

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Lokasi Penelitian	3
1.6 Perangkat Lunak.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TEORI DASAR.....	6
2.1 Energi Panas Bumi.....	6

2.2 Gelombang Seismik.....	8
2.2.1 Gelombang Badan	9
2.2.2 Gelombang Permukaan	10
2.2.3 Mekanisme Penjalaran Gelombang Seismik	11
2.3 Gempa Mikro.....	13
2.4 Metode Geiger.....	15
2.5 Metode <i>Joint Hypocenter Determination</i>	16
2.6 Tomografi Seismik	17
2.6.1 <i>Forward Modeling</i>	18
2.6.2 <i>Inverse Modeling</i>	22
2.6.3 <i>Checkerboard Resolution Test</i>	25
Bab III GEOLOGI REGIONAL	26
3.1 Geologi Regional dan Stratigrafi	26
3.2 Kerangka Tektonik	28
3.3 Fisiografi dan Morfologi	30
3.4 Struktur Daerah Penelitian	31
Bab IV METODOLOGI PENELITIAN.....	33
4.1 Pengumpulan Data	33
4.2 Tahapan Penelitian.....	33
4.2.1 Penentuan Lokasi Hiposenter Gempa	35
4.2.2 Pembaharuan Model Struktur Kecepatan.....	35
4.2.3 Tomografi Seismik	35
4.3 Diagram Alir Penelitian.....	37
4.3.1 Diagram Alir Penentuan Hiposenter Gempa	38

4.3.2 Diagram Alir Pembaharuan Model Kecepatan dan Relokasi Hiposenter	38
4.3.3 Diagram Alir Tomografi Seismik	39
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	40
5.1 Persebaran <i>Event</i> Gempa Mikro di daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus	40
5.2 Tes Resolusi Inversi Tomografi	48
5.2.1 Tes Resolusi Inversi Tomografi Gelombang P	50
5.2.2 Tes Resolusi Inversi Tomografi Gelombang S.....	51
5.3 Hasil Pemodelan Inversi Tomografi Data Lapangan	53
5.3.1 Hasil Inversi Tomografi Data Lapangan Gelombang P	53
5.3.2 Hasil Inversi Tomografi Data Lapangan Gelombang S	55
5.3.3 Hasil Inversi Tomografi Data Lapangan Vp/Vs.....	57
5.4 Analisis Struktur Hasil Integrasi antara Perturbasi Gelombang P, Gelombang S, dan Nilai Rasio Vp/Vs	58
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	62
6.1 Simpulan	62
6.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN.....	xxv

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Ringkasan Stratigrafi dari Wilayah Tanggamus (Suharno, 2003)	27
Tabel 3.2 Sistem Sesar di Daerah Penelitian (Suharno dkk, 2011).....	32
Tabel 4.1 Koordinat stasiun perekam.....	33
Tabel 4.2 Model Kecepatan 1-D referensi ak 135.....	34
Tabel 5.1 Model Kecepatan 1-D daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus.....	48
Tabel 5.2 Pola Anomali V_p , V_s , V_p/V_s (Natania dkk, 2018).....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Daerah Lokasi Penelitian (<i>Google Earth</i>)	3
Gambar 2.1 Skema Sistem Panas bumi (White, 1967).....	6
Gambar 2.2 Ilustrasi Gerakan Partikel Gelombang P (Shearer, 2009).....	9
Gambar 2.3 Ilustrasi Gerakan Partikel Gelombang S (Shearer, 2009).....	10
Gambar 2.4 Ilustrasi Gerakan Partikel Gelombang <i>Rayleigh</i> (Bolt, 1976)	10
Gambar 2.5 Ilustrasi Gerakan Partikel Gelombang <i>Love</i> (Bolt, 1976)	10
Gambar 2.6 Ilustrasi Prinsip <i>Huygens</i> (Lay dan Wallace, 1995)	11
Gambar 2.7 Perambatan gelombang dengan menerapkan hukum snellius (Shearer, 2009)	12
Gambar 2.8 Prinsip Fermat (Stein dan Wyseisson, 2003).....	13
Gambar 2.9 Seismogram dari data terekam (atas) dan sintetik seismogram berdasarkan referensi model bumi awal (bawah), terindikasi waktu datang gelombang badan dan permukaan (Thurber dan Ritsema, 2007)	18
Gambar 2.10 Penelusuran jejak sinar yang mengikuti Hukum Snellius (Sheriff, 1995).....	19
Gambar 2.11 Ilustrasi dari skema 3 titik perturbasi $\vec{X}_{k-1}$, $\vec{X}_k$, $\vec{X}_{k+1}$). Setelah direlokasi sepanjang R_c pada arah $\vec{n}$ dengan mengunci posisi $\vec{X}_{k-1}$ dan $\vec{X}_{k+1}$, didapatkan titik lintasan yang baru $\vec{X}_{k'}$ (Um dan Thurber, 1987).....	21
Gambar 3.1 Kerangka Tektonik Regional Sumatera (Darman dan Sidi, 2000).....	29
Gambar 3.2 Peta Fisiografi dan Morfologi Lembar Kotaagung (Amin dkk, 1994)..	30
Gambar 3.3 Struktur yang berada di daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus (Suharno, 2013).....	31
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Penelitian Tugas Akhir	37
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Pengolahan Penentuan Hiposenter Gempa	38
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> Pengolahan Pembaharuan Model Kecepatan dan Relokasi Hiposenter	38
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Pengolahan Tomografi Seismik	39

Gambar 5.1 Distribusi Episenter Gempa mikro pada daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus Sebelum Relokasi	40
Gambar 5.2 Penampang 3-D Distribusi Hiposenter Gempa Mikro pada daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus	41
Gambar 5.3 <i>Cross section</i> distribusi hiposenter gempa mikro (a) vertikal Barat-Timur (b) vertikal Utara-Selatan	42
Gambar 5.4 Distribusi Episenter Gempa mikro pada daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus Sesudah Relokasi	43
Gambar 5.5 Penampang 3-D Distribusi Hiposenter Gempa Mikro pada daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus.....	44
Gambar 5.6 <i>Cross section</i> distribusi hiposenter gempa mikro (a) vertikal Barat-Timur (b) vertikal Utara-Selatan	45
Gambar 5.7 Distribusi Nilai RMS Residual <i>Error</i> Sebelum dan Sesudah Relokasi.	46
Gambar 5.8 Kurva kecepatan gelombang P (V_p) dan Gelombang S (V_s) sebelum dan setelah dilakukan relokasi	46
Gambar 5.9 Plot RMS residual terhadap jumlah iterasi pada saat relokasi.....	47
Gambar 5.10 (a) Model Kecepatan Awal dan (b) Model Kecepatan <i>Checkerboard Resolution Test</i>	49
Gambar 5.11 Tomogram <i>slice</i> vertikal arah Barat-Timur, vertikal arah Utara-Selatan, dan horizontal <i>checkerboard</i> gelombang P	50
Gambar 5.12 Plot nilai RMS <i>error</i> terhadap jumlah iterasi pada proses <i>checkerboard</i> gelombang P	51
Gambar 5.13 Tomogram <i>slice</i> vertikal arah Barat-Timur, vertikal arah Utara-Selatan, dan horizontal <i>checkerboard</i> gelombang S	52
Gambar 5.14 Plot nilai RMS <i>error</i> terhadap jumlah iterasi pada proses <i>checkerboard</i> gelombang S.....	53
Gambar 5.15 Tomogram <i>slice</i> vertikal arah Barat-Timur, vertikal arah Utara-Selatan, dan horizontal inversi tomografi gelombang P	54
Gambar 5.16 Plot nilai RMS <i>error</i> terhadap jumlah iterasi pada proses inversi tomografi gelombang P	55

Gambar 5.17 Tomogram <i>slice</i> vertikal arah Barat-Timur, vertikal arah Utara-Selatan, dan horizontal inversi tomografi gelombang S	56
Gambar 5.18 Plot nilai RMS <i>error</i> terhadap jumlah iterasi pada proses inversi tomografi gelombang S	57
Gambar 5.19 Tomogram <i>slice</i> vertikal arah Barat-Timur, vertikal arah Utara-Selatan dan horizontal inversi tomografi Vp/Vs	58
Gambar 5.20 Tomogram <i>slice</i> vertikal arah Barat-Timur, vertikal arah Utara-Selatan, dan horizontal inversi tomografi Vp, Vs dan rasio Vp/Vs	59
Gambar 5.21 Peta deliniasi reservoir pada daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus (Panjaitan, 2010)	61
Gambar A.1 Penjejakan sinar gelombang P pada saat melakukan inversi	xxv
Gambar A.2 Penjejakan sinar gelombang P pada saat melakukan uji resolusi	xxv
Gambar A.3 Penjejakan sinar gelombang S pada saat ingin melakukan inversi	xxvi
Gambar A.4 Penjejakan sinar gelombang S pada saat melakukan uji resolusi	xxvi
Gambar B.1 Tomogram <i>slice</i> horizontal <i>checkerboard</i> gelombang P	xxvii
Gambar B.2 Tomogram <i>slice</i> vertikal Utara-Selatan <i>checkerboard</i> gelombang P	xxviii
Gambar B.3 Tomogram <i>slice</i> vertikal Barat-Timur inversi tomografi gelombang P	xxix
Gambar C.1 Tomogram <i>slice</i> horizontal <i>checkerboard</i> gelombang S	xxx
Gambar C.2 Tomogram <i>slice</i> vertikal Utara-Selatan <i>checkerboard</i> gelombang S	xxxi
Gambar C.3 Tomogram <i>slice</i> vertikal Barat-Timur <i>checkerboard</i> gelombang S	xxxii
Gambar D.1 Tomogram <i>slice</i> horizontal inversi tomografi gelombang P	xxxiii
Gambar D.2 Tomogram <i>slice</i> vertikal Utara-Selatan inversi tomografi gelombang P	xxxiv
Gambar D.3 Tomogram <i>slice</i> vertikal Barat-Timur inversi tomografi gelombang P	xxxv
Gambar E.1 Tomogram <i>slice</i> horizontal inversi tomografi gelombang S	xxxvi
Gambar E.2 Tomogram <i>slice</i> vertikal Utara-Selatan inversi tomografi gelombang S	xxxvii

Gambar E.3 Tomogram <i>slice</i> vertikal Barat-Timur inversi tomografi gelombang S	xxxviii
Gambar F.1 Tomogram <i>slice</i> horizontal inversi tomografi Vp/Vs	xxxix
Gambar F.2 Tomogram <i>slice</i> vertikal Utara-Selatan inversi tomografi Vp/Vs	xl
Gambar F.3 Tomogram <i>slice</i> vertikal Barat-Timur inversi tomografi Vp/Vs	xli