

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| PERNYATAAN..... | iii |
| PRAKATA..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| INTISARI | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3. Batasan Masalah | 4 |
| 1.4. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.5. Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1. Penelitian Terkait..... | 6 |
| 2.2. Fisiografi Jawa Barat..... | 10 |
| 2.3. Struktur Geologi Gunung Papandayan | 12 |
| 2.4. Seismisitas Gunung Papandayan | 13 |
| BAB III LANDASAN TEORI..... | 19 |
| 3.1. Gempabumi Vulkano Tektonik (VT) | 19 |
| 3.2. Hiposenter dan Episenter..... | 20 |
| 3.3. Model Kecepatan Satu Dimensi (1D)..... | 25 |
| 3.4. Tomografi Seismik | 27 |
| 3.1.1. Persamaan Tomografi Waktu Tunda..... | 28 |
| 3.3.2. <i>Ray Tracing</i> Metode <i>Pseudo Bending</i> | 29 |
| 3.3.3. Tes Resolusi..... | 31 |
| 3.3.4. Metode Inversi <i>Least Square</i> | 32 |

| | |
|---|-----------|
| BAB IV METODE PENELITIAN | 34 |
| 4.1. Instrumen dan Data Penelitian..... | 34 |
| 4.2. Pengolahan Data | 39 |
| 4.2.1. Pemilihan <i>event</i> gempabumi VT dan penentuan waktu tiba gelombang P | 40 |
| 4.2.2. Menghitung hiposenter | 42 |
| 4.2.3. Menghitung Model Kecepatan Satu Dimensi..... | 45 |
| 4.2.4. <i>Ray Tracing</i> Metode <i>Pseudo Bending</i> | 46 |
| 4.2.5. Tes Resolusi <i>Checkerboard</i> | 48 |
| 4.2.6. Algoritma Inversi..... | 51 |
| BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 54 |
| 5.1. Hiposenter..... | 54 |
| 5.2. Model Kecepatan Awal Satu Dimensi | 56 |
| 5.3. <i>Ray Tracing</i> Metode <i>Pseudo Bending</i> | 58 |
| 5.3.1. Data Sintetis..... | 58 |
| 5.3.2. Data Riil..... | 59 |
| 5.4. Tes Resolusi..... | 65 |
| 5.5. Inversi Tomografi..... | 69 |
| 5.6. Interpretasi Model Bawah Permukaan | 70 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN..... | 76 |
| 6.1. Kesimpulan..... | 76 |
| 6.2. Saran | 77 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 78 |
| LAMPIRAN..... | 83 |
| LAMPIRAN 1 | 84 |
| LAMPIRAN 2..... | 88 |
| LAMPIRAN 3 | 101 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4.1. Koordinat stasiun di gunung Papandayan | 34 |
| Tabel 4.2. Jenis dan spesifikasi seismometer di stasiun gunung Papandayan..... | 38 |
| Tabel 5.1. Tabel perhitungan data sintetis pengujian algoritma <i>ray tracing pseudo bending</i> | 58 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1. Peta Persebaran Gunungapi di Jawa Barat (Gafoer & Samodra, 1993) | 1 |
| Gambar 1.2. Erupsi Freatik Gunung Papandayan tanggal 15 November 2002 (PVMBG, 2015) | 2 |
| Gambar 2.1. Gambaran skematis sistem dugaan magma di bawah Toba (Kuolakov, et al., (2016) | 9 |
| Gambar 2.2. Peta Fisiografi Jawa Barat (Samodra & Gafoer, 1993) | 11 |
| Gambar 2.3. Peta Geologi Gunung Papandayan (Asmoro, et al., 1989) | 13 |
| Gambar 2.4. Runtuhnya dinding utara Kawah Nangklak tanggal 11 November 2002 (PVMBG, 2015) | 16 |
| Gambar 2.5. Endapan Lahar erupsi 2002 di Sungai Cibeureum (PVMBG, 2015) | 17 |
| Gambar 2.6. Erupsi di Kawah Baru tanggal 12 Desember 2002 (PVMBG, 2015) | 18 |
| Gambar 3.1. Contoh rekaman Seimik <i>Volcano-Tectonic</i> Tipe A (Wasserman, (2002) | 20 |
| Gambar 3.2. Contoh rekaman Seimik <i>Volcano-Tectonic</i> Tipe B (Wasserman, (2002) | 20 |
| Gambar 3.3. Ilustrasi penjalaran gelombang gempabumi dari hiposenter ke stasiun pengamat | 21 |
| Gambar 3.4. Ilustrasi sudut datang dan bias sinar pada batas lapisan | 26 |
| Gambar 3.5. Ilustrasi iterasi sudut dari sumber gempa ke stasiun pengamat | 26 |
| Gambar 3.6. Propagasi gelombang seismik dari sumber gempa ke- <i>i</i> menuju stasiun pengamat ke- <i>j</i> dalam sel-sel (Wandono, 2007) | 27 |
| Gambar 3.7. Penjalaran gelombang dari sumber gempa ke stasiun pengamat dengan <i>Ray Tracing</i> Metode <i>Pseudo Bending</i> oleh Um & Thurber (1987). (Rawlinson & Hons, 2000) | 30 |
| Gambar 3.8. Ilustrasi skema perturbasi tiga titik (Um & Thurber, 1987; Koketsu & Shutaro, 1998) | 31 |
| Gambar 4.1. Lokasi stasiun pemantau seismik gunung Papandayan, Jawa Barat. Stasiun seismik permanen bentuk segitiga warna biru, sedangkan stasiun seismik temporer bentuk sgitiga warna merah (CSGIARCSI, 2015) | 35 |
| Gambar 4.2. Instrumen Perekaman Seismik di Stasiun Temporer. (a).Seimometer; (b).Data Logger; (c).Baterai; (d).GPS | 36 |
| Gambar 4.3. Instrumen Perekaman Seismik di Stasiun Permanen WLRG | 37 |
| Gambar 4.4. Instrumen Perekaman Seismik di Stasiun Permanen TGPJ Metode Pengolahan Data | 38 |
| Gambar 4.5. Diagram alir pengolahan data | 39 |
| Gambar 4.6. Rekaman seismik gempabumi VT gunung Papandayan pada 16 Maret 2015 | 41 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.7. Penentuan waktu tiba gelombang P dan S secara manual pada stasiun NKLK dan WLRG | 41 |
| Gambar 4.8. Diagram alir perhitungan metode geiger (Geiger, 1912)..... | 42 |
| Gambar 4.9. Kecepatan perlapisan gunung Papandayan (Suantika, 2009) | 43 |
| Gambar 4.10. Format <i>input</i> dari <i>software</i> HYPO71..... | 43 |
| Gambar 4.11. Format <i>output</i> dari <i>software</i> HYPO 71 berekstensi *PUN..... | 44 |
| Gambar 4.12. Format <i>output</i> dari <i>software</i> HYPO 71 berekstensi *PRT | 44 |
| Gambar 4.13. Diagram alir perhitungan model kecepatan satu dimensi..... | 46 |
| Gambar 4.14. Parameterisasi model blok tiga dimensi daerah penelitian..... | 47 |
| Gambar 4.15. Diagram alir metode <i>pseudo bending</i> | 48 |
| Gambar 4.16. Anomali model CRT..... | 49 |
| Gambar 4.17. Model kecepatan awal | 49 |
| Gambar 4.18. Model Kecepatan CRT | 50 |
| Gambar 4.19. Diagram alir tes resolusi | 50 |
| Gambar 4.20. Diagram alir inversi dengan metode LSQR..... | 53 |
| Gambar 5.1. Distribusi Episenter bulan Desember 2014-Maret 2015 | 54 |
| Gambar 5.2. Distribusi Hiposenter bulan Desember 2014-Maret 2015 | 55 |
| Gambar 5.3. Kurva jarak episenter-waktu penjalaran antara hasil pengamatan (bulatan biru) dan hasil perhitungan (garis merah) | 57 |
| Gambar 5.4. Model Kecepatan Awal Satu Dimensi..... | 57 |
| Gambar 5.5. Peta distribusi cakupan <i>ray path</i> hasil <i>ray tracing</i> metode <i>pseudo bending</i> kecepatan 3D gelombang P di bawah kompleks gunung Papandayan..... | 59 |
| Gambar 5.6. Gambaran 3D Irisan horisontal dan vertikal tomografi di bawah kompleks Papandayan..... | 60 |
| Gambar 5.7. Lintasan irisan vertikal barat-timur dan irisan vertikal selatan-utara | 61 |
| Gambar 5.8. Kepadatan sinar seismik pada irisan horisontal penampang 3D ... | 61 |
| Gambar 5.9. Kepadatan sinar seismik pada irisan horisontal kedalaman; (a) -1 km; (b) 1 km; (c) 3 km; (d) 5 km; (e) 7 km; (f) 9 km di bawah MSL..... | 62 |
| Gambar 5.10. Kepadatan sinar seismik pada irisan vertikal arah barat-timur pada jarak;..... | 63 |
| Gambar 5.11. Kepadatan sinar seismik pada irisan vertikal arah selatan-utara pada jarak; (a) -5 km; (b) -3 km; (c) -1 km; (d) 1 km; (e) 3 km; (f) 5 km dari titik referensi | 64 |
| Gambar 5.12. Hasil tes resolusi irisan horisontal pada kedalaman di bawah MSL; (a) -1 km; (b) 1 km; (c) 3 km; (d) 5 km; (e) 7 km; (f) 9 km..... | 66 |
| Gambar 5.13. Hasil tes resolusi irisan vertikal arah barat-timur pada jarak; (a) -5 km; (b) -3 km; (c) -1 km; (d) 1 km; (e) 3 km; (f) 5 km dari titik referensi | 67 |
| Gambar 5.14. Hasil tes resolusi irisan vertikal arah selatan-utara pada jarak; (a) -5 km; (b) -3 km; (c) -1 km; (d) 1 km; (e) 3 km; (f) 5 km dari titik referensi | 68 |
| Gambar 5.15. Grafik hubungan antara RMS dengan jumlah iterasi pada proses inversi tomografi | 69 |

- Gambar 5.16.** Tomogram waktu tunda gelombang P irisan horisontal pada kedalaman; (a) -1 km; (b) 1 km; (c) 3 km; (d) 5 km; (e) 7 km; (f) 9 km di bawah MSL. 72
- Gambar 5.17.** Tomogram waktu tunda gelombang P irisan vertikal arah barat-timur pada jarak; (a) -5 km; (b) -3 km; (c) -1 km; (d) 1 km; (e) 3 km; (f) 5 km dari titik referensi 73
- Gambar 5.18.** Tomogram waktu tunda gelombang P irisan vertikal arah selatan-utara pada jarak; (a) -5 km; (b) -3 km; (c) -1 km; (d) 1 km; (e) 3 km; (f) 5 km dari titik referensi 74
- Gambar 5.19.** Interpretasi model bawah permukaan kompleks gunung Papandayan ; (a) arah utara-selatan; (b) arah barat-timur 75