



**STUDI DISKONTINUITAS SEISMIK MANTEL DI BAWAH LAUT
BANDA MENGGUNAKAN DATA PREKURSOR SS**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Sarjana
Strata-1 Fisika**

Oleh:

HAIBATUL JALAL DND

1811014210014

PROGRAM STUDI S-1 FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARBARU

DESEMBER 2024

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**STUDI DISKONTINUITAS SEISMIK MANTEL DI BAWAH LAUT
BANDA MENGGUNAKAN DATA PREKURSUS SS**

Oleh:

**Haibatul Jalal DND
NIM. 1811014210014**

Telah dipertahankan didepan Dosen Penguji, pada tanggal:

Pembimbing I




Dr. Fahrudin, S.Si., MT
NIP. 19730417 200604 1 001


Pembimbing II



Ibrahim Sota, S.Si., MT.
NIP. 19711114 200312 1 001

Dosen Penguji :

1. Simon Sadok Siregar, M.Si. ()

2. Dr. Sri Cahyo Wahyono, M.Si. ()



Dr. Nurlina, S.Si., M.Si.
NIP. 19760414 200312 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**STUDI DISKONTINUITAS SEISMIK MANTEL DI BAWAH LAUT
BANDA MENGGUNAKAN DATA PREKURSUSOR SS**

Oleh:

**Haibatul Jalal DND
NIM. 1811014210014**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil Penelitian
TA Skripsi.

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Fahrudin, S.Si., MT
NIP. 19730417 200604 1 001

Ibrahim Sota, S.Si., MT.
NIP. 19711114 200312 1 001

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Fisika**



Dr. Nurlina, S.Si., M.Si.
NIP. 19760414 200312 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, Desember 2024



Haibatul Jalal DND
NIM.1811014210014

ABSTRAK

STUDI DISKONTINUITAS SEISMIK MANTEL DI BAWAH LAUT BANDA MENGGUNAKAN DATA PREKURSOR SS.

(Oleh Haibatul Jalal DND; Dr. Fahrudin, S.Si., MT dan Ibrahim Sota, S.Si., MT. 2023)

Laut Banda dikenal dengan keberadaan Palung Banda, palung terdalam di Indonesia dengan kedalaman lebih dari 7.000 meter yang terbentuk akibat pertemuan tiga lempeng tektonik yaitu Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Interaksi antar lempeng ini menyebabkan aktivitas seismik termasuk gempa besar dan tsunami, sehingga menjadikan Laut Banda strategis untuk mempelajari mantel Bumi yang berkaitan dengan aktivitas tektonik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan titik Bouncepoint antara sumber gempa dengan stasiun gempa, menentukan diskontinuitas lain yang mungkin dapat dideteksi di sekitar Laut Banda dan menganalisis kedalaman diskontinuitas mantel 410 km dan 660 km atau lebih di sekitar Laut Banda. Analisis pemrosesan sinyal dengan ray parameter yang digunakan untuk mengetahui kemiringan sinar seismik dan ray tracing untuk menghasilkan gambaran yang akurat tentang struktur bawah permukaan bumi. Hasil penelitian didapat dengan *Bouncepoint* yang ditentukan dengan membagi dua jarak antara pusat gempa dengan stasiun penerima dan diperoleh 14 titik *bouncepoint* yang berada di daerah penelitian. Empat diskontinuitas ditemukan di daerah penelitian dengan rata-rata dari yang paling dangkal masing masing 980, 1150, 1710, dan 1800 km.

Kata kunci : *Diskontinuitas, Seismik Mantel, Laut Banda, Prekursor SS.*

ABSTRACT

STUDY OF MANTLE SEISMIC DISCONTINUITY UNDER THE BANDA SEA USING SS PRECURSOR DATA

(By Haibatul Jalal DND; Dr. Fahrudin, S.Si., MT dan Ibrahim Sota, S.Si., MT. 2023)

The Banda Sea is known for the presence of the Banda Trench, the deepest trench in Indonesia, with a depth exceeding 7,000 meters. It was formed as a result of the convergence of three tectonic plates: Eurasian, Indo-Australian, and Pacific. The interaction between these plates leads to seismic activity, including major earthquakes and tsunamis, making the Banda Sea a strategic area for studying the Earth's mantle in relation to tectonic activity. This study aims to determine the bouncepoint locations between earthquake sources and seismic stations, identify other potential discontinuities detectable around the Banda Sea, and analyze the depths of the mantle discontinuities at 410 km and 660 km or deeper near the Banda Sea. Signal processing analysis using ray parameters was employed to assess the inclination of seismic rays, while ray tracing was applied to generate an accurate representation of the Earth's subsurface structure. The results of the study showed that the bouncepoints were determined by halving the distance between the earthquake epicenter and the receiving station, resulting in 14 bouncepoints located within the study area. Four discontinuities were identified in the region, with average depths of 980 km, 1,150 km, 1,710 km, and 1,800 km, respectively.

Keywords: *Discontinuity, Mantle Seismic, Banda Sea, SS Precursor.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan ridha-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul "STUDI DISKONTINUITAS SEISMIK MANTEL DI BAWAH LAUT BANDA MENGGUNAKAN DATA PREKURSOR SS" dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian dari tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Jarniah yang sangat penulis sayangi dan Alm Bapak Dahlia Baldi ND yang selalu memberikan nasehat dan support kepada penulis semasa hidupnya, Kakak dan adik kandung yang selalu ada dan bersedia membantu penulis dalam menjalani kehidupan, serta seluruh keluarga yang selama ini selalu memberikan doa dan dukungan yang luar biasa dalam bentuk apapun, motivasi serta kasih sayang.
2. Bapak Prof. Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ibu Dr. Nurlina, S.Si., M.Si. selaku Koordinator Program Studi S-1 Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Dr. Fahrudin, S.Si., M.T. dan Bapak Ibrahim Sota, S.Si., M.T. sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, membantu kelancaran penyusunan skripsi, kritik dan saran serta dukungan dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Simon Sadok Siregar, S.Si., M.Si dan Bapak Dr. Sri Cahyo Wahyono, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi baik.

6. Semua dosen FMIPA ULM di Banjarbaru, khususnya dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.
7. Teman-teman Fisika Angkatan 2018 (KACAK 2018), khususnya teman-teman seperjuangan laki-laki keren dan yang baik-baiknya.
8. Muhammad Maulana 2021, Taufiqurrahman Fisika 2019 dan kawan-kawan yang membantu dalam proses penelitian ini
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan dukungan moril ataupun materil dalam menyelesaikan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih membutuhkan penyempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya. Aamiin.

Banjarbaru, Desember 2024

Penulis,



Habatul Jalal DND

KATA PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan ketulusan, saya persembahkan skripsi ini sebagai wujud dari perjalanan panjang yang penuh perjuangan, dedikasi, serta pengorbanan. Penelitian ini tidak akan terwujud tanpa doa, dukungan, dan cinta dari orang-orang terdekat yang senantiasa menjadi sumber kekuatan saya. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, skripsi ini saya dedikasikan kepada:

1. Allah SWT/Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, berkah, dan karunia yang diberikan dalam setiap langkah hidup saya. Tanpa pertolongan Nya, saya tidak akan mampu menyelesaikan perjalanan ini. Setiap tantangan, rintangan, dan cobaan yang datang adalah bagian dari pelajaran hidup yang semakin menguatkan saya. Semoga ilmu yang saya dapatkan menjadi berkah dan bermanfaat bagi diri saya serta orang lain.
2. Kedua orang tua tercinta, yang selalu menjadi cahaya dalam setiap langkah saya. Kepada Ayah dan Ibu, terima kasih atas segala doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tak terhingga, serta pengorbanan yang tidak pernah terhitung. Kalian adalah sumber kekuatan terbesar saya. Segala lelah dan perjuangan ini saya persembahkan untuk kalian, semoga kelak saya bisa membalas meskipun hanya sedikit dari segala kebaikan yang telah kalian berikan.
3. Saudara-saudara dan keluarga besar, yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta doa terbaik. Terima kasih telah menjadi tempat saya berkeluh kesah dan berbagi cerita di saat suka maupun duka. Kehadiran kalian adalah anugerah yang begitu berharga dalam hidup saya.
4. Dosen pembimbing serta seluruh dosen pengajar, yang telah dengan sabar memberikan ilmu, bimbingan, serta arahan dalam setiap proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala ilmu yang telah diberikan, atas setiap masukan, kritik, dan motivasi yang menjadi pendorong bagi saya untuk terus belajar dan berkembang.
5. Sahabat dan teman seperjuangan, yang selalu ada di setiap suka dan duka perjalanan akademik ini. Terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, dukungan moral, serta semangat yang kalian berikan. Tanpa kalian, perjalanan ini tentu terasa lebih sulit. Kalian adalah keluarga kedua yang selalu memberi warna dalam kehidupan saya.

6. Almamater tercinta, tempat saya menimba ilmu dan berkembang selama ini. Terima kasih telah menjadi rumah bagi saya dalam menggali ilmu dan menempa diri menjadi pribadi yang lebih baik. Semoga ilmu yang saya peroleh dapat bermanfaat dan saya bisa memberikan kontribusi nyata bagi masyarakat.

Terakhir, saya persembahkan skripsi ini sebagai awal dari perjalanan panjang menuju masa depan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menjadi pijakan bagi langkah-langkah berikutnya. Saya menyadari bahwa perjalanan ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi saya yakin bahwa setiap langkah kecil yang dilakukan dengan ketulusan dan kerja keras akan membawa hasil yang berharga. Dengan segala kerendahan hati, saya haturkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berperan dalam proses ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan terbaik.

Dengan penuh rasa syukur,
Banjarbaru, Desember 2024

Penulis,



Haibatul Jalal DND

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
KATA PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kondisi Geologis Daerah Penelitian.....	4
2.2. Diskontinuitas Mantel.....	5
2.3. Fase Seismik.....	6
2.4. Gelombang Prekursor SS.....	7
2.5. Seismic Analysis Code (SAC).....	9
2.6. Pemrosesan Sinyal.....	9
2.7. Ray Parameter.....	10
2.8. Ray Tracing.....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1. Waktu dan Tempat	11

3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Tahapan Penelitian.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1. Request Data dan Penentuan Koordinat Bouncepoint.....	13
4.2. Rotasi Komponen Seismogram	16
4.3. Filtering Data	16
4.4. Konversi Data	17
4.5. Ploting Data	17
4.6. Ray Parameter.....	19
4.7. Ray Tracing.....	20
BAB V PENUTUP.....	26
5.1. Kesimpulan.....	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	29
RIWAYAT HIDUP PENULIS	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Peta tektonik kepulauan Indonesia dan sekitarnya, tanda panah menunjukkan arah pergerakan tektonik dari Bock (2003)	3
Gambar 2.	Pergeseran permukaan di sekitar Laut Banda, panah merah menandakan arah pergerakan tektonik.....	4
Gambar 3.	Fase jalur seismic terhadap struktur internal bumi.....	6
Gambar 4.	Penjalaran gelombang SS (dipantulkan di permukaan) dan prekursor SdS (dipantulkan di $d = 410$ km dan 660 diskontinuitas)	7
Gambar 5.	Fase jalur seismic terhadap struktur internal bumi.....	9
Gambar 6.	Diagram alir penelitian.....	11
Gambar 7.	Peta sebaran bouncepoints di daerah penelitian.....	12
Gambar 8.	Seismogram komponen horizontal (BHN)	14
Gambar 9.	Seismogram komponen horizontal (BHE)	14
Gambar 10.	Rotasi komponen seismogram dalam bentuk transversal.....	15
Gambar 11.	Komponen transversal setelah difilter.....	15
Gambar 12.	Plot Seismogram Berdasarkan Jarak.....	16
Gambar 13.	Plot Data ASCII dengan SS di titik 0.....	16
Gambar 14.	Plot Vertikal Berdasarkan Jarak.....	17
Gambar 15.	Sebaran t_1 dan t_2	18
Gambar 16.	Variasi kedalaman diskontinuitas pada kedalaman sekitar 980 km pada 14 titik <i>bouncepoints</i>	21
Gambar 17.	Variasi kedalaman diskontinuitas pada kedalaman sekitar 1.150 km pada 14 titik <i>bouncepoints</i>	22
Gambar 18.	Variasi kedalaman diskontinuitas pada kedalaman sekitar 1.710 km pada 14 titik <i>bouncepoints</i>	22
Gambar 19.	Variasi kedalaman diskontinuitas pada kedalaman sekitar 1.800 km pada 14 titik <i>bouncepoints</i>	23

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar koordinat gempa, stasiun, dan <i>bouncepoint</i>	14
Tabel 2. Perhitungan slowness pada keempat prekursor	19
Tabel 3. Data yang digunakan untuk ray tracing	20
Tabel 4. Hasil <i>ray tracing</i>	21
Tabel 5. Data yang digunakan untuk interpolasi	21
Tabel 6. Perhitungan kedalaman diskontinuitas untuk 14 titik <i>bouncepoint</i>	22