

# **PENERAPAN TEKNOLOGI SEISMIC REFLEKSI UNTUK KARAKTERISASI SEDIMEN DASAR LAUT DI PERAIRAN RUPAT TIMUR, KEPULAUAN RIAU**

**SYAHRUL ARDI KRISTANTO**



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



**IPB University**  
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan Teknologi Seismik Refleksi untuk Karakterisasi Sedimen Dasar Laut di Perairan Rupat Timur, Kepulauan Riau” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Syahrul Ardi Kristanto  
C5401201074

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRAK

SYAHRUL ARDI KRISTANTO. Penerapan Teknologi Seismik Refleksi untuk Karakterisasi Sedimen Dasar Laut di Perairan Rupat Timur, Kepulauan Riau. Dibimbing oleh HENRY M. MANIK dan AGUS SETYANTO.

Pulau Rupat yang terletak di sebelah timur Sumatera memiliki potensi endapan pasir laut dengan kandungan silika  $>90\%$ . Perairan Pulau Rupat memiliki arah arus yang relatif ke arah barat-timur yang mengindikasikan perairan Pulau Rupat bagian timur juga memiliki potensi endapan pasir laut. Penyelidikan lebih lanjut perlu dilakukan dengan menggunakan metode seismik refleksi. Pengolahan data hingga memperoleh nilai koefisien refleksi dan profil dua dimensi akan memberikan informasi terkait lapisan dan karakteristik sedimen. Proses pengolahan data seismik melalui dua tahapan, yaitu tahap ekstraksi data menggunakan perangkat lunak *Seisee* dan tahap visualisasi data menggunakan perangkat lunak *Matlab*. Hasil pemrosesan sinyal seismik refleksi menggunakan perangkat lunak *Matlab* diperoleh profil 2D permukaan dasar laut dan lapisan *sub-bottom*. Ketiga lintasan menunjukkan topografi dasar yang relatif datar dengan kedalaman dasar laut sekitar 7 hingga 10 m. Nilai koefisien refleksi sedimen permukaan secara pemodelan diperoleh sekitar 0.292 – 0.374 dan dapat diduga sebagai nilai koefisien refleksi sedimen pasir sangat halus. Jika dikorelasikan dengan nilai koefisien refleksi secara teoritis, maka tipe sedimen permukaan di Perairan Rupat Timur berupa lanau sangat kasar hingga pasir halus.

Kata kunci: koefisien refleksi, profil 2D, sedimen dasar laut, seismik

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRACT

SYAHRUL ARDI KRISTANTO. Application of Seismic Reflection Technology to Characterize Seabed Sediments in East Rupert Waters, Riau Islands. Supervised by HENRY M. MANIK and AGUS SETYANTO.

*Rupert Island, which is located to the east of Sumatra, has the potential for marine sand deposits with a silica content of >90%. The waters of Rupert Island have a relatively west-east direction, which indicates that the waters of the eastern part of Rupert Island also have the potential for marine sand deposits. Further investigations need to be carried out using seismic reflection methods. Data processing to obtain reflection coefficient values and two-dimensional profiles will provide information regarding sediment layers and characteristics. The seismic data processing process goes through two stages, namely the data extraction stage using Seisee software and the data visualization stage using Matlab software. The results of reflection seismic signal processing using Matlab software obtained a 2D profile of the seabed surface and sub-bottom layer. The three lines show relatively flat bottom topography with a seabed depth of around 7 to 10 m. The surface sediment reflection coefficient value obtained from modeling is around 0.292 – 0.374 and can be estimated as the reflection coefficient value for very fine sand sediments. If correlated with the theoretical reflection coefficient value, the surface sediment type in East Rupert Waters is in the form of very coarse silt to fine sand.*

**Keywords:** reflection coefficient, 2D profil, seabed sediments, seismic

@Hak Cipta: <https://www.instagram.com/hakciptaipb>

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024<sup>1</sup>  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



# **PENERAPAN TEKNOLOGI SEISMIC REFLEKSI UNTUK KARAKTERISASI SEDIMEN DASAR LAUT DI PERAIRAN RUPAT TIMUR, KEPULAUAN RIAU**

**SYAHRUL ARDI KRISTANTO**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**Tim Penguji pada Ujian Skripsi:**

- 1 Dr. Ayi Rahmat, S.Pi., M.Si.
- 2 Prof. Dr. Ir. Sri Pujiyati, M.Si.



Judul Skripsi : Penerapan Teknologi Seismik Refleksi untuk Karakterisasi  
Sedimen Dasar Laut di Perairan Rupat Timur, Kepulauan Riau

Nama : Syahrul Ardi Kristanto  
NIM : C5401201074

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

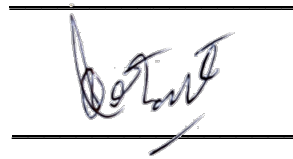
Pembimbing 1:  
Prof. Henry Munandar Manik, S.Pi., M.T., Ph.D.

Pembimbing 2:  
Agus Setyanto, S.T., M.Eng.



Digitally signed by:  
Henry Munandar Manik

Date: 5 Agu 2024 11:34:25 WIB  
Verify at [dsign.ipb.ac.id](https://dsign.ipb.ac.id)



Diketahui oleh

Ketua Departemen:  
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi, M.Si  
NIP 19720726 200501 1 002



digitally signed

[dsign.ipb.ac.id](https://dsign.ipb.ac.id)



Tanggal Ujian: 29 Juli 2024

Tanggal Lulus:



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2023 sampai bulan Juni 2024 ini ialah teknologi akustik bawah air, dengan judul “Penerapan Teknologi Seismik Refleksi untuk Karakterisasi Sedimen Dasar Laut di Perairan Rupaat Timur, Kepulauan Riau”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, diantaranya kepada:

1. Prof. Henry Munandar Manik, S.Pi., M.T., Ph.D. selaku pembimbing I dan Bapak Agus Setyanto, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan banyak memberi saran.
2. Balai Besar Survei dan Pemetaan Geologi Kelautan (BBSPGL) yang telah memberikan izin penggunaan data hasil survei seismik refleksi.
3. (dosen moderator seminar, gkm, penguji, perwakilan prodi)
4. Papa, Mama, Kakak, dan Mbak Henny yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya selama penulis menempuh perkuliahan di IPB University.
5. Siput dan Kak Pupu yang selalu memberikan semangat ketika penulis mengalami kesulitan.
6. Bang Fredrich ITK 55 yang telah membantu dalam pengolahan data menggunakan *Matlab*.
7. Seluruh teman-teman ITK 57 terutama Tata, Didi, Archi, Rosita, Bayu, Kifah, Bie, Dias, Rija, Hapis, Wina, Dwiky, Lora, Najla, dan Rifdah yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penulis menempuh perkuliahan.
8. Seluruh orang yang pernah penulis temui yang telah mendoakan kelancaran dan kemudahan bagi penulis dalam menjalani hidup.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Agustus 2024

*Syahrul Ardi Kristanto*



### *@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
<b>II METODE</b>	<b>3</b>
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Pemrosesan Sinyal Seismik	6
2.5 Analisis Data	8
<b>III HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>11</b>
3.1 Kondisi Perairan Rupaat Bagian Timur	11
3.2 Pemrosesan Sinyal Seismik Refleksi	11
3.3 Profil 2D Seismik Refleksi	14
3.4 Koefisien Refleksi Sedimen Permukaan	16
<b>IV SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>19</b>
4.1 Simpulan	19
4.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	27

## DAFTAR TABEL

1	Daftar peralatan seismik yang digunakan	4
2	Nilai koefisien refleksi <i>seabed</i> tiap trace	17

## DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian	3
2	Rangkaian sistem seismik refleksi (Sun <i>et al.</i> 2021)	4
3	Diagram alir penelitian	5
4	Pengolahan data seismik menggunakan <i>Matlab</i>	6
5	Skema bandpass filter Ormsby (Electronics Tutorial 2020)	8
6	Klasifikasi substrat	9
7	Klasifikasi besar butir berdasarkan Folk (1980)	10
8	Penampang melintang lintasan seismik awal; (a) lintasan L_RUPAT_01 (b) lintasan X_RUPAT_04 (c) lintasan X_RUPAT_06	11
9	Penampang melintang lintasan seismik setelah AGC; (a) lintasan L_RUPAT_01 (b) lintasan X_RUPAT_04 (c) lintasan X_RUPAT_06	12
10	Hasil FFT dengan <i>fx.m</i> ; (a) lintasan L_RUPAT_01 (b) lintasan X_RUPAT_04 (c) lintasan X_RUPAT_06	13
11	Penampang melintang lintasan seismik setelah bandpass filter; (a) lintasan L_RUPAT_01 (b) lintasan X_RUPAT_04 (c) lintasan X_RUPAT_06	14
12	Profil 2D lintasan L_RUPAT_01; (a) <i>wiggle</i> (b) <i>colourscale</i> (c) <i>grayscale</i>	15
13	Profil 2D lintasan X_RUPAT_04; (a) <i>wiggle</i> (b) <i>colourscale</i> (c) <i>grayscale</i>	15
14	Profil 2D lintasan X_RUPAT_06; (a) <i>wiggle</i> (b) <i>colourscale</i> (c) <i>grayscale</i>	16
15	Hasil koefisien refleksi lintasan L_RUPAT_01; (a) seluruh <i>trace</i> (b) <i>trace 2570</i> (c) <i>trace 2571</i>	17
16	Hasil koefisien refleksi lintasan X_RUPAT_04; (a) seluruh <i>trace</i> (b) <i>trace 10</i>	17
17	Hasil koefisien refleksi lintasan X_RUPAT_06; (a) seluruh <i>trace</i> (b) <i>trace 990</i> (c) <i>trace 991</i>	18

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 <i>Syntax Matlab</i>	22
2	Lampiran 2 Ekstraksi nilai amplitudo dalam <i>software Seisee</i>	25
3	Lampiran 3 Data amplitudo diurutkan sesuai <i>trace</i> dalam <i>software Ms. Excel</i>	25
4	Lampiran 4 Pengolahan data menggunakan <i>software Matlab</i>	26