

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Perangkat Lunak	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TEORI DASAR.....	6
2.1 Sejarah Aplikasi Tomografi Untuk Identifikasi Tubuh Magma Pada Gunung Api.....	6
2.2 Kecepatan Gelombang Seismik dan Poisson ratio.....	7
2.3 Gempa Vulkanik	9
2.4 Metode Geiger	12
2.5 Metode <i>Joint Hypocenter Determination</i> (JHD)	13
2.6 Tomografi Seismik.....	15
2.6.1 Parameterisasi model	16
2.6.2 Pemodelan kedepan (<i>Forward Modeling</i>)	19
2.6.3 Pemodelan ke Belakang (<i>Inverse Modeling</i>)	25
2.7 <i>Checkerboard Resolution Test</i> (CRT)	28
2.8 Hubungan Antara Struktur Kecepatan Gelombang Seismik Dengan Struktur Termal.....	28
BAB III TINJAUAN GEOLOGI.....	31

3.1	Geologi Regional dan Stratigrafi	31
3.2	Kerangka Tektonik.....	36
3.3	Morfologi	38
3.4	Daerah Penelitian	39
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....		41
4.1	Tahapan Penelitian.....	41
4.2	Diagram Alir Penelitian	43
4.2.1	Diagram Alir Penentuan Lokasi Hiposenter	43
4.2.2	Diagram Alir Relokasi Hiposenter.....	45
4.2.3	Diagram Alir Tomografi Seismik	46
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		49
5.1	Distribusi <i>Event</i> Gempa di Gunung Api Anak Krakatau	49
5.2	Tomografi Seismik.....	57
5.2.1	Parameterisasi model	58
5.2.2	Inversi <i>Iterative Damped Least Square</i>	60
5.2.3	Tes Resolusi.....	60
5.2.4	Pemodelan inversi tomografi.....	61
5.2.5	Interpretasi Tomogram	61
BAB VI PENUTUP		76
6.1	Kesimpulan.....	76
6.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh rekaman seismik gempa tipe A [25].....	9
Gambar 2.2 Contoh rekaman seismik gempa tipe B [25]	10
Gambar 2.3 Contoh rekaman seismik gempa letusan [25]	11
Gambar 2.4 Contoh rekaman seismik gempa tremor harmonik [25].....	11
Gambar 2.5 Contoh rekaman seismik gempa tremor spasmodik [25].....	11
Gambar 2.6 Seismogram dari data terekam dan seismogram sintetik berdasarkan referensi model bumi awal [29].....	16
Gambar 2.7 Dua skema untuk mewakili media yang mengandung variasi sifat seismik yang kontinu dan tidak kontinu [35].....	17
Gambar 2.8 Parameterisasi irregular menggunakan triangulasi Delaunay [37] .	18
Gambar 2.9 Prinsip dari (a) metode <i>shooting</i> ; (b) metode lentur <i>ray tracing</i> [37]	19
Gambar 2.10 Konstruksi <i>ray</i> [22]	20
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 $\vec{X}_k'$ [29]	21
Gambar 2.12 Penjejakan sinar 1 sumber ke 1 penerima dengan model 42 blok [40].....	23
Gambar 3.1 Batimetri & struktur Kompleks Gunung Api Anak Krakatau [51].	31
Gambar 3.2 Peta stratigrafi Kompleks Gunung Api Anak Krakatau.....	36
Gambar 3.2 <i>Tectonical setting of Anak Krakatau</i> [9]	37
Gambar 3.3 Daerah penelitian [55].....	39
Gambar 4.1 Referensi model kecepatan gelombang seismik PVMBG	42
Gambar 4.2 Data waktu tiba gelombang sesimik pada Stasiun Ac51h saat 17/03 03:16	42
Gambar 4.3 Diagram alir penentuan hiposenter	43
Gambar 4.4 Diagram alir relokasi hiposenter	45
Gambar 4.5 Diagram alir tomografi seismik.....	46
Gambar 5.1 <i>Waveform</i> gempa vulkanik dalam (17/03 03:16 pada Stasiun ac51h).....	49

Gambar 5.2 <i>Waveform</i> gempa vulkanik dangkal (07/07 18:56 pada Stasiun Ac53h).....	49
Gambar 5.3 <i>Waveform</i> gempa letusan (07/08 18:22 pada Stasiun Ac53h).....	49
Gambar 5.4 <i>Waveform</i> gempa tremor harmonik (07/11 18:27) pada Stasiun Ac53h.....	50
Gambar 5.5 <i>Waveform</i> gempa tremor spasmodik 07/02 18:56 pada Stasiun Ac51h.....	50
Gambar 5.6 <i>Event</i> gempa pada 07/01/2014 00:37	50
Gambar 5.7 Diagram Wadati <i>event</i> gempa pada 07/01/2014 00:37	51
Gambar 5.8 <i>Event</i> gempa pada 07/03/2014 08:04	51
Gambar 5.9 Diagram Wadati <i>event</i> gempa pada 07/03/2014 08:04	52
Gambar 5.10 <i>Event</i> gempa pada 07/28/2014 00:31	52
Gambar 5.11 <i>Event</i> gempa pada 07/28/2014 00:31	52
Gambar 5.12 Diagram Wadati seluruh <i>event</i> gempa	53
Gambar 5.13 Distribusi hiposenter sebelum direlokasi	54
Gambar 5.14 Distribusi hiposenter sesudah direlokasi	54
Gambar 5.15 Distribusi nilai residual <i>error</i> sebelum dan sesudah direlokasi	55
Gambar 5.16 RMS residual pada iterasi ke-12	56
Gambar 5.17 Kurva kecepatan gelombang P dan S sebelum dan sesudah relokasi.....	57
Gambar 5.18 Peta lokasi penelitian berdasarkan <i>cluster</i> kedalaman <i>event</i> gempa.....	58
Gambar 5.19 Parameterisasi simpul dari data inversi. Perhitungan waktu tempuh gelombang P pada grid 1 dengan <i>vertical cross section</i> Barat-Timur.....	59
Gambar 5.20 Parameterisasi simpul dari data inversi. Perhitungan waktu tempuh gelombang P pada grid 1 pada penampang horisontal.....	59
Gambar 5.21 Model sintesis <i>Checkerboard Resolution Test</i> penampang horisontal dan vertikal.....	61
Gambar 5.22 Penampang arah Barat-Timur (1A-1B), penampang arah Selatan Utara (2A-2B).	62

Gambar 5.23 a. Penampang vertikal arah Barat-Timur (sebelah kiri) b. Penampang vertikal arah Selatan Utara (sebelah kanan). Tomogram V_p (bagian atas), V_s (bagian tengah), dan rasio V_p/V_s (bagian bawah).....	63
Gambar 5.24 Model sintesis dan hasil <i>Checkerboard</i> pada penampang vertikal Barat-Timur.....	65
Gambar 5.25 Model sintesis dan hasil <i>Checkerboard</i> pada penampang vertikal Selatan-Utara.....	66
Gambar 5.26 Tomogram penampang horisontal V_p (bagian kiri), V_s (bagian tengah) dan rasio V_p/V_s (bagian kanan) pada kedalaman 3 -5 km	69
Gambar 5.27 Model sintesis dan hasil <i>Checkerboard</i> pada penampang horisontal	70
Gambar 5.28 Tomogram penampang horisontal V_p (bagian kiri), V_s (bagian tengah) dan rasio V_p/V_s (bagian kanan) pada kedalaman 2 km a) Jaxybulatov dkk., 2011; b) Analisis, 2020	72
Gambar 5.29 Interpretasi kartun oleh Jaxybulatov (kiri) dan Dahren (kanan)...	74
Gambar 5.29 Interpretasi kartun tubuh magma di bawah Gunung Api Anak Krakatau.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Katalog interpretasi V_p , V_s , dan V_p/V_s dari beberapa peneliti.....	29
Tabel 4.1 Model kecepatan 1D referensi PVMKG.....	44
Tabel 5.1 Katalog <i>event</i> gempa 07/01/2014 00:37.....	51
Tabel 5.2 Katalog <i>event</i> gempa 07/03/2014 08:04	51
Tabel 5.3 Katalog <i>event</i> gempa 07/28/2014 00:31.....	52
Tabel 5.4 Model kecepatan 1D Gunung Api Anak Krakatau	57
Tabel 5.5 Perbandingan tomogram antara Jaxybulatov dkk., 2011 dengan Analisis, 2020	71
Tabel 6.1 Model kecepatan 1D Gunung Api Anak Krakatau	75