

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Maksud dan Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Lokasi Penelitian	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Geologi Jawa Timur Selatan	5
2.1.1. Fisiografi Jawa Timur	6
2.1.2. Tektonik Regional	8
2.1.3. Stratigrafi Regional	12
2.1.4. Geologi Lokal	14
2.1.5. Stratigrafi Lokal	16
2.2. Penelitian Terdahulu	18

BAB III. DASAR TEORI

3.1. Prinsip Dasar Elastodinamik	23
3.2. Struktur Patahan	24
3.2.1 Patahan turun	24

3.2.2 Patahan Naik	25
3.2.4 Patahan mendatar	25
3.2.4 <i>Horsts</i> dan <i>Grabens</i>	26
3.3. Teori Gelombang Seismik	27
3.3.1 Gelombang Badan	27
3.3.2 Gelombang Permukaan	30
3.4. Parameter Gempabumi	33
3.5. Pasif Seismik	33
3.6. Metode Penentuan Hiposenter Gempa.....	35
3.7. Tomografi Seismik	38
3.7.1 Asas Fermat Tomografi Jejak Sinar (<i>Ray Tracing</i>)	40
3.7.2 Seismik Tomografi dengan <i>Pseudo Bending</i>	41
3.8. Model Parameter Inversi Tomografi	44
3.9. Uji Resolusi Sintetik	45

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Desain Survei Penelitian	46
4.2. Diagram Alir Penelitian	47
4.2.1 Diagram Alir Penentuan Hiposenter	49
4.2.2 Diagram Alir Tomografi	56
4.3. Instrumentasi dan Software	61

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Identifikasi Jumlah dan Sebaran Event	65
5.2. Hasil Tomografi Seismik.....	70
5.2.1. Hasil Uji Resolusi Tomografi Seismik	70
5.2.2. Hasil Inversi Tomografi Kecepatan Gelombang Primer (V_p)	74
5.2.3. Hasil Inversi Tomografi Perbandingan Gelombang V_p/V_s	76
5.3. Analisa Sayatan Vertikal Kecepatan Primer dan Ratio V_p/V_s	79
5.5. Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu	88

BAB VI. PENUTUP

6.1. Kesimpulan.....	92
6.2. Saran.....	92

DAFTAR PUSTAKA	xv
-----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta lokasi penelitian	4
Gambar 2.1.	Peta geologi Jawa Timur yang disederhanakan, menunjukkan geologi utama dan unit stratigrafi (Hall,dkk, 2008)	5
Gambar 2.2.	Peta wilayah Jawa, di atas menunjukkan peta anomali gravitasi gradien horisontal Jawa SVD - turunan vertikal kedua, untuk menghasilkan peta di bawah ini, menampilkan peta konfigurasi cekungan, efek dari tutupan vulkanik dapat dihilangkan (Widianto, 2008).....	6
Gambar 2.3.	Zona fisiografi Jawa timur menurut Van Bemmelen (1949)	7
Gambar 2.4.	Kejadian tektonik pada periode kapur akhir hingga tersier awal 70-35 juta tahun lalu (Sribudiyani, dkk, 2003).....	9
Gambar 2.5.	Rekonstruksi 35-30 Juta tahun lalu (Husein, 2015).....	10
Gambar 2.6.	Rekonstruksi 15-10 Juta tahun lalu (Husein, 2015)	11
Gambar 2.7.	Rekonstruksi 5 Juta tahun lalu hingga sekarang (Husein, 2015)	12
Gambar 2.8.	Informasi kolom stratigrafi dan sedimen yang terendapkan di Pegunungan Selatan (Smyth, 2005).....	12
Gambar 2.9.	Peta geologi lokal daerah penelitian (Santosa, 1989)	15
Gambar 2.10.	Kolom Stratigrafi lembar Tulungagung, Samudra dkk (1992), Blitar, Sjarifudin,dkk (1992), Turen, Sujanto, dkk (1992) dan Lumajang, Suwanti,dkk (1992).....	16
Gambar 2.11.	Peta anomali gravitasi yang telah dilakukan filter <i>Reduce to Pole</i> (Setiadi, 2017).....	19
Gambar 2.12.	Hasil inversi metode gravitasi (Setiadi, 2017).....	20
Gambar 2.13.	Hasil tomografi seismik <i>Northern Marmara</i> dibandingkan dengan seismik konvensional (Bayrakci, 2013)	21
Gambar 2.14	Hasil tomografi seismik V_p dibandingkan dengan ratio V_p/V_s (Tselenkis, 2011)	22

Gambar 3.1.	Ilustrasi gempa bumi intraplate dan interplate dalam sistem subduksi samudera antara lempeng benua dan samudera (Elnashai, dkk., 2006).....	23
Gambar 3.2.	Ilustrasi patahan turun (Fragouslis, 2015).....	25
Gambar 3.3.	Patahan naik (Fragouslis, 2015)	25
Gambar 3.4.	Patahan mendatar (Fragouslis, 2015)	26
Gambar 3.5.	Ilustrasi Horst dan Graben (Noor, 2009)	26
Gambar 3.6.	Ilustrasi Penjalaran gelombang primer (Lay dan Wallace, 1996)	29
Gambar 3.7.	Ilustrasi Penjalaran gelombang sekunder (Lay dan Wallace, 1996)	30
Gambar 3.8.	Ilustrasi Penjalaran gelombang Rayleigh (Lay dan Wallace, 1996)	31
Gambar 3.9.	Ilustrasi Penjalaran gelombang Love (Lay dan Wallace, 1996)	32
Gambar 3.10.	Ilustrasi perhitungan hiposenter metode lingkaran (Afnimar, 2009).....	35
Gambar 3.11.	Ilustrasi posisi hiposenter dan stasiun pengamat (Nishimura dan Iguchi, 2011)	37
Gambar 3.12.	Overlay hasil seismik refleksi dengan seismik tomografi menggunakan data seismik pasif (Bayrakci, G, dkk, 2013).....	39
Gambar 3.13.	Perbandingan gambaran kondisi geologi dengan seismik tomografi menggunakan data seismik pasif (Martakis, dkk (2011)	39
Gambar 3.14.	Ilustrasi konsep prinsip fermat. Tanda bintang merupakan titik gempa, lambang segitiga merupakan geophone pengukuran, dan garis hitam merupakan jejak sinar gelombang (Rawlinson, dkk. 2009).	41
Gambar 3.15.	Konsep algoritma bending penampang vertikal dari kedalaman 0 sampai 200 meter (kolakov, 2012)	42

Gambar 3.16. Jenis parameter model (a) <i>Constant Velocity Blocks</i> , (b) <i>Grid of Velocity Nodes</i> , (Rawlinson dan Sambridge, 2003).	44
Gambar 3.17. Ilustrasi checkerboard tes dengan penambahan nilai positif dan negatif secara bergantian seperti papan catur (Nugraha, 2015).	45
Gambar 4.1. Desain Survei Penelitian	46
Gambar 4.2. Diagram Alir Penelitian	48
Gambar 4.3. Diagram alir penentuan hiposenter	49
Gambar 4.4. Konversi <i>raw</i> data menjadi MiniSEED.....	50
Gambar 4.5. Contoh pencuplikan gelombang P dan gelombang S.....	51
Gambar 4.6. Contoh dokumen “arrival.dat” siap olah pada software GAD.....	52
Gambar 4.7. Contoh dokumen “station.dat” siap olah pada software GAD	53
Gambar 4.8. Contoh dokumen “velocity.dat” siap olah pada software GAD	54
Gambar 4.9. Contoh dokumen “Result.dat” siap olah pada software GAD	55
Gambar 4.10. Diagram alir inversi tomografi dengan Simulps14	56
Gambar 4.11. Format data yang digunakan dalam masukan parameter model dan grid (MOD).....	58
Gambar 4.12. Format data travel time (EQKS/SHOT)	58
Gambar 4.13. Format data dalam parameter stasiun (STNS).....	59
Gambar 4.14. Format Parameter data pada Simulps14 file Simulps_common.inc.....	60
Gambar 4.15. Konten file MOD dalam uji resolusi pada area pengamatan	61
Gambar 5.1. Peta sebaran episenter metode Geiger Adaptive Damping.	67
Gambar 5.2. Peta seismisitas hiposenter sayatan Selatan ke Utara	68
Gambar 5.3. Gempa bumi di darat daerah penelitian.....	69
Gambar 5.4. Distribusi cakupan <i>raypath</i> hasil inversi simulps dalam penampang horizontal (kiri atas), penampang utara – selatan (kanan atas), dan penampang barat timur (gambar bawah kiri).	71

Gambar 5.5.	Hasil uji resolusi pada wilayah penelitian dengan kedalaman 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 km.....	73
Gambar 5.6.	Hasil citra tomografi Peta Kecepatan Gelombang Primer (V_p) dengan kedalaman 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 km.....	75
Gambar 5.7.	Hasil tomografi Peta V_p/V_s kedalaman 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 km	77
Gambar 5.8.	Desain sayatan model 2 dimensi penampang pasif seismik	80
Gambar 5.9.	Hasil sayatan titik A ke B gelombang primer (V_p) dan perbandingan V_p/V_s	81
Gambar 5.10.	Hasil sayatan titik C ke D gelombang primer (V_p) dan perbandingan V_p/V_s	83
Gambar 5.11.	Hasil sayatan titik E ke F gelombang primer (V_p) dan perbandingan V_p/V_s	83
Gambar 5.12.	Hasil sayatan titik G ke H gelombang primer (V_p) dan perbandingan V_p/V_s	84
Gambar 5.13.	Hasil sayatan titik I ke J gelombang primer (V_p) dan perbandingan V_p/V_s	86
Gambar 5.14.	Hasil sayatan titik K ke L gelombang primer (V_p) dan perbandingan V_p/V_s	87
Gambar 5.15.	Perbandingan hasil gravitasi dengan pasif seismik	89
Gambar 5.16.	Perbandingan hasil gravitasi dengan pasif seismik.	90

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Kecepatan lokal daerah penelitian (Laporan PSG, 2017)	53
Tabel 4.2.	Spesifikasi alat perekaman SRI32L	62
Tabel 4.3	Spesifikasi alat sensor 3 komponen C100.....	63
Tabel 5.1.	Jumlah event terbaca bulan Juli hingga September 2017.....	65
Tabel 5.2.	Parameter model grid node Simulps14	71