

# **PENERAPAN METODE SEISMIC REFLEKSI MULTICHANNEL UNTUK MENGAJI STRATIFIKASI TEMPERATUR DI PERAIRAN WAIPOGA PAPUA**

**DIAS KUSDIANA**



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan Metode Seismik Refleksi *Multichannel* Untuk Mengkaji Stratifikasi Temperatur Di Perairan Waipoga Papua” 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, Juli 2025

Dias Kusdiana  
C5401201041

- 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

DIAS KUSDIANA. Penerapan Metode Seismik Refleksi *Multichannel* Untuk Mengkaji Stratifikasi Temperatur di Perairan Waipoga Papua Dibimbing oleh HENRY MUNANDAR MANIK dan TUMPAL BERNHARD NAINGGOLAN.

Penggunaan refleksi seismik untuk mengukur suhu kolom air belum banyak diperhatikan karena sering dianggap sebagai gangguan yang tidak diinginkan (*noise*). Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa refleksi di dalam kolom air menyimpan data yang berarti, termasuk informasi kuantitatif seperti suhu dan salinitas yang dapat diperoleh melalui inversi data seismik. Inversi data seismik dapat dilakukan karena refleksi kolom air muncul akibat adanya perbedaan impedansi akustik antara lapisan-lapisan, yang dipengaruhi oleh variasi kecepatan suara dan densitas, yang pada gilirannya dipengaruhi oleh suhu dan salinitas. Metode ini melibatkan pengukuran suhu, salinitas, kedalaman air, serta data seismik 2D. Penelitian ini bertujuan menganalisis stratifikasi vertikal penampang melintang (*cross section*) hasil inversi di perairan Waipoga, Papua menggunakan data seismik dan data *Conductivity Temperature Depth* (CTD). Data seismik memiliki lintasan sepanjang 58 kilometer, dengan 120 *receiver channels*, digunakan untuk menganalisis kolom air Waipoga di Papua. Data CTD diperoleh dari empat lokasi stasiun yang tersebar di sepanjang jalur seismik. Akurasi metode inversi akustik berkisar antara 0,03 hingga 0,1°C untuk suhu dan antara 0,01 hingga 0,1 psu untuk salinitas. Pengukuran seismik yang diperoleh langsung di lapangan dan data seismik sintetis menggunakan data CTD mempunyai korelasi 0,03.

Kata kunci: akustik kelautan, seismik inversi, seismik oseanografi, stratifikasi



## ABSTRACT

DIAS KUSDIANA. Implementation of the Multichannel Reflection Seismic Method and Conductivity-Temperature-Depth to Assess Temperature Stratification in The Waipoga Waters, Papua. Supervised by HENRY MUNANDAR MANIK and TUMPAL BERNHARD NAINGGOLAN.

The use of seismic reflection to measure water column temperature has not received much attention because it is often considered an unwanted signal. However, some studies indicate that reflections within the water column contain significant data, including quantitative information such as temperature and salinity, which can be obtained through seismic data inversion. Seismic data inversion is possible because water column reflections occur due to differences in acoustic impedance between layers, which are influenced by variations in sound speed and density, which in turn are affected by temperature and salinity. This method involves measuring temperature, salinity, water depth, and 2D seismic data. This study aimed to analyze the vertical stratification of cross-sections from inversion results in Waipoga Waters, Papua, using seismic data and Conductivity Temperature Depth (CTD) data. The seismic data, collected along a 58-kilometer track with 120 receiver channels, is used to analyze the Waipoga water column in Papua. CTD data is obtained from four station locations distributed along the seismic track. The accuracy of the inversion method ranges from 0,03 to 0,10°C for temperature and from 0,01 to 0,10 psu for salinity. The correlation between seismic measurements obtained directly in the field and synthetic seismic data using CTD data is satisfactory, around 0,03.

*Keywords: marine acoustics, seismic inversion, seismic oceanographic, stratification.*



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 2025  
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.*

**PENERAPAN METODE SEISMIC REFLEKSI  
MULTICHANNEL UNTUK MENGAJI STRATIFIKASI  
TEMPERATUR DI PERAIRAN WAIPOGA PAPUA**

**DIAS KUSDIANA**

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  
2025**



**@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. Ir. Susilohadi**
- 2 Dr. Steven Solikin, S.I.K., M.Si**

Judul Skripsi : Penerapan Metode Seismik Refleksi Multichannel Untuk Mengkaji Stratifikasi Temperatur Di Perairan Waipoga Papua

Nama : Dias Kusdiana  
NIM : C5401201041

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

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

Pembimbing 2:

Tumpal Bernhard Nainggolan, S.T., M.T



Digitally signed by  
Henry Munandar Manik

Date: 15 Jul 2025 11:28:02 WIB  
Verify at [ds@ipb.ac.id](mailto:ds@ipb.ac.id)

Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:

Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.

NIP 197207262005011002



digitally signed by

Dr. Syamsul Bahri Agus

Tanggal Ujian: 29 Mei 2025

Tanggal Lulus:





## 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 Maret 2024 sampai bulan Agustus 2024 ini ialah akustik, dengan judul “Penerapan Metode Seismik Refleksi *Multichannel* Untuk Mengkaji Stratifikasi Temperatur Di Perairan Waipoga Papua”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Prof. Henry Munandar Manik, S.Pi., M.T., Ph.D. dan Bapak Tumpal Bernhard Nainggolan, S.T., M.T yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol M.Si. moderator seminar Bapak Dr. Ayi Rahmat, S.Pi., M.Si. dan moderator proposal sekaligus penguji Bapak Dr. Steven Solikin, S.I.K., M.Si. dan penguji luar komisi pembimbing Bapak Dr. Ir. Susilohadi. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada BRIN dan BBSPGL yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya serta teman-teman baik di ITK maupun di luar ITK.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan dalam bidang kelautan

Bogor, Juli 2025

*Dias Kusdiana*

## DAFTAR ISI

### DAFTAR TABEL

### DAFTAR GAMBAR

|        |                                                           |                                     |
|--------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| I      | PENDAHULUAN                                               | 1                                   |
| 1.1    | Latar Belakang                                            | 1                                   |
| 1.2    | Rumusan Masalah                                           | 2                                   |
| 1.3    | Tujuan                                                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.4    | Manfaat                                                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| II     | METODE                                                    | 4                                   |
| 2.1    | Waktu dan Tempat                                          | 4                                   |
| 2.2    | Alat dan Bahan                                            | 5                                   |
| 2.3    | Akuisisi Data                                             | 5                                   |
| 2.4    | Prosedur Kerja                                            | 6                                   |
| 2.4.1. | Pengolahan Data Seismik                                   | 7                                   |
| 2.4.2. | Pengolahan Seismogram Sintetik                            | 9                                   |
| 2.4.3. | Pengolahan Data CTD                                       | 10                                  |
| 2.4.4. | Pengolahan Sebaran Temperatur                             | 10                                  |
| 2.4.5. | Inversi Data Seismik Menjadi Suhu dan Salinitas           | 12                                  |
| 2.5    | Analisis Data                                             | 13                                  |
| 2.5.1. | Kedalaman Lapisan Tercampur, Termoklin, dan Lapisan Dalam | 13                                  |
| 2.5.2. | Akurasi Metode Inversi                                    | 13                                  |
| III    | HASIL DAN PEMBAHASAN                                      | 14                                  |
| IV     | SIMPULAN DAN SARAN                                        | 27                                  |
| 4.1    | Simpulan                                                  | 27                                  |
| 4.2    | Saran                                                     | 27                                  |
|        | DAFTAR PUSTAKA                                            | 27                                  |
|        | LAMPIRAN                                                  | 31                                  |
|        | RIWAYAT HIDUP                                             | 33                                  |