

Potensi Cadangan Mineral Strategis Kelautan di Perairan Pulau Bintan dan Sekitarnya

AGUS SETYANTO, ST, M.Eng.
Penyelidik Bumi Ahli Madya

PUSLITBANG GEOLOGI KELAUTAN (P3GL)
BADAN LITBANG ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL

APRIL 2022





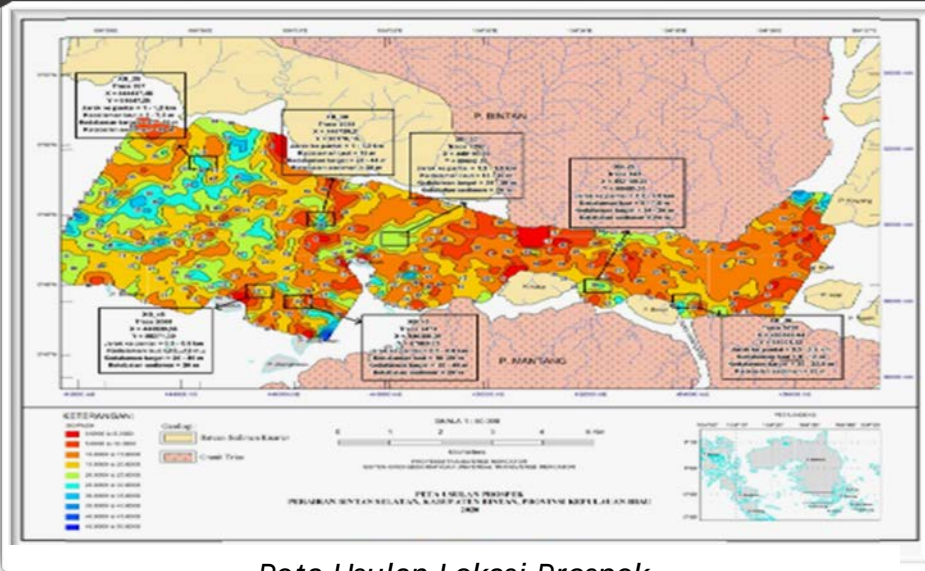
KERANGKA PAPARAN

1 PENDAHULUAN

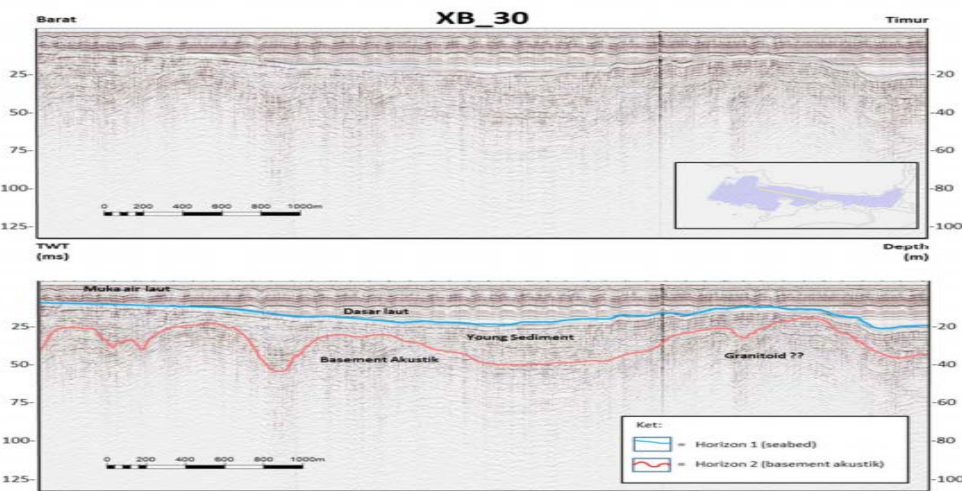
2 HASIL PENELITIAN

3 KESIMPULAN

PENDAHULUAN



Peta Usulan Lokasi Prospek



Gambar 4.20 Hasil interpretasi seismik lintasan XB_30

Hasil Interpretasi Seismik Lintasan XB 30

TUJUAN :

- Peningkatan status dan tindak tanjut dari kegiatan litbang Tahun 2020
- Mendapatkan data jenis, variasi dan konsentrasi mineral strategis
- Mengetahui distribusi secara lateral batuan sumber

OUTPUT 2020 :

- 7 lokasi usulan prospek penambahan potensi cadangan mineral strategis
- Data distribusi frekuensi lantanum (La), cerium (Ce), praseodimium (Pr), neodimium (Nd), itrium (Y), samarium (Sm) dan gadolinium (Gd) jatuh pada kisaran nilai antara **1 - 54,8 ppm**

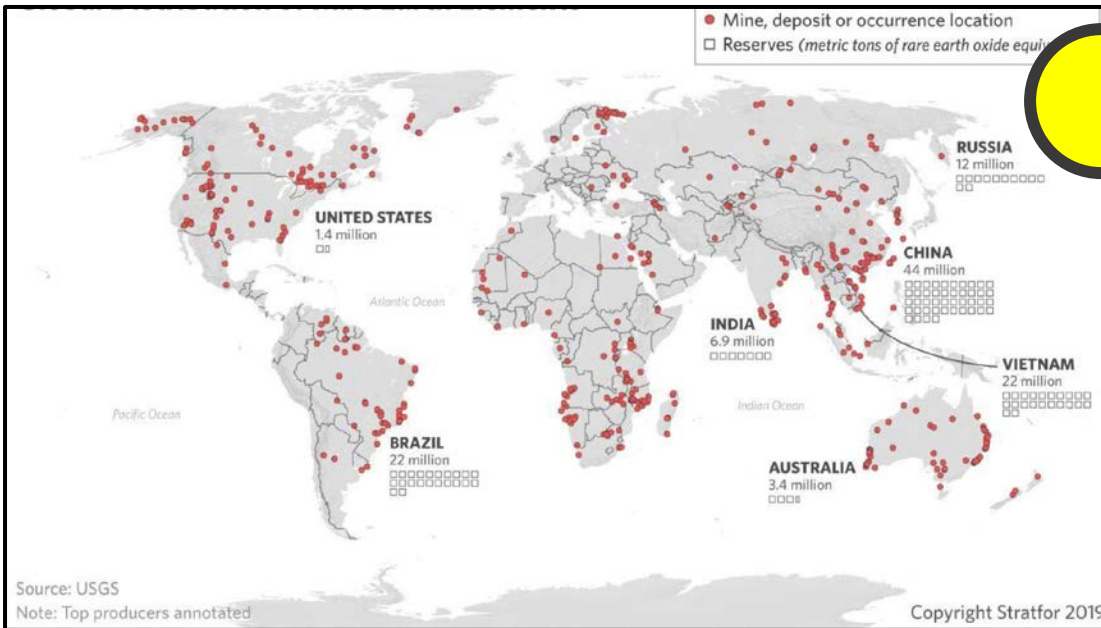
TARGET TAHUN 2021:

Data Seismik bawah dasar laut untuk menentukan lokasi pengeboran mineral dari 7 lokasi usulan prospek

Kegunaan mineral strategis :

- ✓ Lanthanum (La) bahan baterai isi ulang nikel metal hidrida (NiMH) untuk mobil hibrida
- ✓ Samarium (Sm) dan Cerium (Ce) bahan penerangan studio dan lampu proyektor serta alat pemantik
- ✓ Praseodimium (Pr) digunakan dalam motor listrik dan generator pada mobil hibrida dan turbin angin serta baterai nikel logam hidrida (NiMH) isi ulang mobil hibrida
- ✓ Neodimium (Nd) digunakan di komputer, ponsel, peralatan medis, mainan, motor, turbin angin dan sistem audio
- ✓ Yttrium (Y) meningkatkan kekuatan aloi aluminium & magnesium
- ✓ Gadolinium (Gd) meningkatkan ketahanan terhadap suhu dan oksidasi yang tinggi

I. LATAR BELAKANG



1

Makin terbatasnya sumber daya mineral di daratan

2

Lokasi telitian merupakan penghasil bauksit utama

3

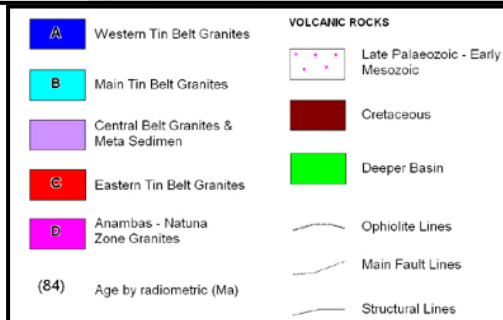
Ketersediaan cadangan mineral sumber unsur tanah jarang (UTJ) terbatas

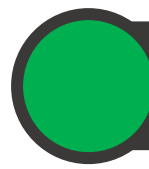
4

Pasokan UTJ dunia dikuasai Tiongkok

5

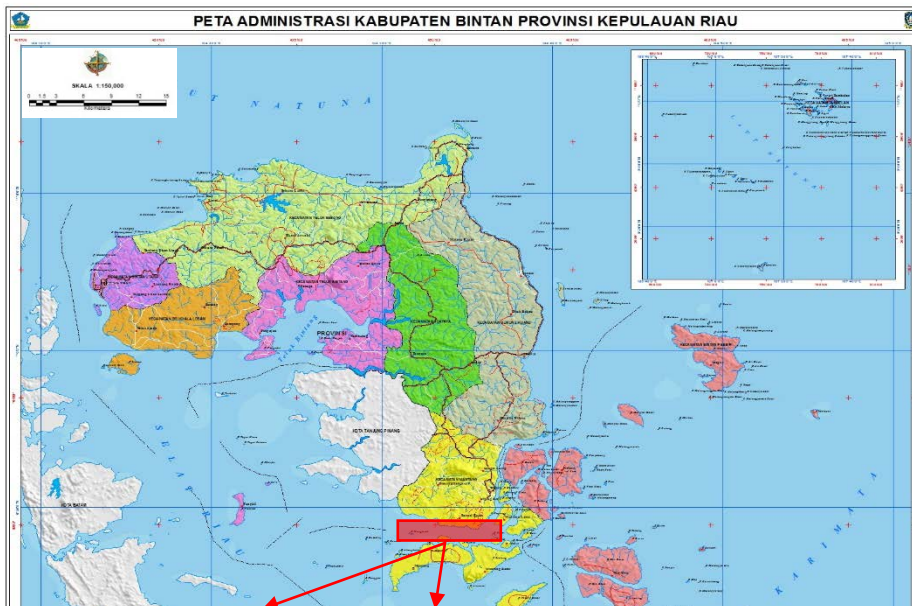
Kebutuhan akan UTJ makin meningkat sejalan dengan *eco green industry*





Background Research : Ruang Lingkup & Tujuan

Sumber daya	Ruang Lingkup	Tujuan	Kemanfaatan untuk KESDM
1. Data potensi masih kualitatif 2. Terbatas pada sedimen permukaan 3. Jenis Analisa terbatas 4. Belum menggambarkan pola mineralisasi 5. Status kegiatan masih berupa penyelidikan	1. Data dan informasi yang kuantitatif 2. Pengambilan sampling secara vertikal 3. <i>Advance Analysist</i> pada sample 4. <i>Expand target</i> pada batuan plutonik 5. Eksplorasi Umum	1. Mendapatkan data: jenis, variasi dan konsentrasi mineral strategis 2. Mengetahui distribusi secara vertical 3. Mengetahui karakter geokimia batuan sumber 4. Memvalidasi hasil kegiatan sebelumnya	1. Peningkatan status database mineral 2. Mengetahui potensi dan kandungan UTJ 3. Langkah nyata KESDM sebagai anggota Konsorsium Nasional LTJ 4. Mendukung program industri ramah lingkungan
Peluang Riset Lanjutan 1. Pemetaan potensi 2. Pemetaan distribusi sedimen dasarlaut	1. Pemboran mineral 3 titik 2. Analisis petrologi, mineral logam dan geokimia (ME, REE dan TE) 3. Eksplorasi Detil	1. Volumetric lapisan penutup (<i>overburden</i>) 2. Pola dan Distribusi lembah purba (<i>paleochannel</i>) 3. <i>Pola sedimentasi</i> 4. Riset terkait petrogenesis dan model mineralisasi	1. Peningkatan status penelitian 2. Usulan zonasi WUP Mineral Dasar Laut 3. Peningkatan kapasitas kelembagaan



REKAPITULASI CAPAIAN HASIL KEGIATAN 2020

Luas area cakupan = 4217 ha

Interval lintasan seismik horizontal = 100 m

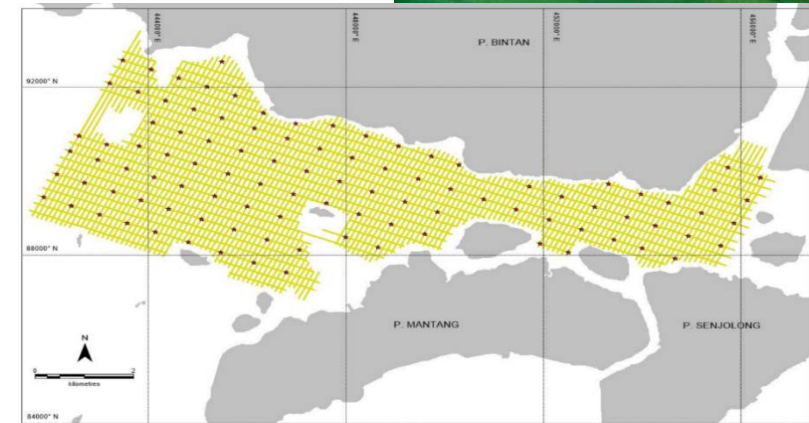
Interval lintasan seismik vertikal = 200 m

Kedalaman rata2 dasar laut = 15 - 18 meter

Ketebalan lapisan penutup = 4 - 18 meter

Kedalaman batuan dasar akustik = 20 -32 meter

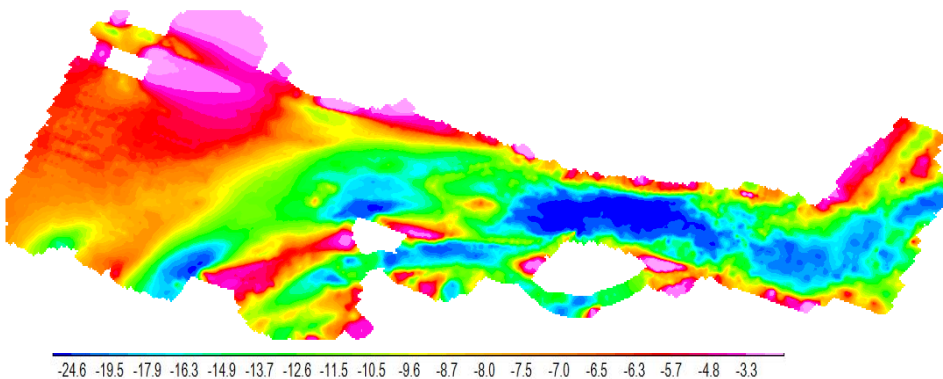
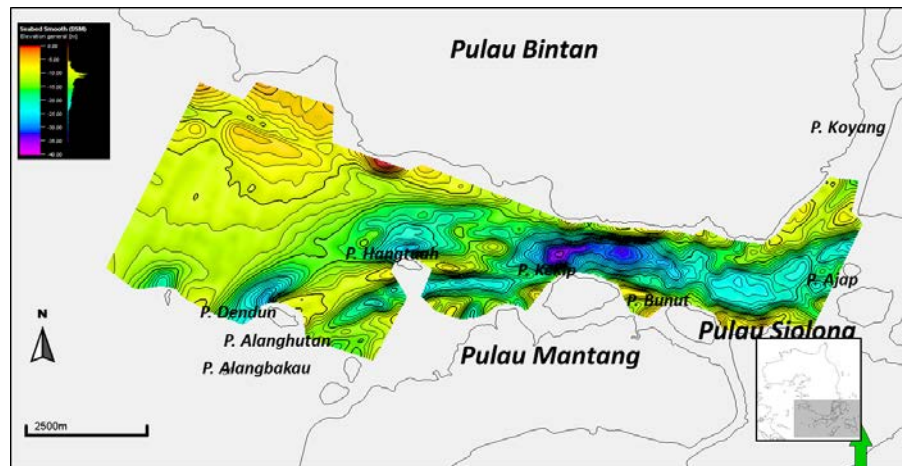
Interval lokasi sampling sedimen dasar laut = 500 m



No	Kegiatan	Rencana	Realisasi	Keterangan
1.	Pemetaan Batimetri	400 km	504.3 km	126 %
2.	Pemetaan seismik	400 km	504.3 km	126 %
3.	Pengambilan contoh sedimen (grab & dropcore)	70 lokasi	93 lokasi	133 %
4.	Pengambilan contoh sedimen dan batuan pantai	10 sampel	35 sampel	350 %
5.	Pemetaan karakteristik pantai	Garis pantai Bintang Selatan	Pantai Bintang selatan & pulaukecil di sekitarnya	Plus 3 pulau kecil di sekitarnya
6.	Pengukuran pasang surut	15 hari	15 hari	100%

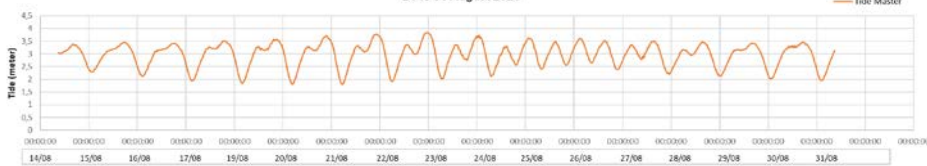


Metoda dan Peralatan

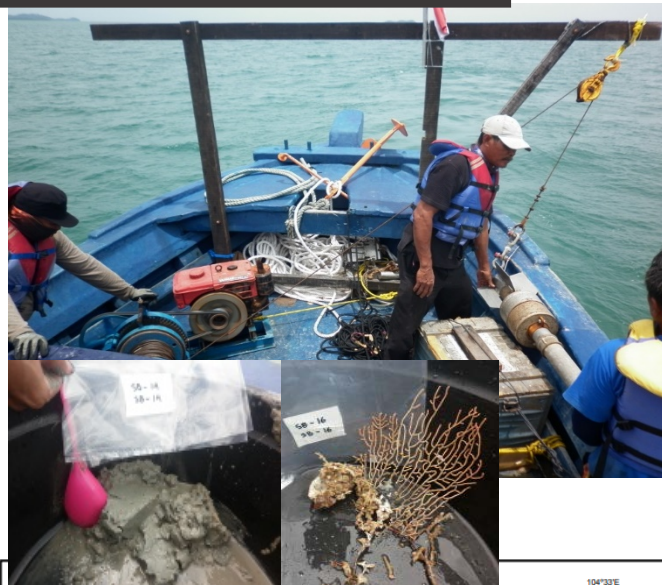


meter

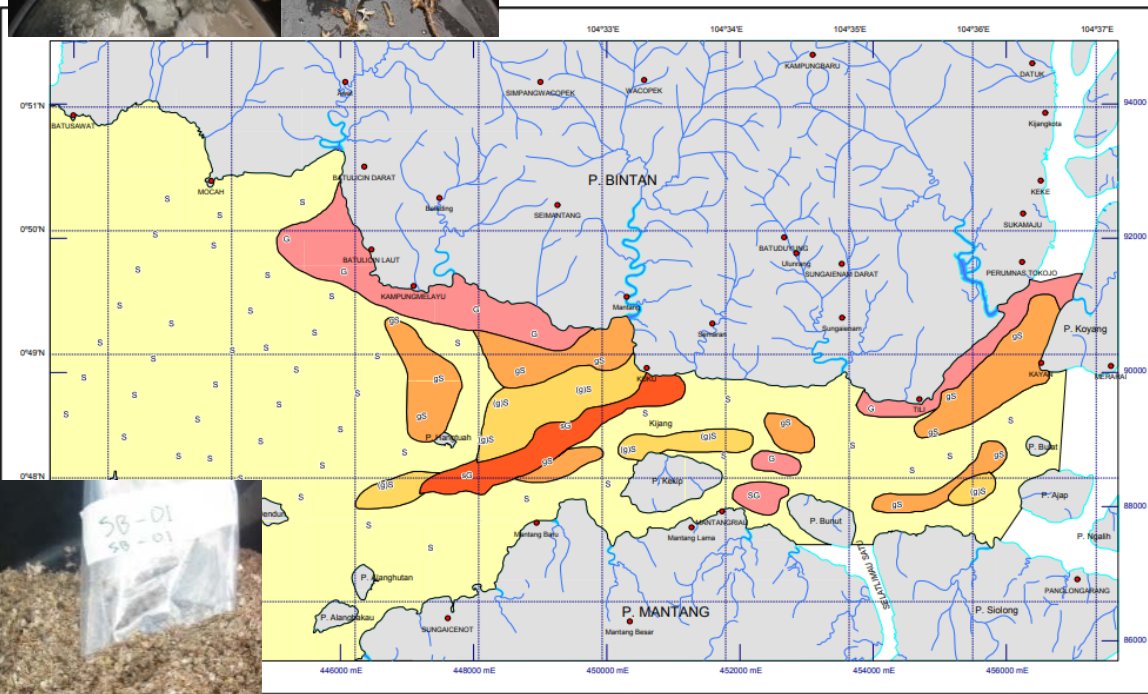
Tide Bintan
14 to 30 August 2020



Pasang surut di area penelitian berlangsung 2 kali dalam sehari, dipakai untuk koreksi pembuatan peta batimetri



Sedimen permukaan :
Grab : 75 lokasi
Gravity core : 18 lokasi
Sampel Pantai : 52 Lokasi
Pengamatan dengan 25 sampel



Peta Sebaran Sedimen
Permukaan Dasar Laut

Terbagi menjadi 5 satuan :

S	Pasir
(g)S	Pasir sedikit kerikilan
gS	Pasir kerikilan
sG	Kerikil pasiran
GG	Kerikil

Pemetaan Karakteristik Pantai



Gisik Pasir, berkerikil



Pantai berpasir di daerah Batu licin yang dimanfaatkan sebagai kawasan wisata

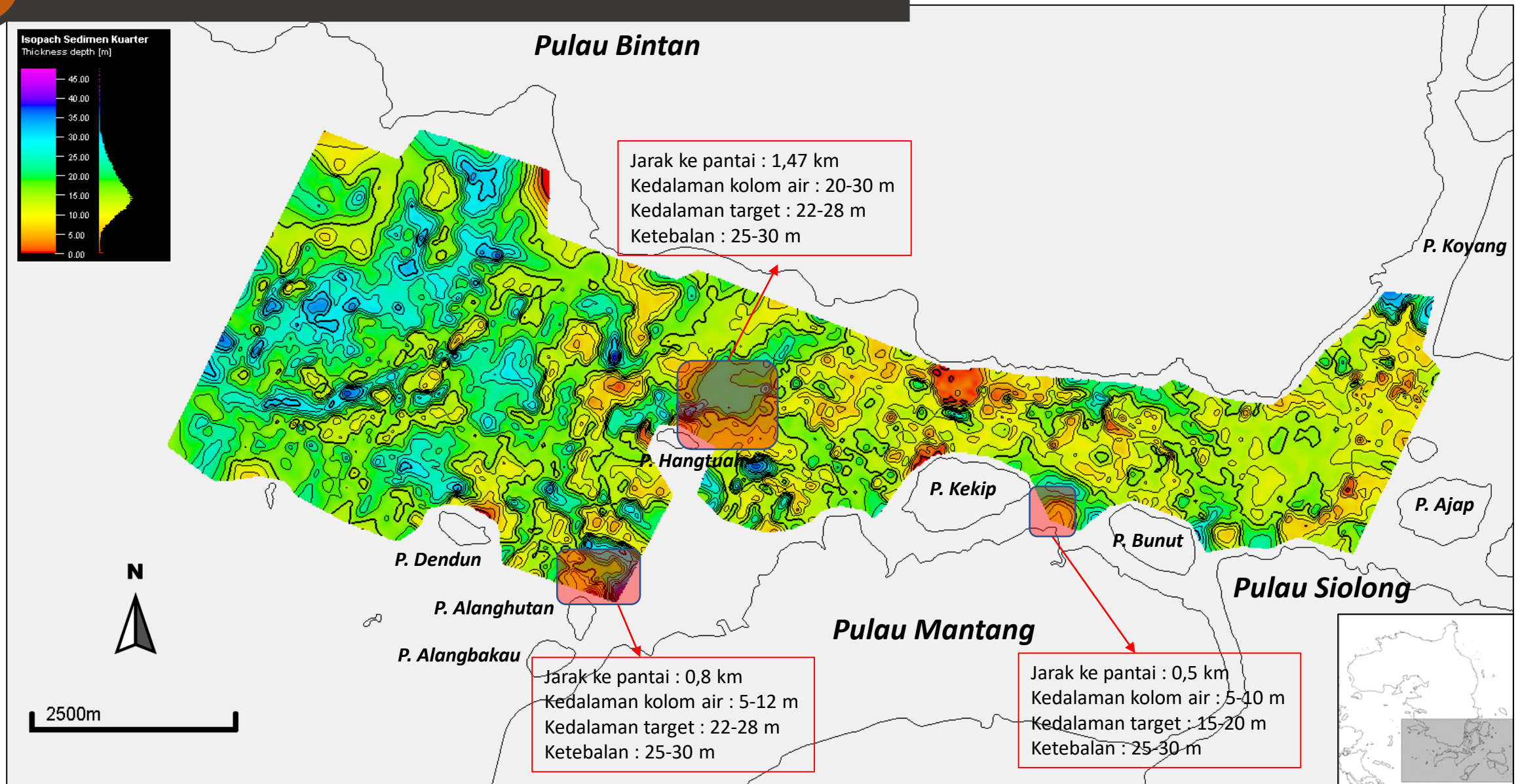


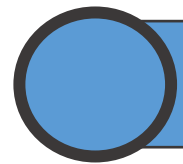
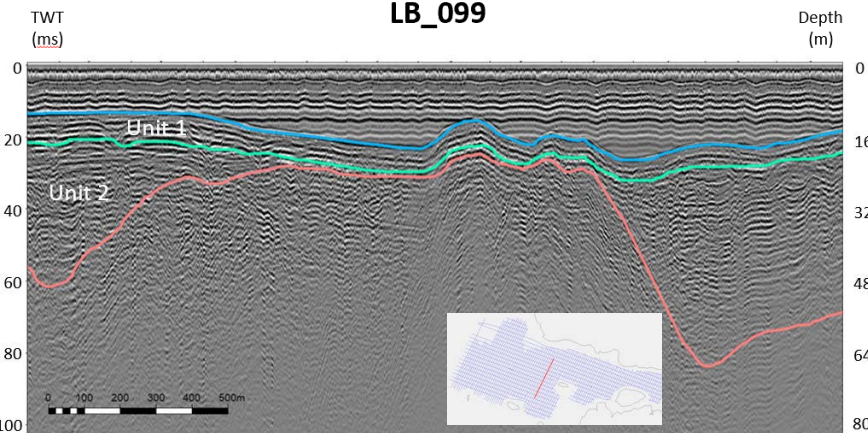
pantai berhutan bakau menempati sebagian besar daerah penelitian, dimulai pantai bagian selatan, yaitu Pulau Mantang Besar ke arah timur (Pulau Siolong), Pulau Alang Bakau, Pulau Alang Hutan, Pulau Kekip, Pulau Bunut, Pulau Bulat



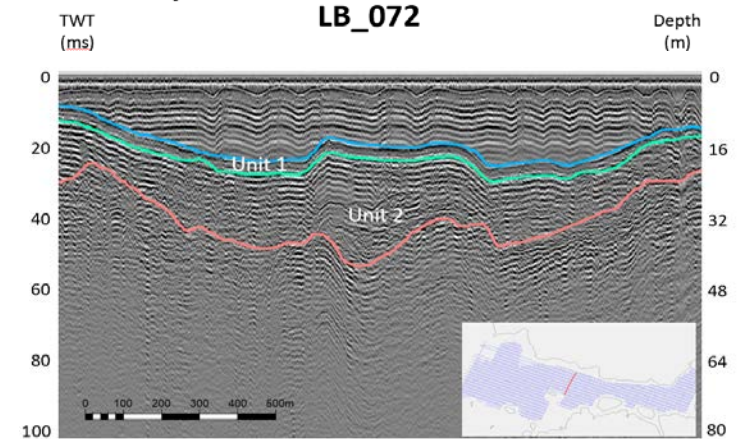
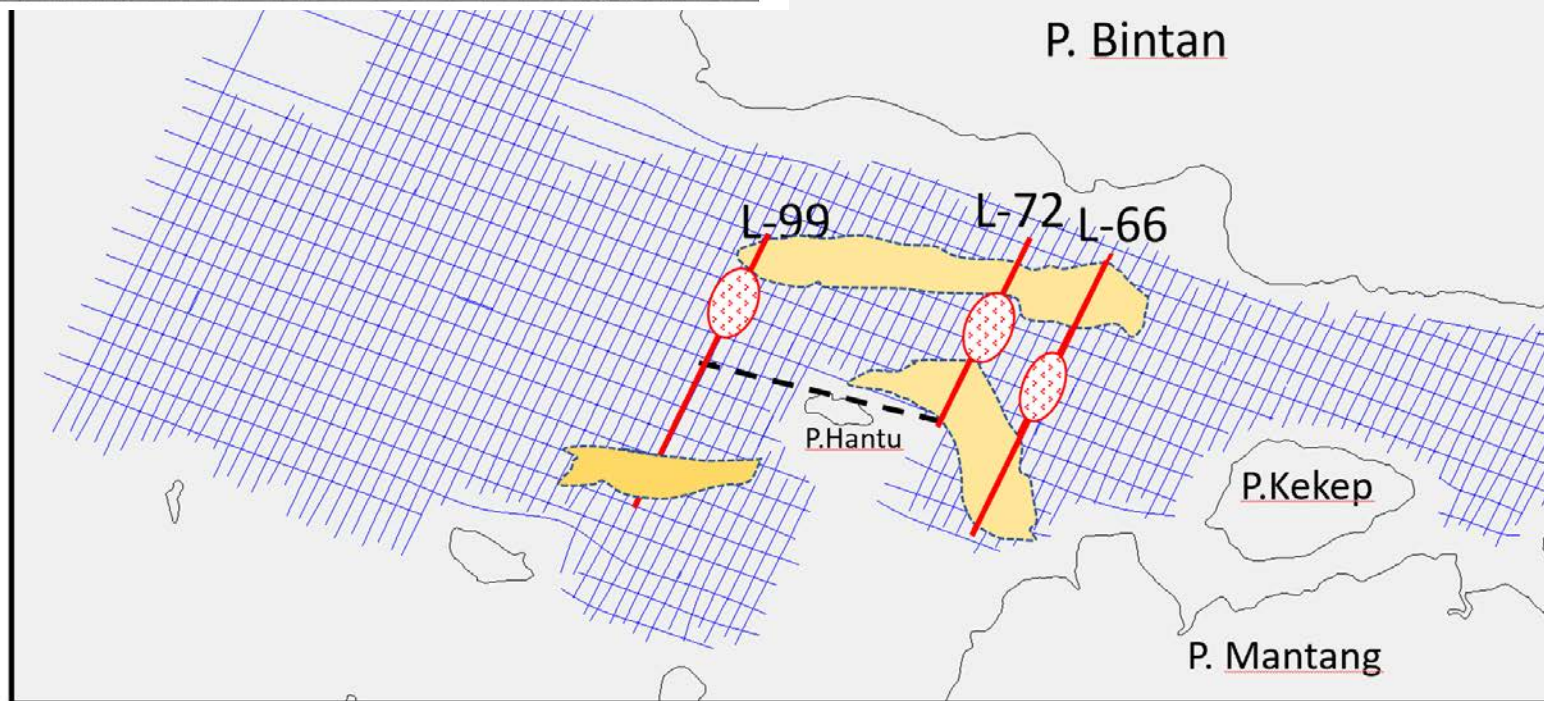
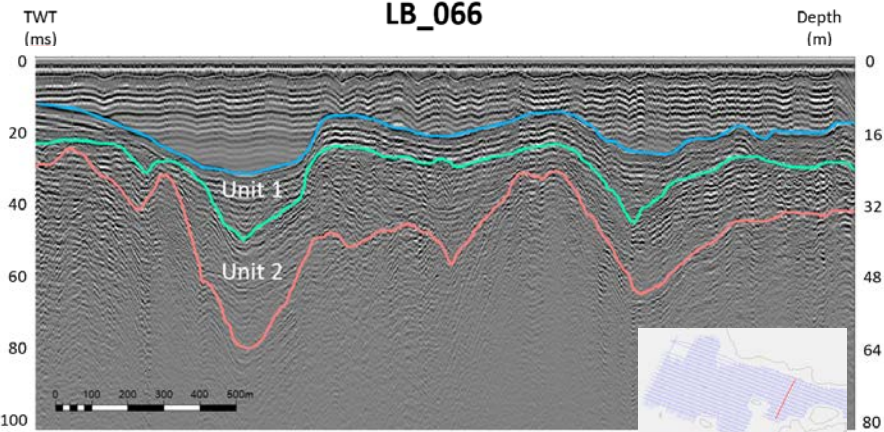
Pantai berpasir di Pulau Siolong yang tersusun oleh material hasil oksidasi yang telah mengalami pelapukan, diduga mengandung bauksit

Ketebalan Sedimen Kuartar





HASIL PENAFSIRAN SEISMIC TAHUN 2020



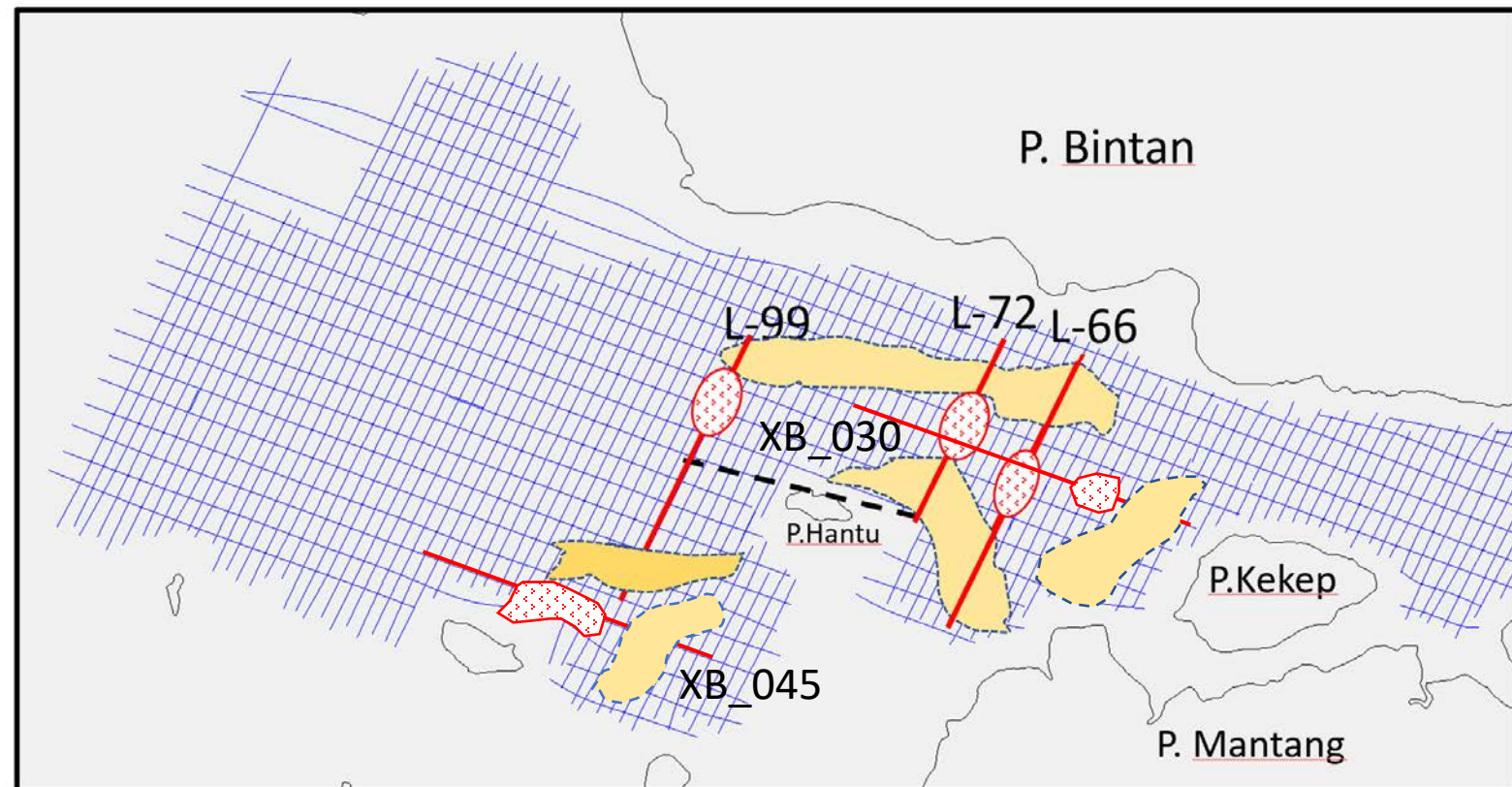
- Berdasarkan 3 lintasan terpilih, Keberadaan intrusi batuan plutonik sebagai faktor pengkaya mineral strategis berada pada kedalaman 24-52 m di bawah dasar laut;
- Lapisan yang diduga sebagai tempat terakumulasinya sedimen pembawa mineral strategis berada pada kisaran kedalaman 18-22m di bawah dasar laut dengan ketebalan rata-rata 6 meter;
- Lembah purba sebagai wadah mineral strategis berarah relatif barat-timur dengan lebar 120-200 m

Penentuan secara dimensional

- Berupa lembah atau alur purba
- Keterdapatan sumber
- Jarak ke pantai
- Kedalaman kolom air
- Kedalaman serta ketebalan target

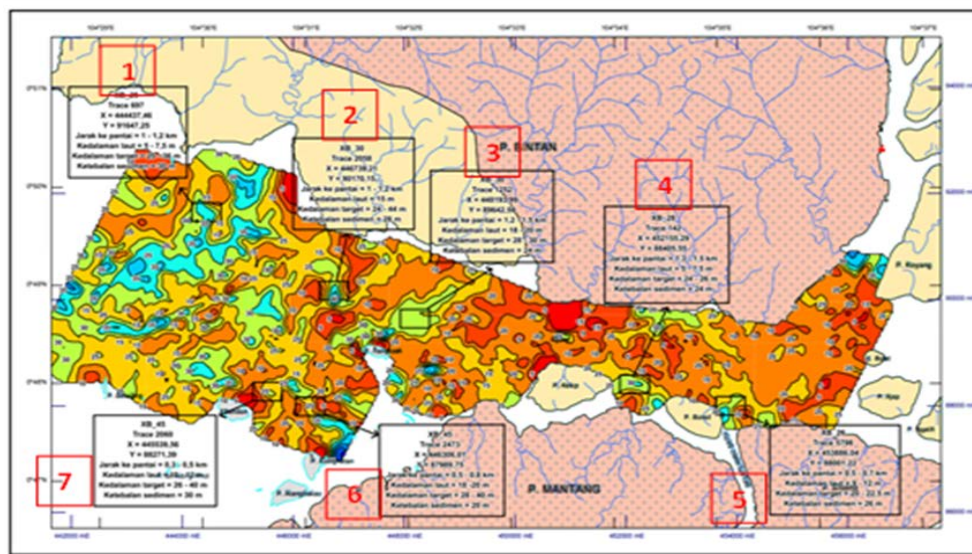
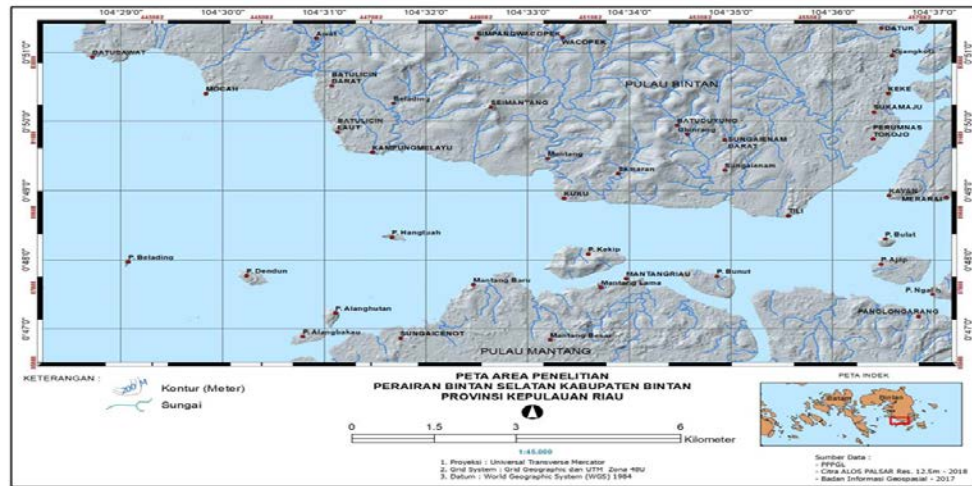
Ket :

Kedalaman B.A.	= 16 – 70 m
Kedalaman Paleovalley	= 20 – 70 m
Ketebalan Sedimen	= 5 – 20 m
Lebar Paleovalley	= 100 – 600 m
Arah Paleovalley	= relatif barat - timur



HASIL DAN PEROLEHAN TAHUN 2021

AREA KAJIAN DAN PEMBAHASAN LOKASI PROSPEK



Kriteria dan parameter untuk penentuan lokasi prioritas

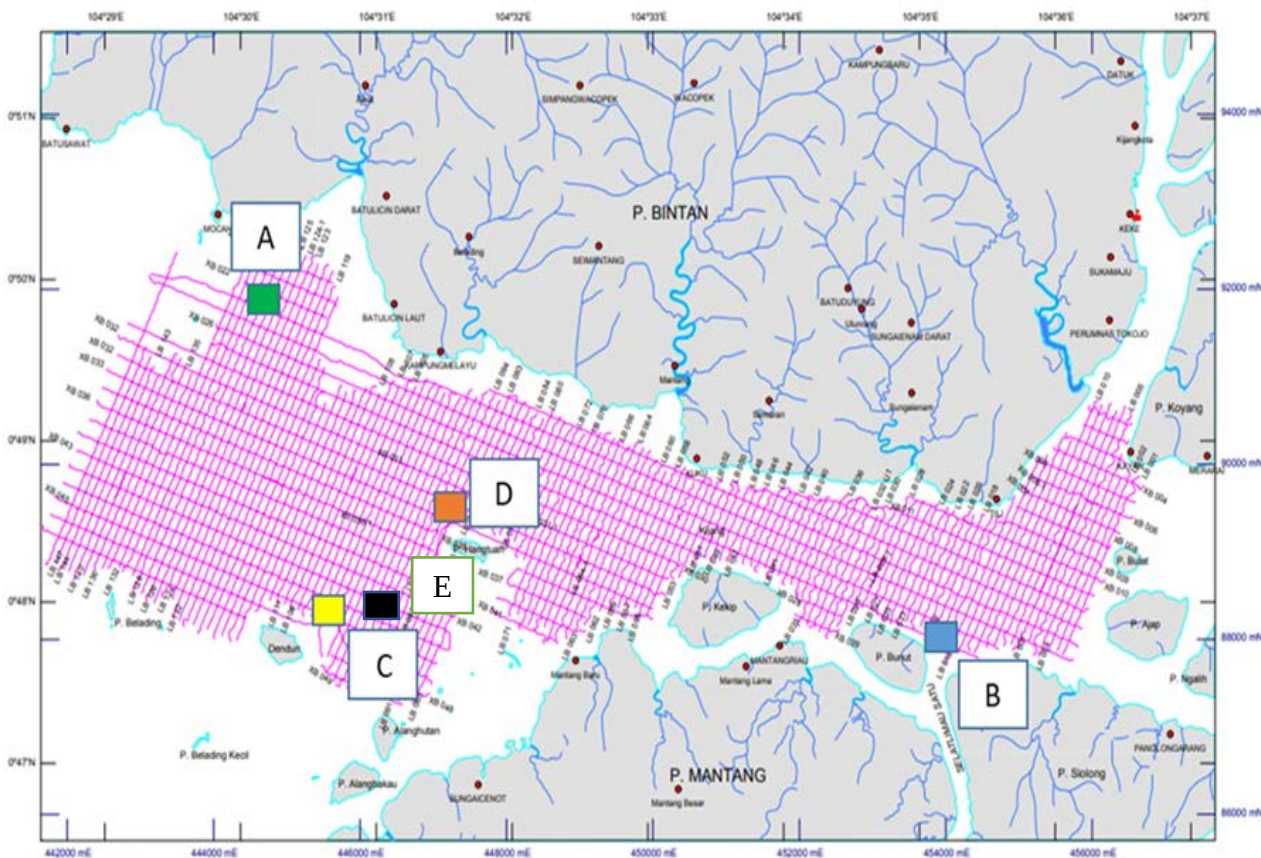
Bobot	Ketebalan sedimen (m)	Kedalaman target (m)	Terlewati oleh lembah purba	Kedalaman kolom air (m)	Jarak ke pantai (km)
1	18-20	24 - 44	5	21- 25	1,8 - 2,1
2	21-23	28 - 40	5	16 - 20	1,4 - 1,7
3	24-26	20 - 36	5	11 - 15	1 - 1,3
4	27-29	28 - 30	1	6 - 10	0,6 - 0,9
5	30-31	24 - 26	1	1-5	0,2 - 0,5

Hasil pembobotan terhadap tujuh lokasi

Parameter	LOKASI													
	1	Bobot	2	Bobot	3	Bobot	4	Bobot	5	Bobot	6	Bobot	7	Bobot
Ketebalan Sedimen (m)	30	5	28	4	24	3	24	3	26	3	20	1	30	5
Kedalaman Target (m)	20 - 36	3	24 - 44	1	28 - 30	4	24 - 26	5	20 - 22,5	5	28 - 40	2	26 - 40	2
Keterdapatan Paleochannel	v	5	v	5	v	5	x	1	x	1	v	5	v	5
Kolom Air (m)	5 - 7,5	5	15	3	18 - 20	2	5 - 7,5	5	9 - 12 m	3	18 - 20 m	2	10 - 12 m	3
Jarak ke Pantai (km)	1 - 1,2	3	1 - 1,2	3	1,2 - 1,5	3	1,3 - 1,5	2	0,5 - 0,7	4	0,5 - 0,8	4	0,3 - 0,5	5
Total		21		16		17		16		16		14		20
Usulan Lokasi Prioritas		A				C								B

HASIL DAN PEROLEHAN TAHUN 2021

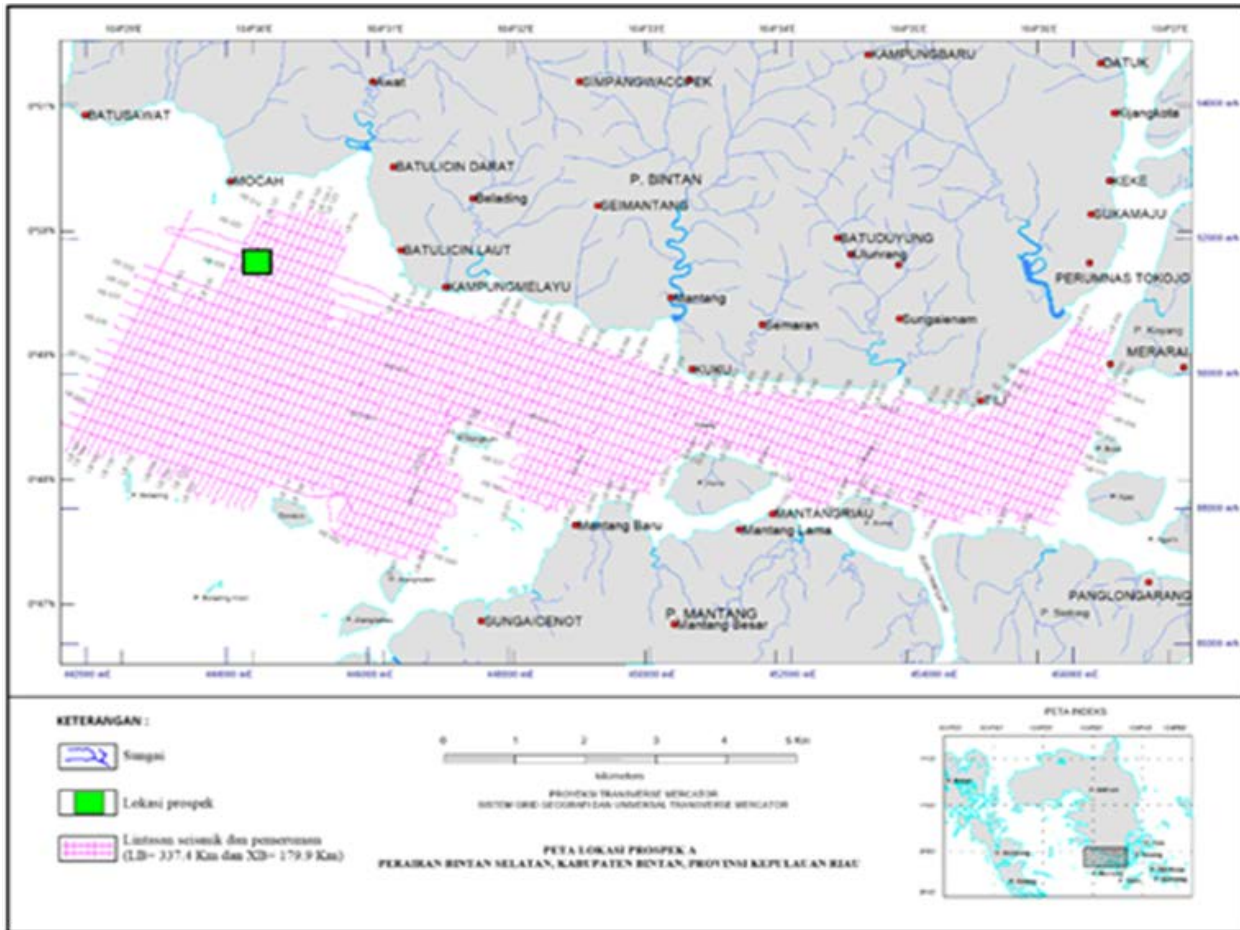
Sebaran dan keberadaan lima lokasi prioritas



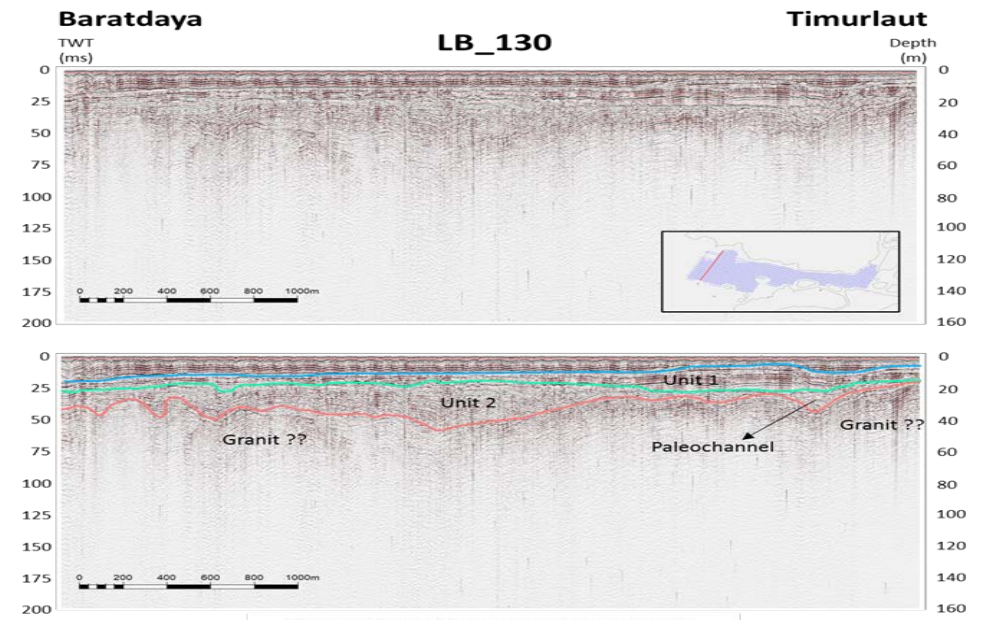
Posisi lokasi prioritas dan kriteria pendukungnya

Lokasi	Koordinat (UTM) Zone 48 N		Ketebalan Sedimen Penutup (m)	Kedalaman Target (m)	Kedalaman Kolom Air (m)	Jarak ke Pantai (km)
	X	Y				
A	444437,46	91647,25	30	20-36	5-7,5	1-1,2
B	453886,04	88001,22	30	26-40	10-12	0,3-0,5
C	445539,56	88271,39	24	28-30	18-20	1,2-1,5
D	447356,39	89519,51	8,2	30,6-48	21-23	0,2-0,3
E	446065,13	88380,26	11,5	26,30-46,5	16-20	1,3-1,5

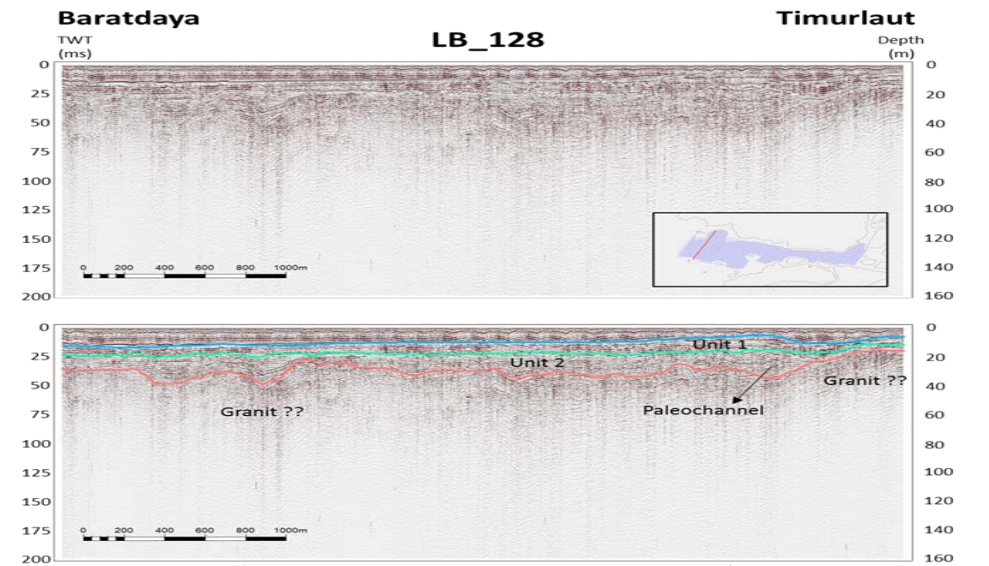
PROSPEK A



Gambar 4.2. Peta Lokasi Area Prospek A tumpang susun dengan Peta Lintasan

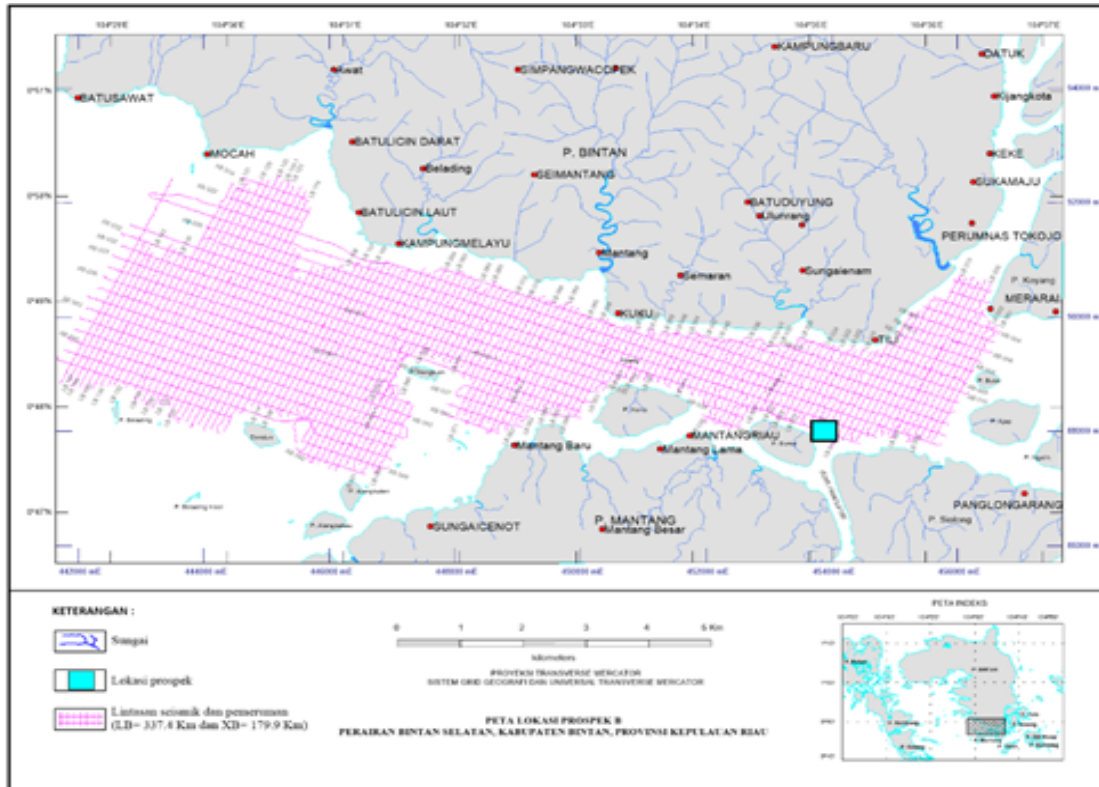


Gambar 4.3 Penafsiran seismik lintasan LB_130

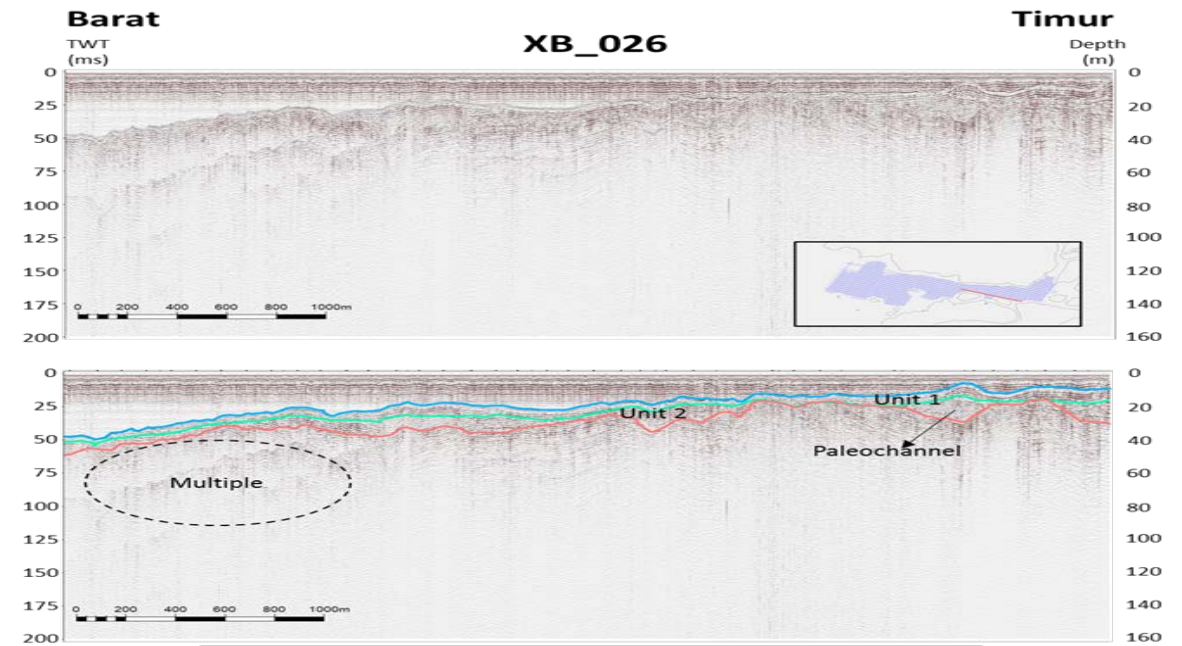


Gambar 4.4 Penafsiran seismik lintasan LB_128

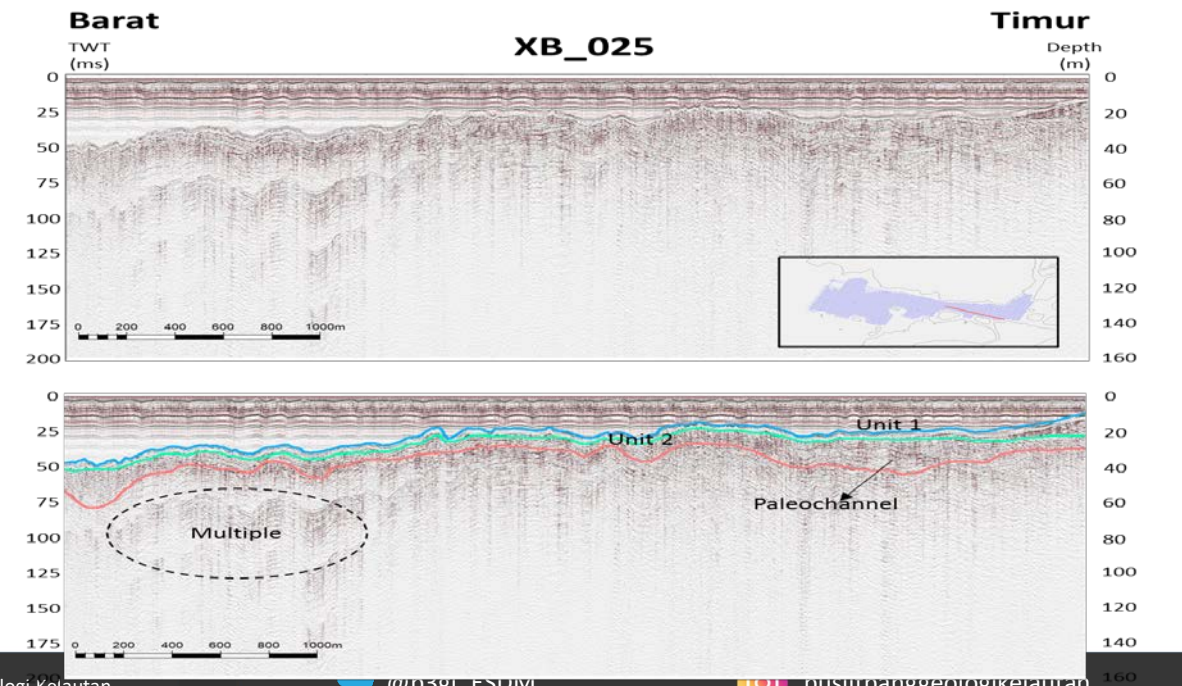
PROSPEK B



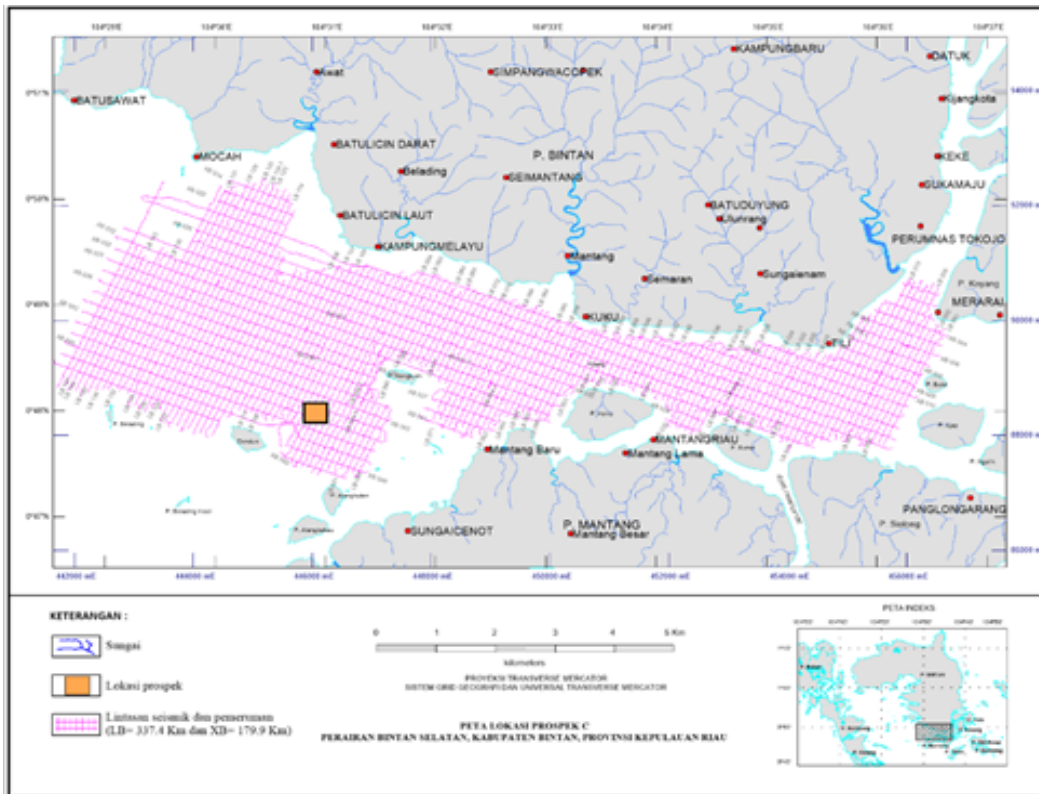
Gambar 4.7 Peta Lokasi Area Prospek B tumpang susun dengan Peta Lintasan



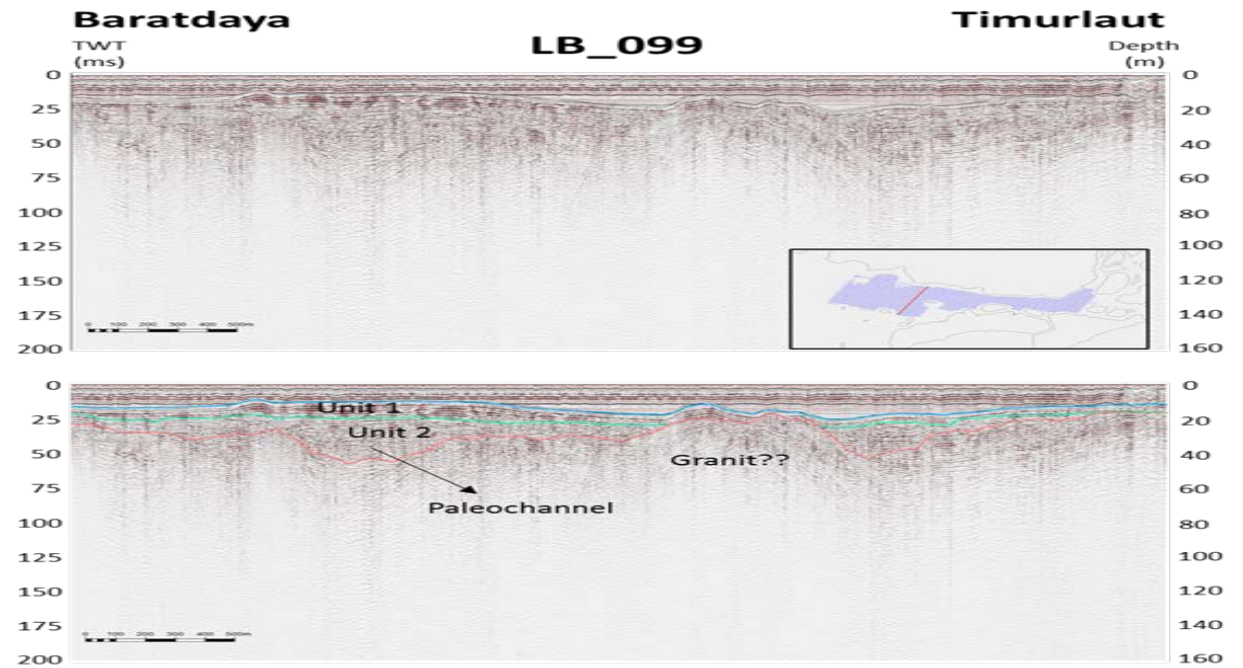
Gambar 4.8 Penafsiran seismik lintasan XB_026



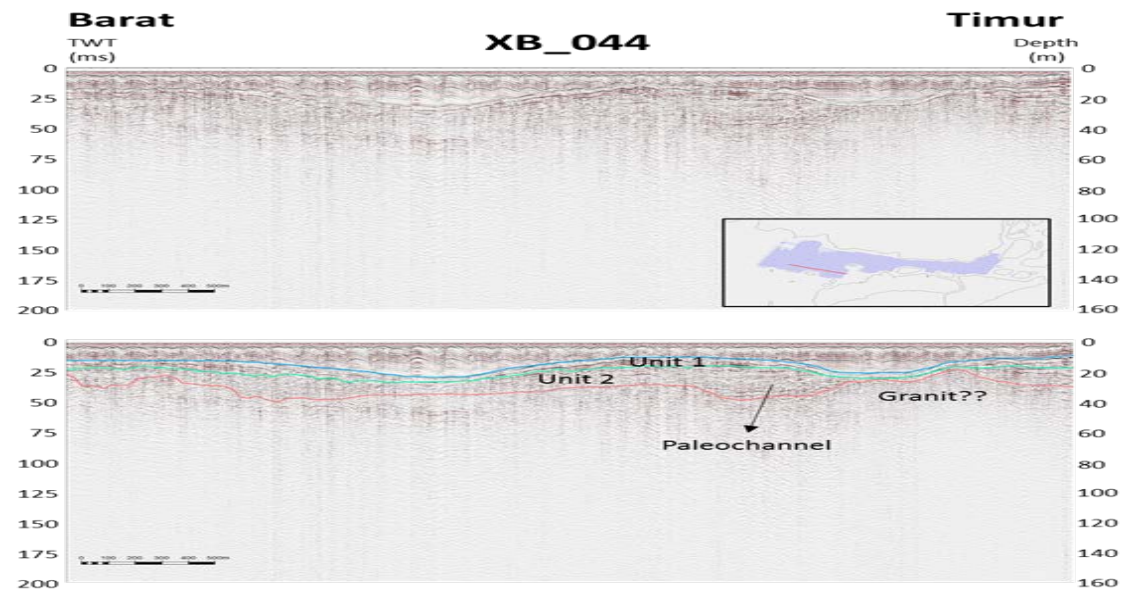
PROSPEK C



Gambar 4.12 Peta Lokasi Area Prospek C tumpang susun dengan Peta Lintasan

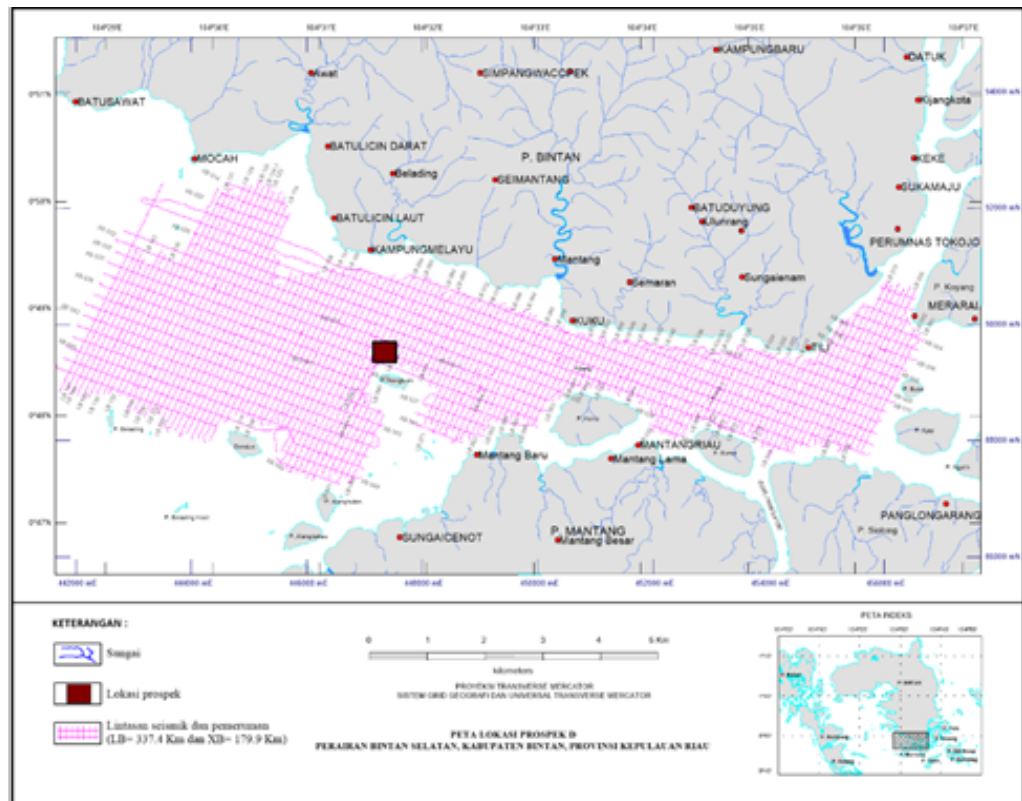


Gambar 4.13 Penafsiran seismik lintasan LB_099

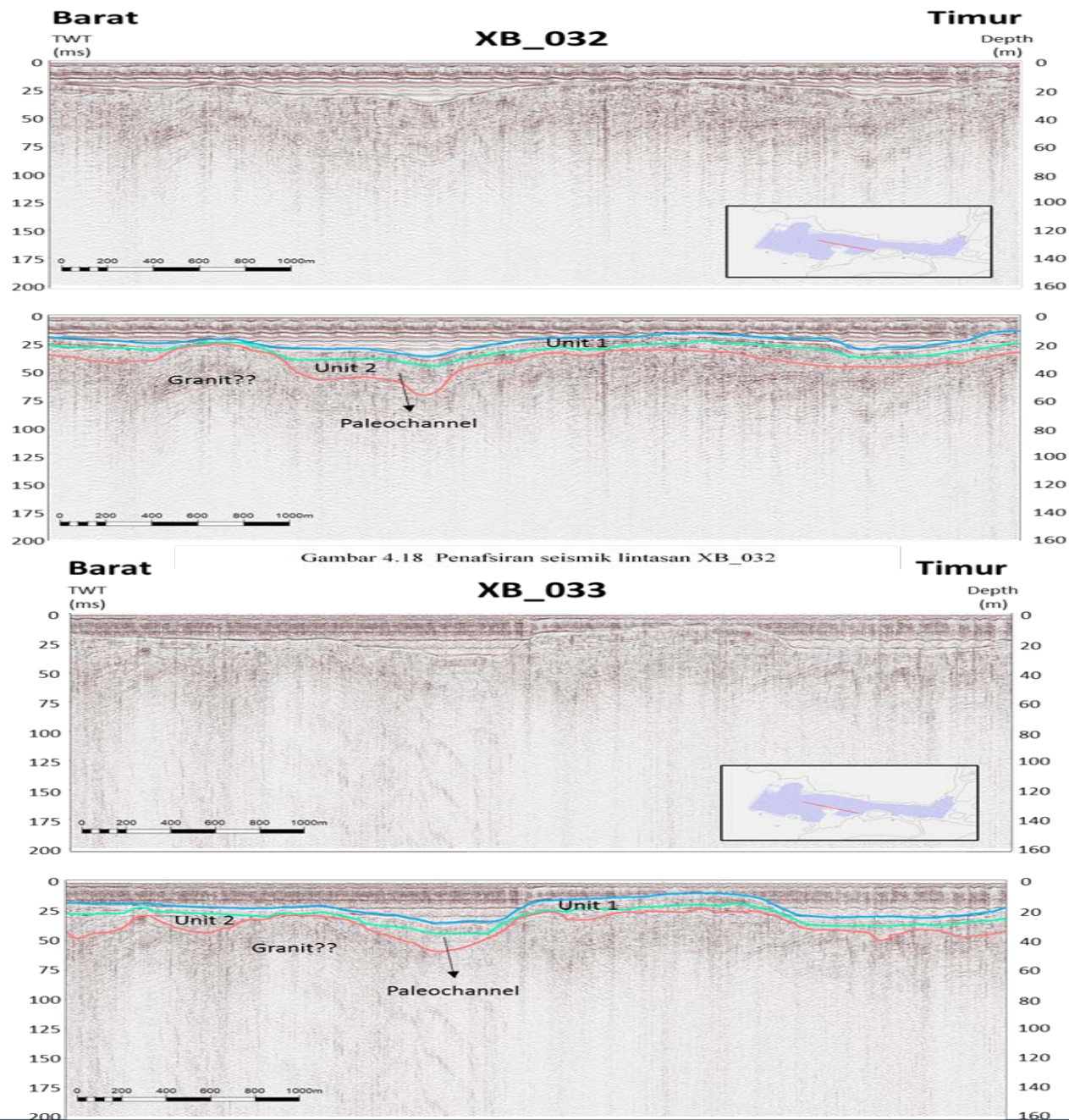


Gambar 4.14 Penafsiran seismik lintasan XB_044

PROSPEK D



Gambar 4.17 Peta Lokasi Area Prospek D tumpang susun dengan Peta Lintasan





KESIMPULAN

- Proses sedimentasi di pengaruhi oleh kecepatan arus, memiliki waktu yang pendek untuk mengendap ditunjukkan dengan tingginya nilai sortasi (terpilah buruk hingga sedang), keseragaman butir sedimen kecil. Jenis mekanisme transportasi sedimen berupa *bedload* dan *suspension*.
- Ketebalan sedimen penutup bawah permukaan berkisar antara 6 – 32 m dengan dominasi pada rentang 13 – 15 m. Penebalan di daerah barat dari supply sedimen darat (Formasi Goungon). Bagian tengah – timur sedimen relatif tipis, adanya morfologi tinggian batuan dasar (granitoid).
- Pola sedimentasi membentuk pola lembah purba, menerus, menyerupai alur purba. Relatif timurlaut – baratdaya menuju ke arah baratdaya - selatan.
- Ragam unsur sedimen permukaan dasar laut mengandung unsur tanah jarang/REE lengkap, kecuali prometium (Pm). Distribusi frekuensi lantanum (La), serium (Ce), praseodimium (Pr), neodimium (Nd), itrium (Y), samarium (Sm) dan gadolinium (Gd) jatuh pada kisaran nilai antara 1-54,8 ppm.



teknis meliputi ketebalan sedimen penutup, kedekatan terhadap batuan dasar akustik di bawahnya dan dilalui tidaknya oleh alur purba dan parameter non teknis, seperti kedalaman kolom air laut serta jauh dekatnya dari jarak pantai, maka pada lokasi kajian diperoleh 5 (lima) lokasi usulan prospek yang layak ditindaklanjuti untuk kegiatan tahap berikutnya,

- 5 (lima) lokasi usulan prospek terlewati oleh pola lembah purba dengan ketebalan sedimen penutup berkisar antara 24-30 m berada pada kedalaman batuan dasar akustik yang berkisar berkisar antara 20 – 25 meter,
- Secara umum, daerah lokasi daerah prospek A,B,C,D dan E mempunyai nilai kurtosis yang menggambarkan klasifikasi sedimen mederately sorted dengan klasifikasi leptokurtic dengan nilai $(1,39\phi)$, diakibatkan oleh ukuran partikel yang terakumulasi secara acak, nilai skewness dipengaruhi oleh karakteristik gelombang dan arus, sehingga diduga kekuatan arus dan gelombang di lokasi prospek A,B,C,D dan E ini tidak stabil, yang diakibatkan oleh ukuran partikel yang terakumulasi secara acak. Perbedaan nilai kemencengan ini menggambarkan kekuatan energi yang bekerja di perairan. Bintang Selatan tidak



DAFTAR ACUAN

- Arjenggi, E. K., Muzahar & Falmi, Y. (2013). Karakteristik Sedimen Permukaan Dasar di Perairan Kelurahan Tarempa Barat Kecamatan Siantan Kabupaten Anambas. Jurusan Ilmu Kelautan. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Blott, S. J. dan Pye, K. (2001) "GRADISTAT: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments," *Earth Surface Processes and Landforms*, 26 (11), hal. 1237–1248. doi: 10.1002/esp.261.
- Dyer, K. R. (1986) *Coastal and estuarine sediment dynamics*. Chichester: Wiley.
- Folk, Robert L., 1968. *Petrology of Sedimentary Rock*. Hemphill Publishing Company, Texas.
- Hsieh, H. L. (1995). *Spatial and temporal patterns of polychaete communities in a subtropical mangrove swamp: influences of sediment and microhabitat*. Marine Ecology Progress Series, 127, 157-167. Doi: 10.3354/meps127157.
- Hubbard, J. A., & Pocock, Y. P. (1972). *Sediment rejection by recent scleractinian corals: a key to palaeo environmental reconstruction*. Geologische Rundschau, 61(2), 598- 626. Doi: 10.1007/BF01896337.
- Ingmanson, D. E., & Wallace. W. J. (1989). *Oceanography an Introduction*. Fourth Edition. Wadsworth Publishing Company. Belmont, California. 541p.
- Jitheshkumar, N., Rajganapathi, V.C., Sundararajan, M., Bhat, K.H., Velusamy, S. (2015) *Grain-size analysis and characterization of sedimentary environment along Ovari coast, Tamilnadu, India, International Journal of Sediment Research*.
- Kusnama, Sutisna, K., Amin, T. C., Koesoemadinata, S., Sukardi dan Hermanto, B. (1994) "Peta geologi lembar Tanjung Pinang, Sumatera, skala 1 : 250.000." Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, hal. 1.
- Nurdin, dkk., 2020. Upaya Penambahan Potensi Cadangan Mineral Strategis Kelautan di Jalur Granitoid Tahap-1 (Lokasi : Bintan Selatan dan Sekitarnya, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau). *Unpublished*, Laporan Internal, P3GL.

Setyanto, A. dkk, 2022. Hubungan Antara Tekstur dan Komposisi Sedimen di Perairan Bintan Selatan dan Sekitarnya, *Published di Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara Volume 18, Nomor 1, Januari 2022 : 35 - 48*

- Setiady, D., Kamiludin, U. dan Syafri, L. (2018) "Sebaran sedimen pasir laut sebagai bahan galian di lepas pantai Selat Riau," *Jurnal Geologi Kelautan*, 16(2), hal. 91–102.
- Stewart, R.H. 2002. *Introduction to physical oceanography*. Lecture Notes. Department of Oceanography, Texas A & M University: 341+viii pp.
- Wentworth, C. K. (1922). A scale of grade and class terms for clastic sediments.
- Yasin, A. M., Sukiyah, E. dan Isnaniawardhani, V. (2016) "Grain size analysis of quaternary sediment from Kendari Basin, Indonesia," *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(11),



TERIMA KASIH **BALITBANG ESDM** #mengakselerasiInovasi

**YOUR PARTNER
IN MARINE SURVEYS**



Address

Jl. Dr. Djunjunan No.236 Pasteur- Bandung
Telp. +62-022-6032020, +62-022-6032201
Fax. +62-022-6017887



HUBUNGAN ANTARA TEKSTUR DAN KOMPOSISI SEDIMEN DI PERAIRAN BINTAN SELATAN DAN SEKITARNYA

Relation Between Sediment Texture and Composition in South Bintan and Surrounding Waters

AGUS SETYANTO*, NAZAR NURDIN* dan DENY SETIADY*

Puslitbang Geologi Kelautan, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Jl. Dr. Junjuran No. 236, Bandung – 40174
Koresponding e-mail: agussetyanto181@gmail.com
* Kontributor Utama

ABSTRAK

Latar belakang pengetahuan tentang tekstur sedimen merupakan isu utama dalam penelitian lingkungan laut. Sedimen pada lingkungan pesisir akan mengalami proses pengikisan, transportasi serta pengendapan dalam skala spasial maupun temporal. Daerah penelitian secara geografis terletak pada koordinat $0^{\circ} 46' - 0^{\circ} 50'$ Lintang Utara dan $104^{\circ} 28' 30'' - 104^{\circ} 37' 30''$ Bujur Timur, merupakan bagian dari wilayah Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Metode penelitian yang dilakukan adalah pengambilan data posisi, pengukuran kedalaman dasar laut, pengambilan percontoh sedimen dasar laut, analisis besar butir dan penamaan tekstur sedimen. Total lintasan survey batimetri sejumlah 504 kiloline dengan arah lintasan utama timurlaut-baratdaya dan arah crossline baratlaut-tenggara. Berdasarkan hasil pengukuran dasar laut yang digambarkan pada peta kedalaman dasar laut (batimetri) di daerah penelitian, kedalamannya berkisar antara 2 - 40 meter. Pengambilan percontoh sedimen dilakukan pada 93 percontoh laut dengan menggunakan pemercontohan comot (SB) sebanyak 75 lokasi, sedangkan dengan penginti gaya berat (SC) sebanyak 18 lokasi, 5 jenis sedimen berdasarkan persentase ukuran butir sedimen yaitu kerikil, kerikil pasir, pasir kerikil, pasir sedikit kerikil, dan pasir. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui keberadaan dan proses pengendapan yang terjadi pada sedimen pasir laut serta hubungannya dengan tekstur sedimen di Perairan Bintan.

Kata kunci: Perairan Bintan, jenis sedimen, batimetri dan pasir

ABSTRACT

Knowledge background of sediment texture is a main issue in the marine environmental research. Sediment in the coastal environment will undergo a process of erosion, transportation and deposition on a spatial and temporal scale. The research area is geographically located at coordinates $0^{\circ} 46' - 0^{\circ} 50'$ North Latitude and $104^{\circ} 28' 30'' - 104^{\circ} 37' 30''$ East Longitude, is part of the Bintan Regency, Riau Islands Province. The research method used is position data collection, seabed depth measurement, seabed sediment sampling, grain size analysis and sediment texture naming. The total bathymetric survey trajectory is 504 kilolines with the main track direction northeast-southwest and the crossline direction northwest-southeast. Sediment sampling was carried out on 93 marine samples at 75 locations using a plucked coot (SB) sampler, while with a gravity core (SC) as many as 18 locations, 5 types of sediment based on the percentage of sediment grain size, namely gravel, sandy gravel, gravel sand, little sand gravel, and sand. The purpose of this study was to determine the presence and depositional processes that occur in sea sand sediments and their relationship to the texture of sediments in Bintan waters.

Keywords: South Bintan waters, granulometry and texture.