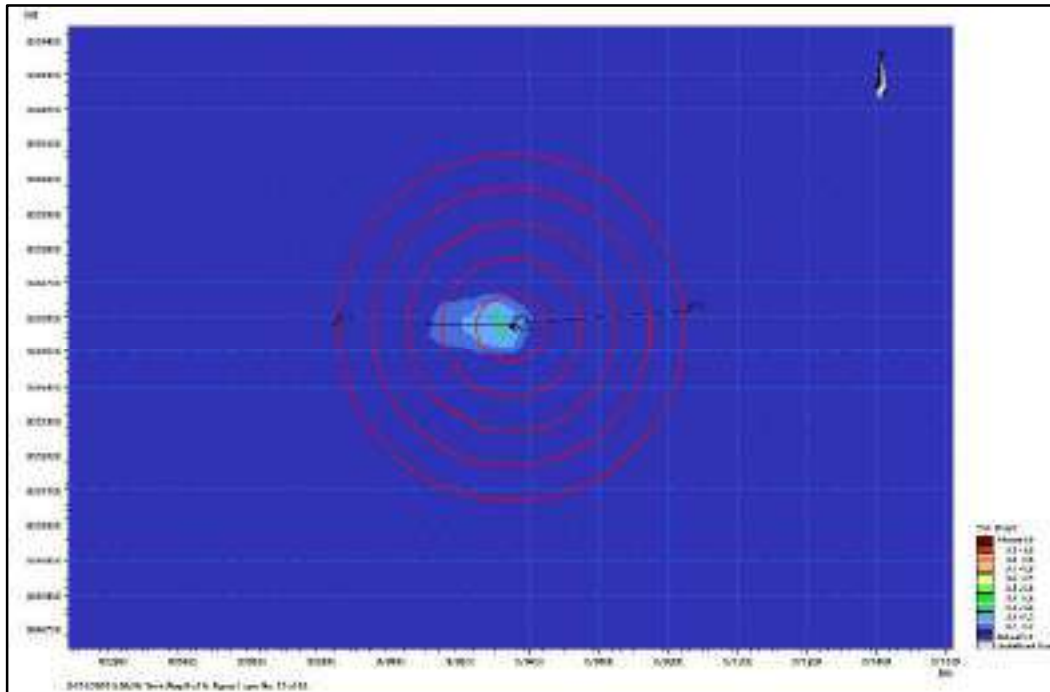


(Section 5) Sebaran horizontal

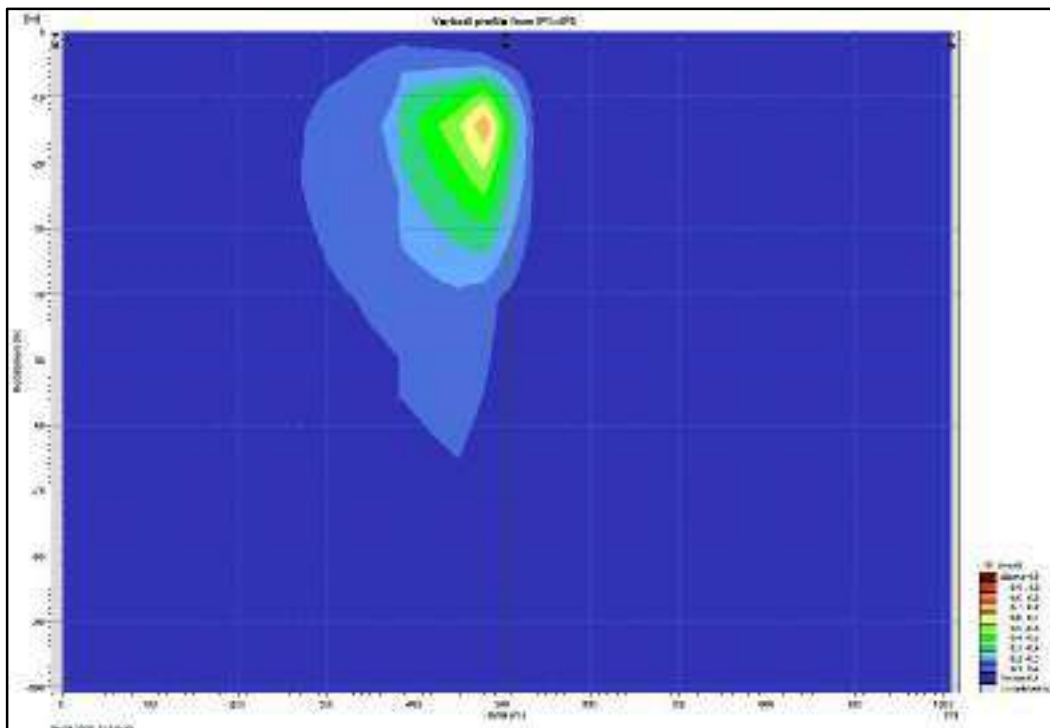


(Section 5) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-2. Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor di sumur DC-4 saat Musim Peralihan I

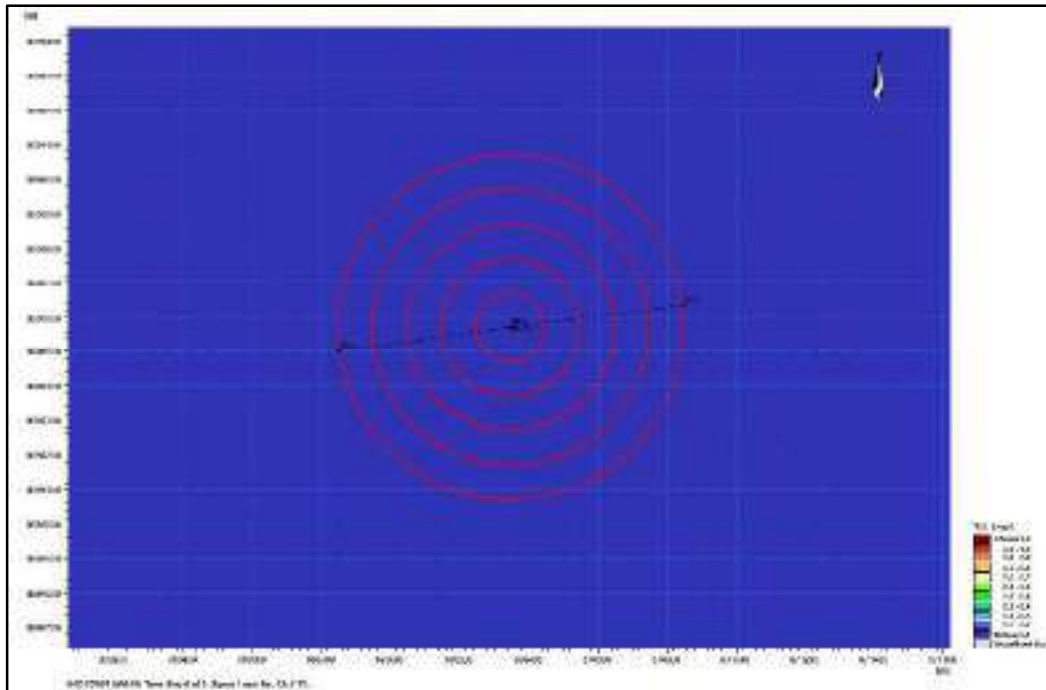


(Section 3) Sebaran horizontal

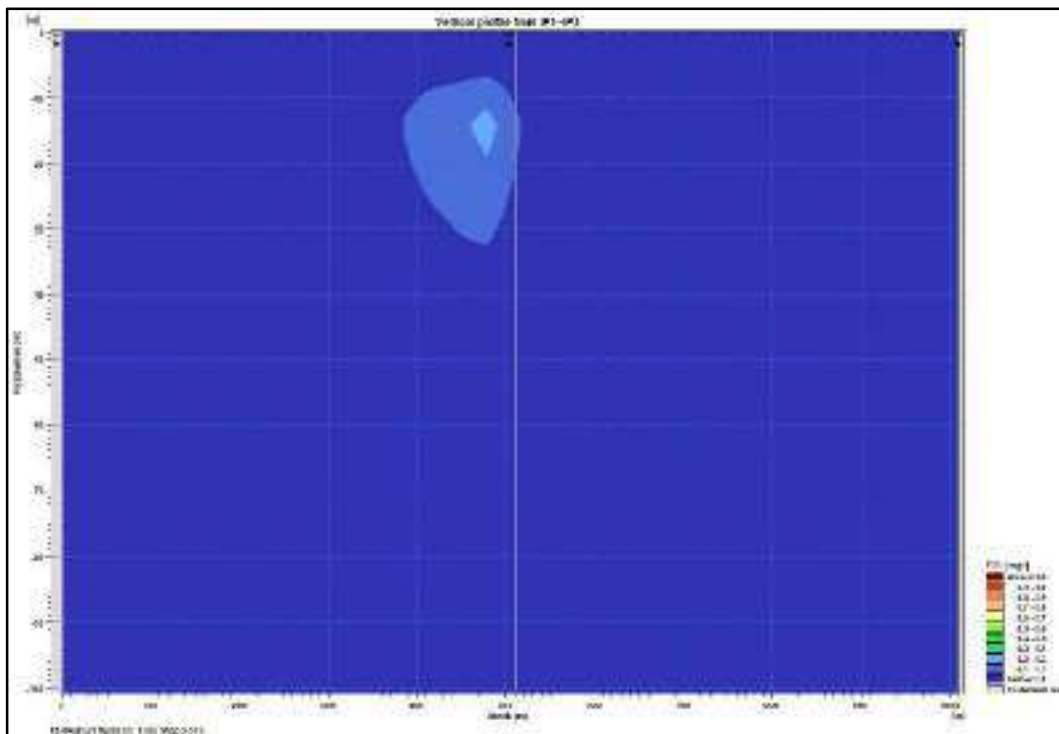


(Section 3) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-2. Lanjutan

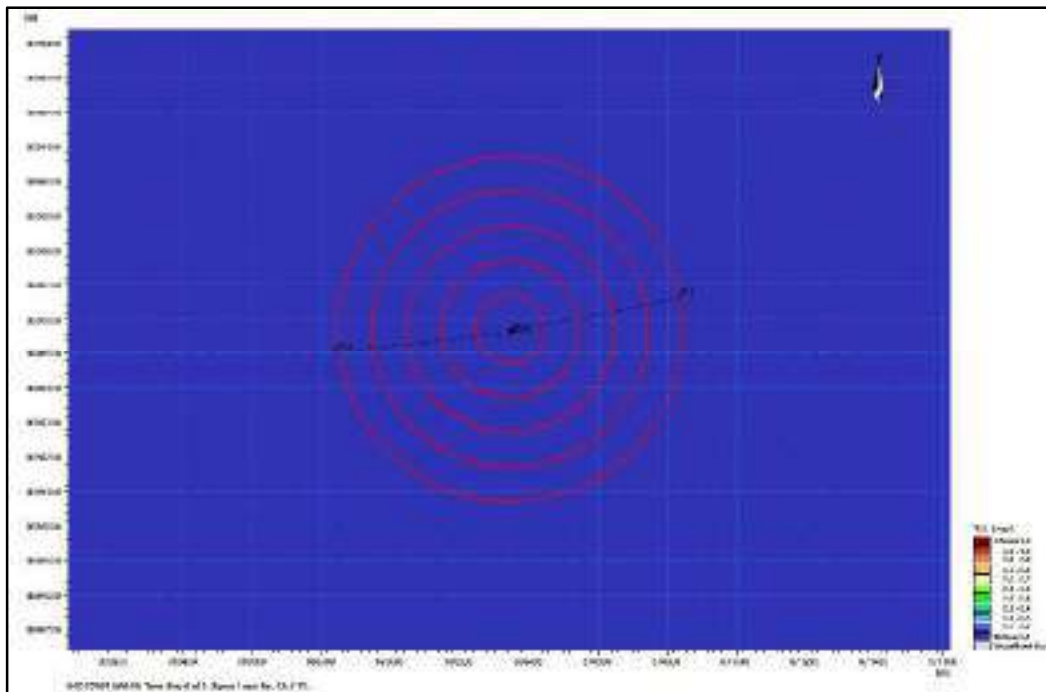


(Section 4) Sebaran horizontal

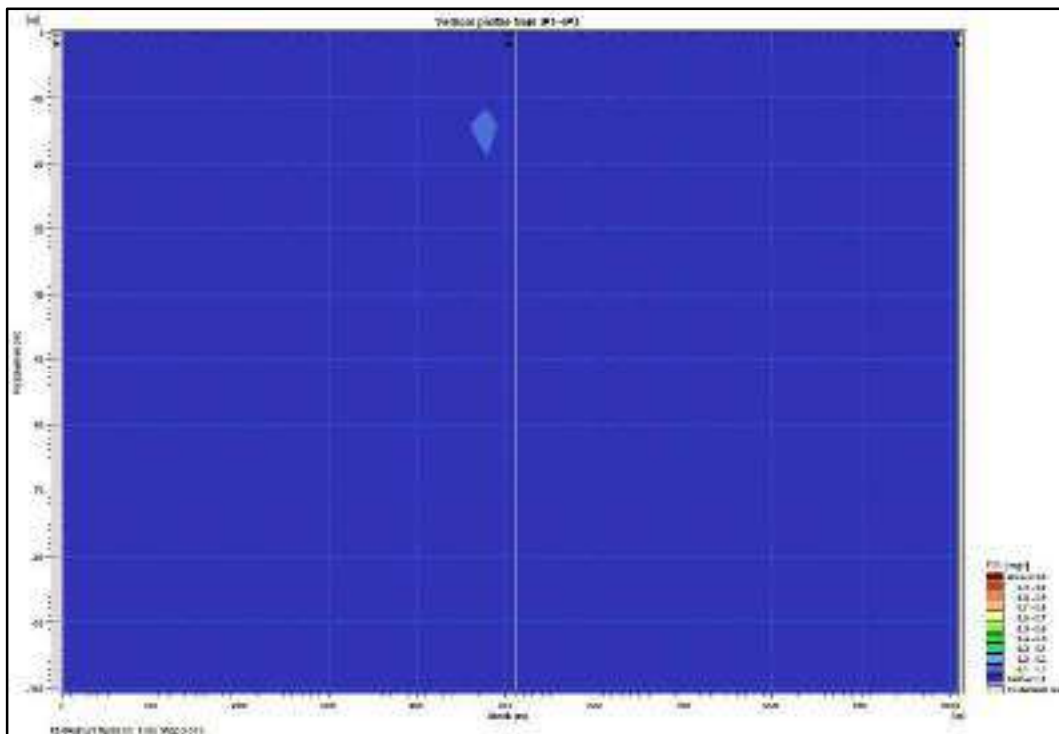


(Section 4) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-2. Lanjutan

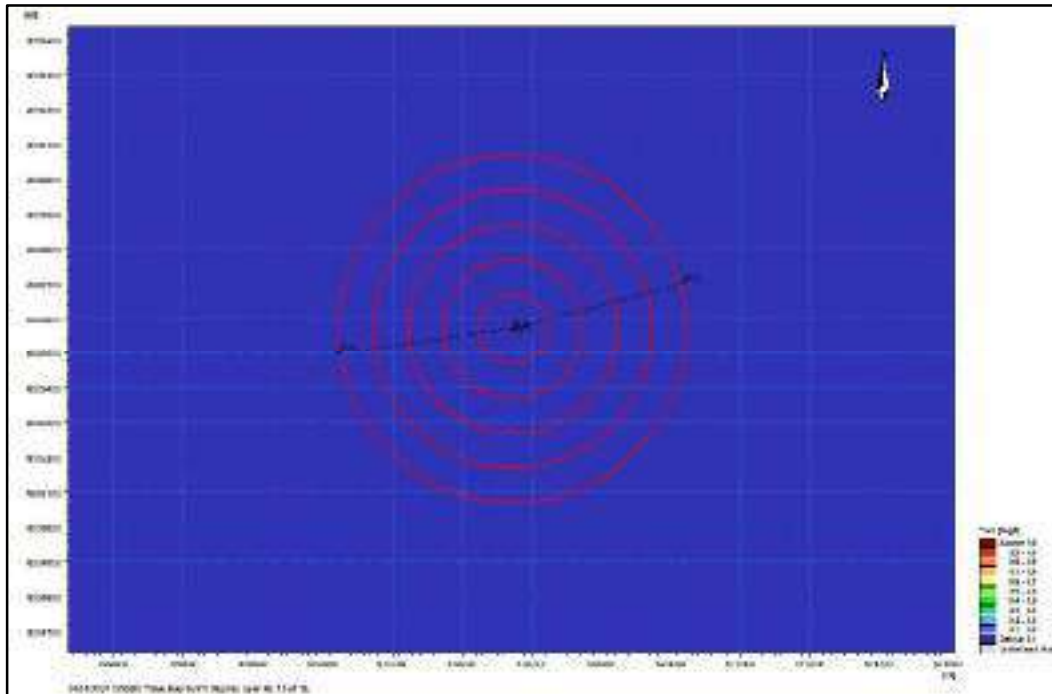


(Section 5) Sebaran horizontal

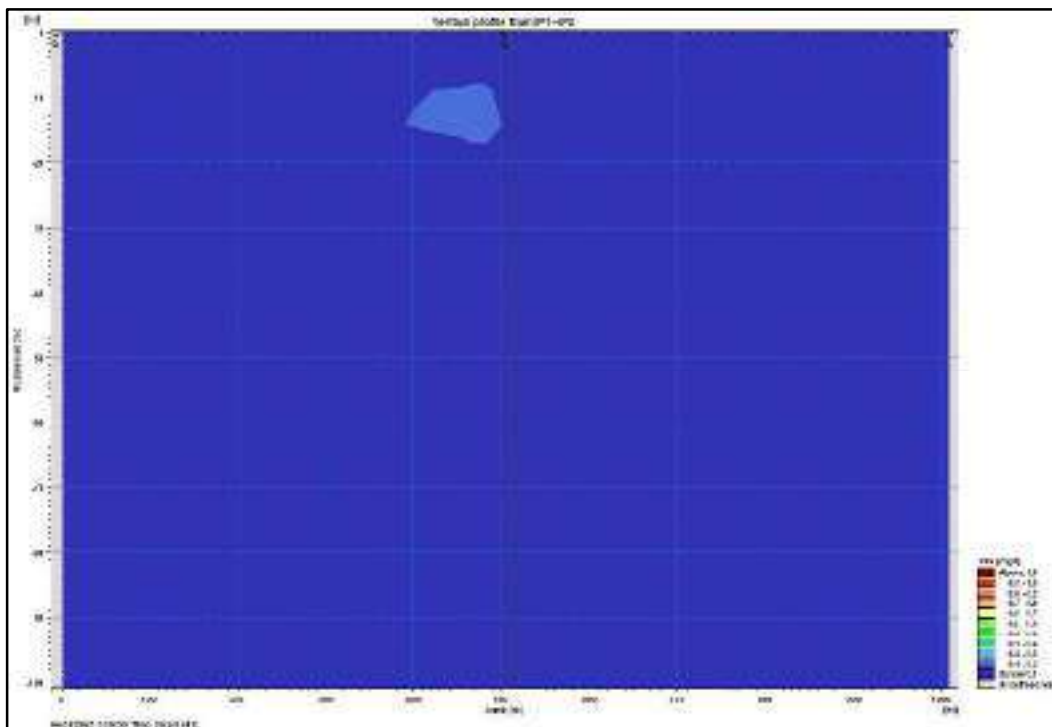


(Section 5) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-3. Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor di sumur DC-4 saat Musim Timur

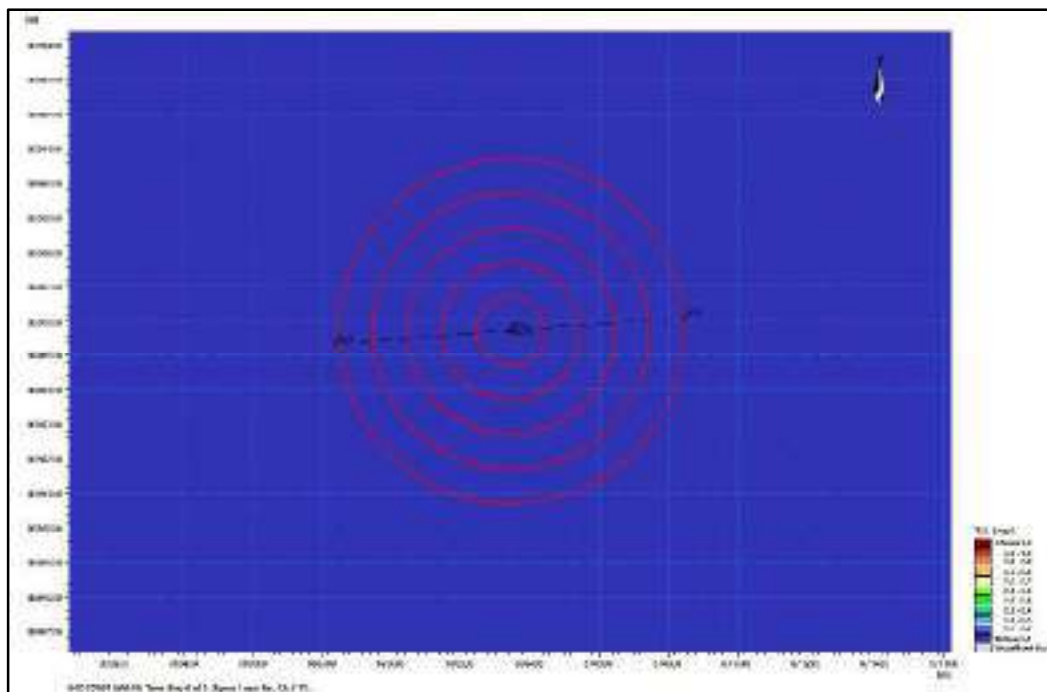


(Section 3) Sebaran horizontal

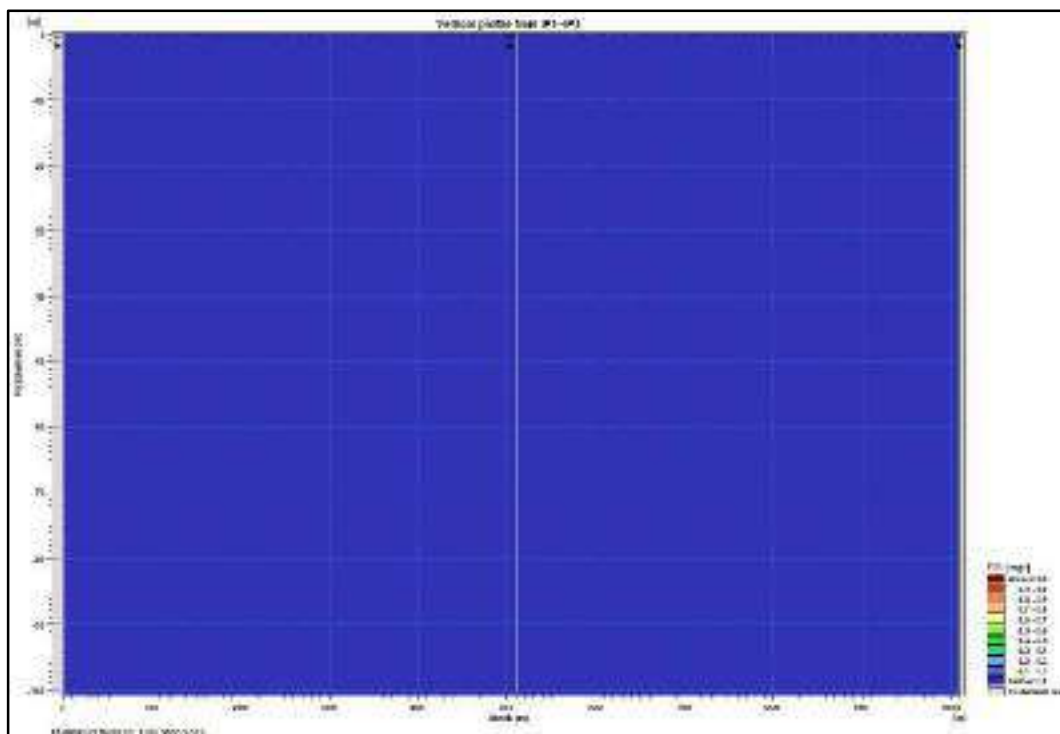


(Section 3) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-3. Lanjutan

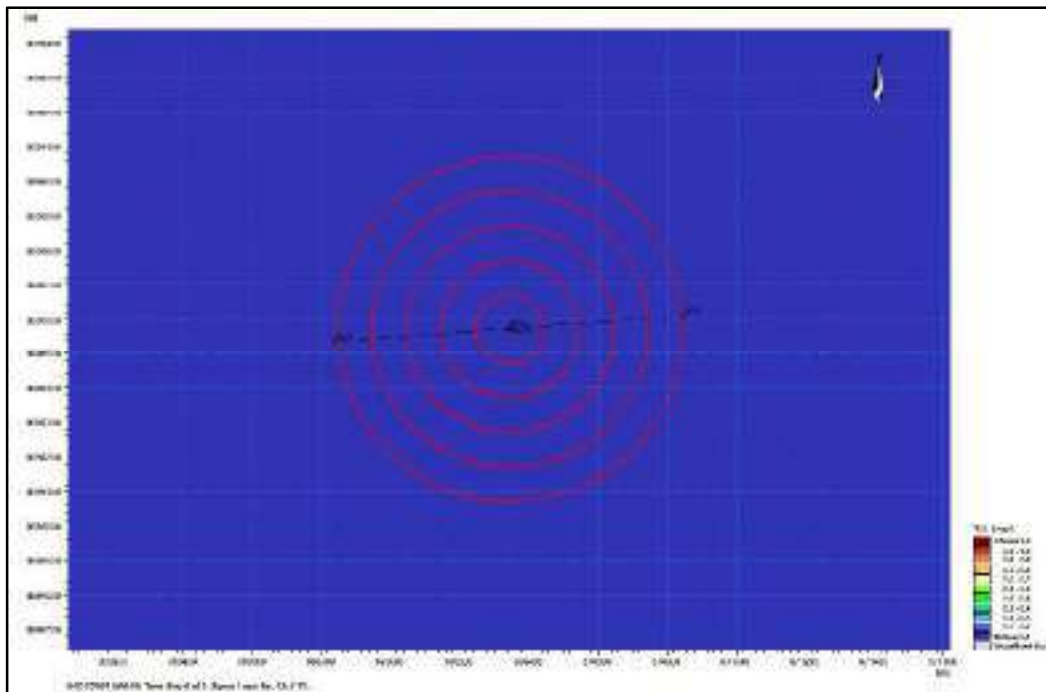


(Section 4) Sebaran horizontal

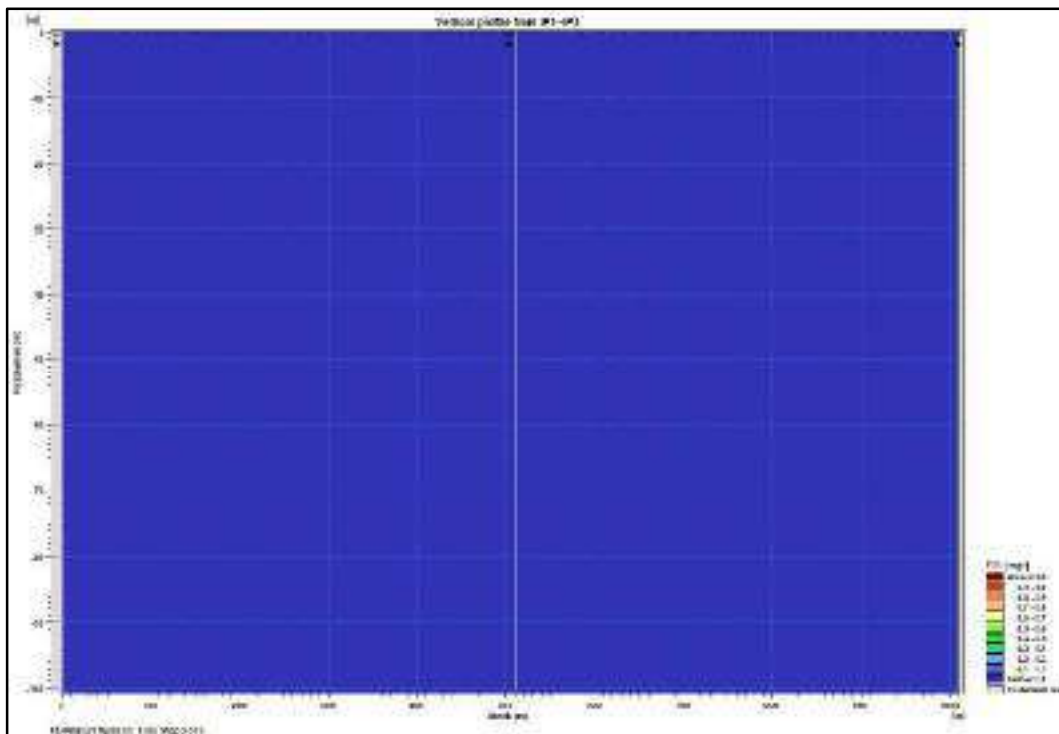


(Section 4) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-3. Lanjutan

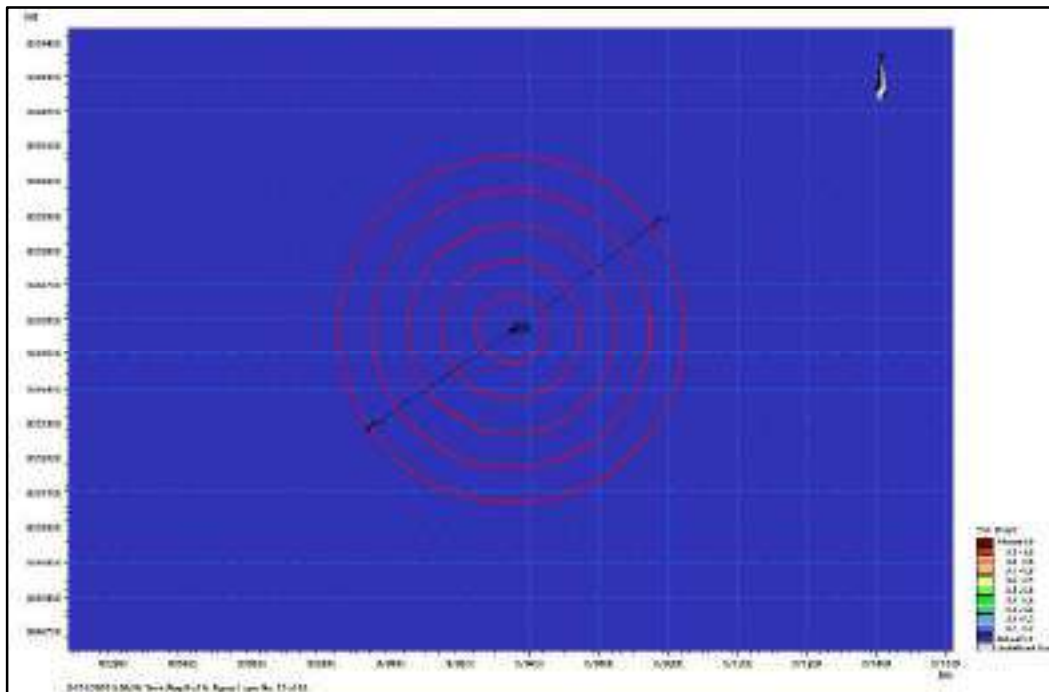


(Section 5) Sebaran horizontal

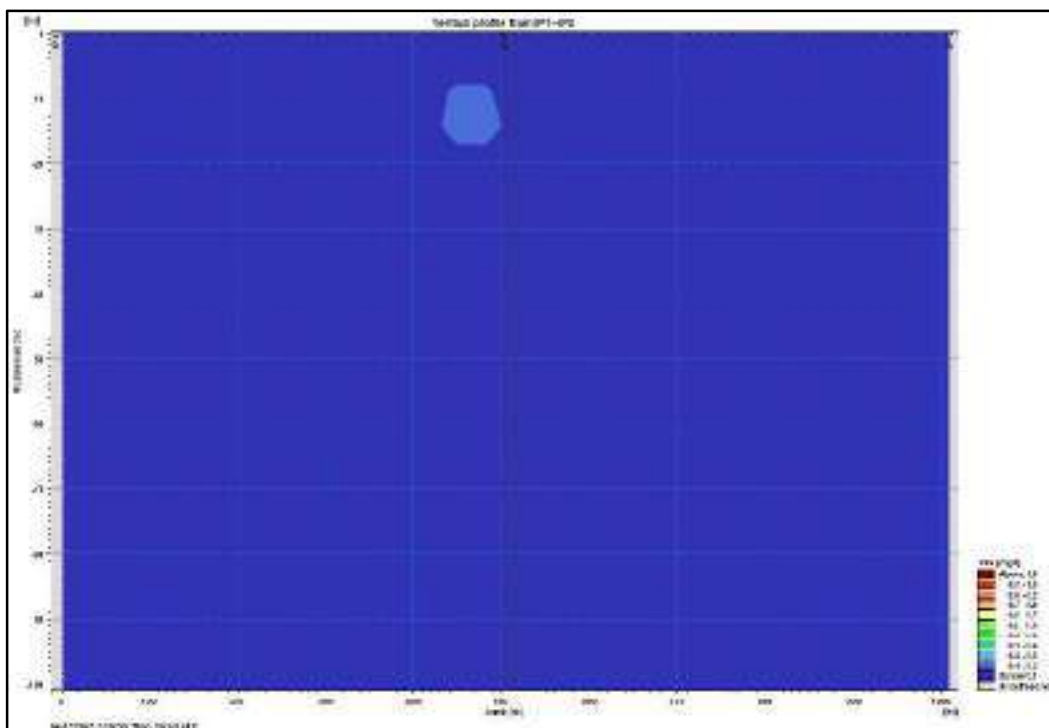


(Section 5) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-4. Sebaran dan konsentrasi TSS maksimum akibat dumping serbuk bor di sumur DC-4 saat Musim Peralihan II

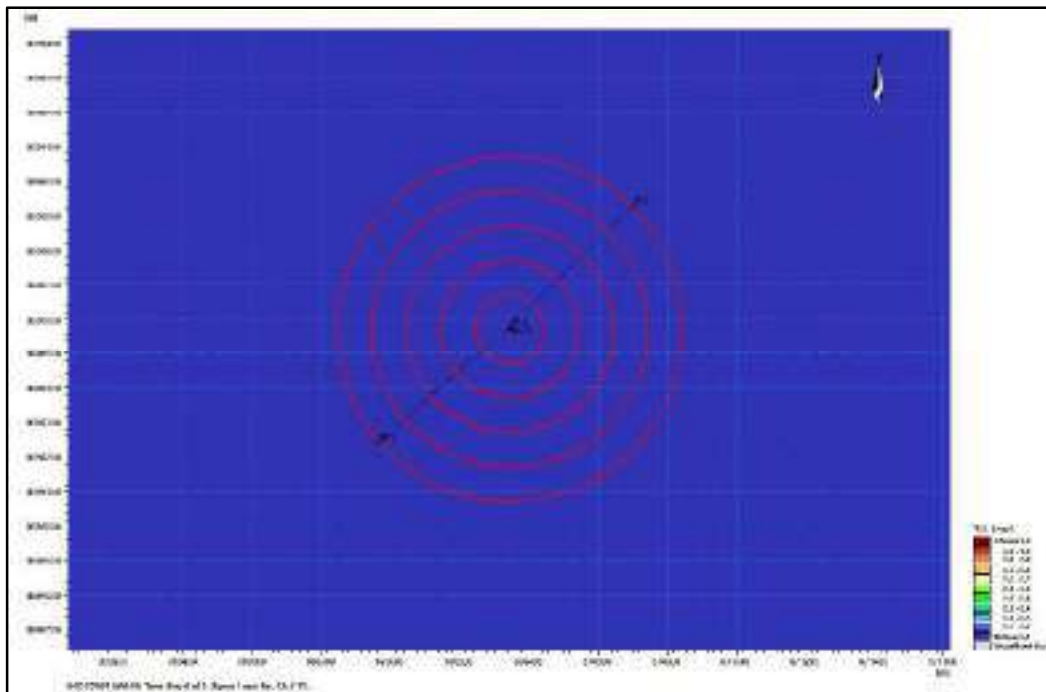


(Section 3) Sebaran horizontal

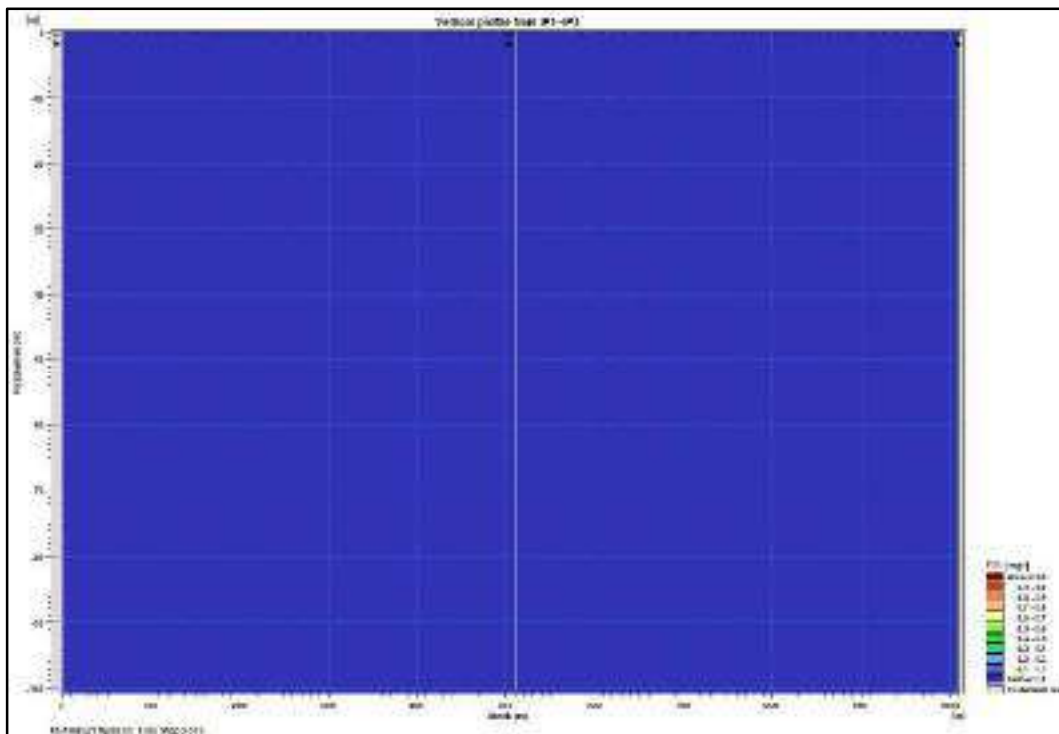


(Section 3) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-4. Lanjutan

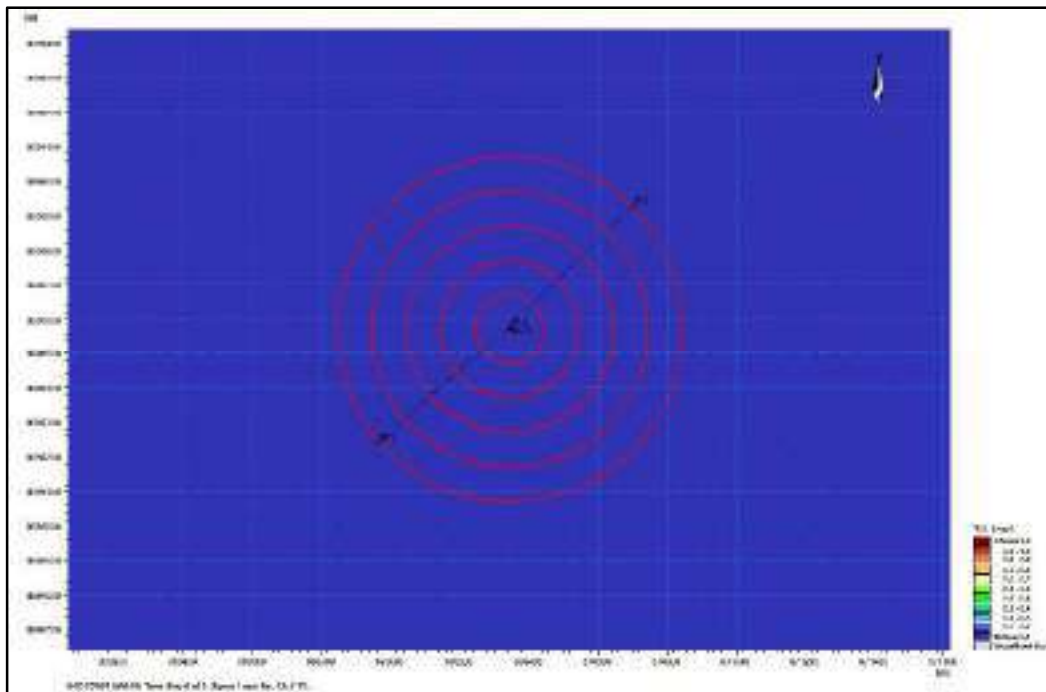


(Section 4) Sebaran horizontal

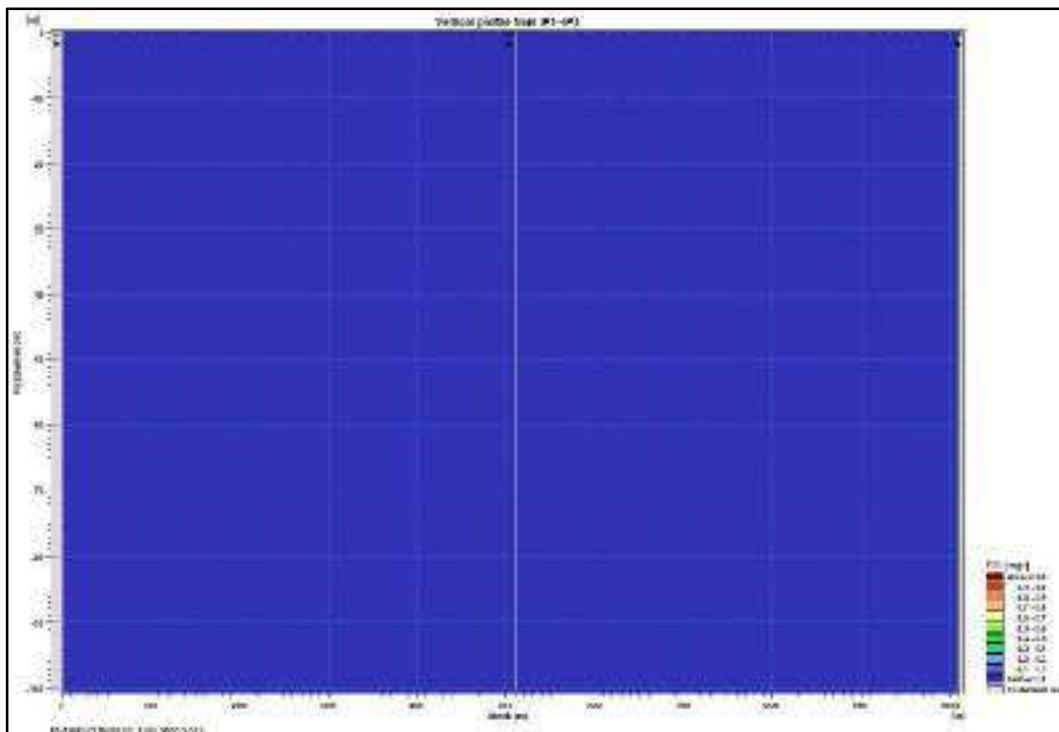


(Section 4) Sebaran melintang/cross section

Lampiran H-4. Lanjutan



(Section 5) Sebaran horizontal

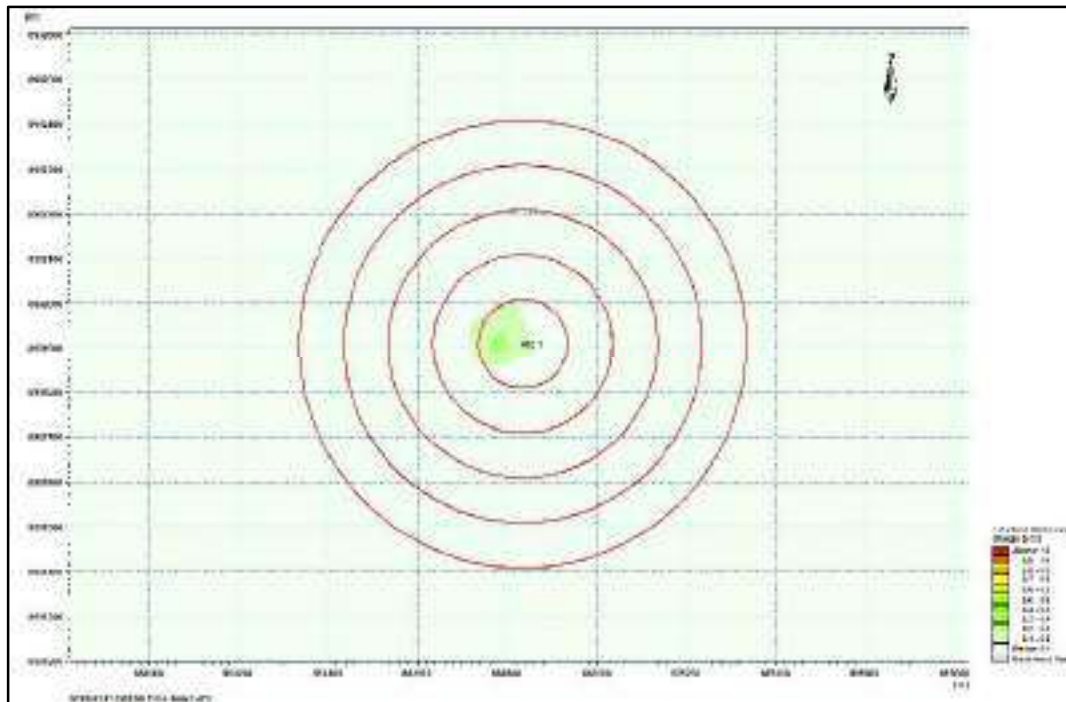


(Section 5) Sebaran melintang/cross section

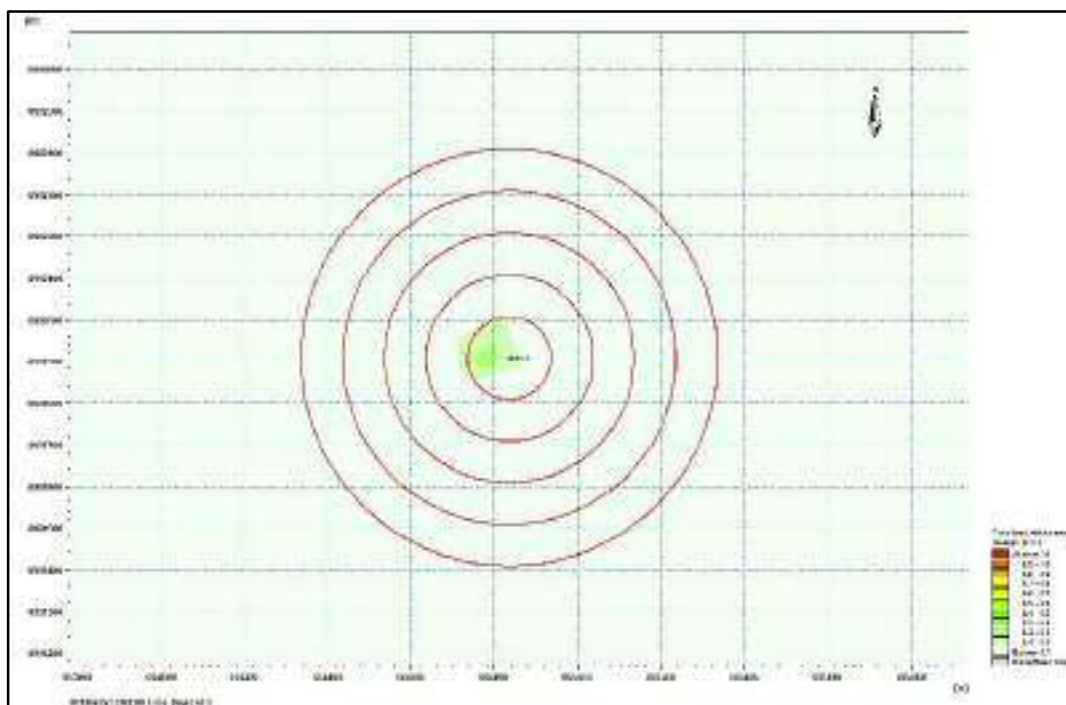
LAMPIRAN I

Lampiran I Sebaran ketebalan dasar maksimum/sedimen terdeposisi akibat dumping lumpur dan serbuk bor

Lampiran I-1. Perubahan ketebalan dasar maksimum/sedimen terdeposisi akibat dumping lumpur dan serbuk bor di sumur DC-1

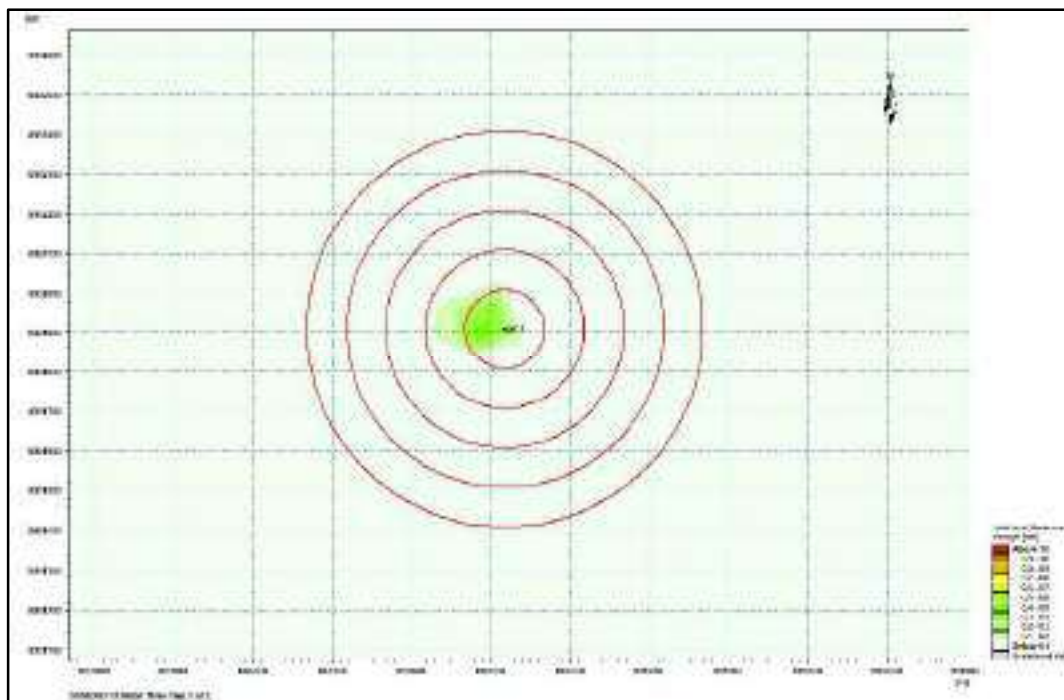


musim barat

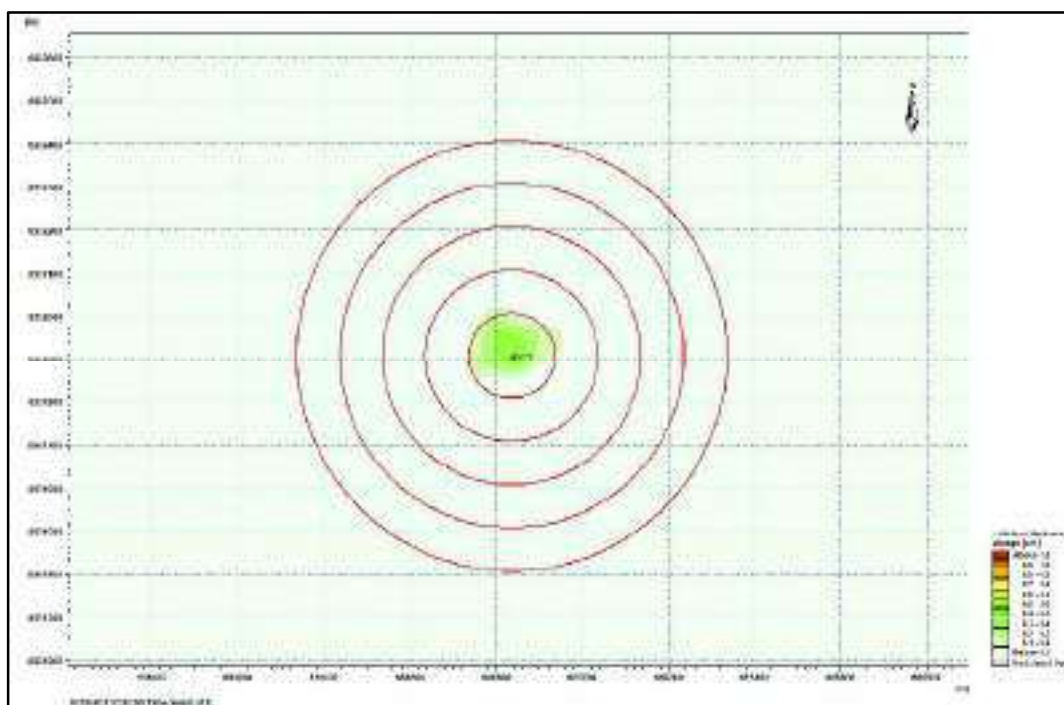


musim peralihan I

Lampiran I-1. Lanjutan

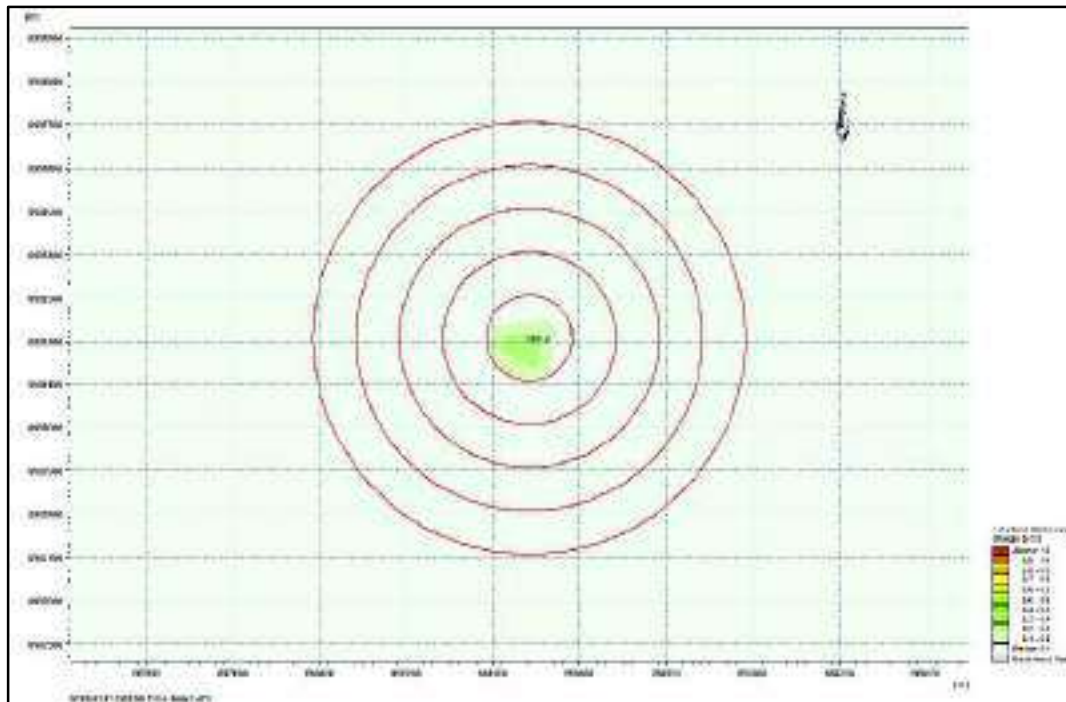


musim timur

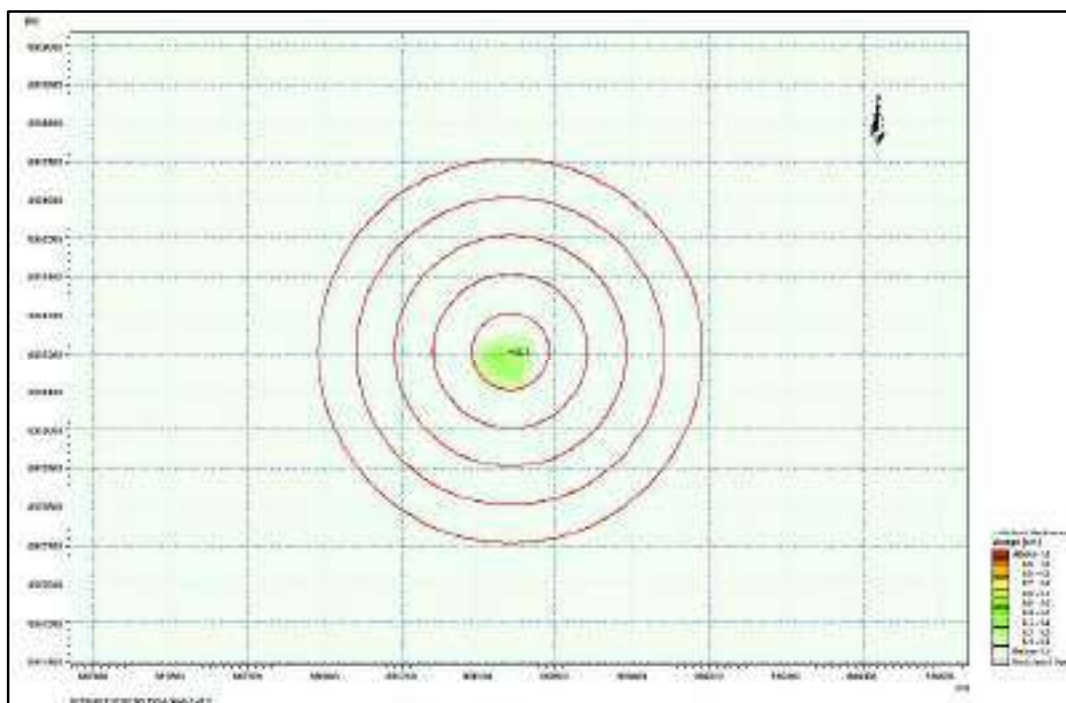


musim peralihan II

Lampiran I-2. Perubahan ketebalan dasar maksimum/sedimen terdeposisi akibat dumping lumpur dan serbuk bor di sumur DC-2

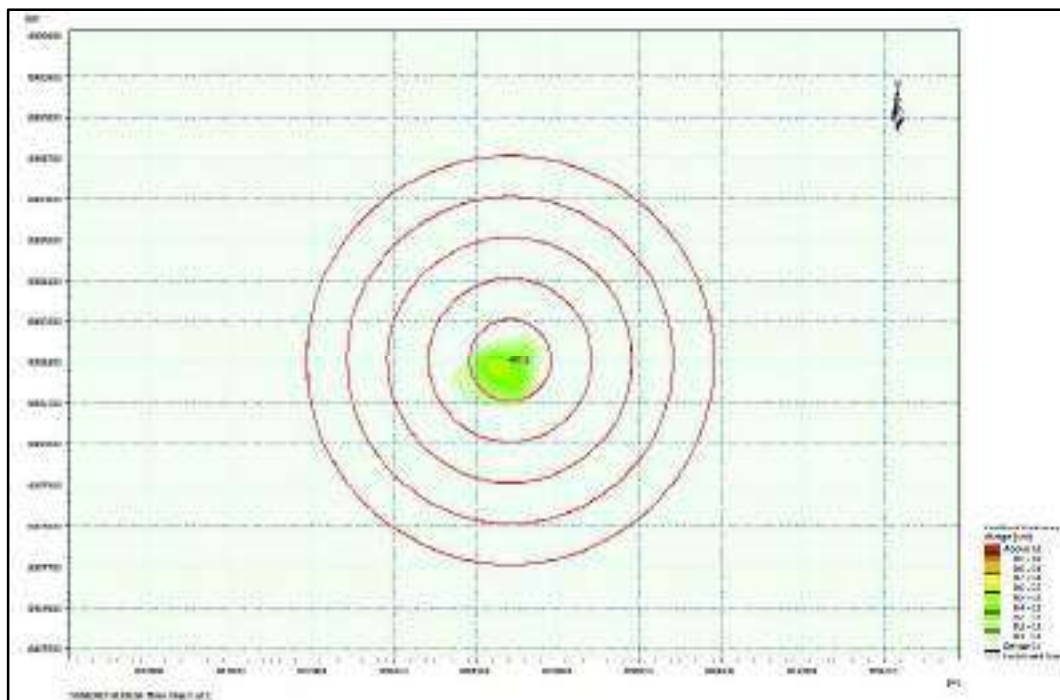


musim barat

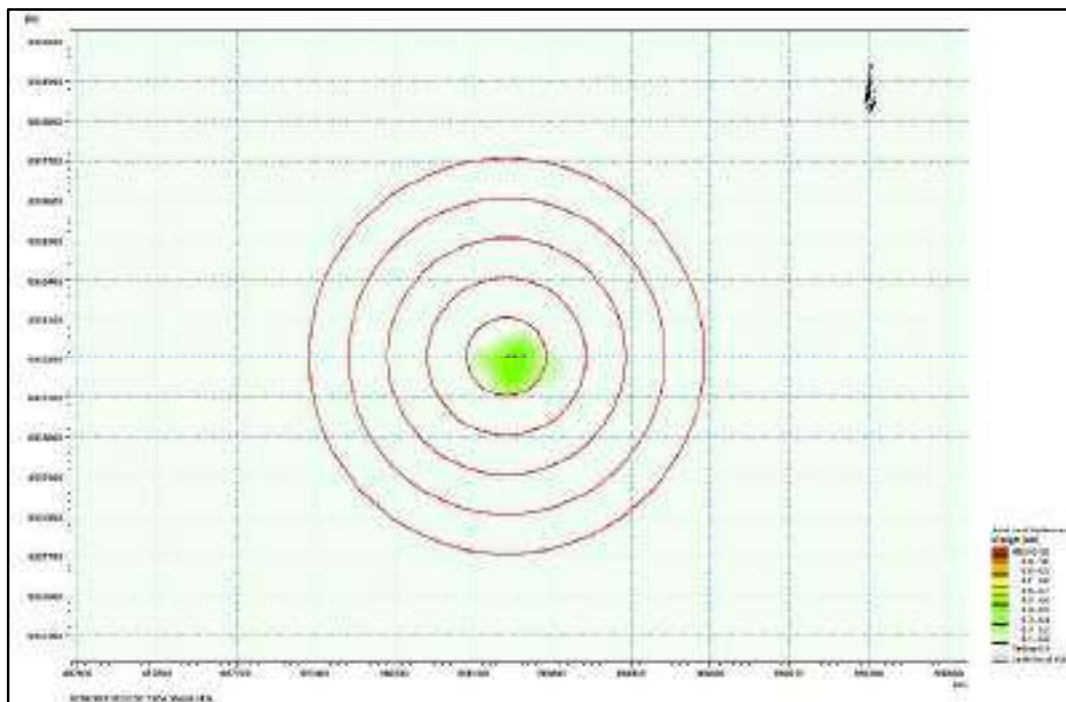


musim peralihan I

Lampiran I-2. Lanjutan

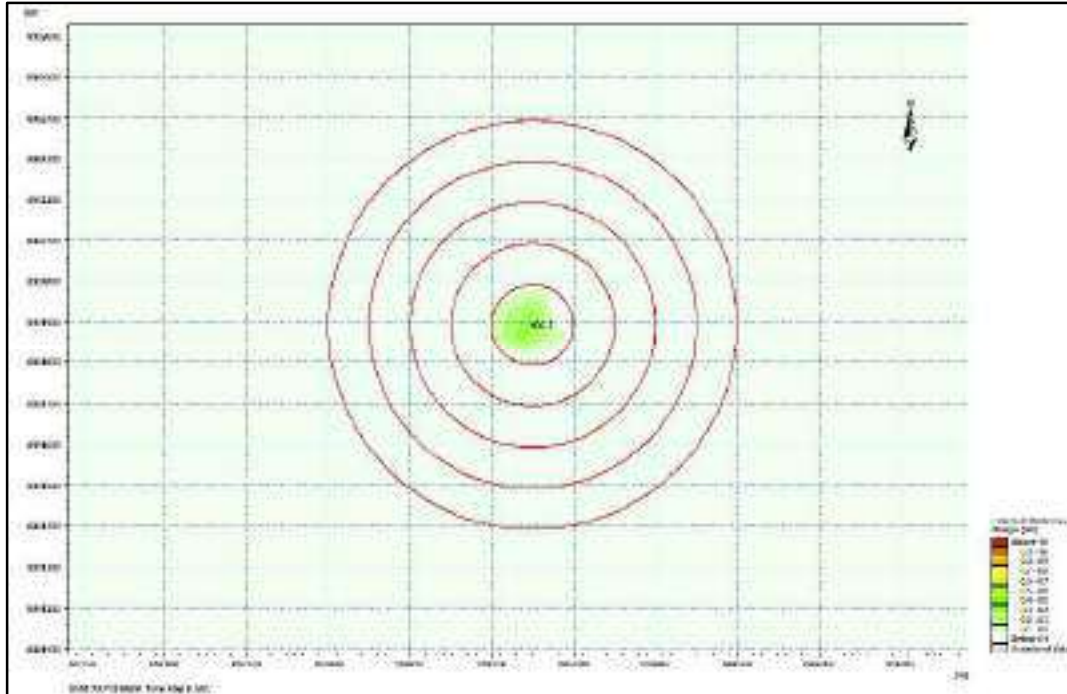


musim timur

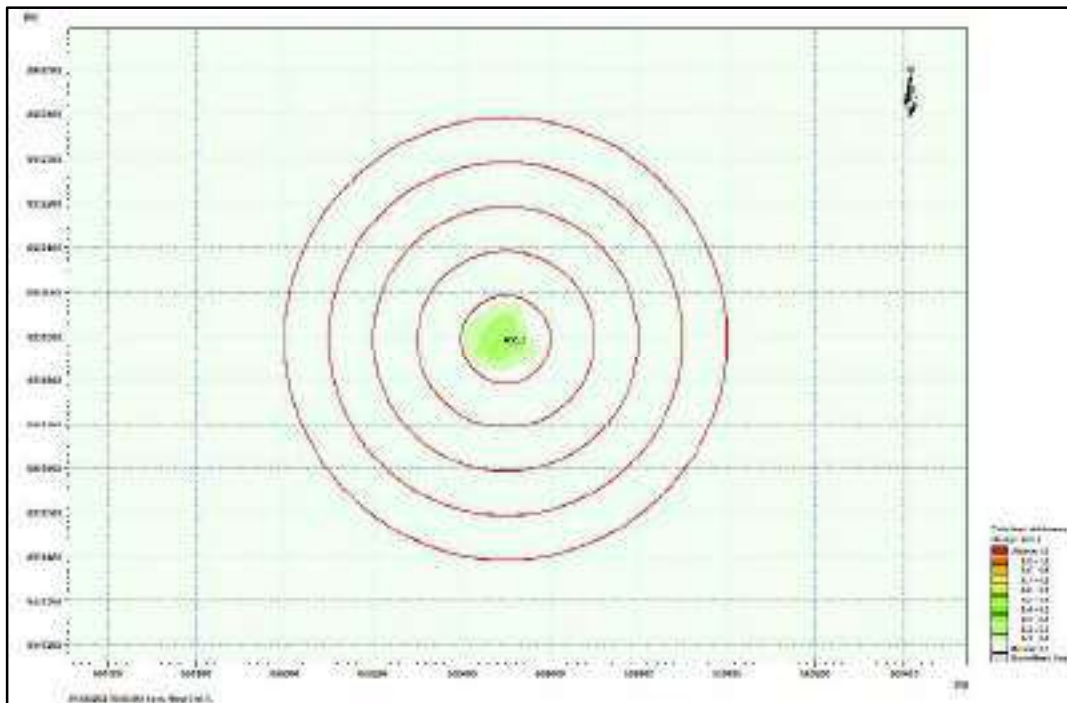


musim peralihan II

Lampiran I-3. Perubahan ketebalan dasar maksimum/sedimen terdeposisi akibat dumping lumpur dan serbuk bor di sumur DC-3

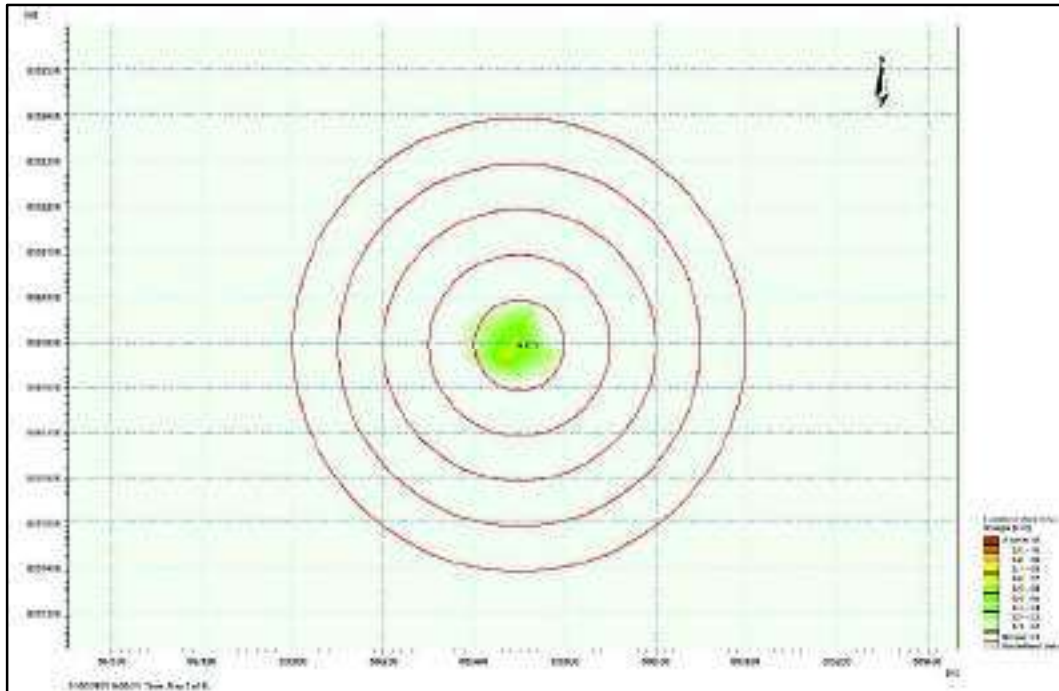


musim barat

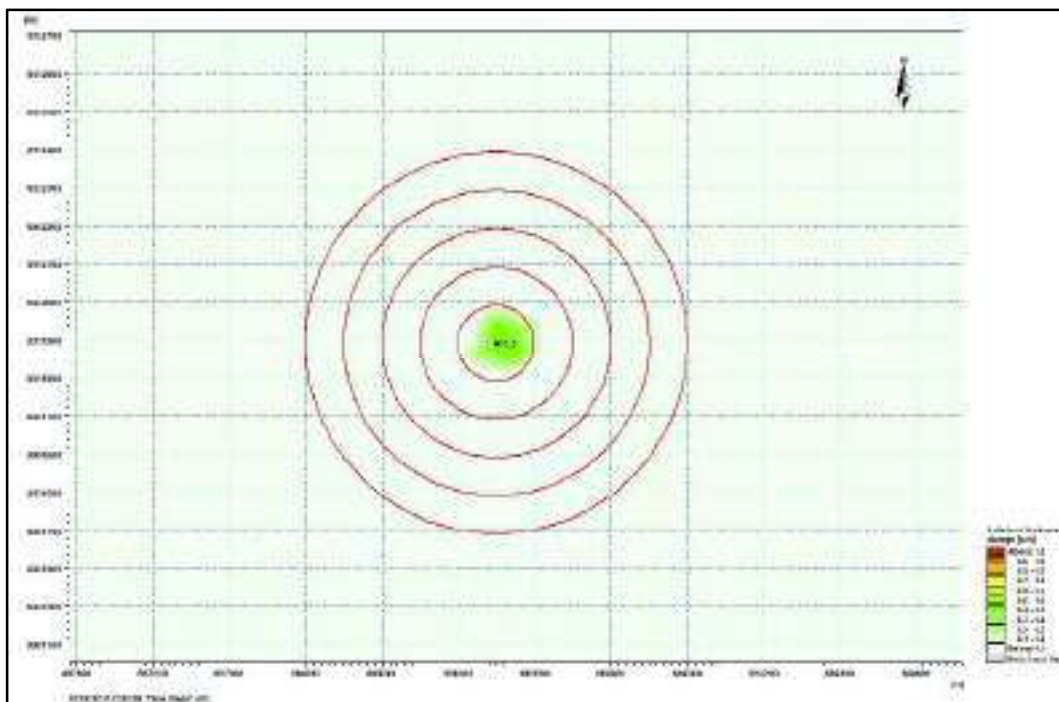


musim peralihan I

Lampiran I-3. Lanjutan

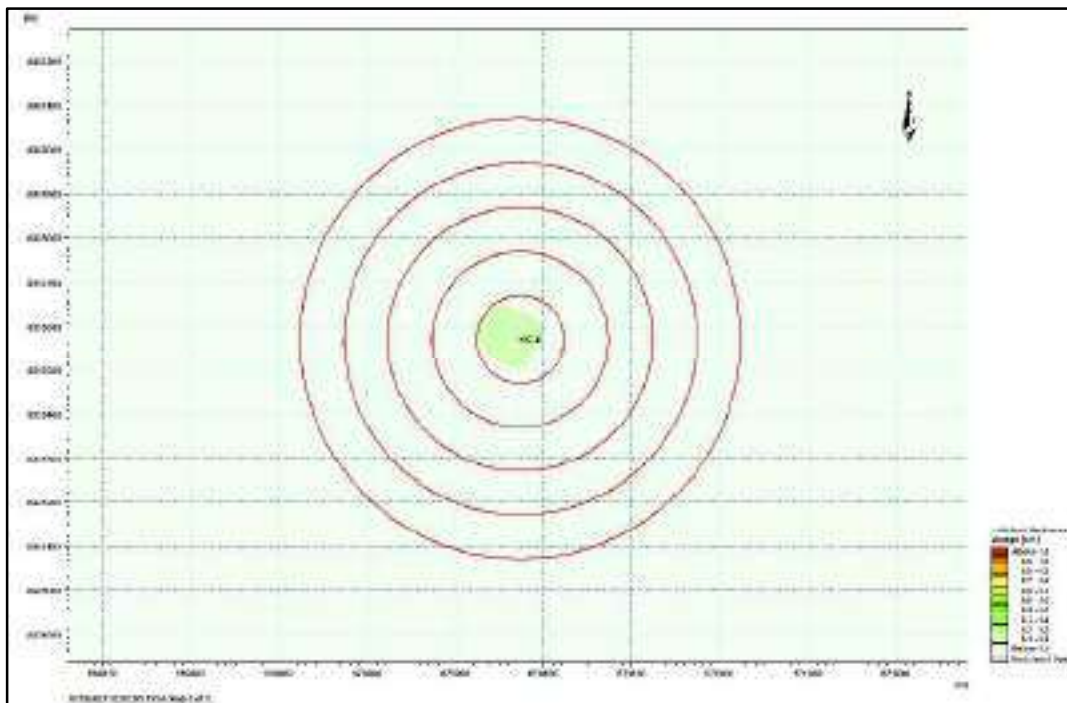


musim timur

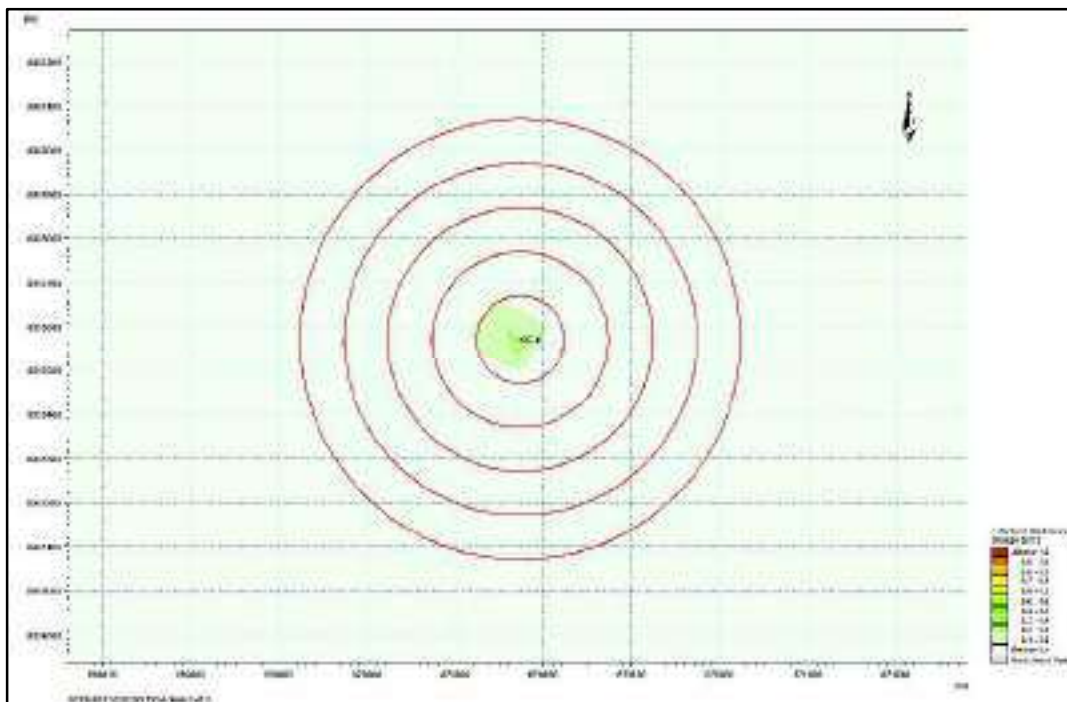


musim peralihan II

Lampiran I-4. Perubahan ketebalan dasar maksimum/sedimen terdeposisi akibat dumping lumpur dan serbuk bor di sumur DC-4

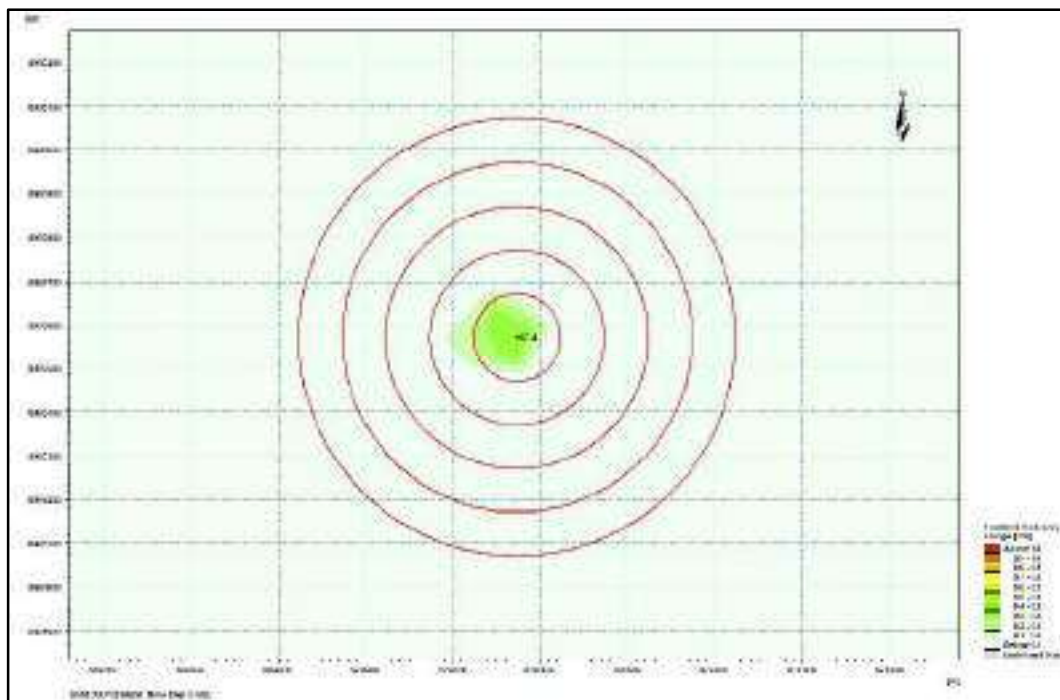


musim barat



musim peralihan I

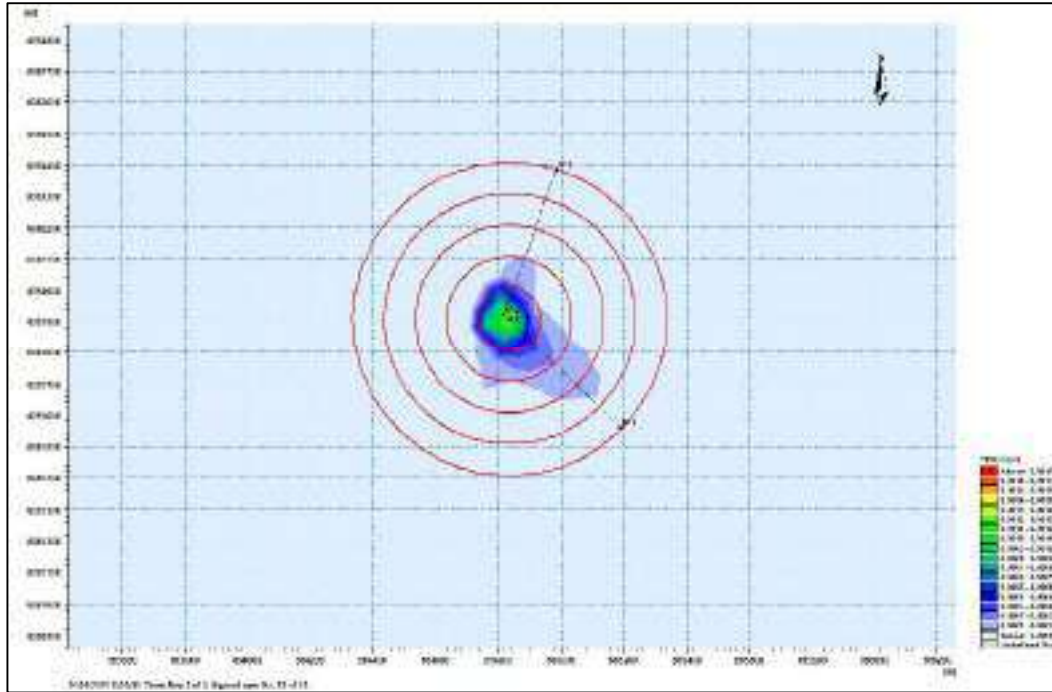
Lampiran I-4. Lanjutan



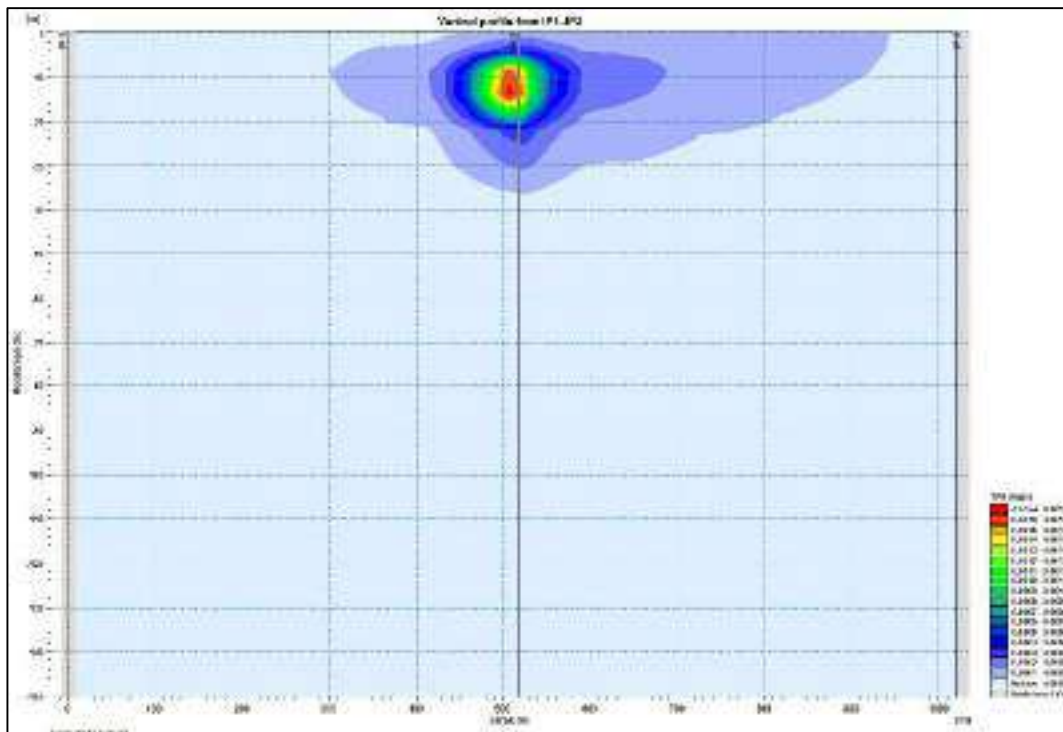
LAMPIRAN J

Lampiran J Sebaran dan konsentrasi TPH maksimum akibat dumping Serbuk bor Lumpur SBM di sumur DC-1 hingga DC-4

Lampiran J-1. Sebaran dan konsentrasi TPH maksimum akibat dumping Serbuk bor SBM di sumur DC-1

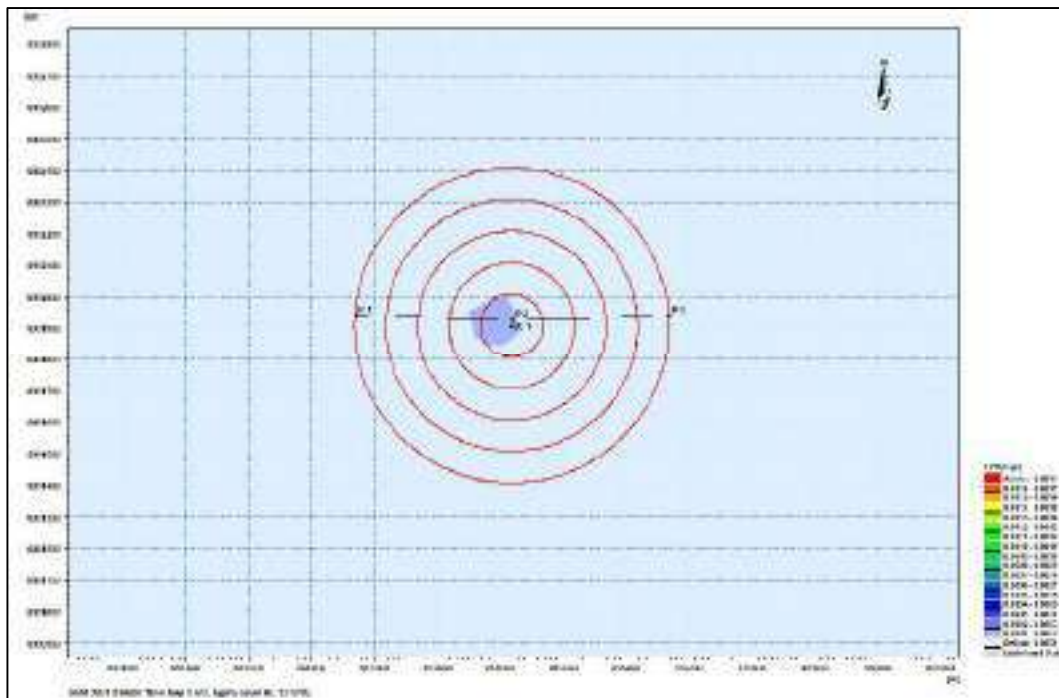


(Section 4) Sebaran horizontal musim barat

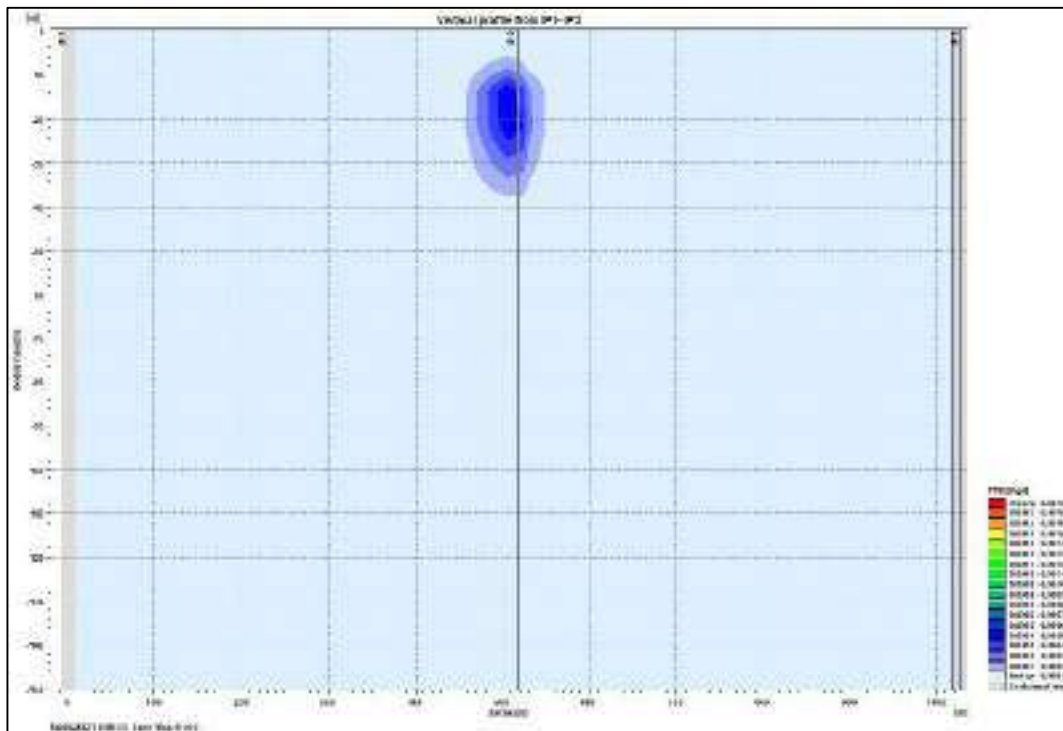


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim barat

Lampiran J-1. Lanjutan

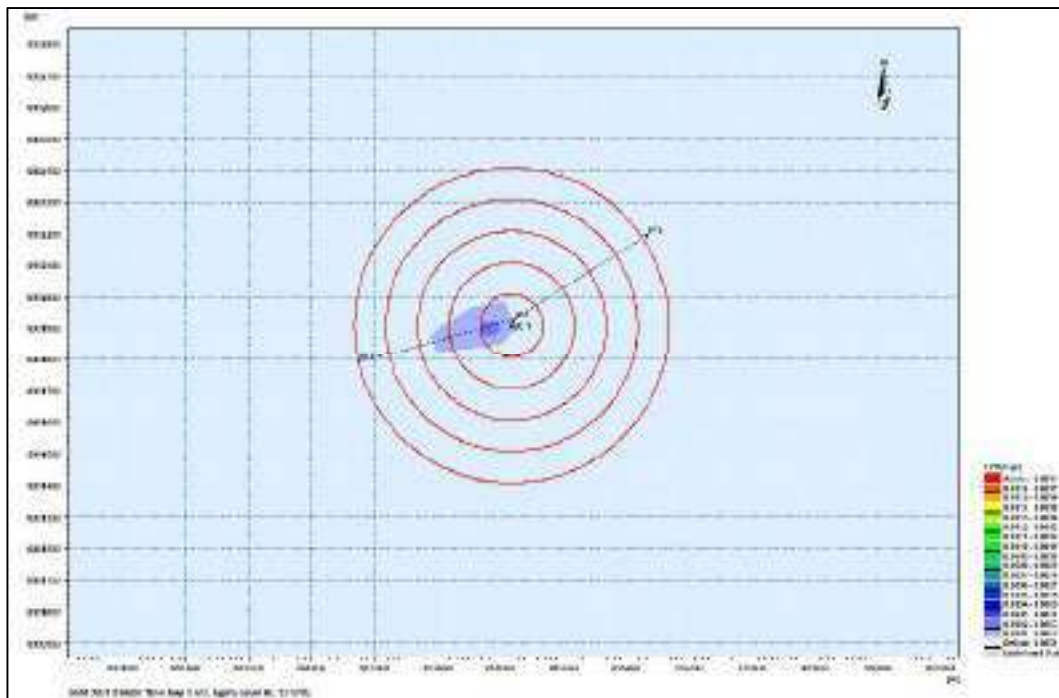


(Section 4) Sebaran horizontal musim peralihan I

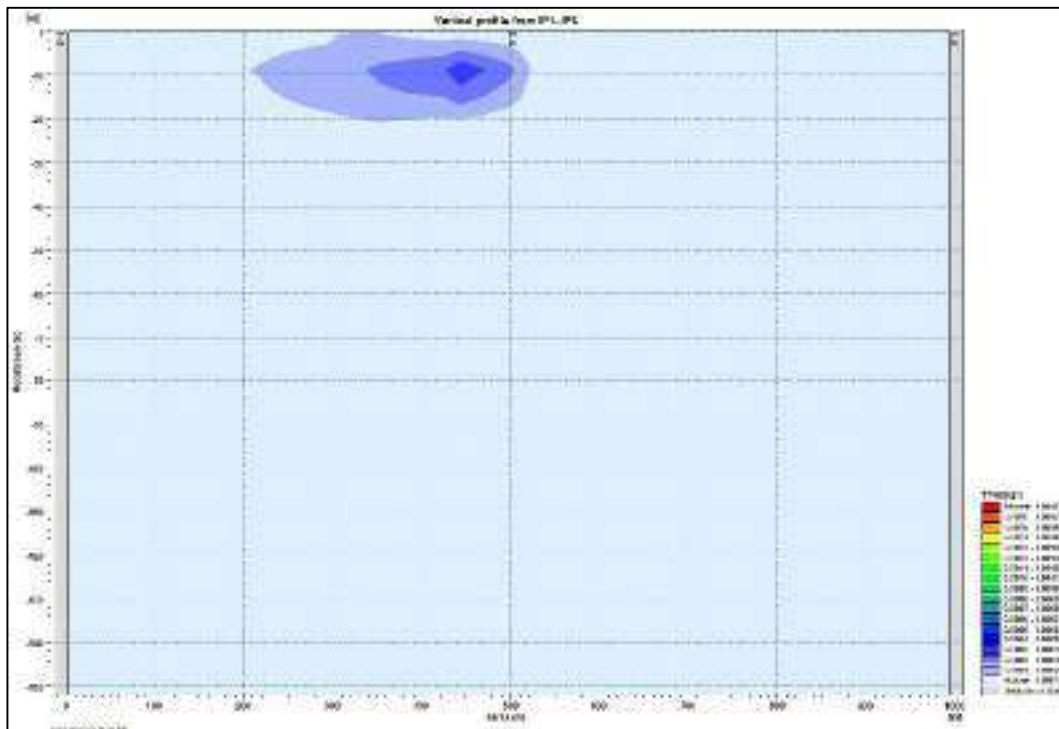


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim peralihan I

Lampiran J-1. Lanjutan

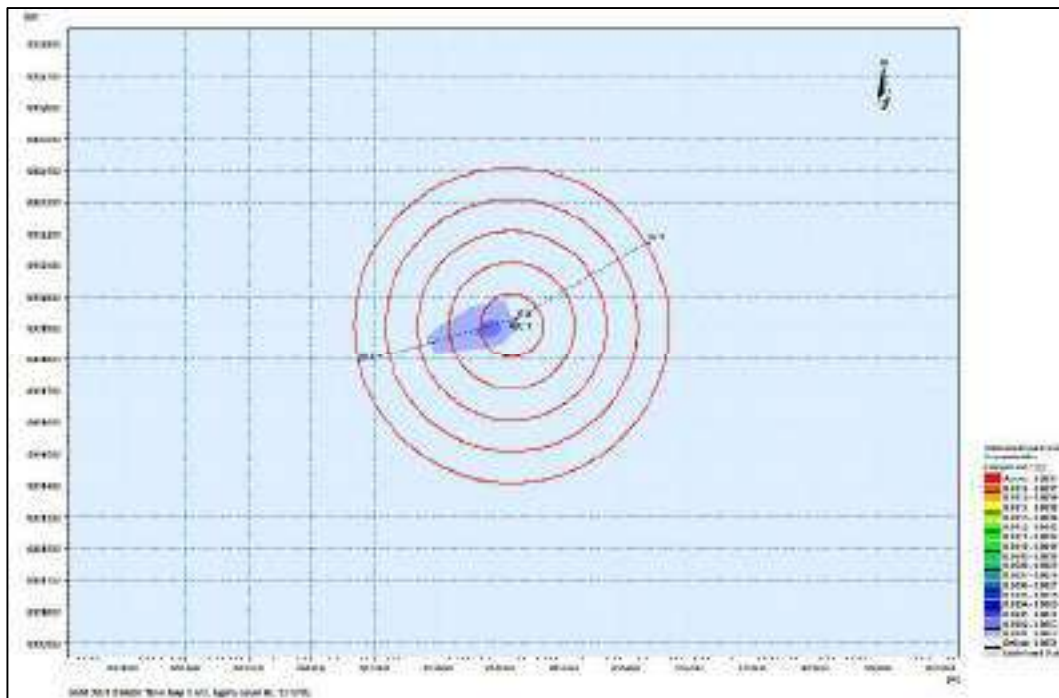


(Section 4) Sebaran horizontal musim timur

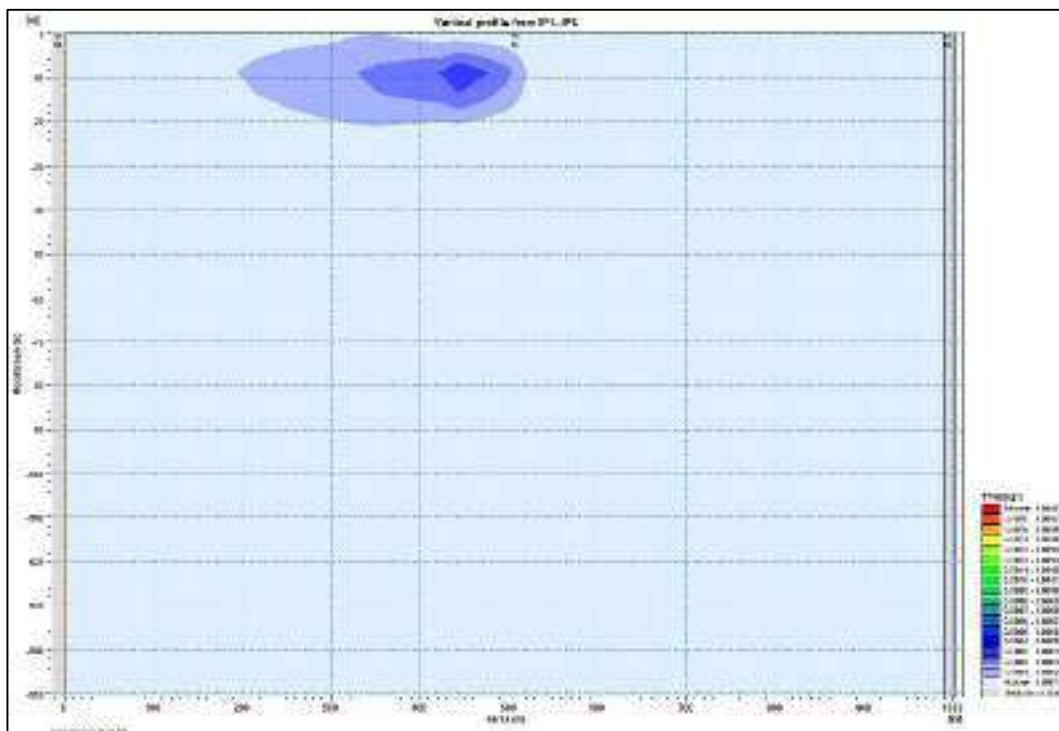


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim timur

Lampiran J-1. Lanjutan

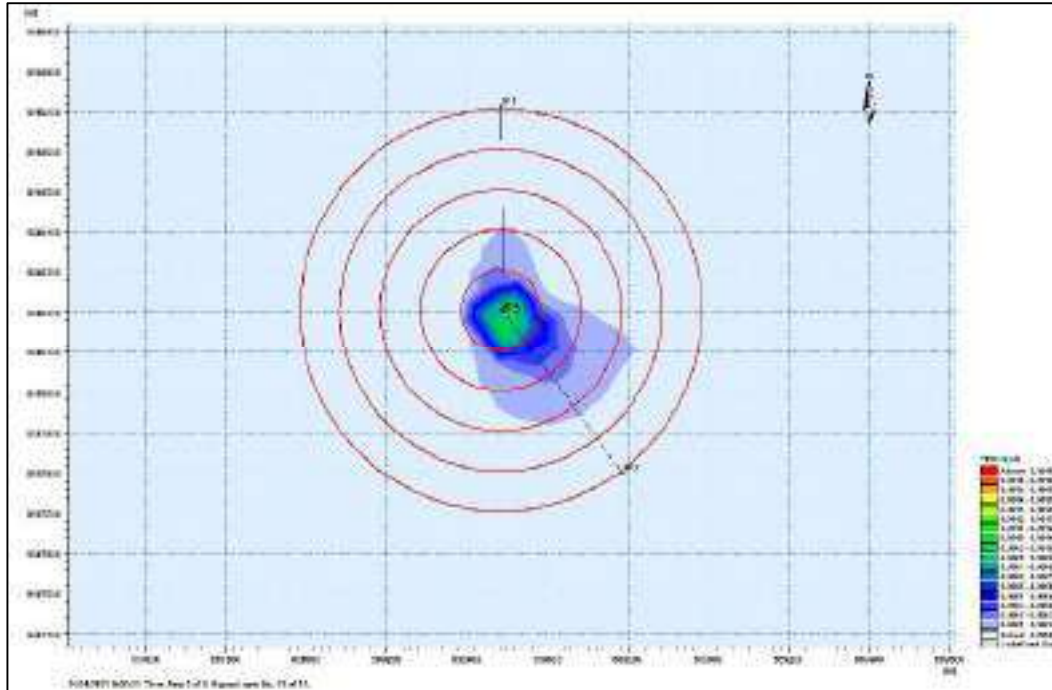


(Section 4) Sebaran horizontal musim peralihan II

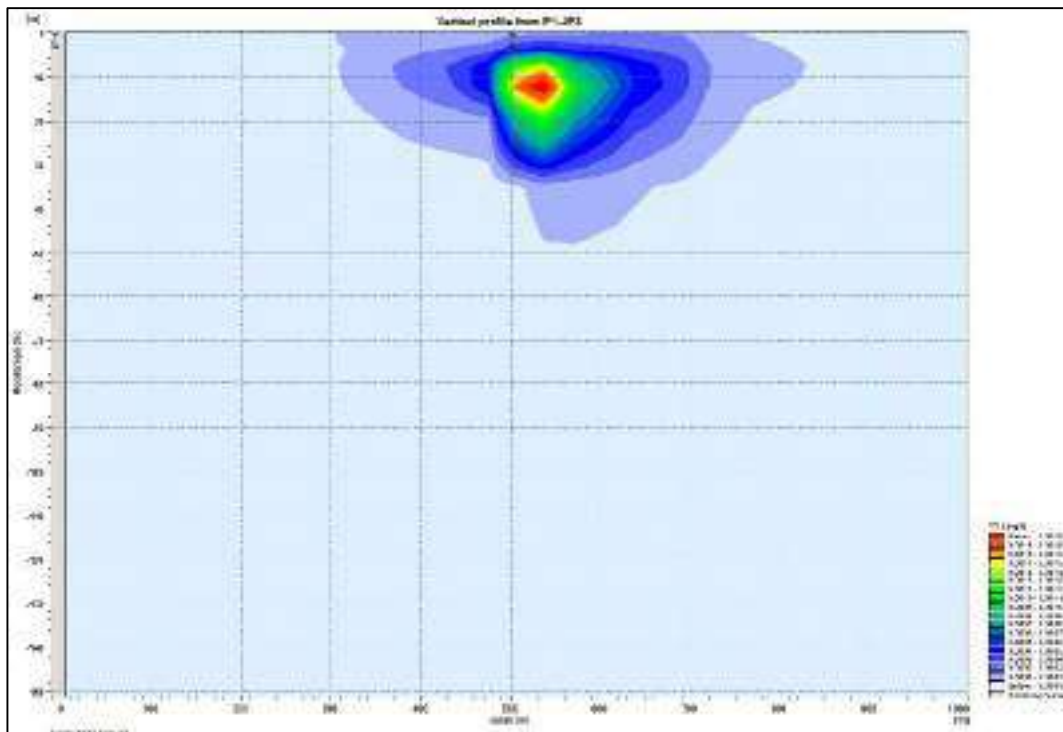


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim peralihan II

Lampiran J-2. Sebaran dan konsentrasi TPH maksimum akibat dumping Serbuk bor SBM di sumur DC-2

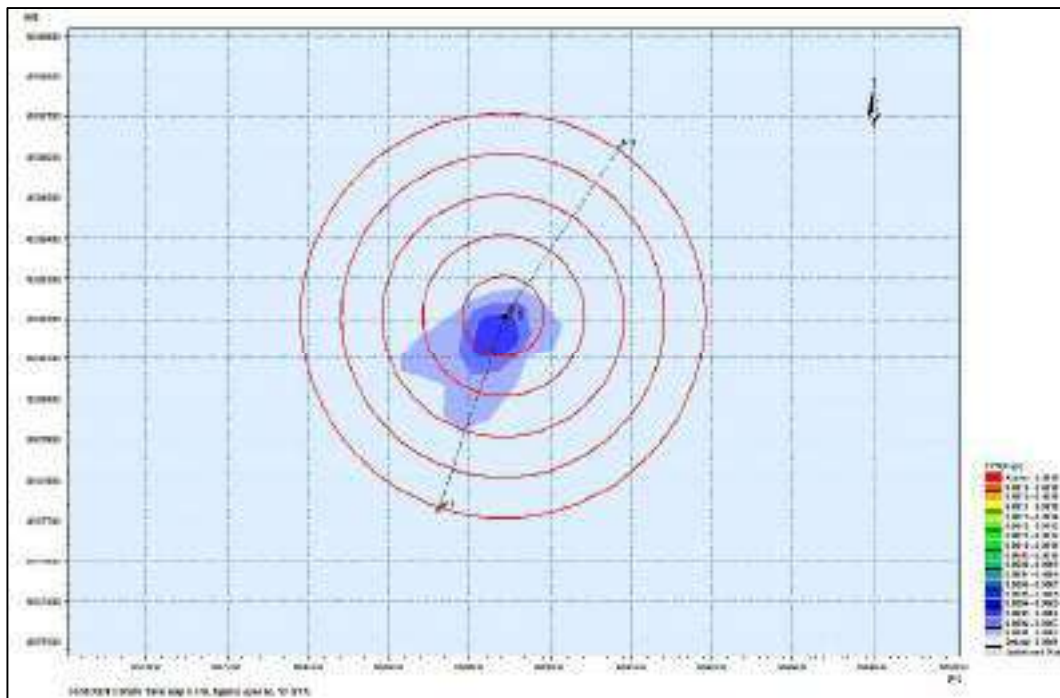


(Section 4) Sebaran horizontal musim barat

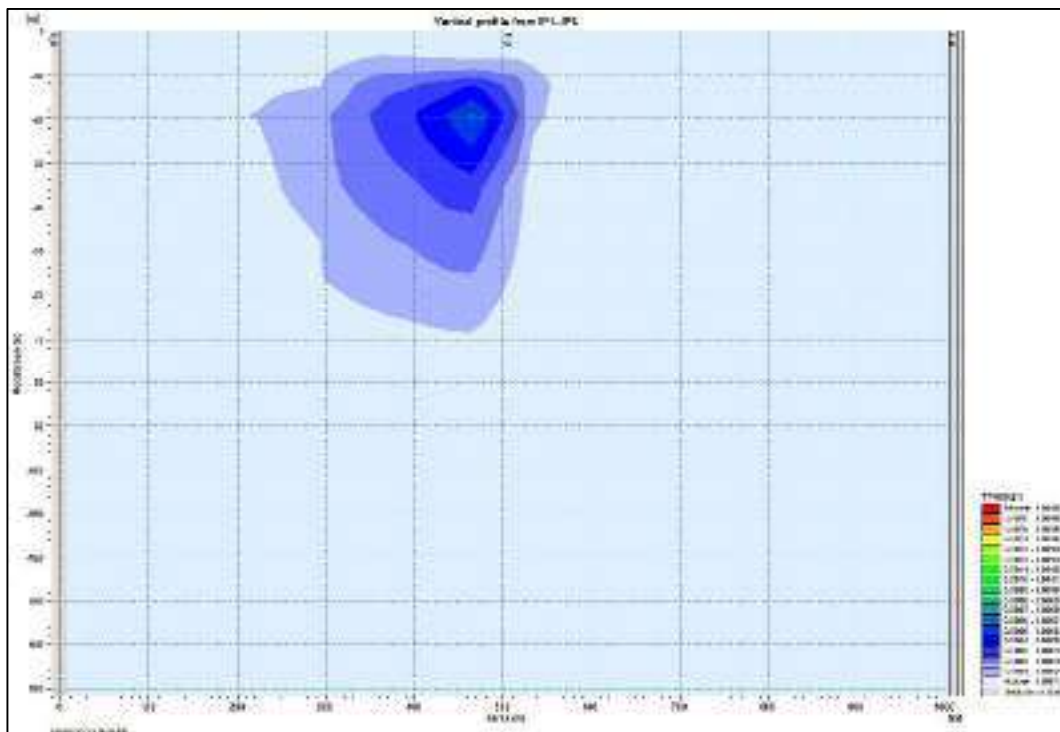


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim barat

Lampiran J-2. Lanjutan

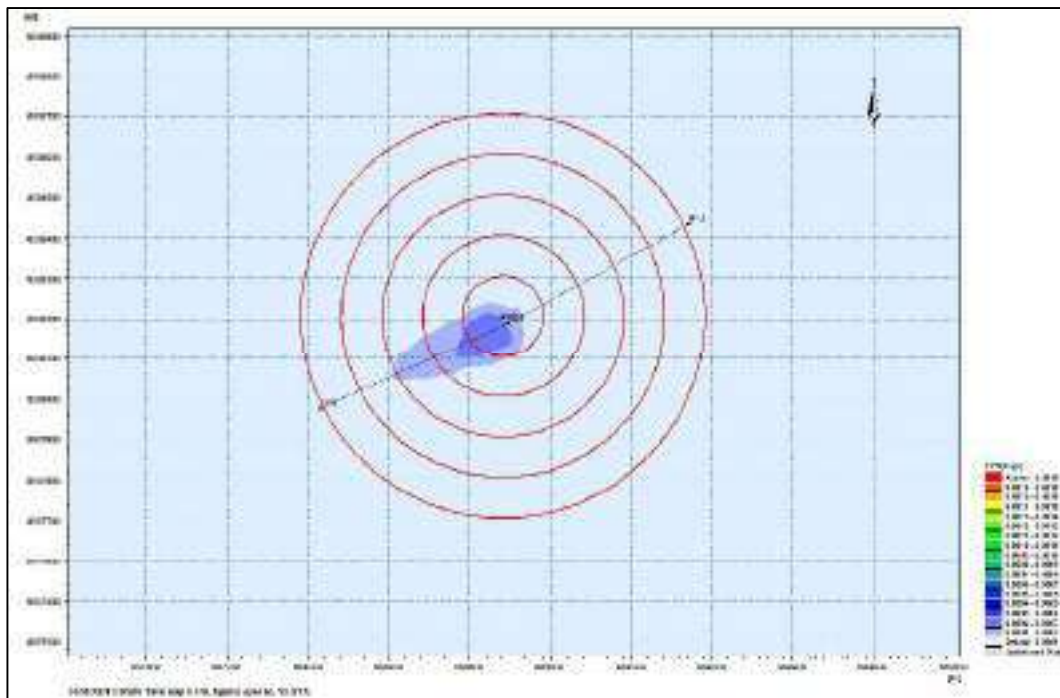


(Section 4) Sebaran horizontal musim peralihan I

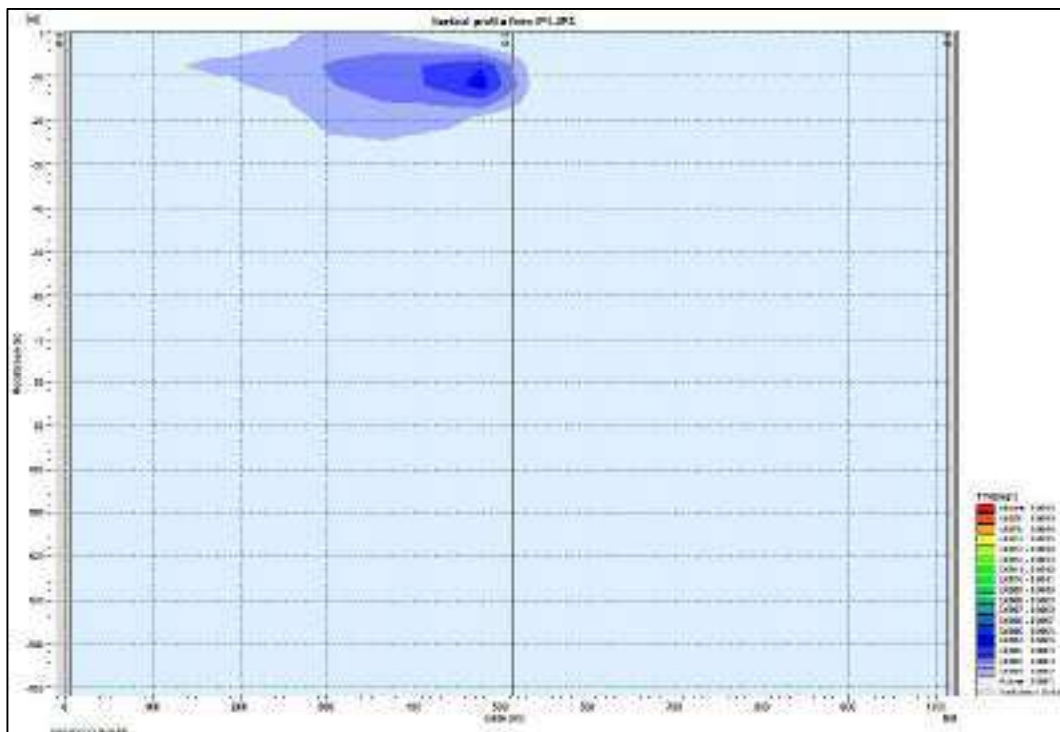


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim peralihan I

Lampiran J-2. Lanjutan

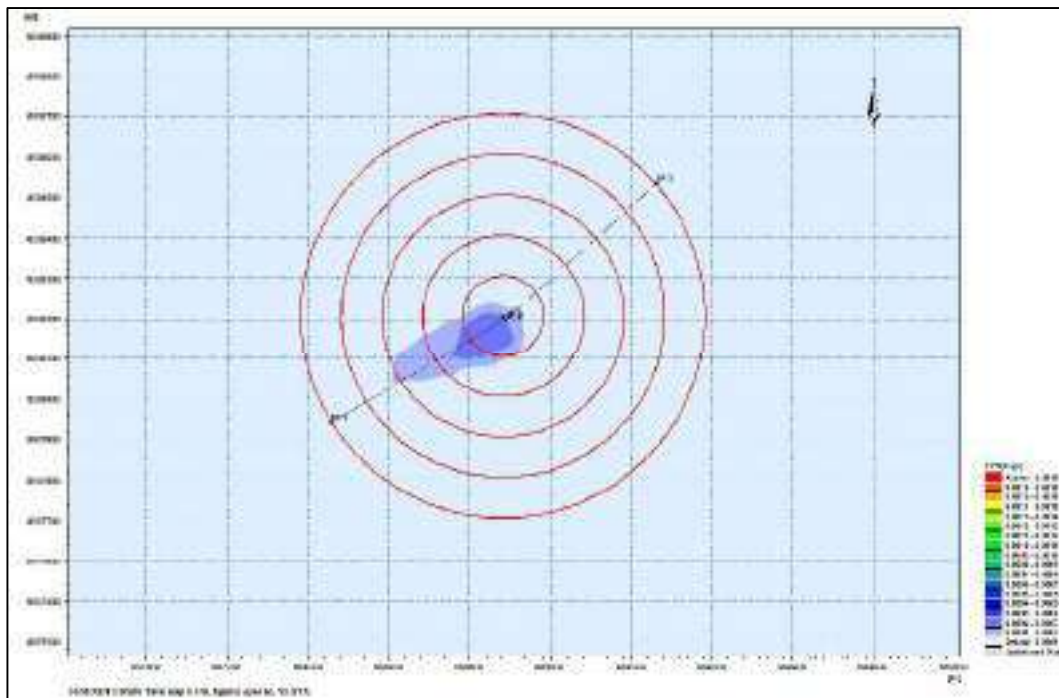


(Section 4) Sebaran horizontal musim timur

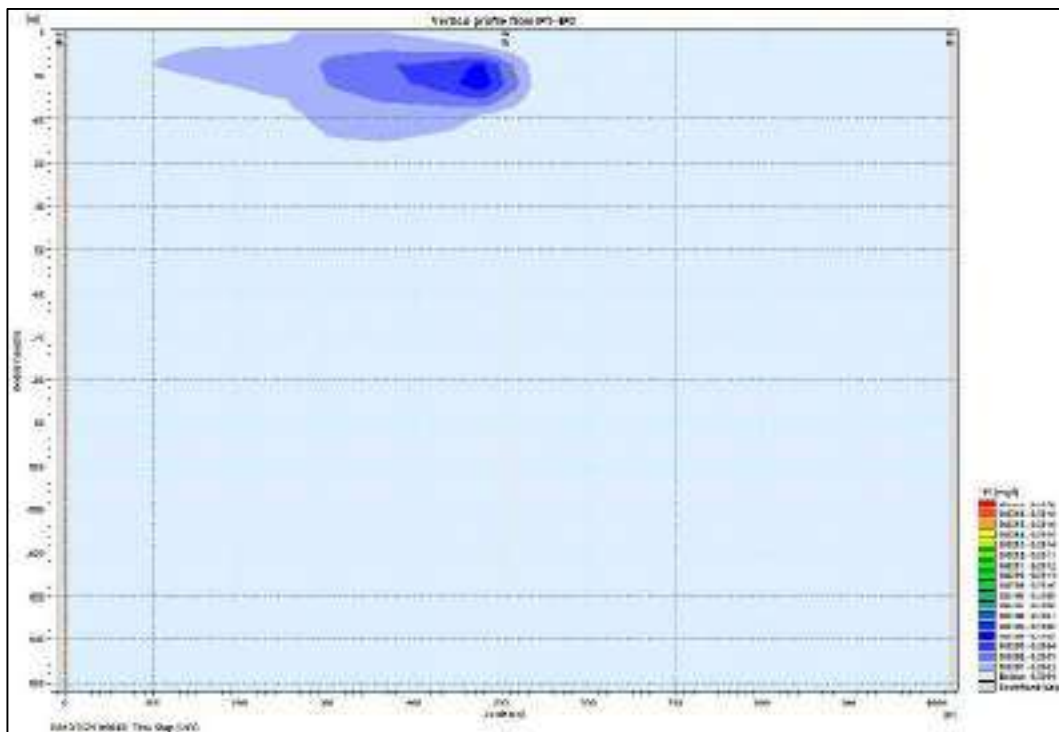


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim timur

Lampiran J-2. Lanjutan

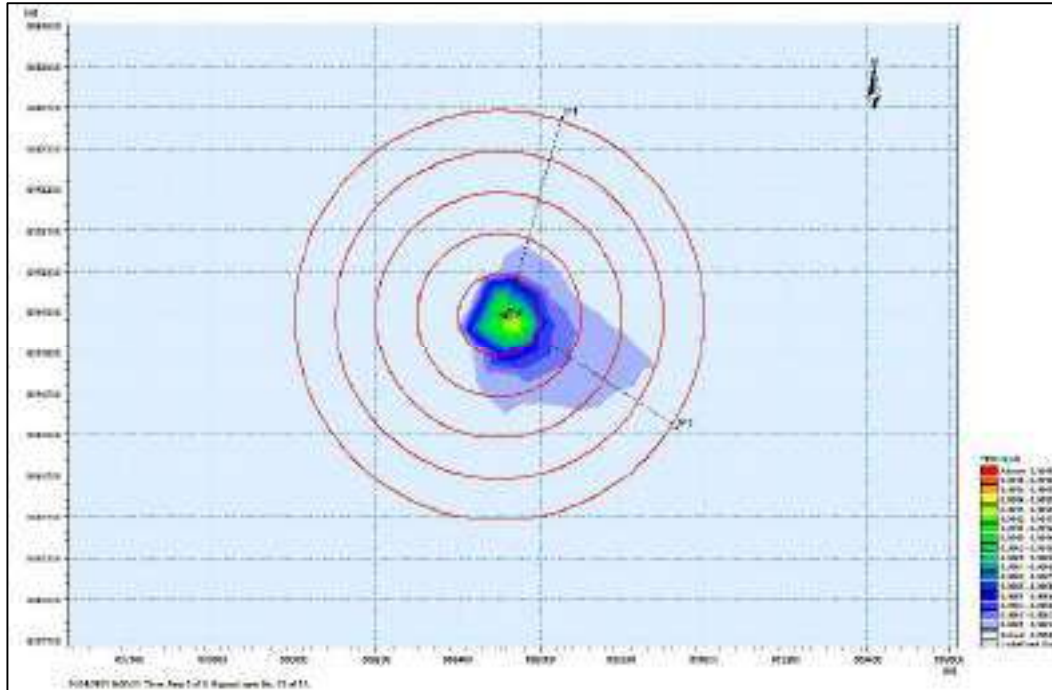


(Section 4) Sebaran horizontal musim peralihan II

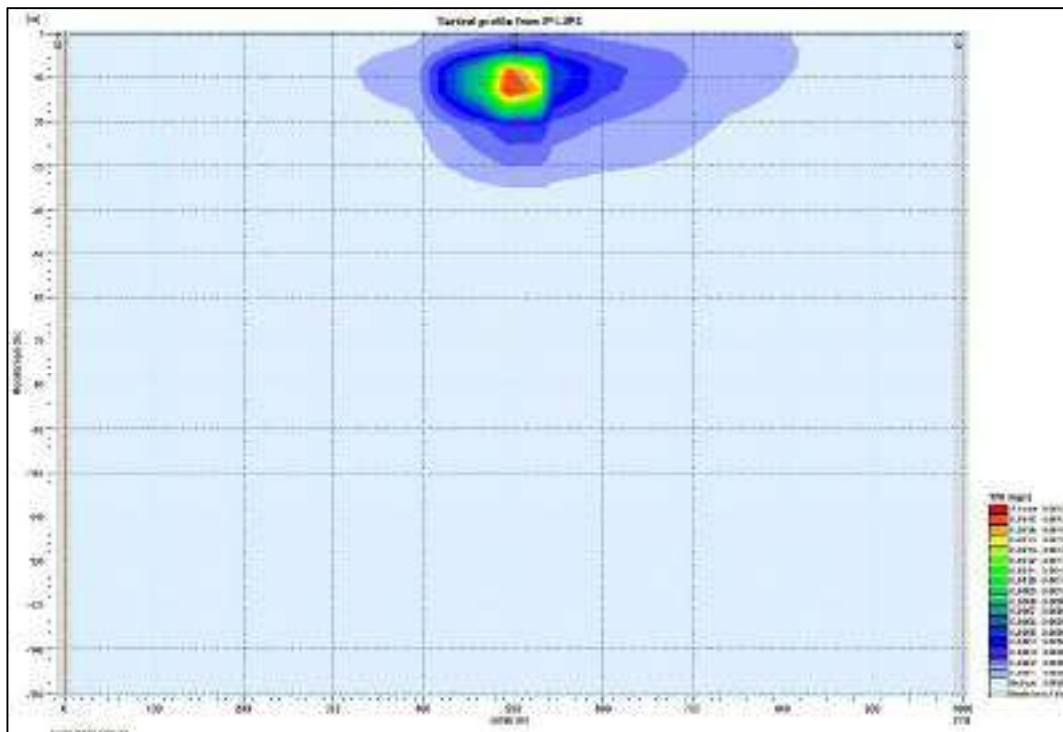


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim peralihan II

Lampiran J-3. Sebaran dan konsentrasi TPH maksimum akibat dumping Serbuk bor SBM di sumur DC-3

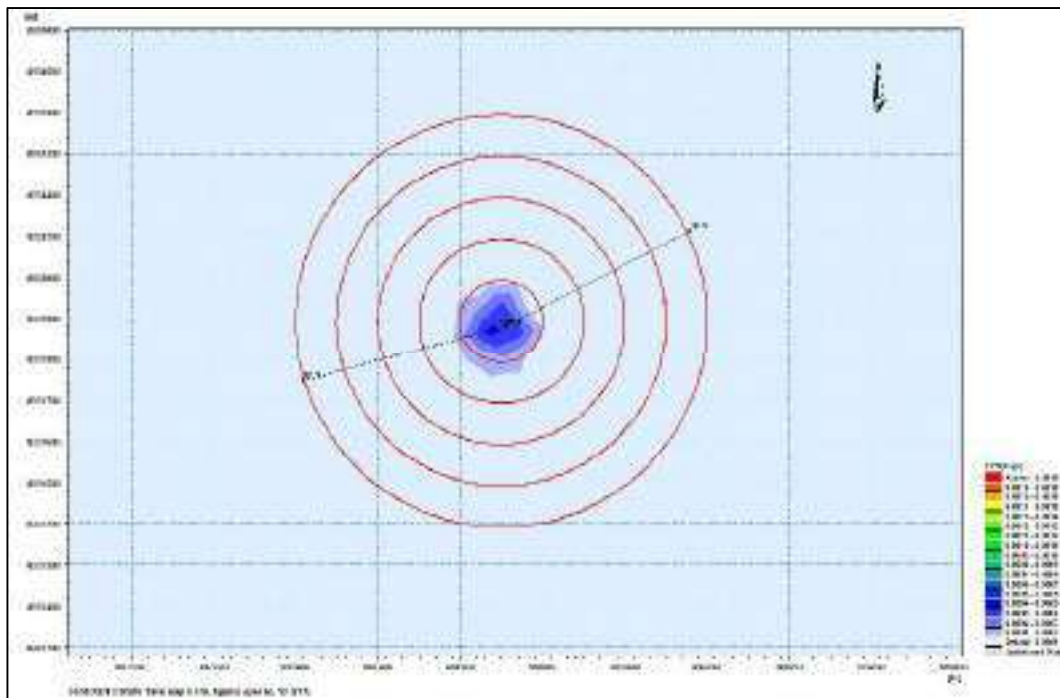


(Section 4) Sebaran horizontal musim barat

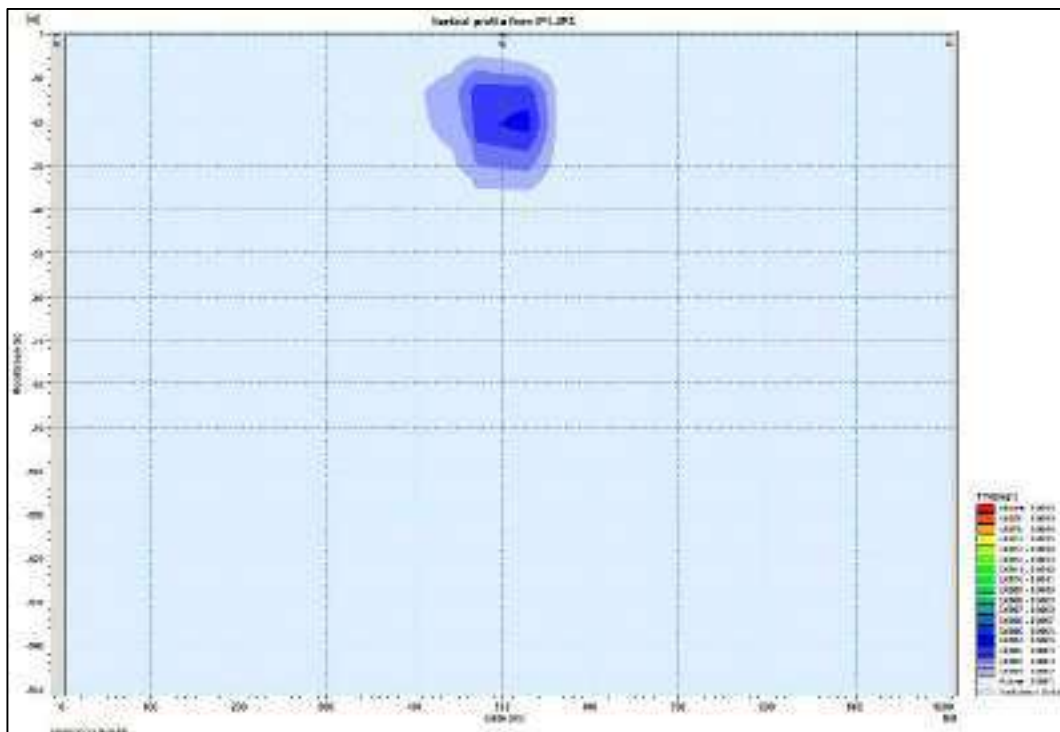


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim barat

Lampiran J-3. Lanjutan

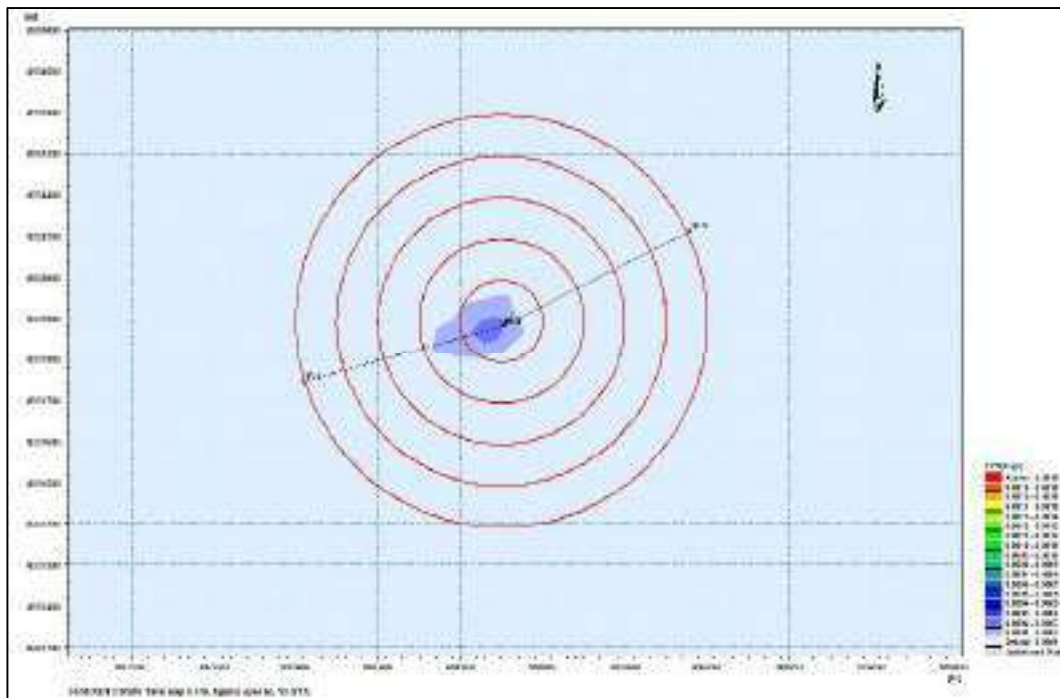


(Section 4) Sebaran horizontal musim peralihan I

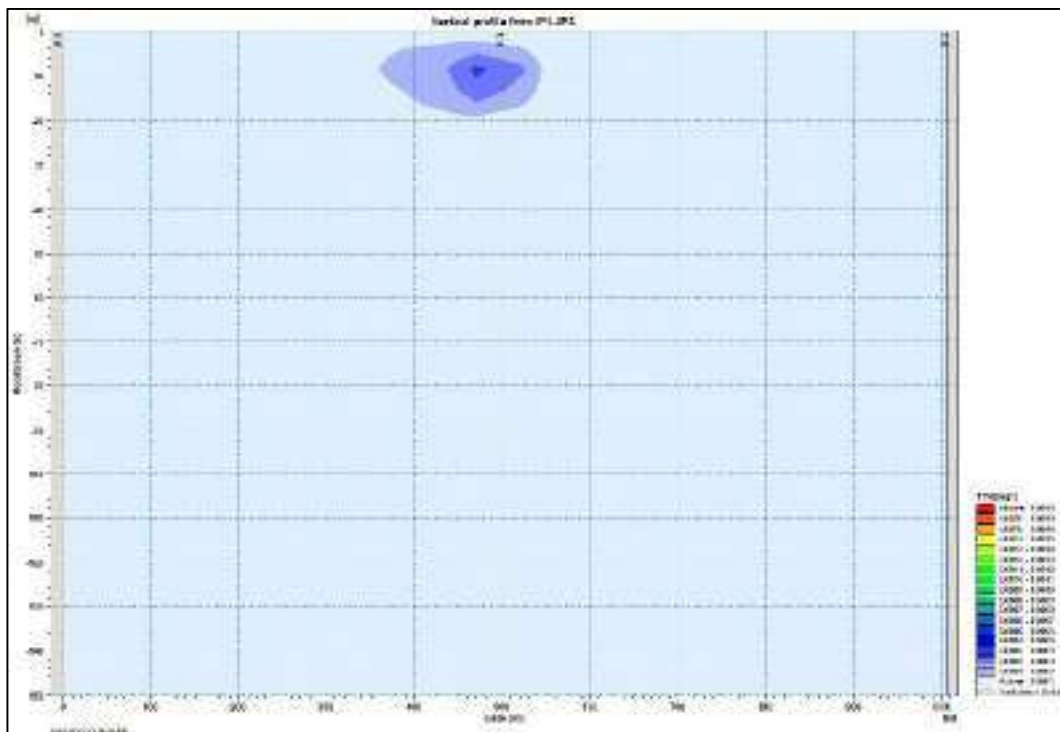


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim peralihan I

Lampiran J-3. Lanjutan

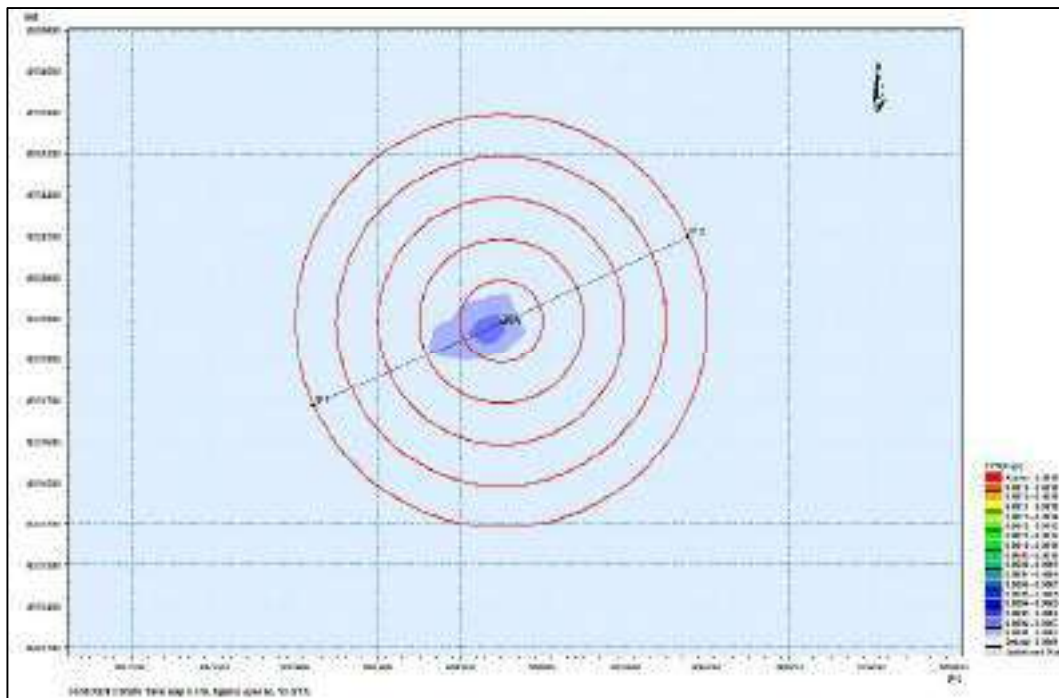


(Section 4) Sebaran horizontal musim timur

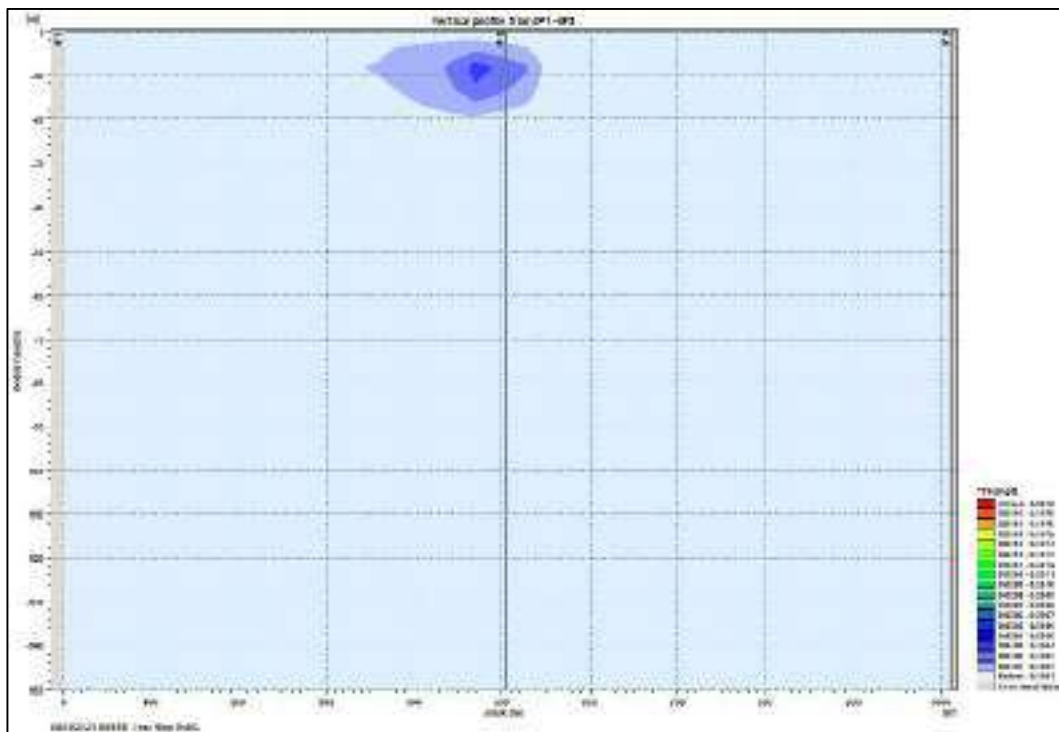


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim timur

Lampiran J-3. Lanjutan

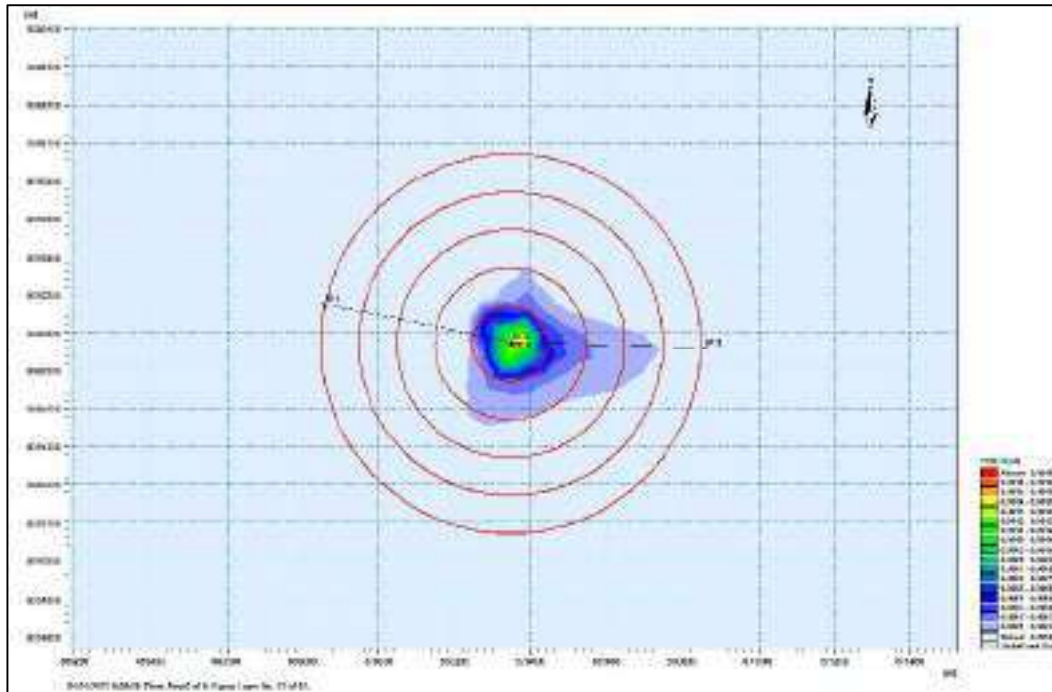


(Section 4) Sebaran horizontal musim peralihan II

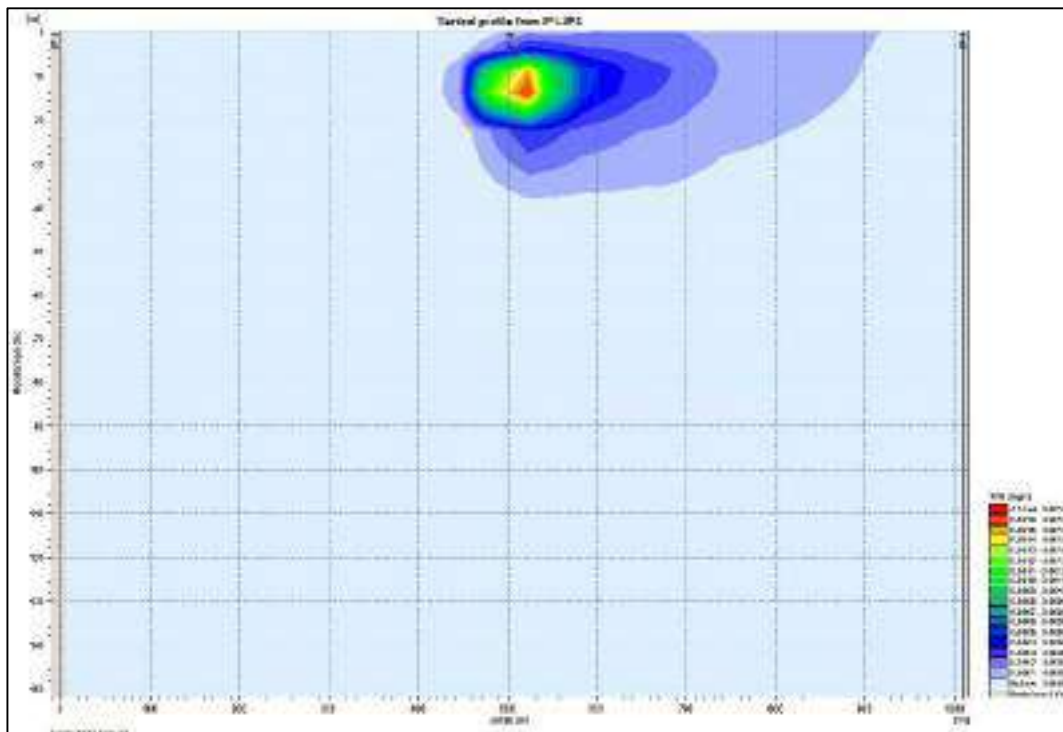


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim peralihan II

Lampiran J-4. Sebaran dan konsentrasi TPH maksimum akibat dumping Serbuk bor SBM di sumur DC-4

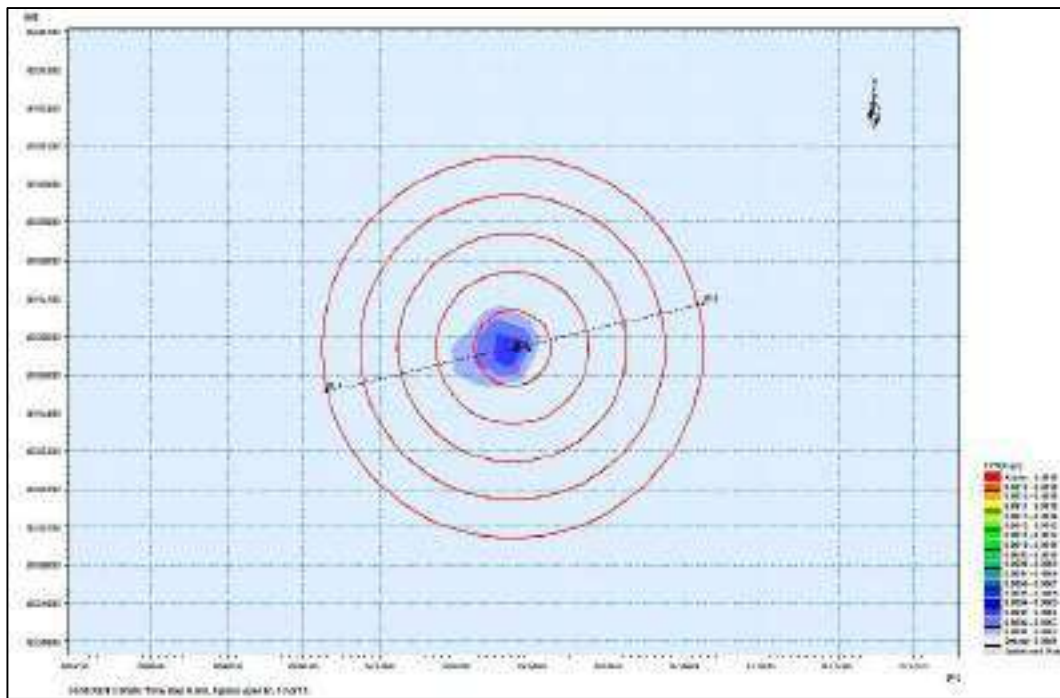


(Section 4) Sebaran horizontal musim barat

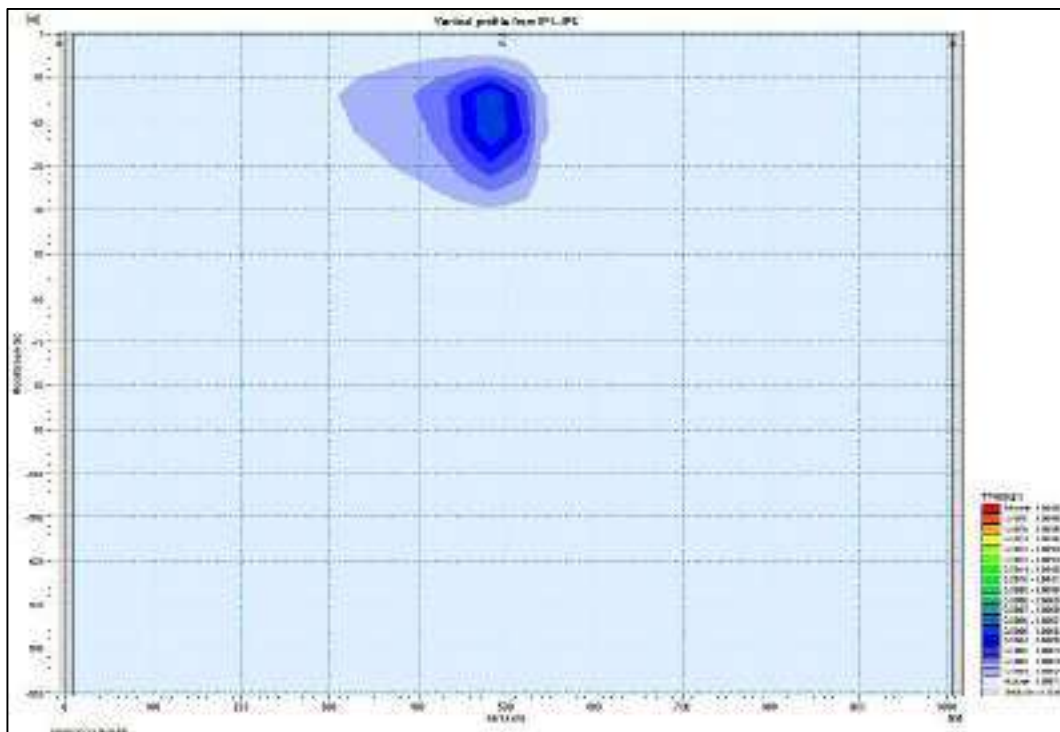


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim barat

Lampiran J-4. Lanjutan

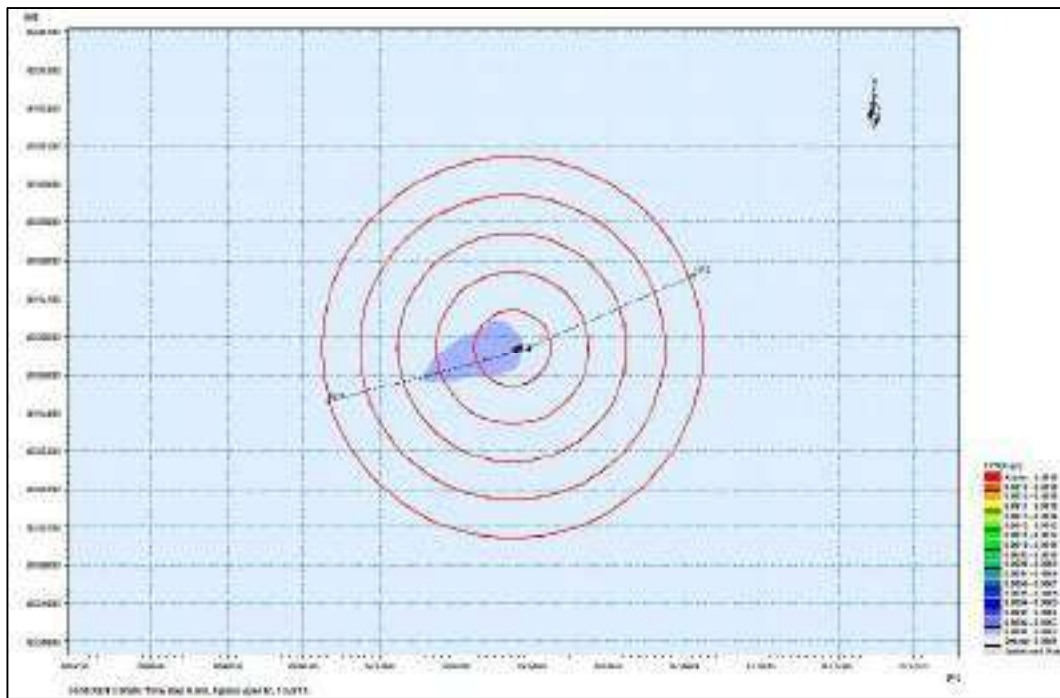


(Section 4) Sebaran horizontal musim peralihan I

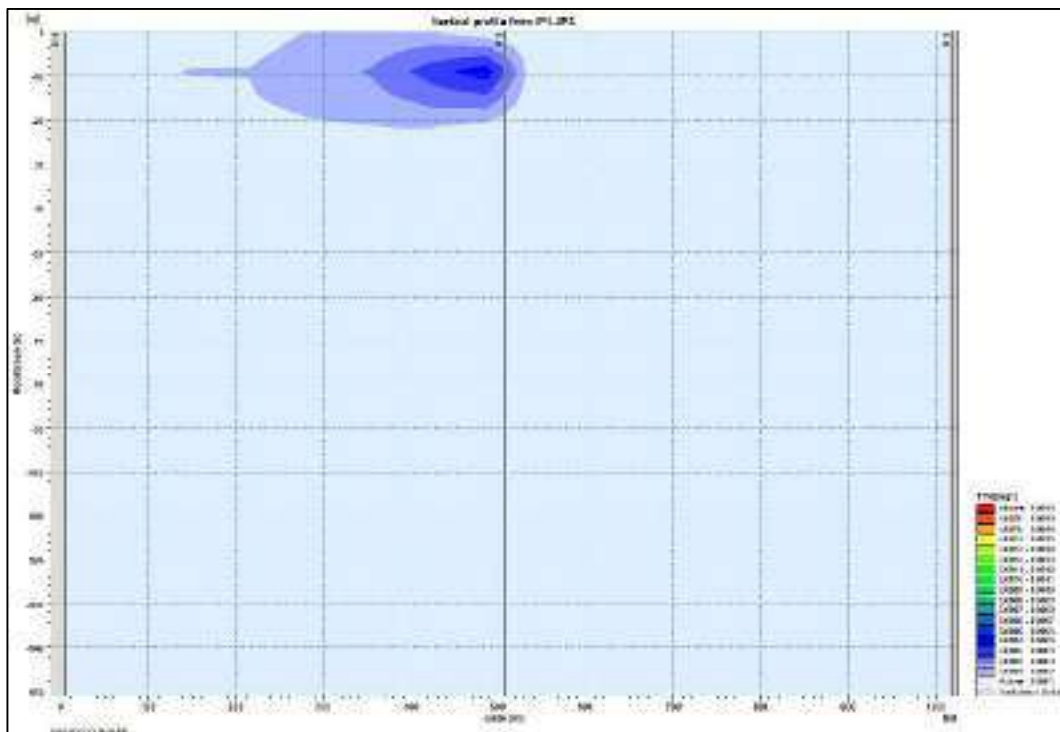


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim peralihan I

Lampiran J-4. Lanjutan

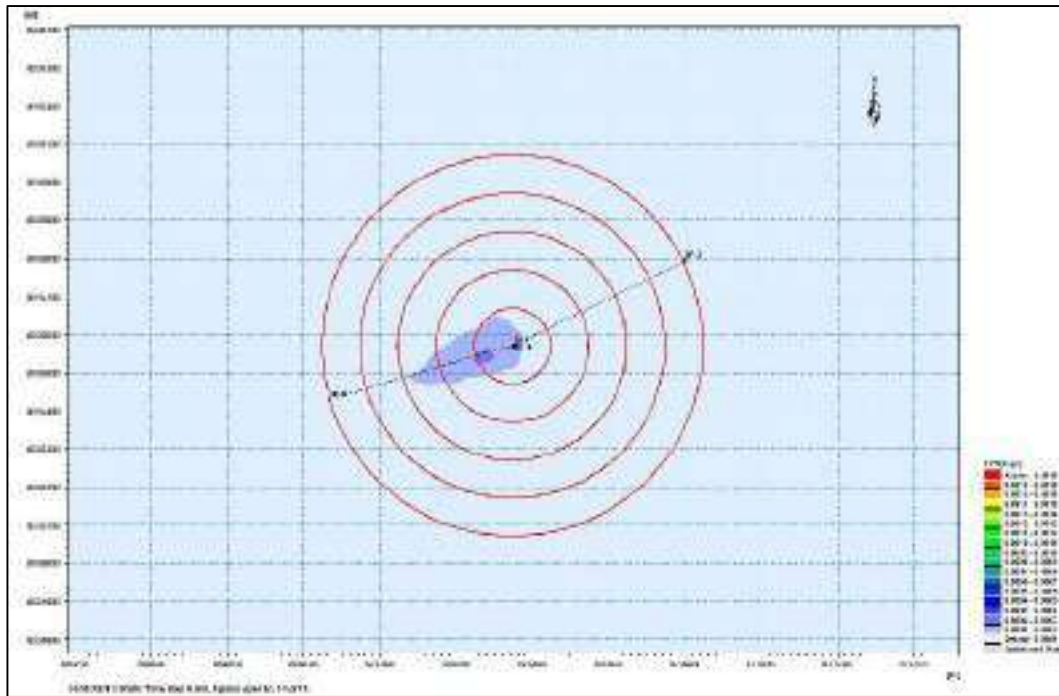


(Section 4) Sebaran horizontal musim timur

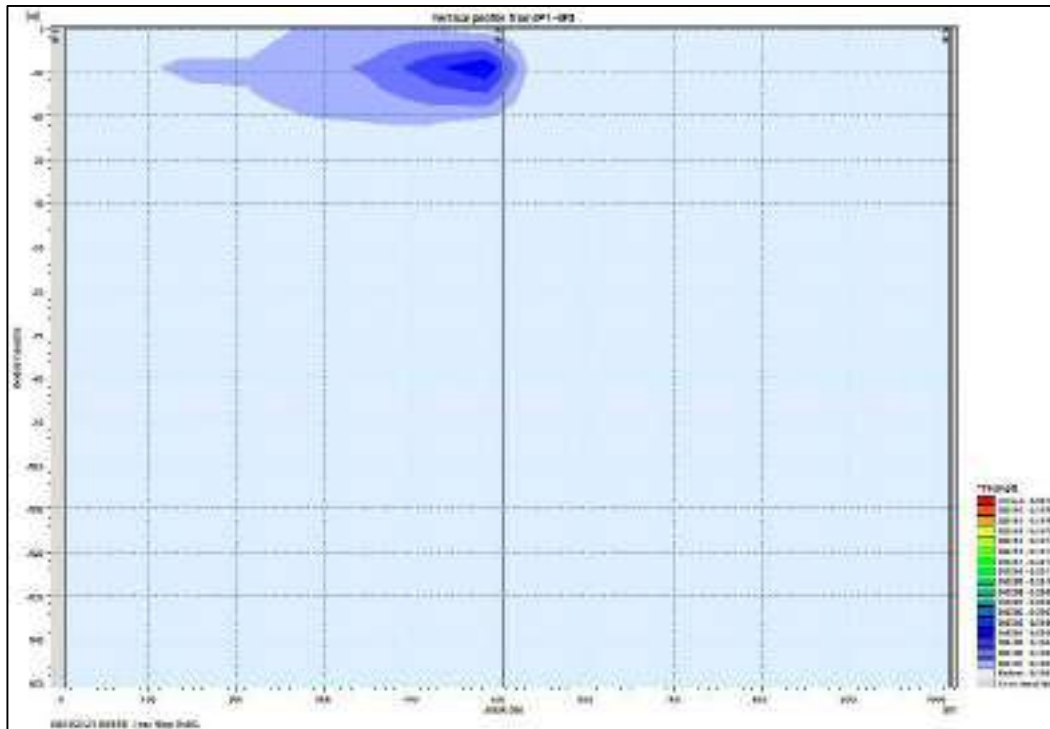


(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim timur

Lampiran J-4. Lanjutan



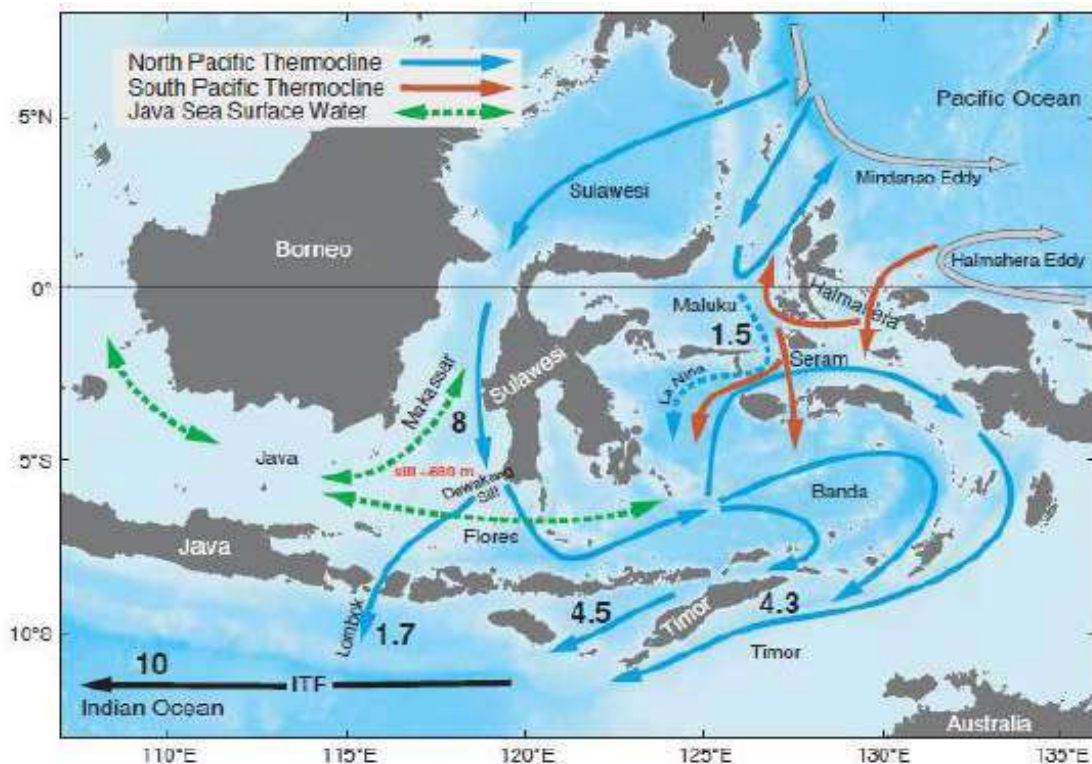
(Section 4) Sebaran horizontal musim peralihan II



(Section 4) Sebaran melintang/cross section musim peralihan II

3.1.9. Oseanografi

Laut Arafura merupakan perairan yang dibatasi oleh Benua Australia dibagian selatan, Papua di bagian timur hingga utara dan Pulau Yamdena dan Pulau Timor disisi barat dan barat laut. Lokasi kegiatan sumur berada di lepas pantai dan merupakan perairan yang berhubungan dengan Laut Arafura dan Laut Banda dengan Samudera Hindia. Semenjak dilakukan penelitian secara intensif baik melalui program ARLINDO (Arus Lintas Indonesia) atau *ITF* (*Indonesian Through Flow*) dan Program International Nusantara Stratification and Transport (*INSTANT*) diketahui bahwa sejumlah besar volume massa air (sekitar 4,3 Sv setara dengan $4,3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{detik}$) melewati celah ini. Secara rinci skematik aliran ARLINDO digambarkan pada **Gambar 1**. Adanya massa air yang bergerak sepanjang tahun dari Samudera Pasifik ke Samudera Hindia yang merupakan bagian dari *Great Conveyor Belt* menyebabkan adanya *flushing rate* yang tinggi di perairan Indonesia bagian timur termasuk Laut Timor.



Gambar 1 Celah Timor (Timor Passage) merupakan salah satu pintasan dari Arus Lintas Indonesia (ARLINDO) atau *Indonesian Through Flow* (ITF) yang bergerak dari Samudera Pasifik menuju ke Samudera Hindia (Gordon, 2005)

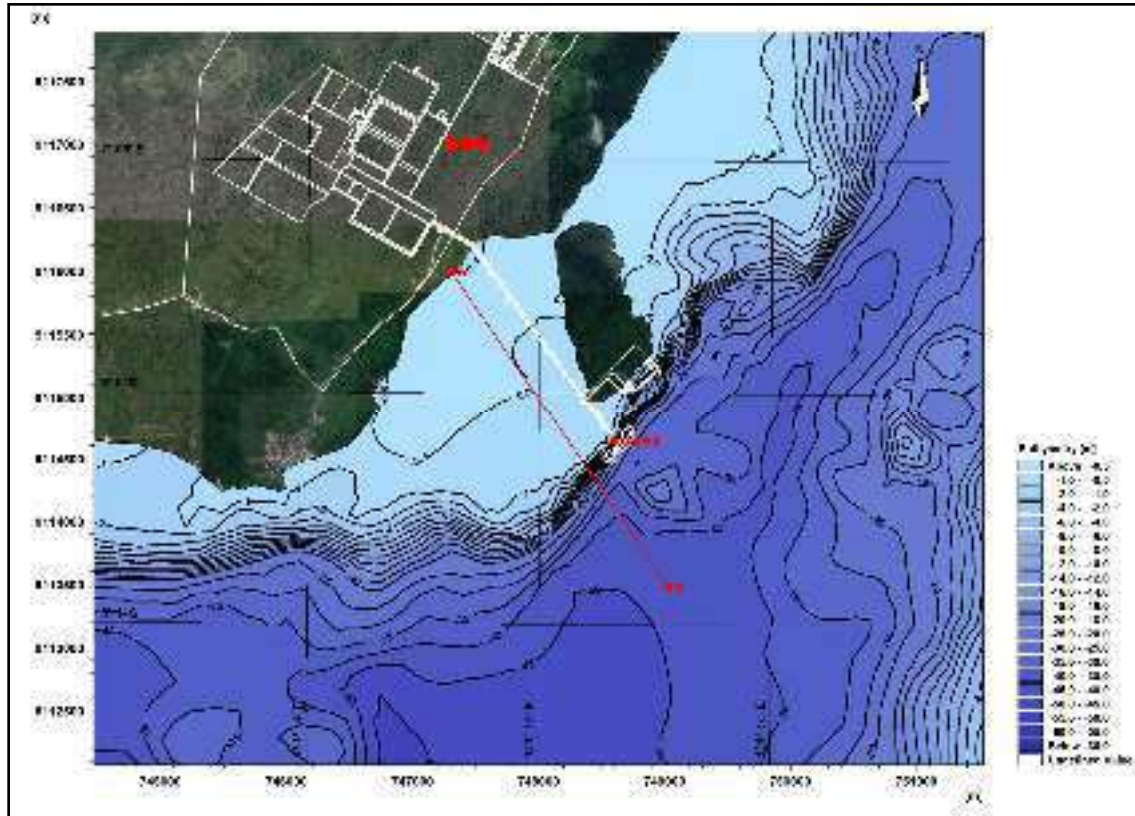
3.1.9.1. Batimetri

Dasar Laut Arafura dan Laut Timor merupakan pertemuan lempeng Euroasia, Australia dan lempeng Pasifik sehingga kedalaman laut di lokasi tersebut cukup dalam ($>1,500 \text{ m}$). Di sisi Australia, kedalaman lautnya dangkal ($<200 \text{ m}$). Secara umum lokasi kegiatan dapat dibagi menjadi dua, pertama adalah kegiatan untuk mendukung kegiatan utama eksploitasi gas dan proses pengolahannya ada di pantai sisi barat Teluk Saumlaki, sedangkan fasilitas dan kegiatan utama eksplorasi dan eksploitasi gas berada di lepas pantai antara Benua Australia dan Pulau Yamdena.

A. Kondisi Batimetri di Perairan Pantai (*onshore*)

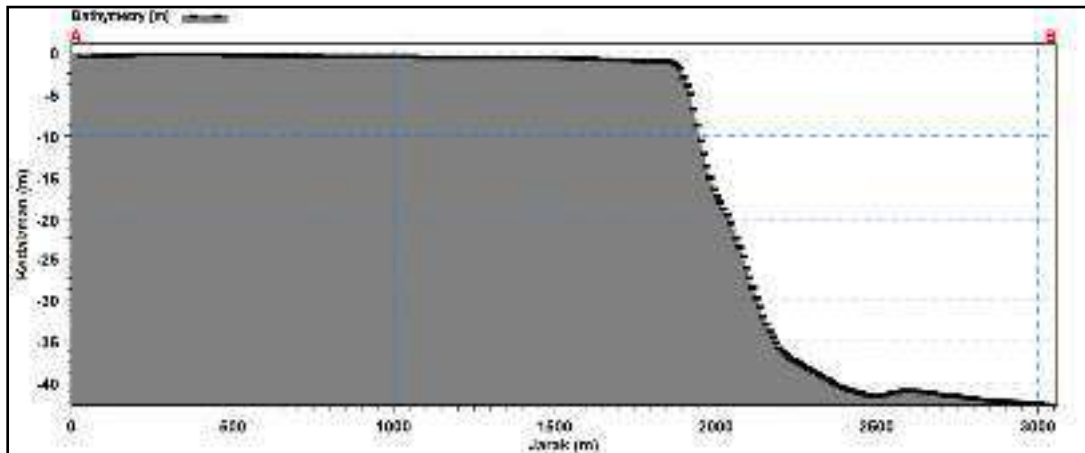
Karakteristik kedalaman sekitar lokasi studi (OLNG) diperlihatkan dalam **Gambar 2** dan **Gambar Kedua** gambar tersebut masing-masing adalah kontur kedalaman (*isodepth*) dengan satuan meter dalam bentuk dua dimensi dan profil melintang kedalaman (*cross section*) tegak lurus

terhadap garis pantai ke arah tenggara (A-B). Pada profil gambar dua dimensi terbaca skala warna yang menunjukkan gradien kedalaman laut, mulai dari biru terang hingga biru gelap, biru terang menunjukkan perairan dangkal dan biru gelap menandakan bagian dari perairan yang lebih dalam. Kedalaman lingkungan perairan sekitar lokasi studi cukup bervariasi, dimana di sekitar wilayah kajian kedalaman mencapai 40-45 m, sementara di sekitar titik rencana pembuangan limbah (*outfall*) berkisar 4-6 m



Gambar 2 Karakteristik kedalaman sekitar lokasi studi

Profil melintang (*cross section*) kedalaman merupakan perubahan nilai kedalaman terhadap perubahan jarak. Berdasarkan **Gambar** terlihat perubahan kedalaman terhadap perubahan jarak ke laut lepas tergolong lambat, di mana pada jarak 1000 m ke arah laut lepas kedalaman yang terlihat tidak lebih dari 0,5 m, selanjutnya pada jarak 1800 m kedalaman baru meningkat hingga 1 m. Kedalaman mulai meningkat drastis ketika mencapai jarak 1900 m dari pantai, dimana kedalaman pada jarak 1900 m dan 1950 m masing-masing mencapai 3 m dan 10 m, selanjutnya pada jarak 2000 m kedalaman yang terlihat meningkat hingga 17 m. Pada jarak 3000 m kedalaman yang terlihat sudah mencapai 42 m. Dalam morfologi pantai, perubahan kedalaman yang relatif kecil terhadap perubahan jarak ke arah laut lepas ini dikatakan sebagai pantai yang landai, sebaliknya dikatakan terjal apabila perubahan kedalaman relative cepat. Secara kuantitatif kemiringan pantai dapat dihitung dengan cara mencari sudut perbandingan antara nilai kedalaman dengan perubahan jarak. Rata-rata hasil perhitungan kemiringan pantai di lokasi studi pada jarak 0-1900 m tergolong kecil yakni $0,05^\circ$, sedangkan pada jarak lebih besar dari 1900 m sebesar $7,8^\circ$. Berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh van Zuidam (1985) bahwa kemiringan pantai di bawah 2° merupakan pantai tergolong datar, sementara pada sudut kemiringan antara $4-8^\circ$ merupakan pantai yang terjal.



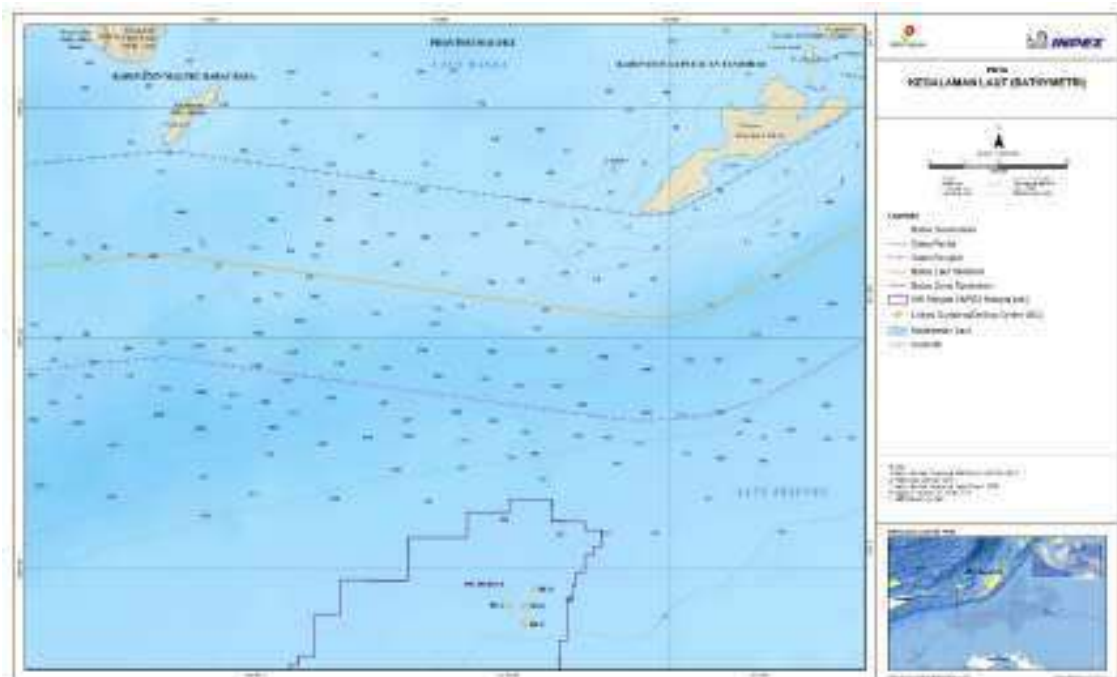
Gambar. Profil melintang (*cross section*) kedalaman dari pantai ke arah tenggara (A-B)

Kedalaman laut dari dua lokasi OLNK dan FPSO termasuk SURF sangat berbeda. Di daerah operasi kegiatan OLNK kedalaman perairan <100 m, semakin ke arah luar teluk kedalaman bertambah dalam hingga lebih besar dari 100 m di tengah-tengah mulut Teluk Saumlaki). Keluar teluk kedalaman laut semakin dalam hingga bertemu *slope* di bagian tenggara dari teluk.

B. Kondisi Batimetri di Perairan Lepas Pantai (*Offshore*) dan Blok Masela

Kegiatan SURF terutama lokasi *drilling centre* berada di wilayah studi *offshore* dengan kedalaman 575-650 m. Sedangkan kegiatan GEP, penggelaran pipa dengan pangkal di lokasi FPSO berada di area kedalaman > 750 m, Pipa yang ditempatkan di sebelah tenggara Pulau Selaru berada di kedalaman sekitar 1.500. Area ujung pipa sampai ke daerah perairan Saumlaki area OLNG berada pada kedalaman <250.

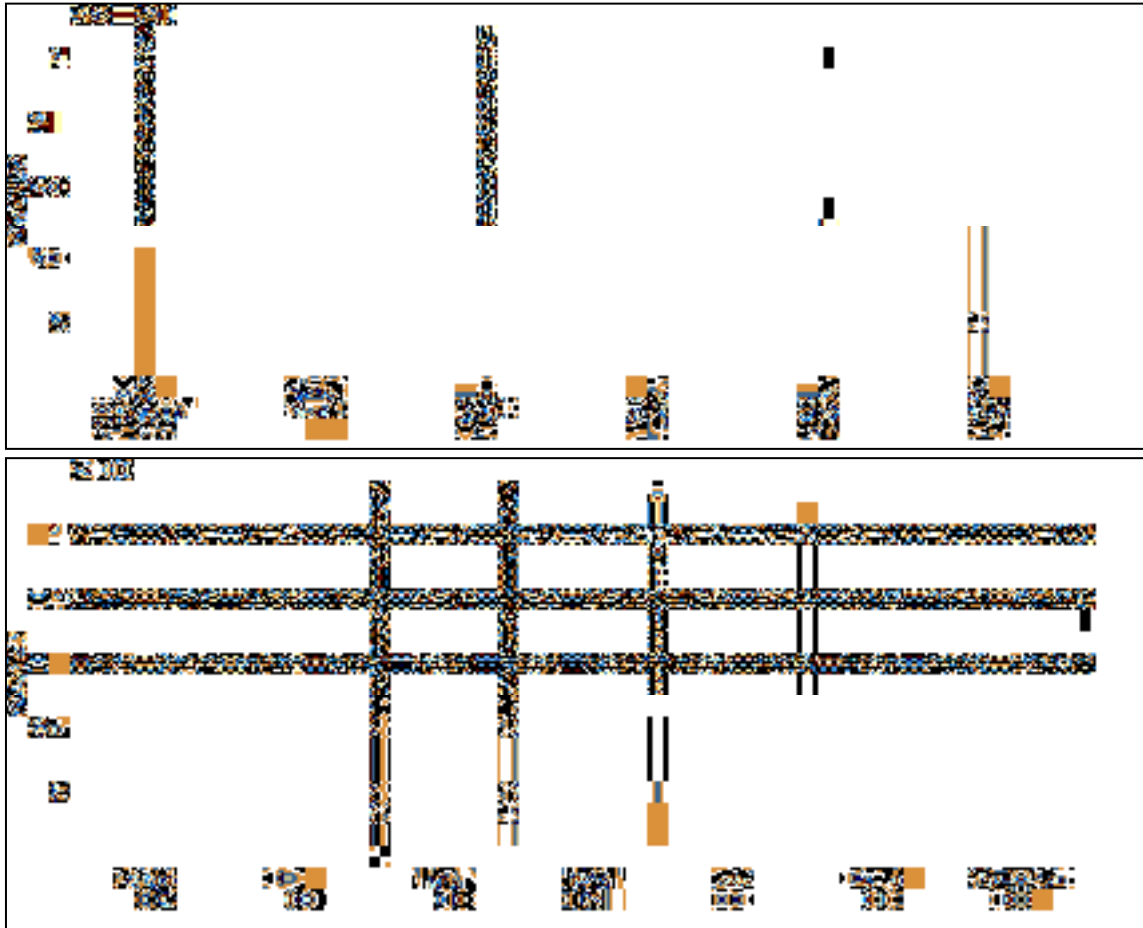
Karakteristik kedalaman sekitar lokasi FPSO diperlihatkan dalam **Gambar 3**, dimana kedalaman perairan digambarkan dalam kontur kedalaman dalam satuan meter. Pada gambar tersebut terbaca skala warna yang menunjukkan gradien kedalaman laut mulai dari biru terang hingga biru gelap, biru terang menunjukkan perairan dangkal dan biru gelap menandakan bagian dari perairan yang lebih dalam. Kedalaman lingkungan perairan sekitar lokasi studi cukup bervariasi, dimana di sekitar wilayah kajian kedalaman mencapai 500-1000 m.



Gambar 3 Karakteristik Kedalaman Sekitar Lokasi Blok Masela

3.1.9.2. Pasang Surut

Data pasang surut di perairan lokasi studi diperoleh berdasarkan hasil pengukuran secara langsung di lapangan di dua stasiun berbeda, yakni di stasiun Saumlaki dan Stasiun OLNG (MS14-F-KP-170). Pengukuran data pasut stasiun Saumlaki dilakukan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) pada tanggal 1-31 Juli 2021 dengan interval data tiap 1 jam, sedangkan stasiun OLNG diukur oleh INPEX Masela LTD periode Februari-September 2020. Grafik series kedua data pasut pengukuran tersebut diperlihatkan dalam **Gambar 4**.



Gambar 4 Grafik fluktuasi pasang surut hasil pengukuran tanggal 1-31 Juli 2021 stasiun Saumlaki (atas) dan pengukuran Feburari-Spetember 2020 stasiun OLNG (bawah)

Selanjutnya data pasut yang diperoleh dianalisis dengan metode *least square* untuk memperoleh konstanta harmonis pasut yang diperlihatkan dalam **Tabel 1**. Berdasarkan tabel tersebut terlihat amplitudo komponen pasut ganda (semidiurnal) memperlihatkan nilai yang dominan dibandingkan dengan pasut tunggal (diurnal). Total amplitudo pasut ganda (S₂, M₂, N₂ dan K₂) di stasiun Saumlaki dan OLNG masing-masing mencapai 59,43% dan 64,36%, sedangkan pada pasut tunggal (K₁, O₁ dan P₁) masing-masing sebesar 40,25% dan 35,35%. Sisanya merupakan pasut perairan dangkal (M₄ dan MS₄) yang persentasenya tergolong kecil, yakni pada stasiun Sumlaki sebesar 0,32% dan stasiun OLNG sebesar 0,29%. Berdasarkan tabel juga terlihat terdapat perbedaan nilai beda fase antara stasiun Saumlaki dan stasiun OLNG, dimana nilai beda fase komponen semidiurnal (komponen dominan) stasiun OLNG terlihat lebih kecil dibandingkan stasiun Saumlaki. Hal ini menunjukkan kejadian pasang dan surut di stasiun OLNG terjadi terlebih dahulu dibandingkan stasiun Saumlaki.

Hasil perhitungan bilangan Formzhal yang berguna untuk menentukan tipe pasut di stasiun Saumlaki dan OLNG masing-masing diperoleh 0,69 dan 0,58. Berdasarkan kriteria *courtier range*

kedua nilai tersebut termasuk dalam tipe pasang campuran harian ganda (*mixed semidiurnal tides*). Tipe pasut ini merupakan tipe pasut yang dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, akan tetapi terdapat perbedaan amplitudo.

Tabel 1 Konstanta pasut hasil analisis metode *least square* stasiun Saumlaki dan OLANG

Kontantan Pasut	Stasiun OLANG		Stasiun Saumlaki	
	Amplitudo (m)	Beda Fase (°)	Amplitudo (m)	Beda Fase (°)
S0	0,00		0,00	
M2	0,61	146	0,62	152
S2	0,20	206	0,16	224
K1	0,27	194	0,32	205
O1	0,21	188	0,21	187
N2	0,13	122	0,13	116
K2	0,06	202	0,04	224
P1	0,08	185	0,11	205
M4	0,002	36	0,003	84
MS4	0,003	110	0,003	195

Berdasarkan konstanta yang diperoleh selanjutnya ditentukan elevasi-elevasi penting pasut yang diperlihatkan pada. **Tabel 2** Tunggang pasut yang ddigunakan mengacu pada pada tinggi muka air laut rata-rata (MSL). Hasil perhitungan muka air tertinggi (HAT) untuk stasiun Saumlaki dan OLANG masing-masing diperoleh 1,6 m dan 1,57 m. Muka air tertinggi (HHWL) dan terendah (LLWL) pada saat purnama maupun bulan mati di stasiun Saumlaki masing-masing diperoleh 1,47 m dan -1,47 m, sedangkan pada stasiun OLANG masing-masing sebesar 1,43 m dan -1,43 m. Nilai tunggang pasut atau jarak antara pasang tertinggi dan surut terendah berdasarkan keseluruhan komponen di stasiun Saumlaki diperoleh 3,21 m, sedangkan di stasiun OLANG sebesar 3,14 m.

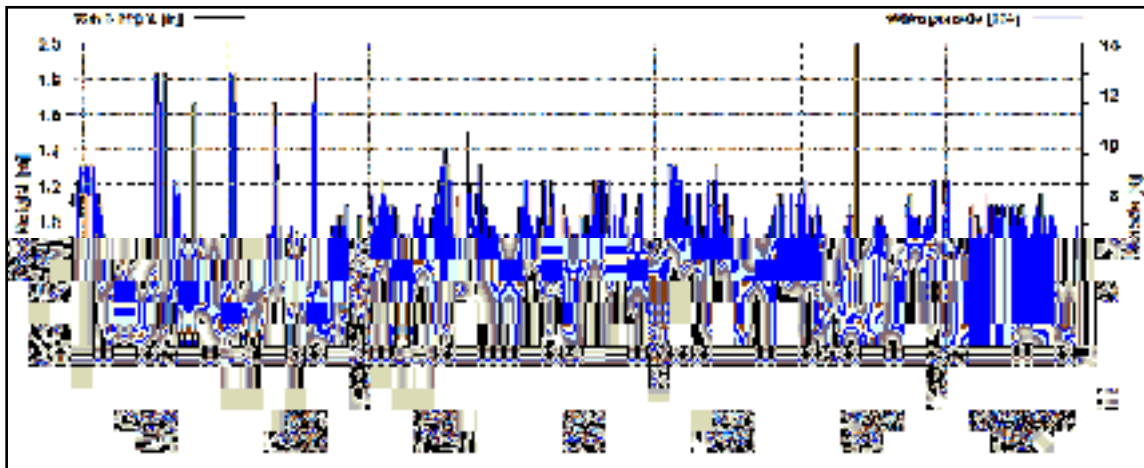
Tabel 2 Elevasi-elevasi penting pasang surut pada tipe pasut harian tunggal (*mixed semidiurnal tides*)

Design water level	Symbol	Calculation	Referensi MSL (m)	
			St. Saumlaki	St. OLANG
Highest Astronomical Tide	HAT	$Z0 + (\text{all constituents})$	1,60	1.57
Higher High-Water Level	HHWL	$Z0 + (M2 + S2 + K2 + K1 + O1 + P1)$	1,47	1.43
High Water Spring	HWS	$Z0 + (M2 + S2 + K1 + O1)$	1,32	1.30
Mean High Water Spring	MHWS	$Z0 + (M2 + S2)$ or $Z0 + (K1 + O1)$	0,78	0.82
Mean High Water Level	MHWL	$Z0 + (M2 + K1 + O1)$	1,15	1.09
Mean Sea Level	MSL	$Z0$	0,00	0,00
Mean Low Water Level	MLWL	$Z0 - (M2 + K1 + O1)$	-1,15	-1,09
Mean Low Water Spring	MLWS	$Z0 - (M2 + S2)$ or $Z0 - (K1 + O1)$	-0,78	-0,82
Chart Datum Level	CDL	$Z0 - (M2 + S2 + K1 + O1)$	-1,32	-1,30
Lower Low Water Level	LLWL	$Z0 - (M2 + S2 + K2 + K1 + O1 + P1)$	-1,47	-1,43
Lowest Astronomical Tide	LAT	$Z0 - (\text{all constituents})$	-1,60	-1,57

3.1.9.3. Gelombang

A. Kondisi Gelombang di Perairan Pantai (*onshore*)

Karakteristik gelombang secara series di lokasi kajian diperoleh berdasarkan hasil pengukuran pada bulan Februari-September 2020 yang dilakukan oleh INPEX Masela LTD. Gelombang yang diukur terdiri dari 3 parameter, yakni tinggi, periode dan arah datang gelombang signifikan. Secara series tinggi dan periode gelombang hasil pengukuran tersebut disajikan dalam **Gambar 5**, sedangkan deskripsi statistik berdasarkan gambar tersebut diperlihatkan dalam **Tabel 3**. Tinggi dan periode gelombang signifikan hasil pengukuran cukup bervariasi, dimana selama pengukuran tinggi gelombang berkisar antara 0.05-1.49 m, sedangkan periodenya berkisar antara 2-14.22 s. Rata-rata tinggi dan periode gelombang selama pengukuran masing-masing adalah 0.39 m dan 4.8 s.



Gambar 5 Tinggi dan periode gelombang signifikan hasil pengukuran bulan Februari-September 2020 di lokasi rencana OLNG

Tabel 3 Deskripsi statistik tinggi dan periode gelombang hasil pengukuran bulan Februari-September 2020 di lokasi rencana OLNG

Musim	Bulan	Tinggi Gelombang (m)				Periode (detik)			
		Mean	St. Dev	Min	Max	Mean	St. Dev	Min	Max
Barat	Jan	-	-	-	-	-	-	-	-
	Feb	0.24	0.05	0.16	0.39	8.01	0.72	4.74	9.14
Peralihan I	Mar	0.19	0.08	0.05	0.67	4.55	2.05	2.00	12.80
	Apr	0.27	0.13	0.06	0.80	4.38	1.65	2.00	12.80
	Mei	0.53	0.17	0.26	1.49	5.50	1.44	2.00	9.85
Timur	Jun	0.54	0.10	0.27	0.91	5.38	1.21	2.00	8.53
	Jul	0.54	0.14	0.28	0.93	5.29	1.32	2.00	9.14
	Agust	0.37	0.16	0.10	0.74	4.67	1.71	2.00	14.22
Peralihan II	Sep	0.32	0.09	0.13	0.52	3.58	1.76	2.00	8.53
	Okt	-	-	-	-	-	-	-	-
Barat	Nop	-	-	-	-	-	-	-	-
	Des	-	-	-	-	-	-	-	-

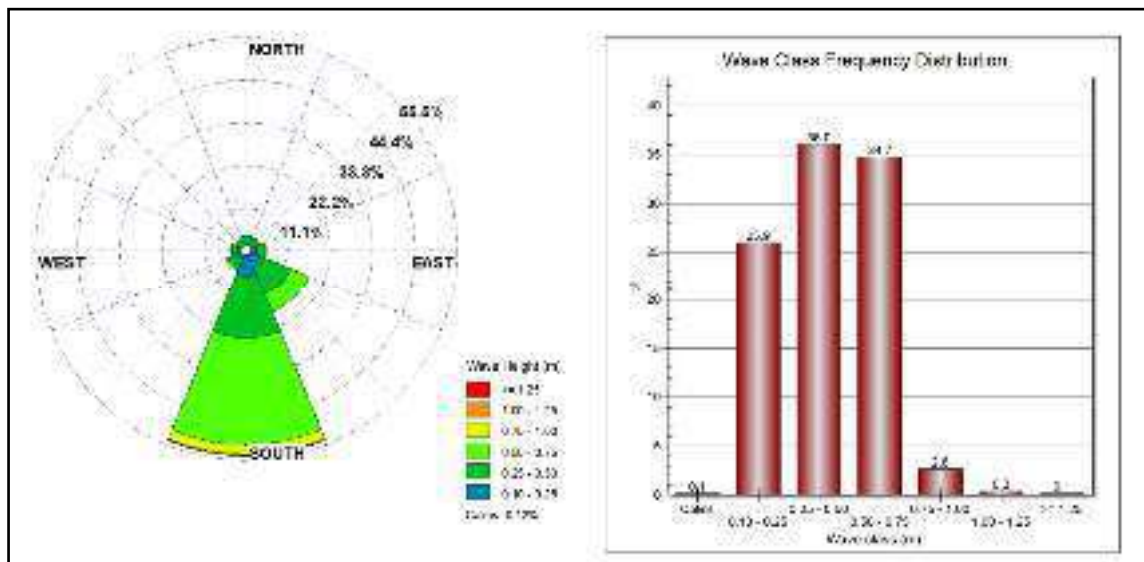
Puncak gelombang tertinggi selama pengukuran terjadi pada bulan Mei (akhir musim peralihan I), dimana tinggi gelombang maksimum mencapai 1.43 m dan rata-rata sebesar 0.53 m. Selanjutnya tinggi gelombang tersebut terus menurun hingga titik terendah pada bulan

Februari, dimana tinggi gelombang maksimum sebesar 0.39 m dan tinggi gelombang rata-rata sebesar 0.24 m.

Selain melihat deskripsi statistik umum tinggi dan periode gelombang di area kajian, analisis juga dilakukan terhadap persentase tinggi dan arah datang gelombang. Tujuannya adalah untuk melihat pada kisaran berapa dan arah dari mana saja gelombang sering terjadi. Persentase tinggi dan arah datang gelombang hasil pengukuran disajikan dalam **Tabel 4** dan divisualisasi dalam bentuk mawar gelombang (*waverose*) dan histogram distribusi frekuensi yang diperlihatkan dalam **Gambar 6**. Berdasarkan tabel dan gambar tersebut terlihat tinggi gelombang dominan berada pada kisaran 0.25-0.5 m (35.98%) dan 0.5-0.75 m (34.72%). Arah datang gelombang lebih dari 60 % berasal dari selatan (54.18%) dan tenggara (17.98%).

Tabel 4 Persentase tinggi dan arah gelombang hasil pengukuran bulan Februari-September 2020 di lokasi rencana OLANG

Arah [°]	Tinggi gelombang signifikan harian (m)						Total (%)
	0.1-0.25	0.25-0.5	0.5-0.75	0.75-1	1-1.25	>= 1.25	
Utara (337.5 - 22.5)	2.25	1.65	0.12	0.00	0.00	0.00	4.02
Timur Laut (22.5 - 67.5)	2.00	1.80	0.27	0.00	0.00	0.00	4.07
Timur (67.5 - 112.5)	2.81	2.33	0.33	0.02	0.00	0.00	5.49
Tenggara (112.5 - 157.5)	4.91	7.99	5.02	0.06	0.00	0.00	17.98
Selatan (157.5 - 202.5)	6.98	16.47	27.82	2.48	0.35	0.08	54.18
Barat daya (202.5 - 247.5)	2.99	2.48	0.56	0.00	0.00	0.00	6.03
Barat (247.5 - 292.5)	2.44	1.61	0.37	0.00	0.00	0.00	4.42
Barat Laut (292.5 - 337.5)	1.55	1.65	0.23	0.00	0.00	0.00	3.43
Sub-Total (%)	25.94	35.98	34.72	2.56	0.35	0.08	99.63
Missing/Incomplete data							0.37
Total							100.00

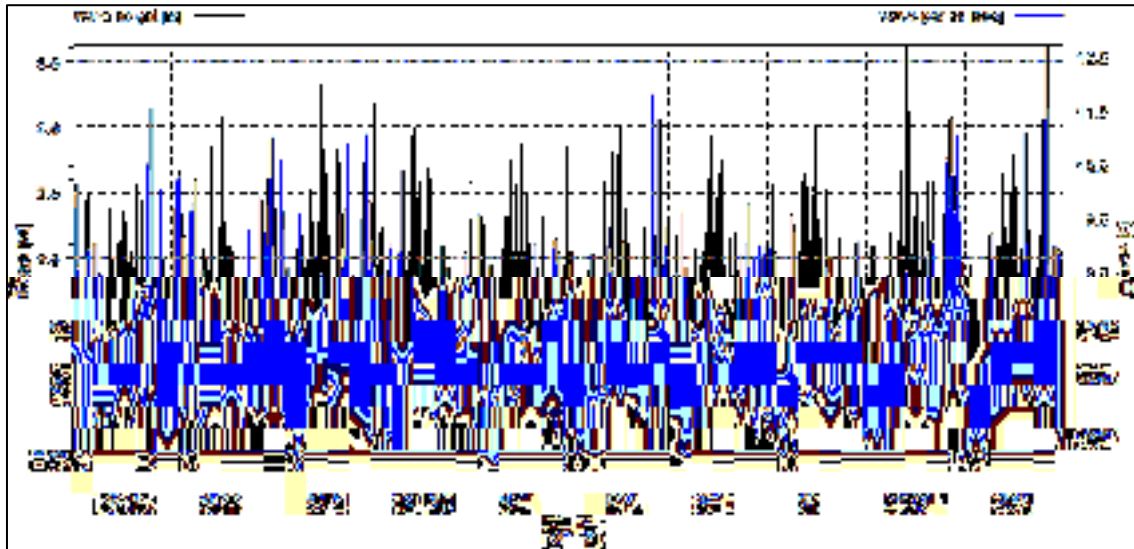


Gambar 6 Mawar gelombang (kiri) dan distribusi frekuensi tinggi gelombang (kanan) hasil pengukuran bulan Februari-September 2020

B. Kondisi Gelombang Sekitar Blok Masela

Informasi gelombang secara series di sekitar Blok Masela diperoleh berdasarkan hasil model gelombang Wavewatch-III. Wavewatch-III merupakan model gelombang generasi ketiga yang dikembangkan oleh Marine Modeling and Analysis Branch (MMAB) dari The Environmental

Modeling Center (EMC) dari National Centers for Environmental Prediction (NCEP). Secara global data gelombang hasil model tersebut terdistribusi melalui situs <http://polar.ncep.noaa.gov/waves/>, sedangkan di perairan Indonesia dapat diperoleh melalui INA-COAP (Indonesia-Consortium of Oceanic and Atmospheric Prediction). Data gelombang yang digunakan adalah data gelombang 10 tahun terakhir (2011-2020) berupa tinggi gelombang signifikan, periode rata-rata dan arah datang gelombang rata-rata. Tinggi dan periode gelombang laut di sekitar lokasi studi selama 2011-2020 disajikan dalam **Gambar 7**. Deskripsi statistik berdasarkan gambar tersebut diperlihatkan dalam **Tabel 5**.

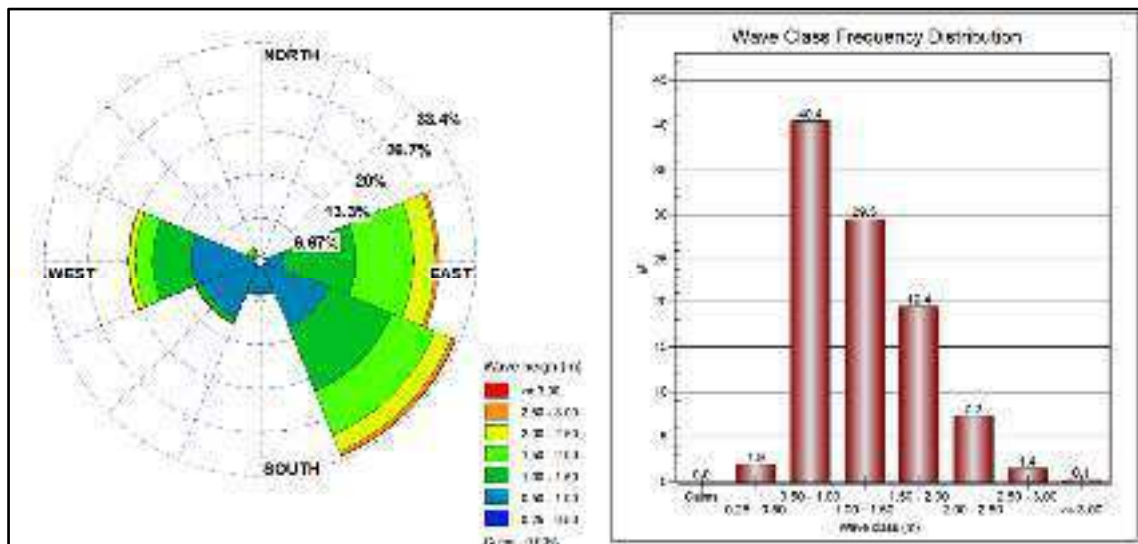


Gambar 7 Tinggi dan periode Gelombang Signifikan Harian Selama Tahun 2011-2020

Tabel 5 Deskripsi Statistik Tinggi Dan Periode Gelombang Selama Tahun 2011-2020

Musim	Bulan	Tinggi Gelombang (m)				Periode (detik)			
		Mean	St. Dev	Min	Max	Mean	St. Dev	Min	Max
Barat	Jan	1.14	0.50	0.40	3.18	6.34	0.95	4.54	10.52
	Feb	0.99	0.45	0.35	2.48	6.03	0.93	4.21	10.09
Peralihan I	Mar	0.83	0.34	0.31	2.41	5.93	0.91	4.28	9.70
	Apr	0.96	0.37	0.35	2.19	5.98	0.85	4.17	9.90
	Mei	1.54	0.45	0.51	2.84	6.21	0.54	4.46	8.50
Timur	Jun	1.72	0.49	0.66	3.62	6.47	0.56	4.92	8.84
	Jul	1.69	0.45	0.71	3.32	6.48	0.52	4.91	8.56
	Agust	1.41	0.41	0.55	2.68	6.36	0.64	4.70	10.59
Peralihan II	Sep	1.20	0.39	0.56	2.83	6.36	0.73	4.65	9.17
	Okt	0.97	0.33	0.41	2.33	6.56	1.09	4.40	12.21
	Nop	0.74	0.20	0.40	1.76	6.72	1.05	4.71	11.32
Barat	Des	0.78	0.39	0.31	2.84	6.54	1.10	4.37	10.57

Secara umum berdasarkan tabel dan gambar tersebut terlihat tinggi gelombang signifikan tertinggi terjadi pada musim timur (Juni-Agustus), sementara tinggi gelombang rendah terjadi pada musim peralihan II (September-November). Puncak tertinggi gelombang pada musim timur terjadi pada bulan Juni, dimana rata-rata tinggi gelombang signifikan sebesar 1.72 m dan tinggi gelombang maksimum mencapai 3.62 m. Pada musim barat rata-rata tinggi gelombang terlihat lebih rendah, dimana puncak tertinggi terjadi pada bulan Januari dengan rata-rata dan tinggi gelombang maksimum masing-masing sebesar 1.14 m dan 3.18 m. Pada musim peralihan I



Gambar 8 Mawar Gelombang (Kiri) dan Distribusi Frekuensi Tinggi Gelombang (Kanan) Selama Tahun 2011-2020

3.1.9.4. Arus Laut

A. Kondisi Arus Laut di Perairan Pantai (*onshore*)

Karakteristik arus di wilayah kajian sekitar OLNG diperoleh dari data arus hasil pengukuran selama 8 bulan (Februari-September 2020) disajikan dalam bentuk mawar arus (*current rose*) yang diperlihatkan dalam **Gambar 9**, selanjutnya deskripsi statistik arah dan kecepatan arus selama pengukuran tersebut disajikan dalam Tabel 7. Berdasarkan gambar dan tabel tersebut terlihat arah pergerakan arus dominan hanya terlihat dua arah, yakni barat daya dan timur laut. Arah arus seperti ini merupakan tipikal arus teluk yang dipengaruhi oleh pasang surut, yakni ketika menuju pasang bergerak masuk ke teluk (timur laut), sementara ketika menuju surut bergerak keluar teluk (barat daya). Kecepatan arus hasil pengukuran pada bulan Februari-September 2020 pada keseluruhan layer kedalaman berkisar antara 0.001-0.32 m/s.

Kecepatan arus terlihat cukup bervariasi jika dilihat berdasarkan layer kedalaman maupun bulanan. Umumnya kecepatan arus di dekat dasar terlihat lebih lemah dibandingkan dengan kecepatan arus di kolom maupun permukaan. Pada layer kedalaman 36 m rata-rata kecepatan arus sebesar 0.05 m/det, sedangkan pada layer kedalaman 30 m dan 22 m kecepatan arus rata-rata masing-masing sebesar 0.06 m/det dan 0.09 m/det. Jika dilihat berdasarkan bulan kecepatan arus terkuat terjadi di bulan Juli, dimana rata-rata kecepatan arus pada keseluruhan layer kedalaman sebesar 0.075 m/det. Sementara itu rata-rata kecepatan arus terlemah terlihat saat bulan Februari, yakni rata-rata kecepatan arus pada keseluruhan layer kedalaman sebesar 0.05 m/det.

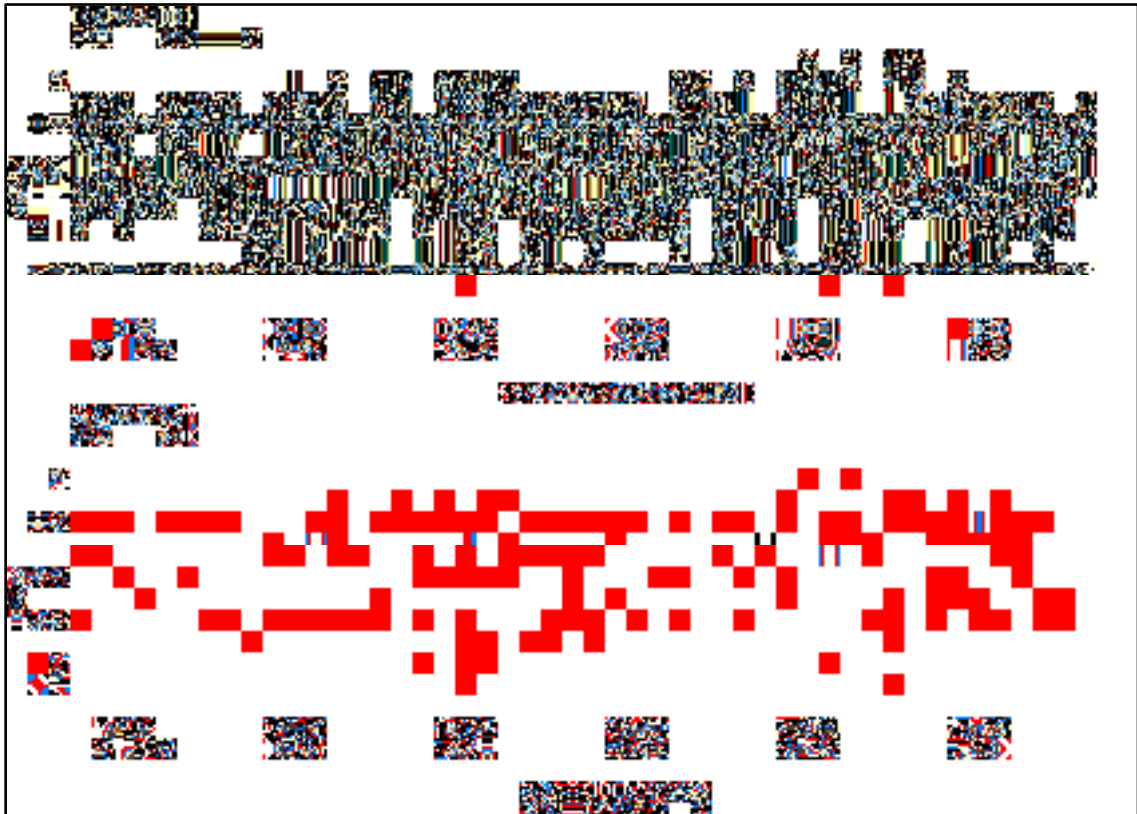
Tabel 7 Deskripsi statistik kecepatan arus hasil bulan Februari-September 2020

Bulan	Statistik	Kecepatan arus (m/s) berdasarkan kedalaman								Arah Dominan
		36 m	34 m	32 m	30 m	28 m	26 m	24 m	22 m	
Februari	Min	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	Barat daya dan Timur Laut
	Max	0.12	0.11	0.28	0.10	0.10	0.11	0.13	0.14	
	Average	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	
Maret	Min	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	Barat daya dan Timur Laut
	Max	0.22	0.22	0.22	0.21	0.21	0.22	0.24	0.25	
	Average	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	
April	Min	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	Barat daya dan Timur Laut
	Max	0.20	0.21	0.22	0.24	0.24	0.28	0.30	0.33	
	Average	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	
Mei	Min	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	Barat daya dan Timur Laut
	Max	0.22	0.21	0.23	0.23	0.26	0.29	0.27	0.30	
	Average	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.09	
Juni	Min	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	Barat daya dan Timur Laut
	Max	0.23	0.23	0.27	0.24	0.25	0.26	0.27	0.29	
	Average	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	
Juli	Min	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	Barat daya dan Timur Laut
	Max	0.28	0.28	0.28	0.29	0.30	0.30	0.31	0.32	
	Average	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.10	
Agustus	Min	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	Barat daya dan Timur Laut
	Max	0.21	0.23	0.27	0.24	0.27	0.29	0.32	0.29	
	Average	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	
September	Min	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	Barat daya dan Timur Laut
	Max	0.19	0.19	0.21	0.19	0.22	0.25	0.28	0.27	
	Average	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	

B. Kondisi Arus Laut di Sekitar Blok Masela

Karakteristik arus di sekitar Blok Masela diperoleh dengan melakukan pemodelan hidrodinamika, tujuan pemodelan ini adalah untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh baik secara spasial maupun temporal karakteristik arus di wilayah studi, selain itu hasil model hidrodinamika juga digunakan sebagai input model sebaran limbah. Dikarenakan area kajian merupakan laut dalam atau berhubungan secara langsung dengan Samudera, maka model yang digunakan menerapkan tekanan baroklinik. Beberapa gaya pembangkit model yang digunakan diantaranya batimetri, angin, pasang surut, suhu salinitas.

Luaran model hidrodinamika telah dilakukan uji validitas dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana kebenaran model yang telah disimulasikan. Validasi dilakukan dengan cara membandingkan parameter data hasil model dengan hasil pengukuran. Komponen hidrodinamika hasil model yang divalidasi adalah komponen pasang surut. Data pasang surut yang digunakan untuk verifikasi adalah data pasang surut yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG) stasiun Saumlaki dan data pengukuran berdasarkan kajian Met-Ocean INPEX Masela, Ltd. Hasil verifikasi model komponen pasang surut disajikan dalam bentuk grafik series yang tersaji **Gambar 10**. Dari gambar tersebut terlihat elevasi pasang surut luaran model dan pengukuran menunjukkan pola yang sangat mirip. Hasil perhitungan *root mean square error* (RMSE) dan persentase kesalahan untuk stasiun Saumlaki masing-masing diperoleh 0,06 dan 2,81 %, sedangkan stasiun FPSO a diperoleh 0,2 dan 4,92 %. Dengan melihat kecilnya persentase kesalahan pasang surut luaran model, maka secara umum hasil model hidrodinamika yang telah disimulasikan menunjukkan kualitas yang tergolong baik.



Gambar 10. Verifikasi hidrodinamika pada komponen pasang surut. (a) Stasiun pasang surut Saumlaki. (b) Stasiun Pasut FPSO

Pola arus hasil model tidak ditampilkan secara keseluruhan per lapisan kedalaman maupun tiap langkah waktu pemodelan, akan tetapi hanya ditampilkan arus rata-rata bulanan pada beberapa lapisan kedalaman. Beberapa lapisan kedalaman yang disajikan meliputi permukaan (0 m), lapisan kedalaman 50 m, 100 m, 200 m, 300 dan 400 m. Rata-rata pola arus

beberapa lapisan kedalaman dari bulan Januari hingga Desember diperlihatkan dalam **Gambar 11** hingga **Gambar 22**. Secara umum karakter arah dan kecepatan arus di sekitar blok Masela cukup bervariasi baik dilihat secara bulanan maupun lapisan kedalaman. Lokasi blok Masela berada di laut lepas atau berada di laut dalam, di laut dalam selain pola angin di atas permukaan laut, pola arah dan kecepatan arusnya juga dipengaruhi variasi densitas dan beda muka laut, sehingga karakter arusnya cukup bervariasi. Selain itu lokasi kajian juga berada di jalur ARLINDO (arus lintas Indonesia), sehingga karakter arusnya kemungkinan besar juga dipengaruhi oleh ARLINDO.

Pada lapisan permukaan karakter arah arus secara spasial dilihat berdasarkan bulan terbagi menjadi dua karakter utama, yakni arus di utara kepulauan (MBD dan Selayar) dan arus di selatan kepulauan. Arah arus permukaan di utara kepulauan pada bulan Desember, Januari, Februari, Maret dan April bergerak ke timur kemudian berbelok ke selatan memasuki celah antara kepulauan MBD dan Tanimbar, selanjutnya memasuki area selatan kepulauan sebagian besar arus diteruskan ke arah barat daya hingga barat. Memasuki area Blok Masela arah arus pada bulan Desember-Maret mengalami pembelokan ke timur laut dengan kecepatan bervariasi dari 0,08-0,2 m/det, sedangkan pada bulan April tidak terlihat ada pembelokan. Kondisi berbeda diperlihatkan pada bulan Mei-November, dimana arah arus sisi utara kepulauan sebagian besar bergerak ke barat, kemudian berbelok ke selatan melalui celah antara kepulauan MBD dan Selayar. Sesampainya di sisi selatan kepulauan hingga Blok Masela, hampir keseluruhan arah arus diteruskan ke arah barat hingga barat daya dengan kecepatan antara 0,2-0,6 m/det.

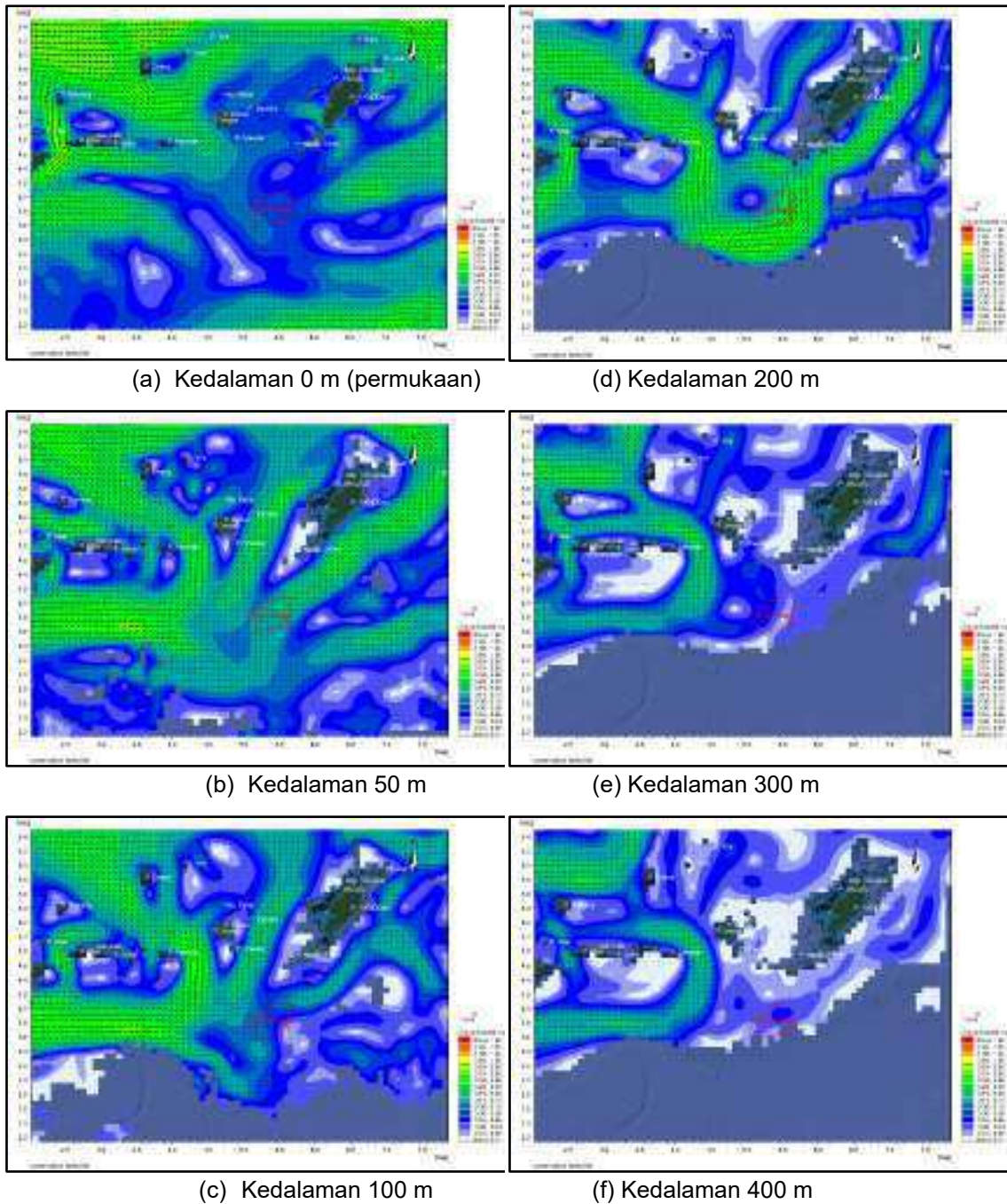
Pada lapisan kedalaman 50 m karakter arus di utara kepulauan masih sama dengan lapisan permukaan, akan tetapi sisi selatan sedikit mengalami perubahan. Pada musim barat (Desember-Februari) hingga peralihan I (Maret-Mei) pembelokan arah arus di area Blok Masela ke arah timur laut hanya terjadi pada bulan Februari dan Maret, sementara pada bulan Desember, Januari, April dan Mei arah arus sudah mulai bergerak ke arah barat daya hingga barat. Pada musim timur (Juni-Agustus) hingga musim peralihan II (September-November) arah arus khususnya di sisi selatan kepulauan hingga blok Masela masih konsisten bergerak ke arah barat daya hingga barat dengan kecepatan antara 0,1-0,6 m/det.

Pada lapisan kedalaman 100 m arah arus utama yang memasuki celah antara kepulauan MBD dan Tanimbar sebagian besar diteruskan ke barat hingga barat daya, akan tetapi terdapat sedikit variasi perubahan di dalam blok Masela. Pada musim barat arah arus di bulan Desember dan Januari masih bergerak ke barat daya, akan tetapi pada bulan Februari mulai terbentuk pusaran arus berlawanan arah jarum jam dengan kecepatan 0,04-0,06 m/det. Memasuki musim Peralihan I (Maret-Mei) arah arus di dalam area bloka masih bergerak ke barat daya, akan tetapi dengan kecepatan lebih lemah. Demikian juga yang terlihat pada musim timur (Juni-Agustus) hingga musim peralihan II (September-November) arah arus terlihat masih konsisten bergerak ke barat hingga barat laut.

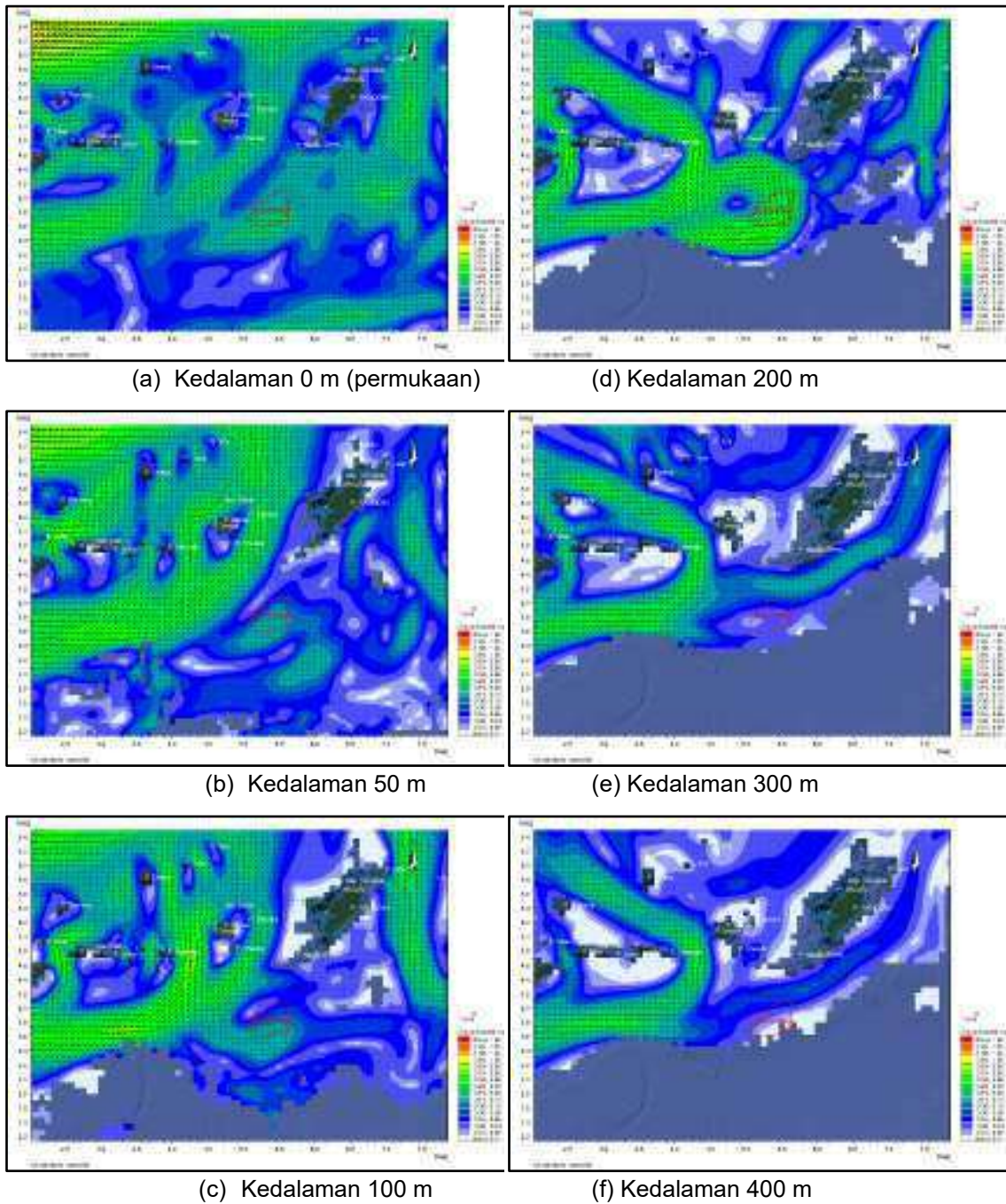
Pada lapisan kedalaman 200 m terdapat fenomena pusaran arus baik searah maupun berlawanan arah jarum jam di sekitar wilayah kerja blok Masela. Pada musim barat (Desember-Februari) pusaran arus terlihat berlawanan dengan arah jarum jam dengan kecepatan antara 0,1-0,4 m/det. Awal musim peralihan I (maret) pusaran arus terlihat menghilang, akan tetapi pada bulan April dan Mei pusaran arus kembali muncul dengan arah berkebalikan dengan kondisi musim barat, yakni searah dengan jarum jam. Pada musim timur pusaran arus masih terlihat searah dengan jarum jam, akan tetapi dengan kecepatan terus melemah antara 0,02-0,15 m/det. Pusaran arus benar-benar tidak terlihat setelah memasuki musim peralihan II (September-November).

Memasuki lapisan kedalaman 300 m pusaran arus yang terjadi pada musim barat masih terlihat, akan tetapi dengan posisi sedikit bergeser ke barat dan kecepatan terlihat melemah (antara 0,01-0,1 m/det). Pusaran arus yang terjadi pada musim peralihan I di lapisan 300 m terlihat menghilang, akan tetapi terjadi pembelokan arah arus ke timur laut dengan kecepatan

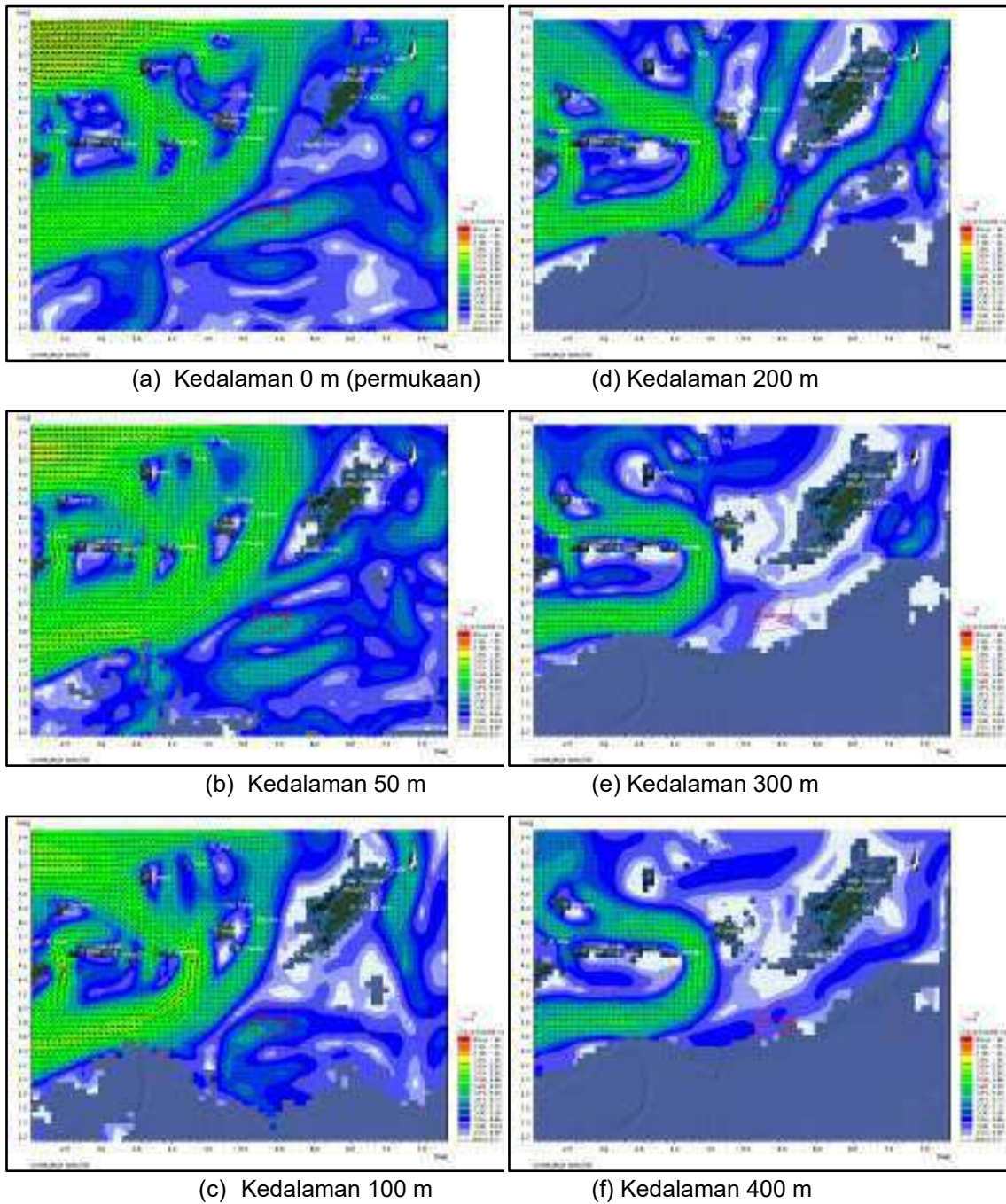
lemah antara 0,01-0,04 (khusus bulan April Mei). Pada musim timur, khususnya bulan Juli-Agustus, masih terlihat ada pusaran arus dengan posisi sedikit bergeser ke arah barat, akan tetapi arahnya berlawanan dengan pusaran di lapisan 200 m, yakni berlawanan dengan arah jarum jam. Pada lapisan kedalaman 400 m pusaran arus pada keseluruhan musim terlihat menghilang dan sebagian besar arah arusnya kembali bergerak ke barat hingga barat laut.



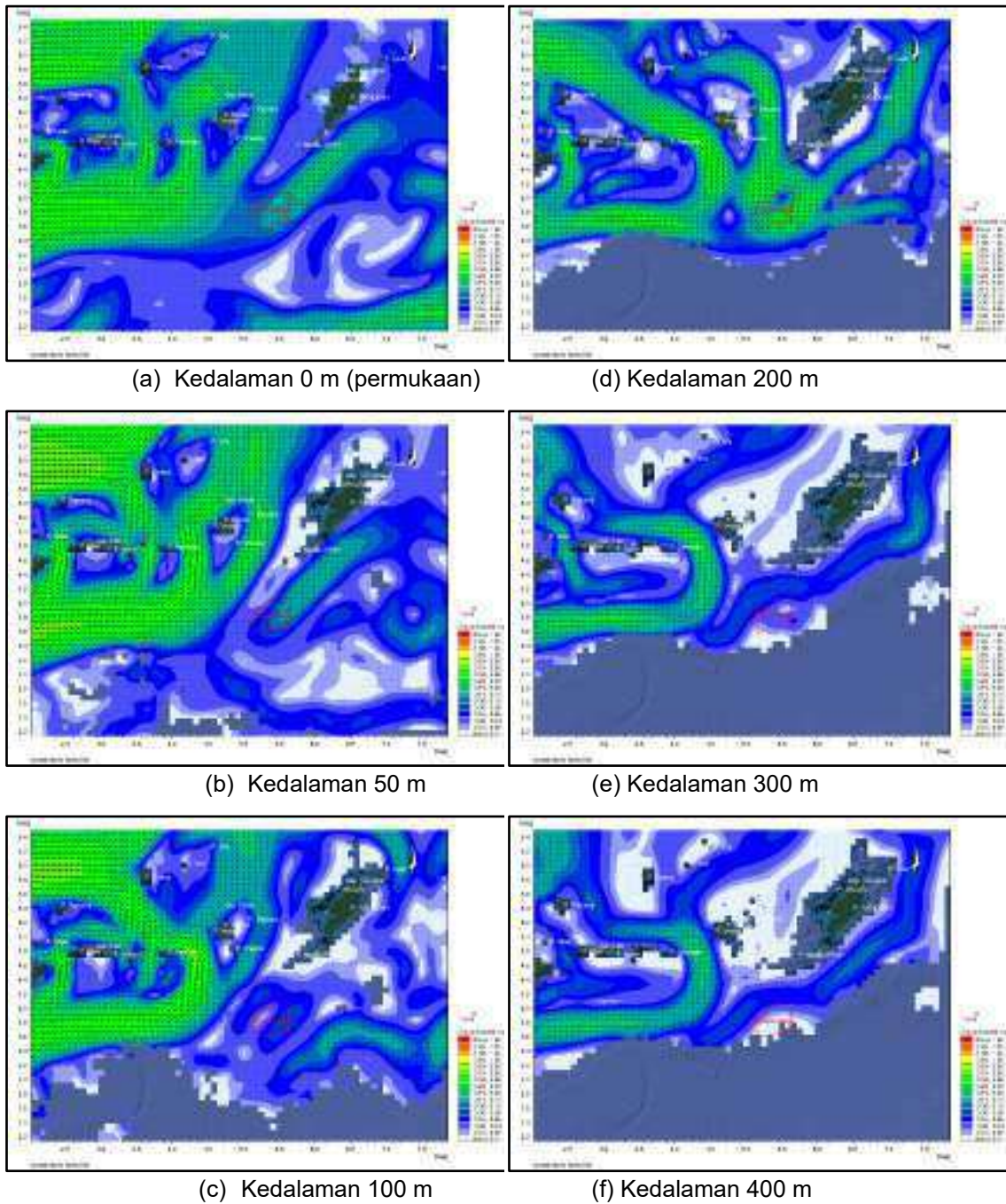
Gambar 11 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan Januari. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m



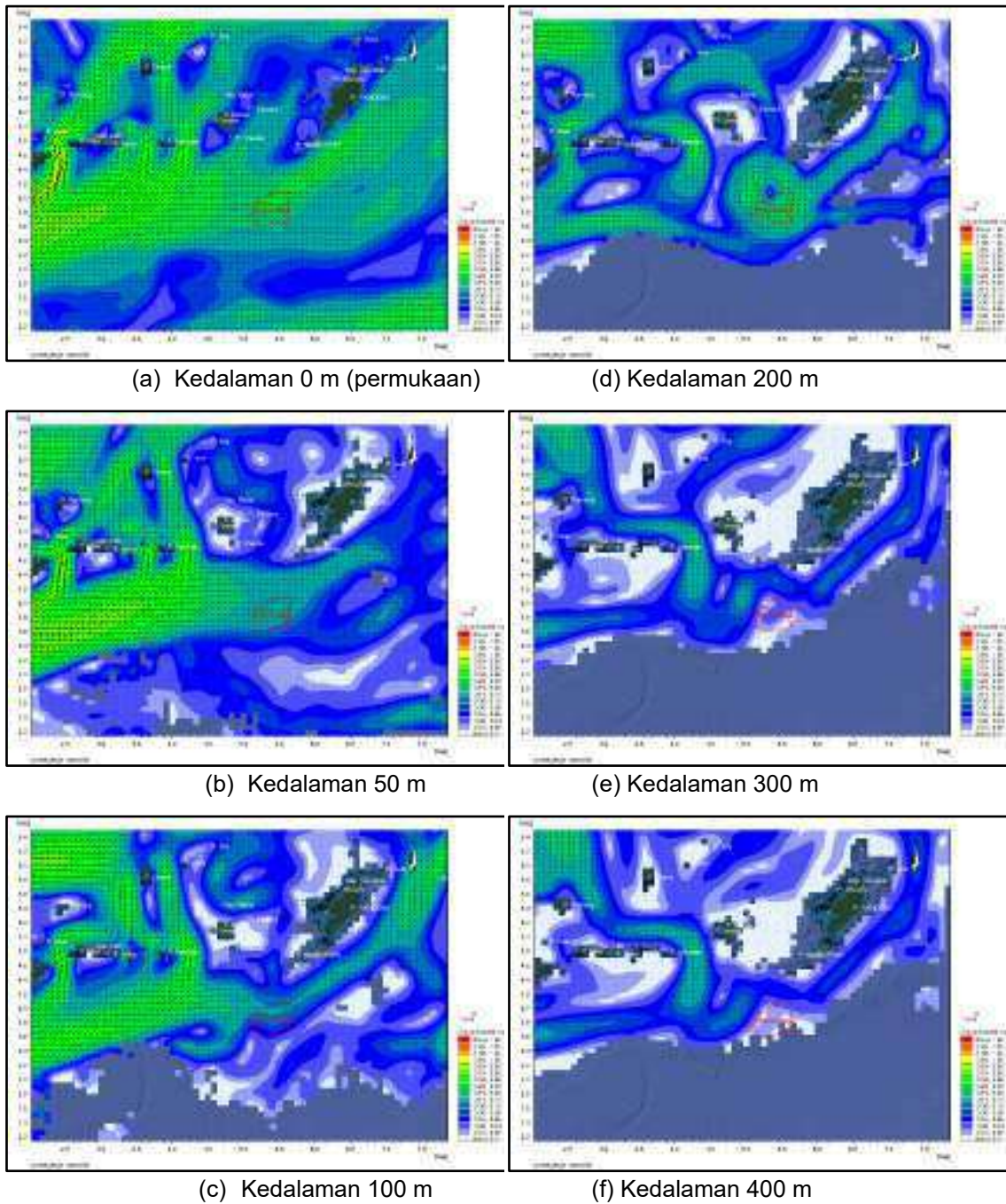
Gambar 12 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi Februari. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m



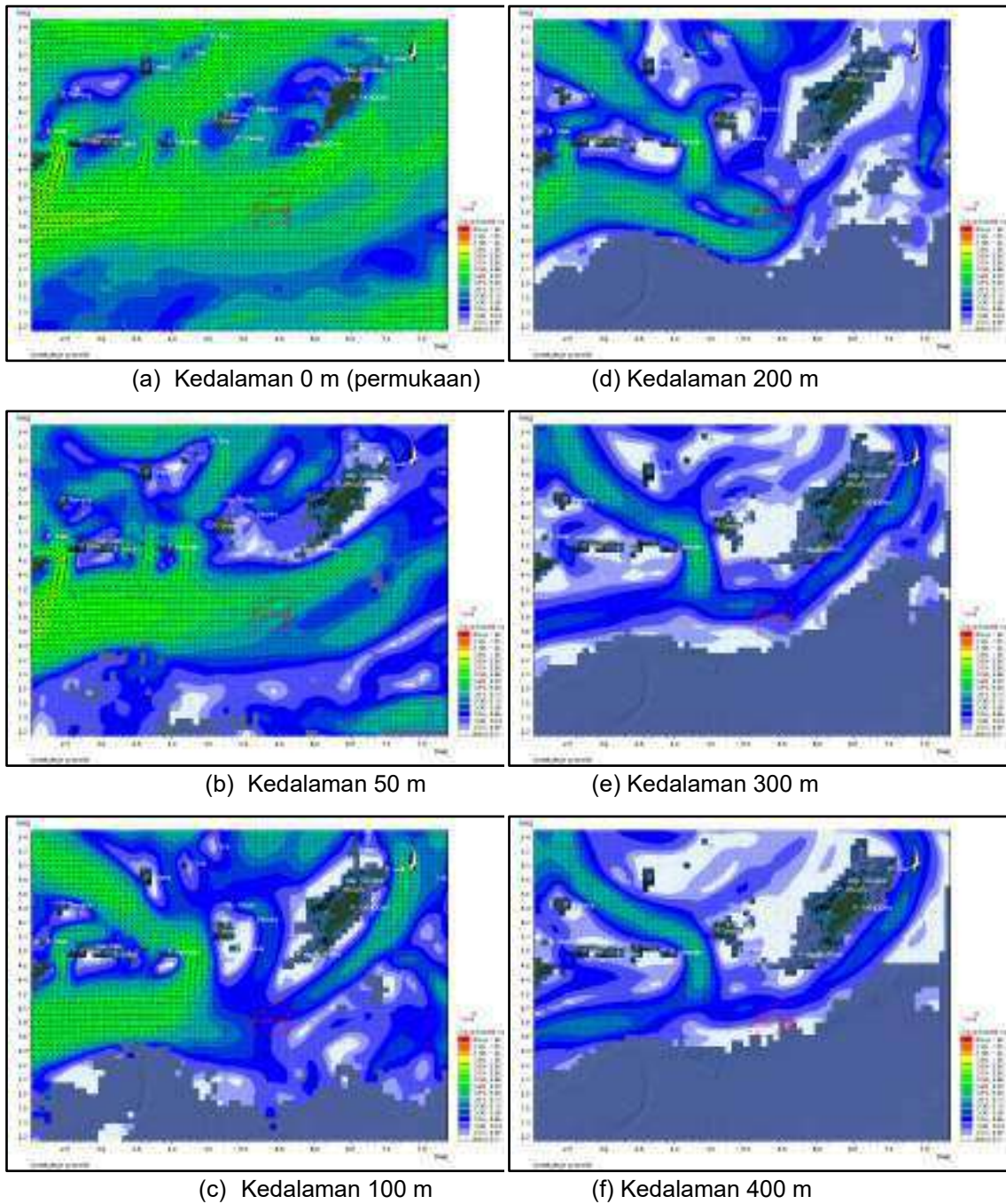
Gambar 13 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan Maret. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m



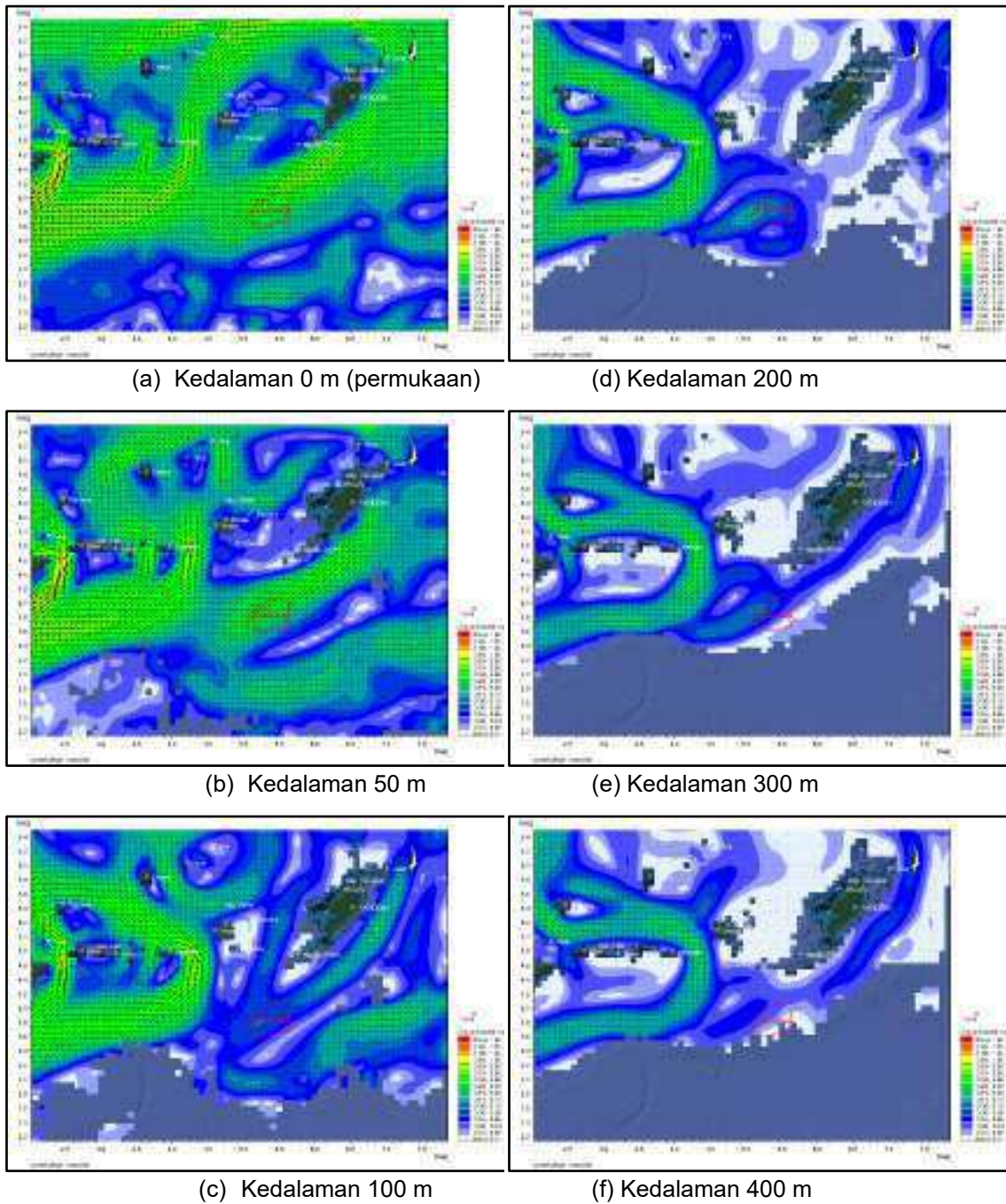
Gambar 14 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan April. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m



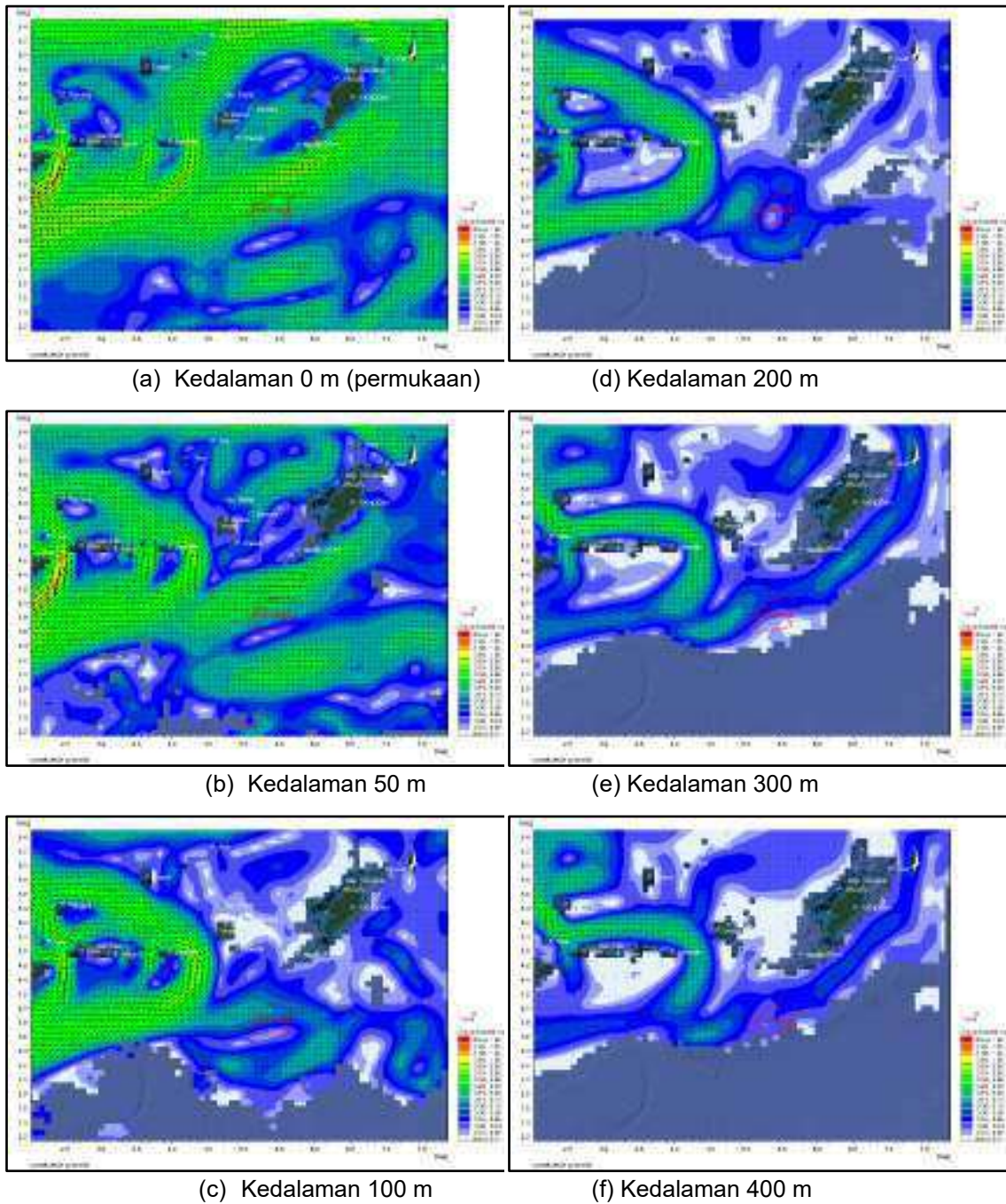
Gambar 15 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan Mei. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m



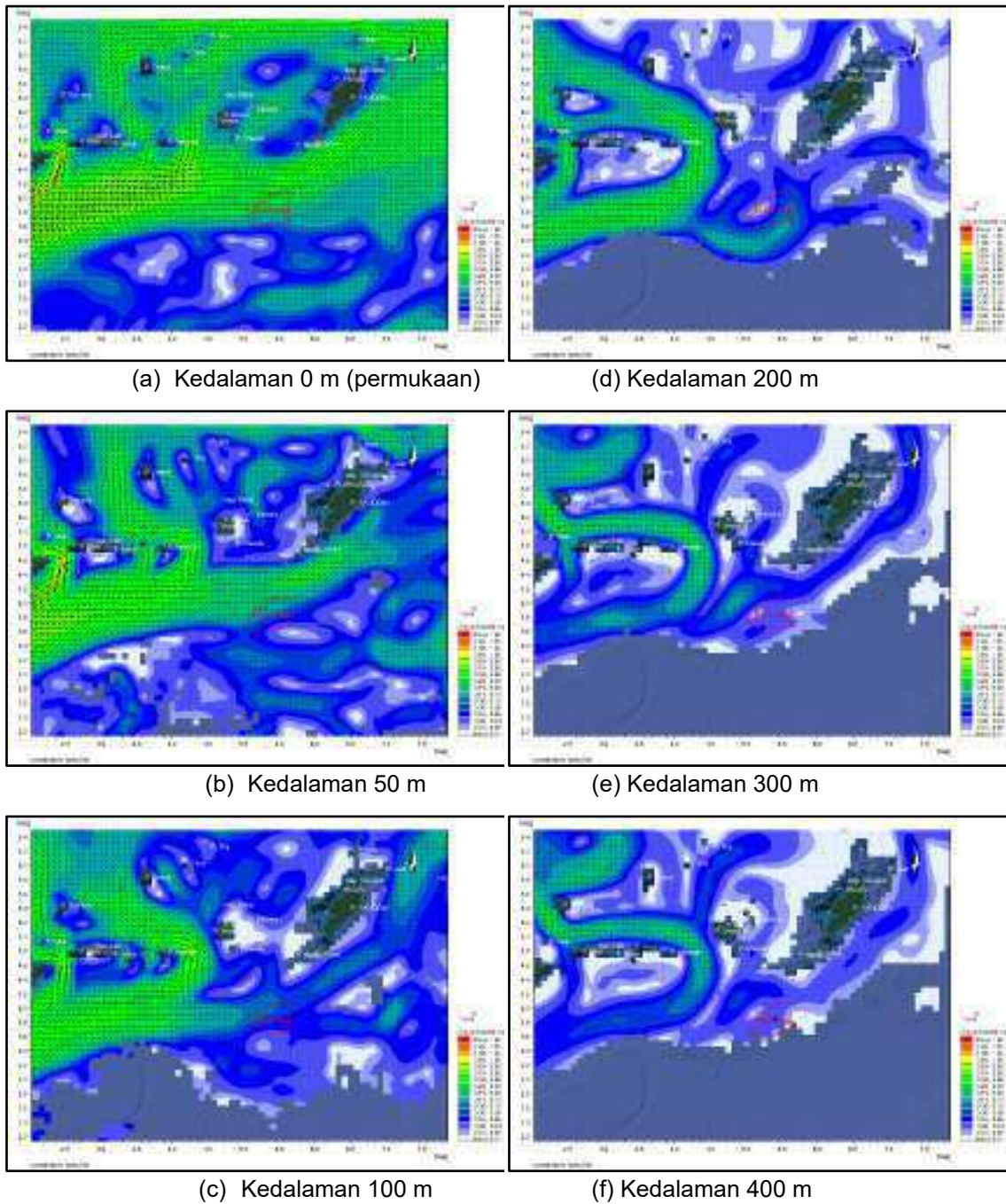
Gambar 16 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan Juni. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m



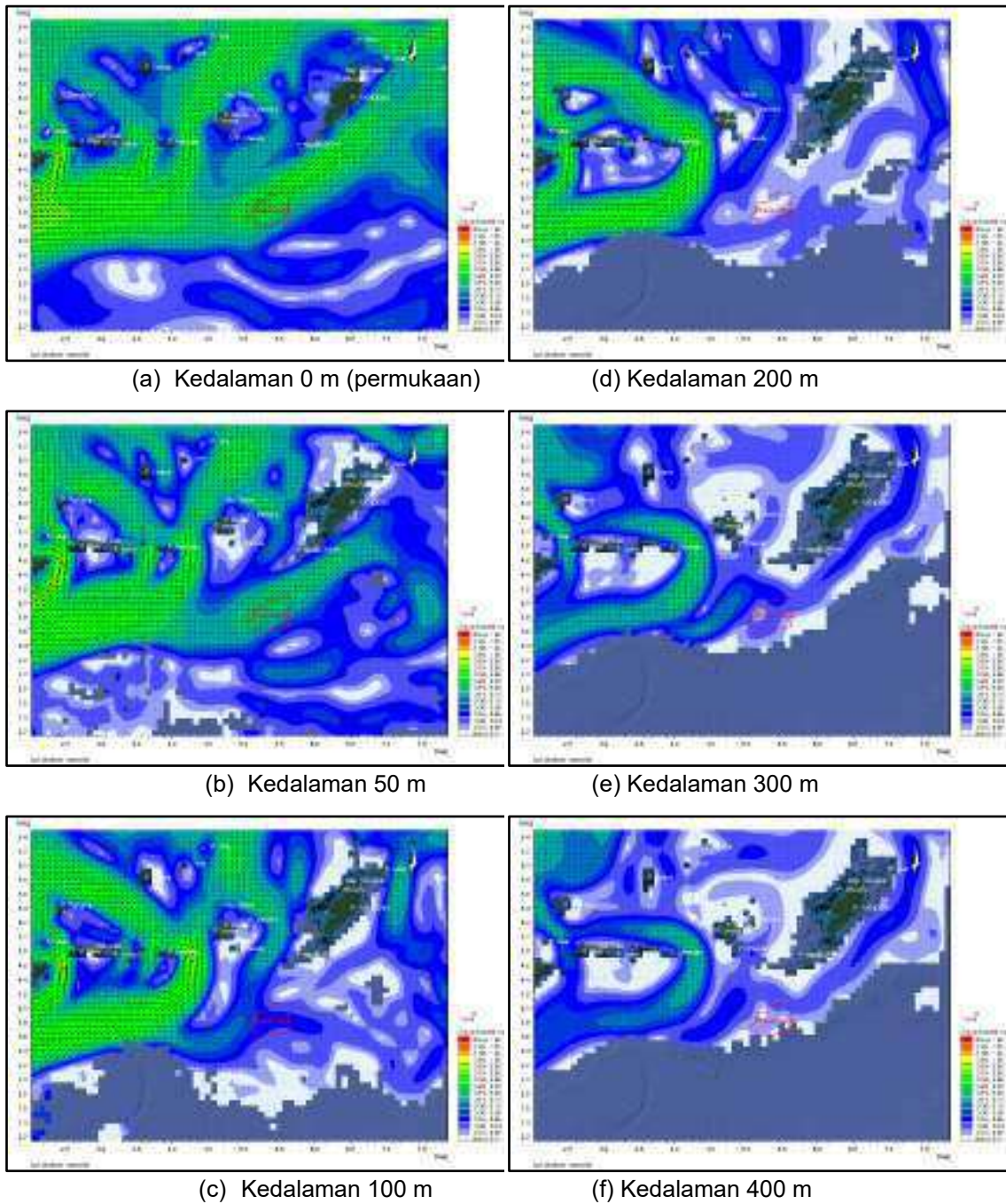
Gambar 17 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan Juli. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m



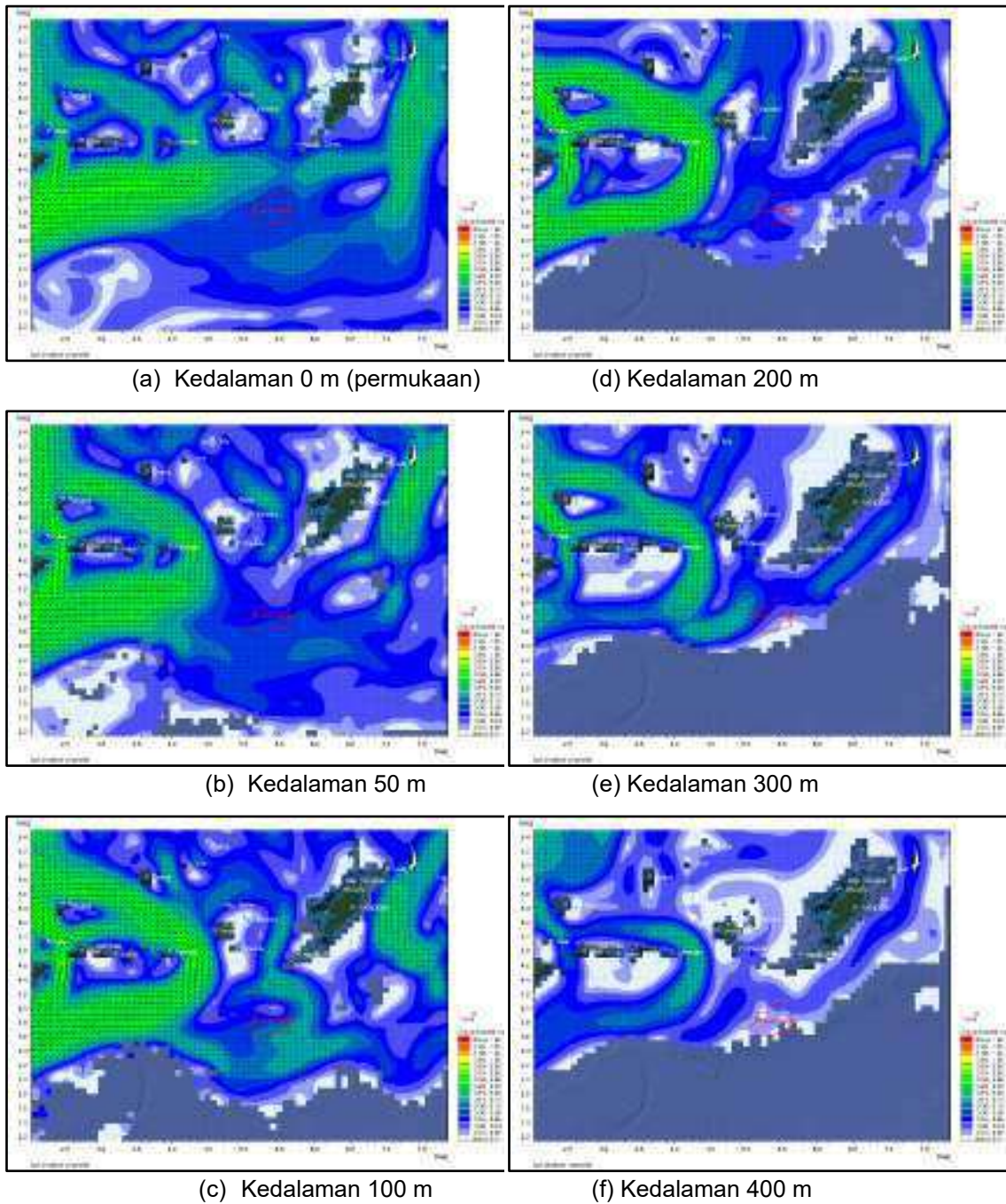
Gambar 18 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan Agustus. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m



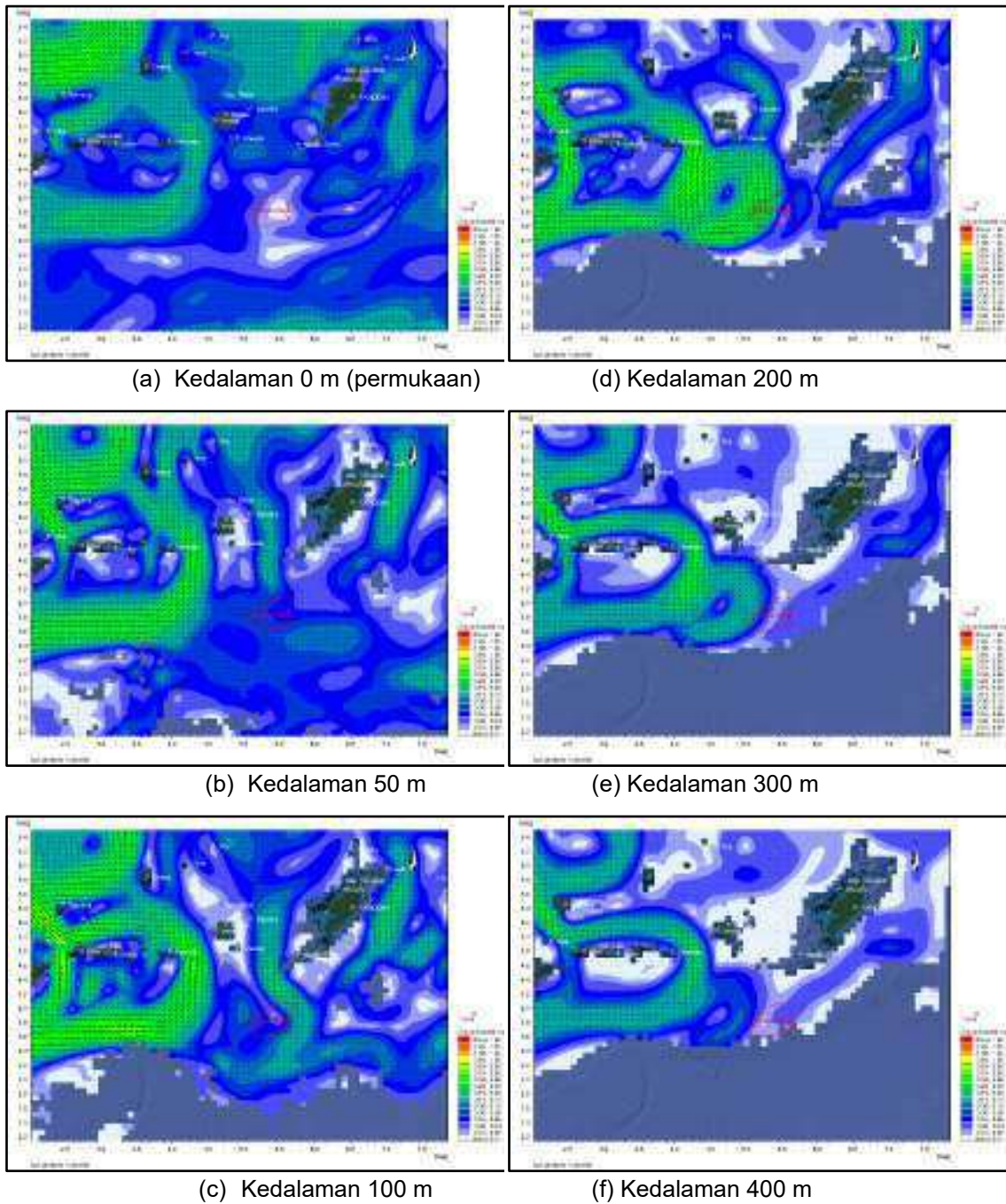
Gambar 19 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan September. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m



Gambar 20 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan Januari. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m



Gambar 21 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan November. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m

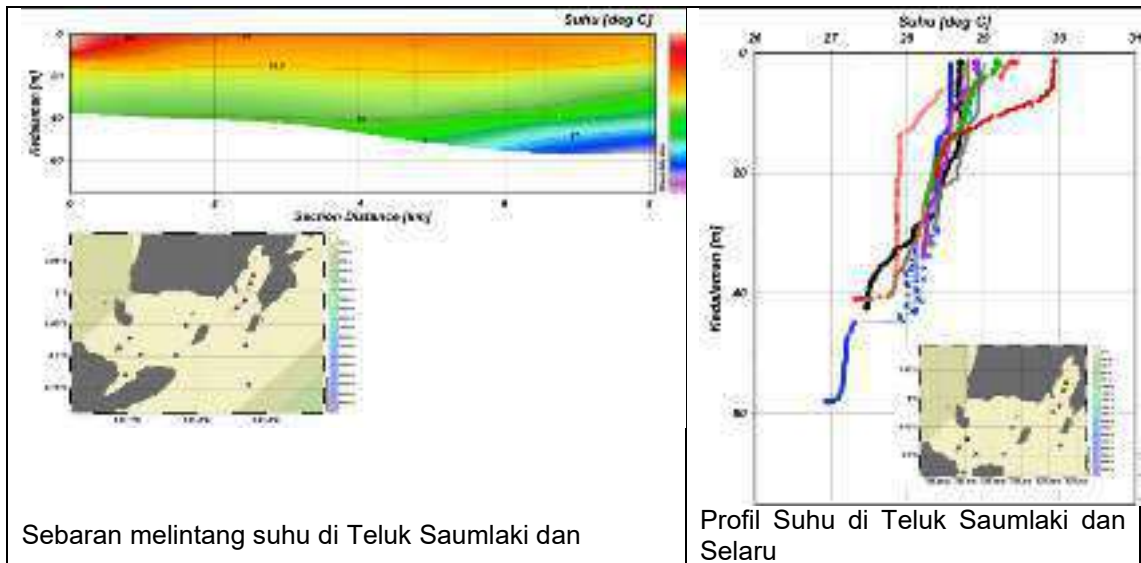


Gambar 22 Rata-Rata Pola Arus hasil simulasi bulan Desember. (a) lapisan kedalaman permukaan, (b) Lapisan kedalaman 50 m, (c) Lapisan kedalaman 100 m, (d) Lapisan kedalaman 200 m, (e) Lapisan kedalaman 300 m dan (f) Lapisan kedalaman 400 m

3.1.9.5. Suhu dan Salinitas

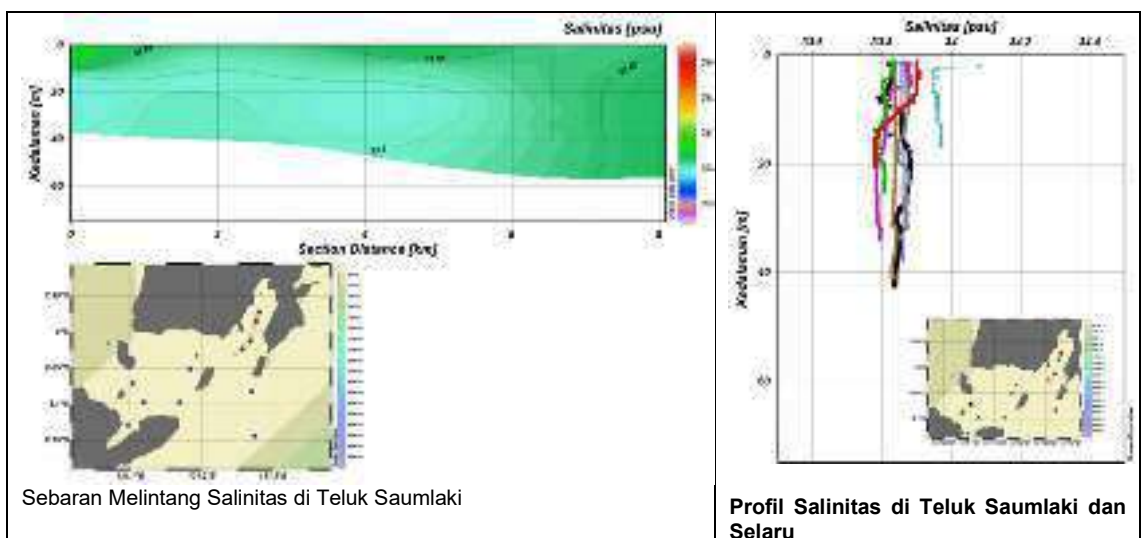
A. Suhu dan Salinitas di Perairan Pantai (*onshore*)

Profil suhu dan salinitas di Teluk Saumlaki di gambarkan dalam bentuk penampang melintang dan profil. Kondisi suhu di dekat kepala teluk Saumlaki sampai kedalaman 15 m lebih panas ($29,5^{\circ}\text{C}$) dibandingkan dengan suhu kearah mulut teluk. Sedangkan secara umum suhu perairan di teluk Saumlaki mengikuti pola dimana di lapisan permukaan suhu lebih tinggi dari pada di lapisan yang lebih dalam. Perubahan suhu di Teluk Sumlaki dan selaru tidak menunjukkan perubahan penurunan yang besar, perubahan mulai terlihat pada kedalaman 20 - 60 m dari $29,5^{\circ}\text{C}$ ke 28°C berdasarkan perubahan suhu tersebut menandakan di Teluk Sumlaki tidak ada termoklin.



Gambar 23 Sebaran Melintang dan Profil suhu di Teluk Saumlaki dan Selaru

Nilai salinitas air laut di dalam Teluk Saumlaki tidak menunjukkan variasi yang besar, nilai kisarannya adalah 33,80-33,85 psu hal ini sama dengan perubahan suhu yang menunjukan tidak ada penurunan suhu yang signifikan.

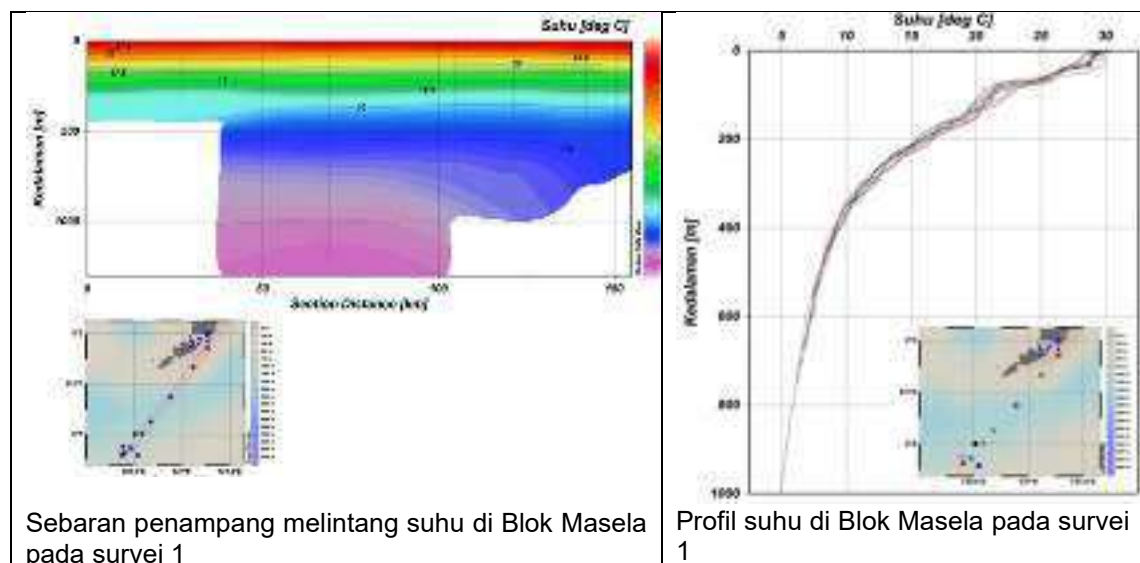


Gambar 24 Profil Salinitas di Teluk Saumlaki

B. Suhu dan Salinitas di Antara Perairan Lepas Pantai dan Blok Masela

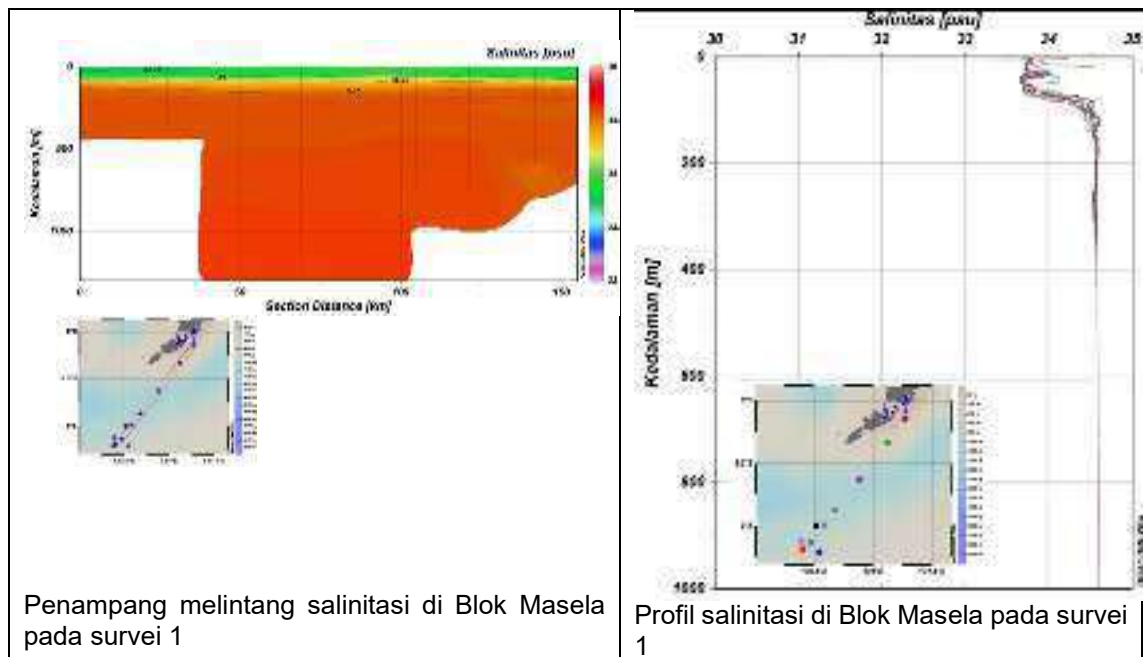
Pengukuran suhu dan salinitas di antara perairan pantai dengan Blok Masela dilakukan dengan menggunakan alat CTD meter (*Conductivity, Temperature, Depth*). Pengukuran CTD dilakukan di 25 stasiun pada survei ke-1 (November 2011).

Profil suhu air laut antara perairan pantai di Teluk Saumlaki dengan Blok Masela berkisar antara 5 – 30°C. Lapisan tercampur (*mixed layer*) di lapisan permukaan berkisar pada kedalaman hingga 50 -150 m, setelah itu terlihat penurunan suhu dari 29 °C menjadi 15 °C sampai kedalaman 200 m. Lapisan termoklin di duga berada pada kedalaman 150 – 200 m. Pada kedalaman 200 m suhu menurun dengan cepat yang menghambat terjadinya pencampuran air di atas dan dibawahnya. Kemudian suhu air laut terlihat menurun secara perlahan-lahan hingga mencapai 5 °C pada kedalaman 1000 m. Secara detail sebaran suhu diantara perairan pantai di Teluk Saumlaki dengan Blok Masela dapat dilihat pada **Gambar 25**.



Gambar 25 Sebaran penampang melintang dan profil suhu Antara Teluk Saumlaki dan Blok Masela

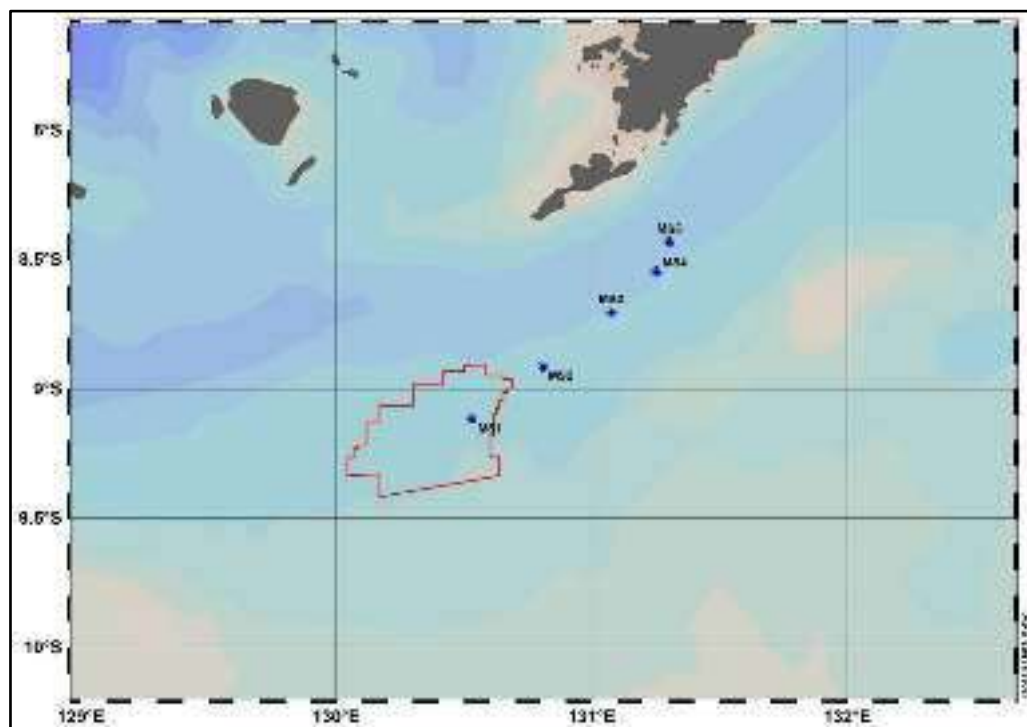
Sama dengan hasil pengukuran suhu hasil dari pengukuran salinitas juga memiliki pola yang hampir sama (**Gambar 26**). Nilai salinitas berada pada kisaran 33,8 psu sampai dengan salinitas 34,00 psu terlihat menempati kolom air di lapisan permukaan sampai kedalaman 50 m setelah itu perubahan salinitas yang tajam (lapisan *halocline*) terjadi pada lapisan kedalaman 50 m sampai 150 m. Penambahan salinitas secara perlahan terjadi setelah kedalaman >200 m dengan salinitas sekitar 34,5 psu.



Gambar 26 Sebaran penampang melintang dan profil salinitas di Antara Teluk Saumlaki dengan Blok Masela

C. Suhu dan Salinitas di Blok Masela

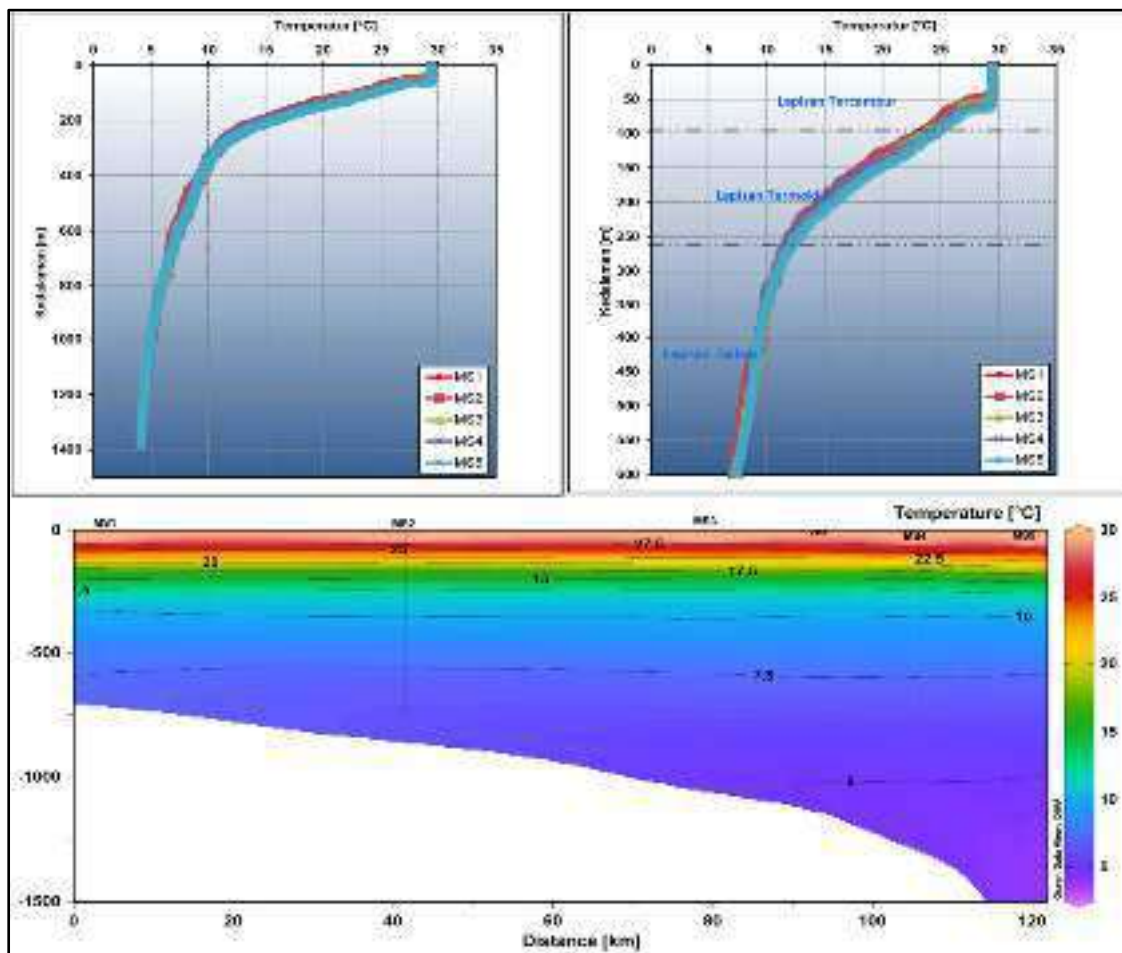
Data suhu dan salinitas diperoleh dari hasil kajian met-ocean yang dilakukan oleh Inpex Masela, LTD. Suhu dan salinitas diukur dengan menggunakan CTD (*conductivity temperature depth*) di empat stasiun sekitar wilayah kerja Masela (**Gambar Error! No text of specified style in document.-27**). Tujuan penggunaan alat ukur CTD ini guna mengetahui profil vertikal suhu dan salinitas terhadap kedalaman, selain itu juga digunakan untuk menentukan kedalaman termoklin.



Gambar Error! No text of specified style in document.-27 Stasiun Lokasi Pengukuran Suhu dan Salinitas Dengan CTD

Gambar 28 menyajikan nilai suhu dari keempat stasiun semakin menurun seiring dengan bertambahnya kedalaman, selain itu terdapat pola pelapisan massa air berdasarkan perubahan suhu yang dibagi menjadi tiga lapisan, yaitu lapisan tercampur (homogen), lapisan termoklin dan lapisan dalam. Suhu pada lapisan homogen terlihat seragam, hal ini tampak dari garis berbentuk menegak (pada sebaran vertikal), pada lapisan termoklin terlihat ada perubahan suhu secara drastis yang di representasikan dengan garis miring pada grafik vertikal. Pada lapisan dalam, perubahan suhu berdasarkan kedalaman terlihat sangat lambat dikarenakan pengaruh penentrasi sinar matahari sudah melemah.

Dasar penentuan pelapisan ini adalah menentukan lapisan termoklin yang ditandai dengan perubahan suhu secara cepat terhadap kedalaman yaitu dengan gradien suhu mencapai $\geq 0,05$ °C/m. Hasil perhitungan pelapisan massa berdasarkan perubahan suhu disajikan dalam **Tabel 8**. Berdasarkan tabel tersebut terlihat, lapisan tercampur yang terbentuk dari 5 stasiun data CTD mencapai kedalaman 43-70 m . Lapisan termoklin terbentuk dari kedalaman 43 m (stasiun MS2) hingga 273 m (stasiun MS5). Lapisan dalam mulai terbentuk dari kedalaman 222 m (stasiun MS2).

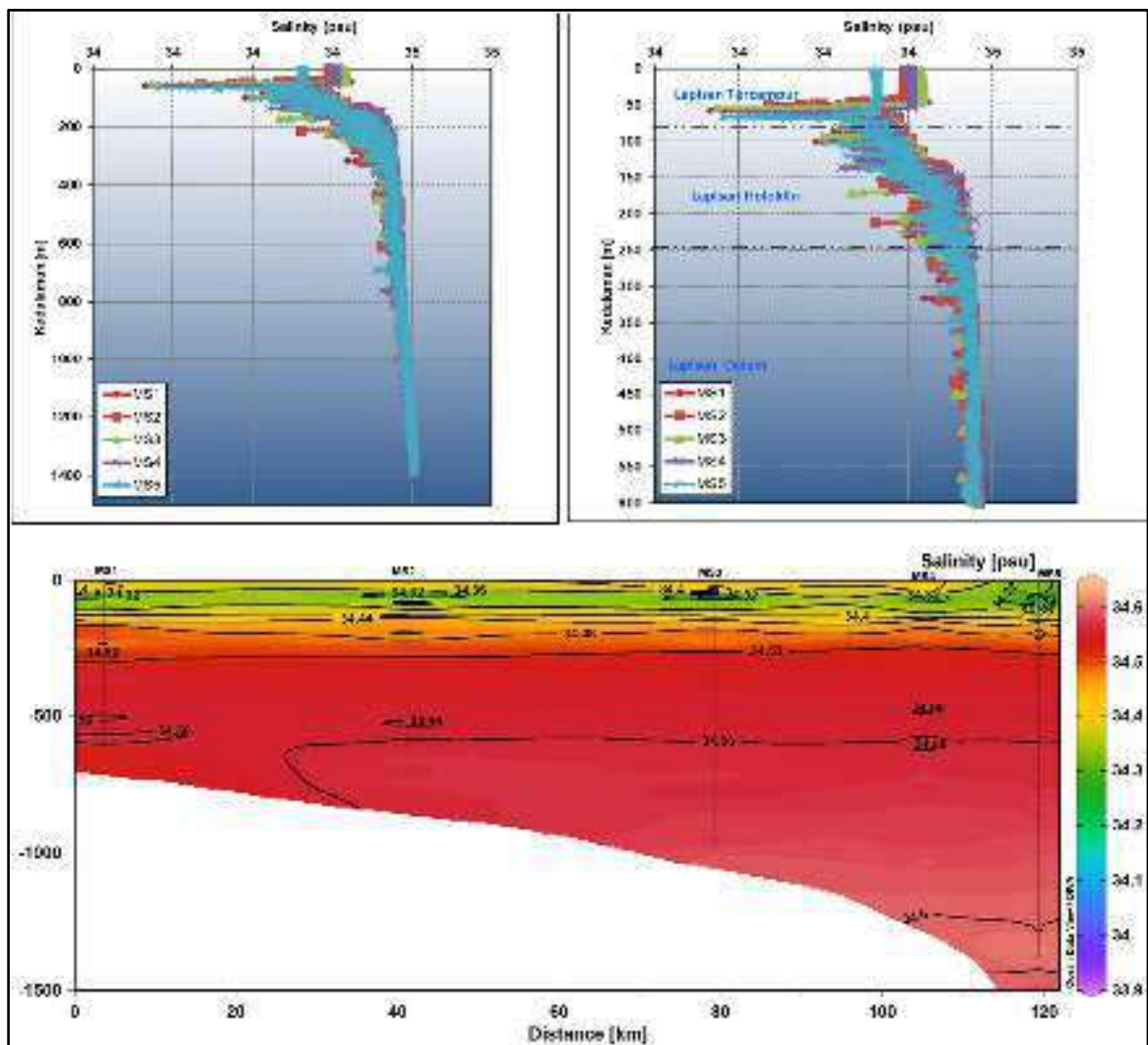


Gambar 28 Profil Menegak (Atas Kiri), Lapisan Termoklin (Atas Kanan) dan Sebaran Melintang (Bawah) Temperatur di Sekitar Lokasi Kajian

Tabel 8 Variasi suhu pada lapisan tercampur, lapisan piknoklin dan lapisan dalam

Stasiun	Lapisan Tercampur			Lapisan Termoklin			Lapisan Dalam		
	Kisaran suhu (°C)	Kisaran kedalaman (m)	Gradien suhu (°C/m)	Kisaran suhu (°C)	Kisaran kedalaman (m)	Gradien suhu (°C/m)	Kisaran suhu (°C)	Kisaran kedalaman (m)	Gradien suhu (°C/m)
MS1	25.89-29.54	0-70	0.018	12.03-25.86	70-250	0.08	9.00-13.04	> 250	0.013
MS2	29.40-29.47	0-43	0.001	13.10-29.37	43-222	0.09	3.56-13.89	> 222	0.011
MS3	29.39-29.56	0-50	0.004	11.64-29.36	50-260	0.08	5.17-11.57	> 260	0.010
MS4	29.41-29.43	0-55	0.001	11.77-29.41	55-260	0.09	4.63-11.72	> 260	0.010
MS5	29.28-29.45	0-60	0.004	11.74-29.25	60-273	0.08	4.14-11.67	> 273	0.007

Sebaran menegak dan melintang salinitas disajikan **Gambar 29**. Berdasarkan gambar tersebut terlihat pola perubahan nilai salinitas terhadap kedalaman berkebalikan dengan pola perubahan suhu, dimana secara umum nilai salinitas semakin meningkat sering bertambahnya kedalaman. Nilai salinitas pada lapisan tercampur cukup bervariasi dari 33.93 psu hingga 34.56 psu, pada lapisan termoklin variasi salinitas semakin menurun dengan kisaran mulai 34.18-44.56 psu, variasi salinitas paling kecil terdapat pada lapisan dalam, yakni dengan kisaran salinitas antara 34.43-34.6 psu.



Gambar 29 Profil Menegak (Atas Kiri), Lapisan Haloklin (Atas Kanan) dan Sebaran Melintang (Bawa) Salinitas Di Sekitar Lokasi Kajian



LAMPIRAN 8

**Rekomendasi Dukungan Pembangunan
TUKS dan Berita Acara Peninjauan Tim
Teknis Terpadu KUPP Kelas II
Saumlaki**



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
KANTOR UNIT PENYELENGGARA PELABUHAN SAUMLAKI**

Jln. Pelabuhan No. 1
Saumlaki – 97646
Kab. Kepulauan Tanimbar

Telp : 0918-21279
Fax : 0918-21086

Kawat : UPP.SAUMLAKI
Email : uppsaumlaki@gmail.com

Nomor : UM.002 / 14 / 5 /UPP.SXK-21
Klasifikasi : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Rekomendasi Dukungan Pembangunan
Pelabuhan INPEX Masela LTD

Saumlaki, 28 Juni 2021

Yth. Pimpinan INPEX MASELA LTD

Memperhatikan Surat INPEX MASELA LTD Nomor : A0070-INM-KLH-LTR-000X Tanggal 18 Juni 2021 perihal Permohonan Dukungan Pembangunan Pelabuhan TUKS untuk Proyek Pengembangan Lapangan Gas Abadi, Wilayah Kerja Masela dengan Spesifikasi sebagai berikut :

1. Nama Pelabuhan : Pelabuhan INPEX Masela LTD
2. Lokasi : Desa Lermatang, Kecamatan Tanimbar Selatan
Kabupaten Kepulauan Tanimbar Provinsi Maluku
3. Koordinat Pelabuhan : 74°88'09,25 BT dan 911°51'60,84 LS
74°86'42,24 BT dan 911°46'09,05 LS
4. Kedalaman : - 9 LAT
5. Ukuran Dermaga : 290 Meter
6. Ukuran Kapal : 25.000 DWT

Dengan berpedoman pada Peraturan Perundang-undangan yakni :

- a. Undang Undang Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran
- b. Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tentang Kepelabuhanan
- c. Peraturan Menteri Perhubungan 20 Tahun 2017 Tentang Terminal Khusus dan Terminal Untuk Kepentingan Sendiri.

Maka dengan ini Kepala Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan Kelas II Saumlaki mendukung Pembangunan Pelabuhan INPEX Masela LTD dengan konsep TUKS (Terminal Untuk Kepentingan Sendiri) melalui pemberian REKOMENDASI dengan pertimbangan bahwa kegiatan pengoperasian TUKS tidak mengganggu kelancaran lalu lintas kapal dan operasional Pelabuhan.

Demikian Rekomendasi ini dibuat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

KEPALA KANTOR UNIT PENYELENGGARA
PELABUHAN KLS II SAUMLAKI



Capt. HASAN SADILI, S.Sit, MM
NIP. 19800117 201012 1 001

Tembusan Yth :

1. Direktur Jenderal Perhubungan Laut;
2. Direktur Kepelabuhanan Ditjen Hubla.



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT
KANTOR UNIT PENYELENGGARA PELABUHAN KELAS II SAUMLAKI**

JL. Pelabuhan Saumlaki No.
1 Kab. Kepulauan Tanimbar -
97646

Telp : (0918)21279
Fax : (0918)21279
Email : Uppsauumlaki@gmail.com

IG : djpl.upp.saumlaki
FB : djpl upp saumlaki

**BERITA ACARA
PENINJAUAN LAPANGAN TIM TEKNIS TERPADU
RENCANA KEGIATAN Pengerukan dan Pemanfaatan Hasil Material
Pengerukan Proyek Pengembangan Lapangan Gas Abadi
INPEX MASELA, LTD.
YANG BERLOKASI DI DESA LERMATANG, KABUPATEN KEPULAUAN
TANIMBAR**

NOMOR: AL.003/1/3/UPP.SXK-25

Pada hari ini Jumat tanggal Dua Puluh Dua Bulan Agustus Tahun Dua Ribu Dua Puluh Lima (22-08-2025) telah dilakukan Peninjauan Dan Evaluasi Rencana Kegiatan Pengerukan dan Pemanfaatan Hasil Material Pengerukan untuk Kegiatan Penimbunan Pembangunan TUKS oleh INPEX Masela, LTD. yang berlokasi di Desa Lermatang, Kabupaten Kepulauan Tanimbar.

I. Dasar Pelaksanaan :

- a. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 64, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4849);
- b. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6573);
- c. Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 151, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5070) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 64 Tahun 2015 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 193, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5731);
- d. Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2010 tentang Kenavigasian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 8, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5093);

- e. Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2021 ten tang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 15, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6617);
- f. Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Pelayaran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6643);
- g. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 89 Tahun 2018 tentang Norma, Standar, Prosedur, dan Kriteria Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik Sektor Perhubungan di Bidang Laut (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 1335);
- h. Berita Acara Rapat Asistensi Pembahasan Lanjutan ANDAL dan RKL-RPL dengan PJM Kementerian Lingkungan Hidup tanggal 30 Juni 2025
- i. Surat Permohonan dari INPEX Masela, LTD. Nomor C0070-INM-OTS-LTR-00044 tentang Permohonan *Site Visit* Rekomendasi Rencana Kegiatan Pengerukan dan Pemanfaatan Hasil Pengerukan;
- j. Surat Permohonan dari KUPP Kelas II Saumlaki No. UM.003/3/15/UPP.SKX-25 kepada Direktur Kepelabuhanan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut tentang Permohonan Pendampingan;
- k. Surat Tugas Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan Kelas II Saumlaki Nomor KP. 004/3/2/UPP.SXK-25;
- l. Surat Tugas Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Nomor ST.DP 236 Tahun 2025.

II. Peninjauan Lapangan dihadiri oleh :

- a. Perwakilan dari Kantor UPP Kelas II Saumlaki;
- b. Perwakilan dari Direktorat Kepelabuhanan;
- c. Perwakilan dari INPEX Masela, LTD.

III. Maksud dan Tujuan :

- a. Maksud dari peninjauan lapangan adalah dalam rangka verifikasi koordinat geografis dan data teknis terkait lokasi rencana Kegiatan

Pengerukan dan pemanfaatan material hasil pengerukan untuk kegiatan penimbunan pembangunan TUKS;

- b. Tujuan dari peninjauan lapangan adalah sebagai pemenuhan salah satu kelengkapan persyaratan pengajuan Persetujuan Dokumen AMDAL Pengembangan Lapangan Gas Abadi terkait dengan rencana kegiatan Pengerukan dan Pemanfaatan Material Hasil Pengerukan untuk kegiatan penimbunan pembangunan TUKS.

IV. Hasil Verifikasi

Setelah dilakukan peninjauan lapangan, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

- a. Rencana kegiatan pengerukan akan dilakukan di area TUKS *Pioneer Jetty* dan *TUKS Material Off Loading* dengan tujuan untuk memperdalam area TUKS;
- b. Seluruh material hasil pengerukan di area sekitar TUKS *Pioneer Jetty* dan *TUKS Material Off Loading* yang dilaksanakan oleh INPEX Masela, Ltd. akan dimanfaatkan sebagai material untuk penimbunan dalam rangka pembangunan TUKS *Pioneer Wharf* dan *TUKS Material of Loading* milik INPEX Masela, Ltd;
- c. Hasil pengujian material pengerukan yang akan digunakan untuk bahan penimbunan agar dipastikan menggunakan data pengujian sample yang terbaru dan juga layak digunakan sebagai bahan penimbunan;
- d. Terhadap pemanfaatan material hasil pengerukan yang dilaksanakan oleh INPEX Masela, Ltd. agar berkoordinasi dengan Pemerintah Kabupaten Kepulauan Tanimbar dalam hal terdapat/ potensi retribusi atau pajak daerah;
- e. Lokasi penimbunan pada area TUKS *Pioneer Jetty* agar dilakukan kajian jangka panjang terhadap penggunaannya dalam jangka panjang termasuk peluang untuk digunakan kembali oleh INPEX Masela, Ltd. ataupun kepentingan Masyarakat melalui Pemerintah Daerah;
- f. INPEX Masela, Ltd. agar memastikan seluruh area pengerukan, area penimbunan serta area pembangunan TUKS bebas ranjau dengan berkoordinasi TNI Angkatan Laut;

- g. INPEX Masela, Ltd. agar memastikan area perairan di TUKS bebas dari area pipa atau kabel bawah laut;
- h. INPEX Masela, Ltd. agar berkoordinasi dengan Distrik Navigasi Kelas III Tual Terkait Penentuan Desain Kolam Putar maupun Akses keluar masuk Kapal;
- i. Lokasi rencana material tambahan untuk penimbunan pembangunan TUKS serta sumber material pendukung lainnya berasal dari lokasi OLNG di darat (Terlampir) dan juga dari luar lokasi OLNG.

V. Kesimpulan dan Saran

- a. Hasil verifikasi data dan peninjauan lapangan telah terpenuhi dan mendukung rencana Kegiatan Pengerukan dan Pemanfaatan Material Hasil Pengerukan untuk penimbunan pembangunan TUKS;
- b. Terkait dengan penyusunan dokumen AMDAL rencana kegiatan pengerukan dan pemanfaatan hasil pengerukan untuk penimbunan pembangunan TUKS oleh INPEX Masela, Ltd., maka Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan Kelas II Saumlaki secara garis besar mendukung studi AMDAL yang dilakukan oleh INPEX Masela, Ltd;
- c. Berita Acara ini bukan merupakan izin kegiatan pengerukan dan pemanfaatan material hasil pengerukan untuk penimbunan pembangunan TUKS.

VI. Penutup

Demikian Berita Acara Peninjauan Lapangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yang Melaksanakan Peninjauan

Perwakilan Kantor UPP Kelas II Saumlaki

1. Johanis Anakotta, S,AP
NIP. 197503022006041001
2. Firlian Adam, S.Tr.Pel
NIP. 200105292023101003

1. 
.....

2. 
.....

Perwakilan Direktorat Kepelabuhanan Ditjen Hubla-Kemenhub

1. Lucky Adi Prakoso, S.S.T.Pel,M.M
NIP. 199007122014121004
2. Alexander Volta Matondang, S.T
NIP. 199611262019021001

1. 
.....

2. 
.....

Perwakilan INPEX Masela, Ltd.

1. Natsir Fadly Koto
2. Azri Irvandi

1. 
.....

2. 
.....



Mengetahui,
KEPALA KANTOR UNIT PENYELENGGARA
PELABUHAN KELAS II SAUMLAKI

RODRIEGGO O. DIAZ, S.E, M.H.
NIP.198504052005021001

Lampiran: Lokasi Rencana Kegiatan Pengerukan dan Pemanfaatan Hasil Pengerukan

A. Rencana Lokasi Pengerukan di TUKS *Pioneer Wharf* dan Pemanfaatan Hasil Material Pengerukan untuk Penimbunan Pembangunan TUKS *Pioneer Jetty*

- Koordinat Pengerukan dan Lokasi Pemanfaatannya

No.	Koordinat Pengerukan		Lokasi Pemanfaatan Material Hasil Pengerukan	
	Bujur Timur	Lintang Selatan	Bujur Timur	Lintang Selatan
1	131° 13' 46,89"	08° 00' 41,54"	131° 13' 43,70"	08° 00' 25,26"
2	131° 13' 44,76"	08° 00' 38,06"	131° 13' 49,58"	08° 00' 35,26"
3	131° 13' 49,86"	08° 00' 35,12"	131° 13' 45,14"	08° 00' 37,81"
4	131° 13' 52,26"	08° 00' 39,09"	131° 13' 42,48"	08° 00' 33,14"
5			131° 13' 46,22"	08° 00' 31,03"
6			131° 13' 42,94"	08° 00' 25,29"

- Volume pengerukan dan pemanfaatannya: 8.500 m³
- Tambahan material timbunan tanah dari OLNK: 29.000 m³

B. Rencana Lokasi Pengerukan TUKS *Material Off Loading* dan Pemanfaatan Hasil Material Pengerukan untuk Penimbunan Pembangunan TUKS *Material Off Loading*

- Koordinat Pengerukan dan Lokasi Pemanfaatannya

No.	Koordinat Pengerukan		Lokasi Pemanfaatan Material Hasil Pengerukan	
	Bujur Timur	Lintang Selatan	Bujur Timur	Lintang Selatan
Area Material Off Loading			Material Off Loading	
1	131° 15' 23,89"	07° 59' 57,5"	131° 15' 29,30"	07° 59' 49,03"
2	131° 15' 25,04"	07° 59' 58,59"	131° 15' 33,75"	07° 59' 52,68"
3	131° 15' 29,58"	07° 59' 53,91"	131° 15' 24,86"	08° 00' 03,76"
4	131° 15' 28,89"	07° 59' 53,24"	131° 15' 20,42"	07° 59' 59,59"
5	131° 15' 27,23"	07° 59' 51,66"	Causeway TUKS LNG Jetty	
6	131° 15' 28,21"	07° 59' 50,67"	131° 14' 43,03"	07° 59' 20,82"
7	131° 15' 31,05"	07° 59' 53,58"	131° 14' 41,654"	07° 59' 22,765"
8	131° 15' 23,46"	08° 00' 01,21"		
9	131° 15' 21,78"	07° 59' 59,64"		
Area Turning Basin Material Off Loading				

1	131° 15' 28,31"	08° 00' 2,59"		
2	131° 15' 27,23"	08° 00' 1,49"		
3	131° 15' 31,79"	07° 59' 57,13"		
4	131° 15' 32,9"	07° 59' 58,2"		

- Volume pengerukan dan pemanfaatannya: 76.000 m³
- Tambahan material timbunan tanah dari OLNG: 24.000 m³

C. Material Timbunan tambahan dari lokasi OLNG untuk penimbunan pembangunan TUKS *Pioneer Jetty*, TUKS *Material Off Loading* dan *Causeway* TUKS *LNG Jetty*

- Lokasi sumber tanah dari OLNG yang akan digunakan untuk tambahan penimbunan Pembangunan TUKS

No.	Bujur Timur	Lintang Selatan
1	131° 14' 46,57"	07° 58' 10,49"

Note: material tambahan lainnya dimungkinkan berasal dari luar area OLNG

- Volume tanah yang dibutuhkan: 53,000 m³



LAMPIRAN 9

Emergency Response Plan



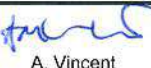
PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN

Document No.

02190-HA-PLN-00006

Information Security Classification

B: BUSINESS INFORMATION

Revision	Date	Description	Prepared	Checked	Endorsed	Approved
01	03 MAY 2019	IFU	 L. Hidayat Sec & ER Advisor	 R. Nishimaki HSSE Advisor	 A. Vincent FEE Manager  A. Dikri Sr HSSE Mgr	 N. Kauffmann VP Project

This Document is the property of INPEX MASELA, LTD. and the copyright therein is vested in INPEX MASELA, LTD. All rights are reserved. Neither the whole nor any part of this Document may be disclosed to others or reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form by any means (electronic, mechanical, reprographic recording or otherwise) without prior written consent of the copyright owner.

Any hardcopy print of this Document should be regarded as "Uncontrolled" and the user is responsible for verifying that it is still valid before using it (i.e. it is the latest version available in EDMS).

	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.: O2190-HA-PLN-00006 Revision No.: 0 Date: 03 MAY 2019 Page: 2 of 62	
--	---	---	---

DOCUMENT DISTRIBUTION			
Copy No.	Name	Hard Copy	Electronic Copy
00	Document Control	☒	☒
01	All Abadi Project Team Members	☐	☒
02		☐	☐
03		☐	☐
04		☐	☐
05		☐	☐
06		☐	☐
07		☐	☐
08		☐	☐
09		☐	☐
10		☐	☐

The information contained in this Document is confidential and for the use of INPEX MASELA, LTD., and those with whom it contracts directly and must not be communicated to other persons without the prior written consent of INPEX MASELA, LTD. Any unauthorized use of such information may expose the user and the provider of that information to legal action.

Any hardcopy print of this Document should be regarded as "Uncontrolled" and the user is responsible for verifying that it is still valid before using it (i.e. it is the latest version available in EDMS).

Information Security Classification	B
-------------------------------------	---



	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.: O2190-HA-PLN-00006 Revision No.: 0 Date: 03 MAY 2019 Page: 3 of 62	
--	---	---	---

TABLE OF CONTENTS

1. PURPOSE	5
2. PROJECT BACKGROUND	5
3. SCOPE	6
4. GOVERNANCE & COMPLIANCE	6
5. EMERGENCY RESPONSE MANAGEMENT.....	7
5.1 Emergency Response Priorities	7
5.2 Emergency Planning Philosophy	7
5.3 Emergency Management Phase	7
5.4 Posture for Emergency Response	8
5.5 Code of Conduct during emergency situation	10
5.6 Hierarchy of ER Documents	11
5.7 Worst Case Scenario	11
5.8 Layers of Emergency and Crisis Response Management	12
5.9 Emergency Level Severity, Description and the Action list.....	14
5.10 Emergency Contact Line to INPEX Corporate CMT (C-CMT)	18
5.11 Emergency Coordination Room (ECR)	19
5.12 Implementation of Incident Command System (ICS)	19
5.13 Emergency Response Organization	22
6. PROJECT RISK ASSESSMENT	26
7. EMERGENCY RESPONSE	30
7.1 Potential emergency scenarios	30
7.2 MEDEVAC – Serious Illness / Injury	30
7.3 Onshore / Offshore Emergency Facilities	30
7.4 Oil Spill	31
7.5 Sea Transport Emergency	31
7.6 Air Transportation Emergency	31
7.7 Severe Weather	32
7.8 Response to Third Party Requests for Assistance	32
7.9 Response to social and security issues	33
8. GENERAL STEPS IN EMERGENCY RESPONSE.....	34
8.1 Step 1: Notification & Reporting	34
8.2 Step 2: Information gathering	34
8.3 Step 3: Initial Actions & Team Activation - Getting Organized	35
8.4 Step 4: Set-up of ECR Room	36
8.5 Step 5: Initial Incident Briefing	36
8.6 Step 6: Incident Potential Assessment.....	36
8.7 Step 7: Stakeholder Identification	38
8.8 Step 8: Determine Response Objectives	38
8.9 Step 9: Response & Implementation Actions	38
8.10 Step 10: Communications Protocol	40
8.11 Step 11: Incident End & Final Actions (Demobilization)	41
9. MONITOR AND IMPROVE	42

The information contained in this Document is confidential and for the use of INPEX MASELA, LTD., and those with whom it contracts directly and must not be communicated to other persons without the prior written consent of INPEX MASELA, LTD. Any unauthorized use of such information may expose the user and the provider of that information to legal action.

Any hardcopy print of this Document should be regarded as "Uncontrolled" and the user is responsible for verifying that it is still valid before using it (i.e. it is the latest version available in EDMS).

Information Security Classification

B



	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.:	O2190-HA-PLN-00006	
		Revision No.:	0	
		Date:	03 MAY 2019	
		Page:	4 of 62	

9.1	Internal & External Review	42
9.2	Improvement	42
10.	REFERENCES.....	42
11.	ABBREVIATIONS & DEFINITIONS.....	43

LIST OF FIGURES

Figure 1:	Location of Abadi Field	5
Figure 2:	Hierarchy of the Project ER Document.....	12
Figure 3:	Layers of Emergency Response and Crisis Management	13
Figure 4:	Inter Team Relations.....	17
Figure 5:	INPEX ECR (Example).....	19
Figure 6:	Example of ICS organization structure	22
Figure 7:	HSSE Risk Management Diagram	26
Figure 8:	MAE & High Risk Summary – Abadi Project	27
Figure 9:	MAEs for OLNG and FPSO	28
Figure 10:	INPEX Risk Assessment Matrix (RAM)	29
Figure 11:	Emergency Steps.....	34

LIST OF TABLES

Table 1:	Governance & Compliance Documents.....	6
Table 2:	Emergency Level and Action List.....	14
Table 3:	Emergency Contact Line.....	18
Table 4:	Emergency Communication to INPEX Stakeholder.....	18
Table 5:	Resource Allocation to IMT /CMT	24
Table 6:	References.....	42
Table 7:	Abbreviations & Definition	43

LIST OF APPENDICES

Appendix A:	Action Checklist – Crisis Management Coordinator (CMC)	46
Appendix B:	Action Checklist – Incident Commander (IC)	47
Appendix C:	Action Checklist – Operation Section Chief	48
Appendix D:	Action Checklist – Planning Section Chief	49
Appendix E:	Action Checklist – Logistic Section Chief	50
Appendix F:	Action Checklist – Finance and Administration Section Chief.....	51
Appendix G:	Action Checklist – HR Officer.....	52
Appendix H:	Action Checklist – Public Information Officer	53
Appendix I:	Action Checklist – Liaison Officer	54
Appendix J:	Action Checklist – Log Keeper	55
Appendix K:	Action Checklist – Legal Officer.....	56
Appendix L:	Planning Process of Incident Command System	57
Appendix M:	ICS 201 form	58

	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.: O2190-HA-PLN-00006 Revision No.: 0 Date: 03 MAY 2019 Page: 5 of 62	
--	---	--	---

1. PURPOSE

This Emergency Response Plan (ERP) defines and describe plans to ensure that reliable and effective emergency preparedness and response is available during the execution of Abadi Gas Field Development Project ("Project") activities undertaken by INPEX Masela Ltd. ("INPEX").

The purpose of this ERP in responding to an emergency situation is to:

- Ensure the safety of all personnel against risks
- Minimize the impact on the environment
- Minimize the impact to assets, operations and Company's reputation
- Recover and resume to normal operations

2. PROJECT BACKGROUND

The Abadi Field is located in the Masela Block in the Arafura Sea, Maluku Province, which is located more than 12 miles from the nearest island. The Masela Block is located approximately 750 km south of Ambon, the capital city of Maluku Province. Water depth in the field ranges from 400 m to 800 m. The southern boundary of the block is adjacent to the agreed Indonesia-Australia maritime border (See the Figure 1).

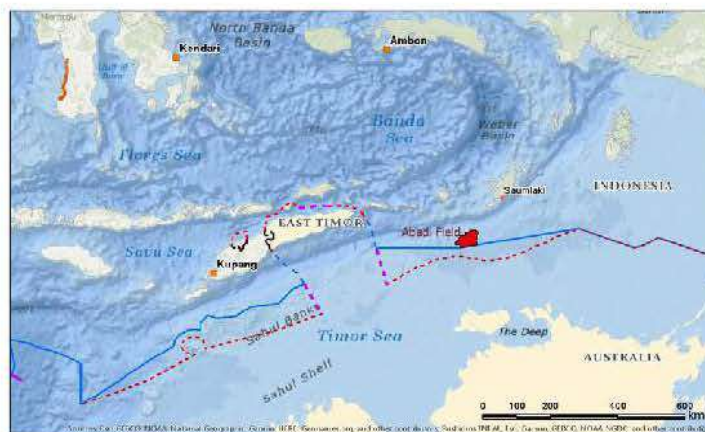


Figure 1: Location of Abadi Field

There are no existing production facilities in the proximity of the Abadi Field, therefore the development plan for the Abadi Field is planned to consist of subsea facilities (including subsea wellheads, drilling centers, and SURF), FPSO facility, Gas Export Pipeline and an onshore LNG plant located at Yamdena Island in the Maluku Tenggara Barat Regency.

The FPSO contains 2-train gas processing facility to export dry gas to the LNG processing facility in onshore (OLNG) through the gas export pipeline (GEP) where the throughput production in

	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.: O2190-HA-PLN-00006 Revision No.: 0 Date: 03 MAY 2019 Page: 6 of 62	
--	---	---	---

Onshore LNG is 9.5 MTPA consists of 2 trains of 4.75 MTPA and 150 MMscfd gas pipe for other industries built by others.

3. SCOPE

This ERP applies to emergency and crisis related to the Abadi Project activities. This ERP covers the following Project phases:

- Preliminary Front End Engineering Design (Pre-FEED)
- Front End Engineering Design (FEED)
- Engineering, Procurement, Construction and Installation (EPCI)
- Associated support activities (e.g. surveys for FEED, AMDAL and logistic operations etc.)
- Drilling activities
- Operation

Contractor shall be responsible to develop a contractor bridging ERP of each entity (project/activities/site) covering Onshore and nearshore operations (OLNG), offshore operations (FPSO, SURF and GEP), AMDAL, site surveys and drilling activities.

INPEX, contractor and subcontractor Personnel working for the Abadi Project shall follow this ERP, Contractor Bridging ERP and related ER procedures and guideline.

4. GOVERNANCE & COMPLIANCE

This Plan should be read in conjunction with the documents listed in Table 1.

Table 1: Governance & Compliance Documents

Document Title	Document Number
Process Overview – Emergency Response	C0070-999-HA-POV-0005
Procedure – Emergency Response	C0100-999-HA-PRC-0012
SKKMIGAS PTK-005/SKKMA0000/2018/S0 Tentang Pengelolaan Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lindungan Lingkungan di Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi	N/A
Company Crisis Management Plan	TBN
Project HSSE Plan	O2190-HA-PLN-00005

The information contained in this Document is confidential and for the use of INPEX MASELA, LTD., and those with whom it contracts directly and must not be communicated to other persons without the prior written consent of INPEX MASELA, LTD. Any unauthorized use of such information may expose the user and the provider of that information to legal action.

Any hardcopy print of this Document should be regarded as "Uncontrolled" and the user is responsible for verifying that it is still valid before using it (i.e. it is the latest version available in EDMS).

Information Security Classification	B
-------------------------------------	---



	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.: O2190-HA-PLN-00006 Revision No.: 0 Date: 03 MAY 2019 Page: 7 of 62	
--	---	---	---

5. EMERGENCY RESPONSE MANAGEMENT

An annex document, that offers additional and dynamic data / information that contained in this ERP (such as duty roster, stakeholder important number, corporate contact number, forms etc.), is prepared separately (Ref to Annexes to Project Emergency Response Plan [Ref. 1]) and shall be used to support execution of this ERP.

Emergency response and crisis management for the project activities shall be aligned with element of management and requirement as describes below;

5.1 Emergency Response Priorities

INPEX's priorities in the event of any emergency situation, in descending order, are:

1. **People** INPEX employees, Contractors, suppliers, communities and customers
2. **Environment** Any land, water or air from affected by an emergency
3. **Asset** INPEX asset, partners and Contractors facilities and any other properties affected by the emergency, regardless of ownership.
4. **Reputation** Protect of reputation of INPEX and the Joint Ventures, and the INPEX brand.
5. **Sustainability** Business sustainability of the INPEX.

5.2 Emergency Planning Philosophy

Emergency planning helps personnel react appropriately to hazards, accidents and emergency situations. The objective of emergency planning is to enable INPEX Personnel to respond effectively to any major incident in order to:

- Minimize or eliminate further danger or risk to individuals
- Minimize or eliminate further risk to operations and assets
- Facilitate the timely transmission of accurate information
- Initiate business recovery plans
- Minimize or eliminate adverse publicity

5.3 Emergency Management Phase

The emergency management and response plan at INPEX shall covers four phases as describes below.

	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.: O2190-HA-PLN-00006 Revision No.: 0 Date: 03 MAY 2019 Page: 8 of 62	
--	---	--	---

1. Mitigation

Preventing future emergencies or minimizing their effects:

- Includes any activities that prevent an emergency, reduce the chance of an emergency happening, or reduce the damaging effects of unavoidable emergencies.
- Mitigation activities take place before and after emergencies.

2. Preparedness

Preparing to handle an emergency:

- Includes plans or preparations made to save lives and to help response and rescue operations.
- Evacuation plans and stocking food and water are both examples of preparedness.
- Preparedness activities take place before an emergency occurs.

3. Response

Responding safely to an emergency:

- Includes actions taken to save lives and prevent further property damage in an emergency situation. Response is putting your preparedness plans into action.
- Seeking shelter from an earthquake and Tsunami are considered as response activities.
- Response activities take place during an emergency.

4. Recovery

Recovering from an emergency:

- Includes actions taken to return to a normal or an even safer situation following an emergency.
- Recovery includes getting financial assistance to help pay for the repairs.
- Recovery activities take place after an emergency.

5.4 Posture for Emergency Response

In order to secure the safety of those who are engaged in the Project activities, it is important and imperative to make both the direction of INPEX and the roles and responsibilities for the emergency response team members clear.

This ERP aims at smooth execution of emergency responses; however, it cannot cover all type of emergencies. It is necessary to keep in mind that this ERP cannot cover some serious situations.

	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.: O2190-HA-PLN-00006 Revision No.: 0 Date: 03 MAY 2019 Page: 9 of 62	
--	---	--	---

The situation of emergency may change in a short period of time. There also may be the case where communications with external parties are severed. The On Scene Commander (OSC) should make ready for such cases where operation instruction through OSC's calm observation of the developments of the situation and the OSC's timely judgment is required.

Within the INPEX emergency response team, it is necessary to specify the alternative personnel to the emergency response person who has roles, responsibilities and authorities in case of prolonged emergency response.

The necessary postures for emergency response at the outbreak of the emergency are as follows.

- Calm response
- Leadership
- Precise information gathering and the sharing of information
- Organizational response
- Collaboration with local communities
- Collaboration with related authorities/organizations
- Response to citizens and the press

It is important to develop the evacuation plan beforehand and proceed with necessary preparations assuming the temporary evacuation to another country is required.

Not only those who are at the Project sites but also those in charge of responding to emergency situations shall make preparation and receive emergency response related trainings in ordinary times to be fully equipped with competence to respond to an emergency.

While individual emergency response varies across emergency phenomena, the following actions shall be assumed as common items.

- Rescue
- Evacuation
- Supply of emergency materials and equipment
- Medical-care etc.
- Requesting assistance
- Prevention of secondary damage

	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.: O2190-HA-PLN-00006 Revision No.: 0 Date: 03 MAY 2019 Page: 10 of 62	
--	---	---	---

5.5 Code of Conduct during emergency situation

In responding to any emergency situation, Code of Conduct signatories should make sure that the Project Personnel are aware of Code requirements that apply. INPEX's Code requirements during emergency situation are:

Early Reporting

- Report to the INPEX Line Manager immediately and precisely when emergency situation happened.
- Report to the relevant authorities such as the police when there is a threat to life or asset.

Early Response

- Take necessary actions promptly and precisely to minimize the damage.
- Try to collect information and prioritize to rescue the injured and to prevent the spreading of the damage from the incidents.

Enlightenment / Education

- Practice enlightenment/education at ordinary times to respond to emergencies promptly and precisely.

Prevention

- Recognize predictions and prevention through advance activities (risk assessment, information gathering and early alert, timely and effective assessment of threats, establishment of decision-making system, establishment of procedures easily available, periodical internal audit and inspection, assistance from experts, etc.) as the best emergency responses; always imagine the worst case scenario; and respond with the perception of "valuable pointlessness if not happen".

Prevention of Reoccurrence

- Investigate the cause of the disaster and take measures to prevent reoccurrence of a similar disaster.

Continuous Improvement

- Conduct enlightenment/education and desktop exercise periodically and keep revising this Procedure based on updated information.

	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.: O2190-HA-PLN-00006 Revision No.: 0 Date: 03 MAY 2019 Page: 11 of 62	
--	---	---	---

5.6 Hierarchy of ER Documents

This ERP has been developed for responding to an emergency and crisis in the Project activities.

This ERP shall become an umbrella document for the Project Entity ERPs such as OLNG, FPSO, SURF, GEP, site surveys, drilling or other specific works that detail action plans required to be taken in the different characteristic of the activities, location, risks and the Contractors' support.

Those Project Entity or specific work ERPs shall also be aligned with the relevant Project ERPs as follows;

- Project Medical Emergency Response Plan (MERP) for Activities in Saumlaki [Ref.2]
- Project Evacuation & Contingency Plan (ECP) [Ref.3]
- Project Oil Spill Contingency Plan (OSCP) [Ref.4]

The Contractor's ERPs developed for the Project shall be bridged into this ERP. Those ERPs will be developed for the following Project Entities or activities:

- Pre-FEED Contractors for OLNG, FPSO, SURF/GEP, Technical Survey
- FEED Contractors for OLNG, FPSO, SURF, GEP, Technical Survey
- IFC based AMDAL Baseline Survey
- EPCI Contractors including logistics activities
- Drilling Contractors
- Other specific work for the Project

The hierarchy of emergency response document for the Project describes in Figure 2.

5.7 Worst Case Scenario

A worst case scenario of emergency and crisis shall be considered the most severe possible outcome that can reasonably be projected to occur in the Project. The emergency response plans and assets shall be prepared accordingly to mitigate impacts to INPEX operations and activities.

	INPEX MASELA, LTD. ABADI GAS FIELD DEVELOPMENT PROJECT EMERGENCY RESPONSE PLAN	Doc. No.: O2190-HA-PLN-00006 Revision No.: 0 Date: 03 MAY 2019 Page: 12 of 62	
--	---	--	---

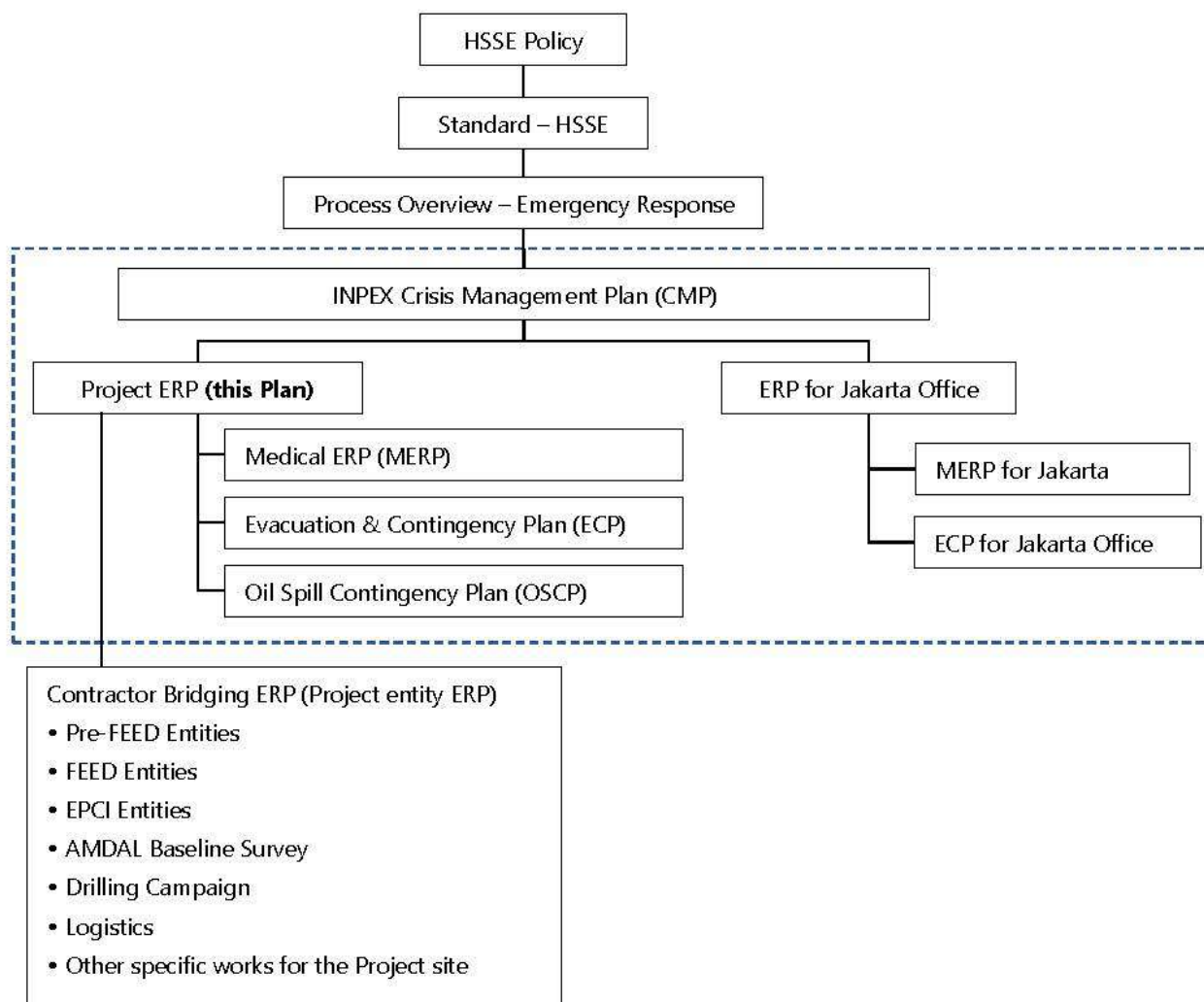


Figure 2: Hierarchy of the Project ER Document

5.8 Layers of Emergency and Crisis Response Management

Operational

Direct command of the response at an incident scene. In INPEX ER management, this is the role of the Site Response Team (SRT). The SRT team shall be led by an On-Scene Commander (OSC). In a big incident, there may be more than one incident scene, each run by an SRT, reporting to the Tactical level.

Tactical

Direct management support to the incident scene, drawn from expert and/or managerial level that familiar with incident scene. Responsible to strategic for telling them what is happening, what the