# DAFTAR ISI

[HALAMAN JUDUL i](#_Toc36617854)

[LEMBAR PENGESAHAN ii](#_Toc36617855)

[HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS iii](#_Toc36617856)

[HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI iv](#_Toc36617857)

[ABSTRAK v](#_Toc36617858)

[ABSTRACT vi](#_Toc36617859)

[RIWAYAT HIDUP vii](#_Toc36617860)

[MOTTO viii](#_Toc36617861)

[PERSEMBAHAN ix](#_Toc36617862)

[KATA PENGANTAR x](#_Toc36617863)

[DAFTAR ISI xii](#_Toc36617864)

[DAFTAR GAMBAR xiv](#_Toc36617865)

[DAFTAR TABEL xvi](#_Toc36617866)

[DAFTAR LAMPIRAN xvii](#_Toc36617867)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc36617868)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc36617869)

[1.2 Rumusan Masalah 2](#_Toc36617870)

[1.3 Batasan Masalah 2](#_Toc36617871)

[1.4 Tujuan Penelitian 3](#_Toc36617872)

[1.5 Manfaat Penelitian 3](#_Toc36617873)

[1.6 Perangkat Lunak 3](#_Toc36617874)

[1.7 Sistematika Penulisan 4](#_Toc36617875)

[BAB II TEORI DASAR 5](#_Toc36617876)

[2.1 Gelombang Seismik 5](#_Toc36617877)

[2.2 Gempa Bumi 8](#_Toc36617878)

[2.3 Metode *Coupled Velocity Hypocenter* 9](#_Toc36617879)

[2.4 Tomografi Seismik 12](#_Toc36617880)

[2.4.1 *Forward Modelling* 12](#_Toc36617881)

[2.4.2 *Inverse Modelling* 16](#_Toc36617882)

[2.4.3 Uji Resolusi 19](#_Toc36617883)

[BAB III GEOLOGI REGIONAL 21](#_Toc36617884)

[3.1 Fisiografi dan Morfologi Regional 21](#_Toc36617885)

[3.2 Kondisi Tektonik Regional 23](#_Toc36617886)

[BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 26](#_Toc36617887)

[4.1 Waktu dan Tempat Penelitian 26](#_Toc36617888)

[4.2 Tahapan Pengumpulan Data 28](#_Toc36617889)

[4.3 Tahapan Penelitian 28](#_Toc36617890)

[4.3.1 Relokasi Hiposenter dan Perbaikan Model Kecepatan 1D Gelombang Seismik 28](#_Toc36617891)

[4.3.2 Tomografi Seismik 29](#_Toc36617892)

[4.4 Diagram Alir Penelitian 30](#_Toc36617893)

[BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 31](#_Toc36617894)

[5.1 Hasil Relokasi Hiposenter, Pembaharuan Model Kecepatan 1D dan Stasiun Koreksi 31](#_Toc36617895)

[5.2 Parameterisasi Model Tomografi Seismik 39](#_Toc36617896)

[5.3 Hasil Uji *Damping* 40](#_Toc36617897)

[5.4 Hasil Relokasi Hiposenter Menggunakan SIMULPS12 41](#_Toc36617898)

[5.5 Hasil Uji Resolusi dan Inversi Tomografi Kecepatan 3D Gelombang P (Vp) dan Vp/Vs 44](#_Toc36617899)

[5.6 Analisis Struktur Kecepatan Gelombang P (Vp) dan Vp/Vs 50](#_Toc36617900)

[BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 54](#_Toc36617901)

[6.1 Kesimpulan 54](#_Toc36617902)

[6.2 Saran 55](#_Toc36617903)

[DAFTAR PUSTAKA 56](#_Toc36617904)

[LAMPIRAN 59](#_Toc36617905)

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 2.1 Ilustrasi Prinsip *Huygens* (Asparini, 2011) 6](#_Toc36616999)

[Gambar 2.2 Pemantulan dan pembiasan pada bidang batas dua medium (Bhatia dan Singh, 1986) 7](#_Toc36617000)

[Gambar 2.3 Prinsip *Fermat* (Abdullah, 2007) 8](#_Toc36617001)

[Gambar 2.4 Lempeng tektonik (USGS, 1999) 8](#_Toc36617002)

[Gambar 2.5 Ilustrasi dari skema 3 titik perturbasi (, , ). Setelah direlokasi sepanjang Rc pada arah dengan mengunci posisi dan , didapatkan titik lintasan yang baru (Um dan Thurber, 1987) 14](#_Toc36617003)

[Gambar 2.6 *Ray tracing* 1 lintasan sinar dari sumber gempa ke *receiver* pada model 42 blok untuk rekontruksi lintasan dan perhitungan waktu tempuh (Iskandar, 2013) 16](#_Toc36617004)

[Gambar 2.7 Ilustrasi *Chekerboard Resolution Test* (Humpherys dan Clayton, 1988) 20](#_Toc36617005)

[Gambar 3.1 Sebagian besar keadaan Sumatera *Forearc* adalah *sliver plate* antara patahan Mentawai dan patahan Sumatera. Zona patahan Mentawai mengikuti batas kerak benua dan zona patahan Sumatera mengikuti busur vulkanik (McCaffrey, 2009) 23](#_Toc36617009)

[Gambar 3.2 *Great Sumatra Fault Zone* dengan *slip rates*dan lokasi gunung api (Acocella dkk., 2018) 24](#_Toc36617010)

[Gambar 3.3 *The Sumatra forearc* merupakan sebuah *'sliver plate'* antara *onshore Sumatra and offshore Mentawai right-lateral fault zones. Cenozoic forearc basins:* 1- Aceh, 2- Simuelue, 3- Siberut, 4- Bengkulu, 5- Enggano, 6- Mentawai*.* (Noda dkk., 2017) 25](#_Toc36617011)

[Gambar 4.1 Diagram alir penelitian 30](#_Toc36617019)

[Gambar 5.1 Distribusi episenter gempa bumi Sumatera Barat sebelum relokasi 31](#_Toc40767449)

[Gambar 5.2 *Cross section* A-B hiposenter gempa bumi Sumatera Barat sebelum relokasi 32](#_Toc40767450)

[Gambar 5.3 Distribusi episenter gempa bumi Sumatera Barat sesudah relokasi 32](#_Toc40767451)

[Gambar 5.4 *Cross section* A-B hiposenter gempa bumi Sumatera Barat sesudah relokasi 33](#_Toc40767452)

[Gambar 5.5 Distribusi episenter gempa bumi Sumatera Barat sebelum dan sesudah relokasi 33](#_Toc40767453)

[Gambar 5.6 *Cross section* A-B hiposenter gempa bumi Sumatera Barat sebelum dan sesudah relokasi 34](#_Toc40767454)

[Gambar 5.7 Distribusi episenter gempa bumi Sumatera Barat sesudah relokasi dengan *azimuth* GAP < 220° 35](#_Toc40767455)

[Gambar 5.8 *Cross section* A-B hiposenter gempa bumi Sumatera Barat sesudah relokasi *azimuth* GAP < 220° 35](#_Toc40767456)

[Gambar 5.9 Hasil model kecepatan gelombang P 1D 36](#_Toc40767457)

[Gambar 5.10 Kurva konvergensi iterasi 38](#_Toc40767458)

[Gambar 5.11 Histogram RMS *error* sebelum dan sesudah relokasi menggunakan *software* VELEST 38](#_Toc40767459)

[Gambar 5.12 Konfigurasi *grid* yang digunakan untuk perhitungan tomografi seismik waktu tempuh dengan distribusi episenter dan stasiun perekam gempa bumi. Episenter yang digunakan merupakan hasil dari relokasi hiposenter dengan menggunakan metode *Coupled Velocity Hypocenter* 39](#_Toc40767460)

[Gambar 5.13 Kurva *trade off* Vp yang memperlihatkan varians data dengan varians model dimana terlihat *damping* 40 merupakan nilai yang optimum 40](#_Toc40767461)

[Gambar 5.14 Kurva *trade off* Vp/Vs yang memperlihatkan varians data dengan varians model dimana terlihat *damping* 85 merupakan nilai yang optimum 41](#_Toc40767462)

[Gambar 5.15 Histogram RMS *Error* VELEST dan SIMULPS12 42](#_Toc40767463)

[Gambar 5.16 Hasil relokasi menggunakan *software* SIMULPS12 43](#_Toc40767464)

[Gambar 5.17 Hasil *cross section* menggunakan *software* SIMULPS12 43](#_Toc40767465)

[Gambar 5.18 Tomogram *slice* horizontal gelombang P a). *Derivative Weight Sum* (DWS), b). *Checkerboard Resolution Test* (CRT), dan c). Hasil inversi tomografi seismik. Segitiga kuning merupakan stasiun perekam gempa bumi, garis hijau tebal merupakan patahan, garis hitam tebal merupakan *trench*, garis hitam putus-putus merupakan daerah yang memiliki resolusi baik, dan lingkaran putih merupakan posisi hiposenter. 47](#_Toc40767466)

[Gambar 5.19 Tomogram *slice* horizontal Vp/Vs a). *Derivative Weight Sum* (DWS), b). *Checkerboard Resolution Test* (CRT), dan c). Hasil inversi tomografi seismik. Segitiga kuning merupakan stasiun perekam gempa bumi, garis merah tebal merupakan patahan, garis hitam tebal merupakan *trench*, garis hitam putus-putus merupakan daerah yang memiliki resolusi baik, dan lingkaran putih merupakan posisi hiposenter. 49](#_Toc40767467)

[Gambar 5.20 Tomogram *slice* horizontal a). Vp b). Vs, dan c). Vp/Vs. Garis merah tebal merupakan patahan, garis hitam tebal merupakan *trench*, garis hitam putus-putus merupakan daerah yang memiliki resolusi baik, dan lingkaran putih merupakan posisi hiposenter. 50](#_Toc40767468)

# DAFTAR TABEL

[Tabel 4.1 Tahapan Tugas Akhir 26](#_Toc36617670)

[Tabel 5.1 Hasil stasiun koreksi daerah penelitian 37](#_Toc36617681)

[Tabel 5.2 Ukuran *grid* 3D arah horizontal dan vertikal dengan pusat *grid* berada di koordinat 99,294°S dan -1,46681°E 40](#_Toc36617682)

[Tabel 5.3 Katalog interpretasi dari beberapa peneliti 52](#_Toc37628999)

# DAFTAR LAMPIRAN

[Lampiran A: Koordinat Stasiun Perekam Gempa Bumi di Daerah Penelitian 59](#_Toc36617743)

[Lampiran B: Kecepatan Gelombang P pada Daerah Penelitian 59](#_Toc36617744)

[Lampiran C: Posisi *Slice* Vertikal untuk Tomografi 60](#_Toc36617745)

[Lampiran E: Hasil Uji Resolusi dan Inversi Tomografi Gelombang P *Slice* Vertikal 61](#_Toc36617747)

[Lampiran F: Hasil Uji Resolusi dan Inversi Tomografi Vp/Vs *Slice* Vertikal. 64](#_Toc36617748)