UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PEMODELAN INVERSI 2-D METODE MAGNETOTELLURIK STUDI KASUS: GUNUNG ST.HELENS dan GUNUNG ADAMS, AMERIKA SERIKAT**
SURYA BUDI PRASETYO, Dr.rer.nat. Sintia Windhi Niasari, M.Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... i
HALAMAN PENGESAHAN ..... ii
PERNYATAAN ..... iii
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... iv
KATA PENGANTAR ..... v
DAFTAR ISI ..... vii
DAFTAR GAMBAR ..... ix
DAFTAR TABEL ..... xii
INTISARI ..... xiii
*ABSTRACT* ..... xiv
BAB I PENDAHULUAN ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Batasan Masalah ..... 3
1.4 Tujuan Penelitian ..... 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... 5
2.1 Tinjauan Geologi ..... 5
2.1.1 Tektonik Regional Daerah Penelitian ..... 5
2.1.2 Gunung Api St.Helens ..... 7
2.1.3 Gunung Api Adams ..... 10
2.2 Tinjauan Geofisika ..... 14
2.2.1 Metode Magnetotellurik ..... 14
2.2.2 Metode Seismik ..... 17
BAB III LANDASAN TEORI ..... 20

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PEMODELAN INVERSI 2-D METODE MAGNETOTELLURIK STUDI KASUS: GUNUNG ST.HELENS dan GUNUNG ADAMS, AMERIKA SERIKAT**
SURYA BUDI PRASETYO, Dr.rer.nat. Sintia Windhi Niasari, M.Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

3.1 Metode Magnetotellurik ..... 20
3.2 Persamaan Maxwell ..... 20
3.3 Skin Depth ..... 25
3.4 Impedansi ..... 26
3.5 Asumsi dalam Metode Magnetotellurik ..... 27
3.6 Dimensionalitas Data Magnetotellurik ..... 28
3.6.1 Model bumi 1-D ..... 28
3.6.2 Model bumi 2-D ..... 29
3.6.3 Model bumi 3-D ..... 31
3.7 Pemodelan ..... 32
BAB IV METODE PENELITIAN ..... 38
4.1 Data dan Lokasi Penelitian ..... 39
4.2 Masking Data ..... 40
4.3 Pembuatan Intial Model ..... 41
4.4 Pemodelan Inversi 2-D ..... 42
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ..... 43
5.1 Inversi 2-D Data Magnetotellurik ..... 43
5.2 Interpretasi ..... 52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN ..... 56
6.1 Kesimpulan ..... 56
6.2 Saran ..... 57
DAFTAR PUSTAKA ..... 58
LAMPIRAN A ..... 62
LAMPIRAN B ..... 67
LAMPIRAN C ..... 70
LAMPIRAN D ..... 74
LAMPIRAN E ..... 75
LAMPIRAN F ..... 76
LAMPIRAN G ..... 77

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PEMODELAN INVERSI 2-D METODE MAGNETOTELLURIK STUDI KASUS: GUNUNG ST.HELENS dan GUNUNG ADAMS, AMERIKA SERIKAT**
SURYA BUDI PRASETYO, Dr.rer.nat. Sintia Windhi Niasari, M.Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR GAMBAR


| Daftar | Judul Gambar | Halaman |
|---|---|---|
| Gambar 2. 1 | Konfigurasi pergerakan lempeng pembentuk pegunungan Cascadia (Wood, 2001) | 6 |
| Gambar 2. 2 | Perubahan bentuk tubuh gunung St.Helens setelah erupsi 1980 (Hansen dkk., 2016) | 8 |
| Gambar 2. 3 | Zona vulkanik kuartener selatan Washington (Hildreth dan Fierstein, 1997) | 12 |
| Gambar 2. 4 | Peta Geologi Daerah Penelitian (dimodifikasi dari Hildreth, 2007) | 13 |
| Gambar 2. 5 | Model resistivitas 3-D bawah permukaan antara gunung St.Helens dan Gunung Adams (Hill,2009) | 15 |
| Gambar 2. 6 | Model Resistivitas 3-D Pada lintasan 47.5° (Maqbel, dkk., 2014) | 16 |
| Gambar 2. 7 | Model resistivitas 2-D bawah permukaan yang melintasi wilayah negara bagian Washington, Idaho, dan Montana. (Romadlon,2017) | 17 |
| Gambar 2. 8 | Model bawah permukaan yang menunjukan adanya serpentinit dari adanya anomali kecepatan dibawah gunung St helens, serta hipotesa jalur pergerakan magma secara lateral dari sisi timur gunung St.Helens (Hansen dkk., 2016) | 18 |
| Gambar 3. 1 | Model bumi 1-D | 29 |
| Gambar 3. 2 | Model Bumi 2-D | 30 |

PEMODELAN INVERSI 2-D METODE MAGNETOTELLURIK STUDI KASUS: GUNUNG ST.HELENS dan GUNUNG ADAMS, AMERIKA SERIKAT
SURYA BUDI PRASETYO, Dr.rer.nat. Sintia Windhi Niasari, M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/


| | | |
|---|---|---|
| Gambar 3. 3 | Respon komponen $\boldsymbol{E}$-polarization dan $\boldsymbol{B}$-polarization (Simpson dan Bahr, 2005) | 31 |
| Gambar 3. 4 | Model Bumi 3-D | 32 |
| Gambar 4. 1 | Diagram Alir Penelitian | 38 |
| Gambar 4. 2 | Peta lokasi penelitian di wilayah Washington, Oregon, dan Idaho, Amerika Serikat | 40 |
| Gambar 5. 1 | Gambar 5. 1 Kurva L yang menunjukan plot antara kekasaran (roughness) model dan RMS error pada lintasan utara (kiri) dan selatan (kanan). Dari 8 variasi nilai tau, diketahui bahwa nilai tau yang paling optimal pada penelitian ini adalah tau 1 untuk semua lintasan (ditunjukan oleh lingkaran merah). | 46 |
| Gambar 5. 2 | Gambar 5. 2 Hasil inversi 2-D data MT sebelum rotasi pada lintasan utara (a) dan selatan(b). Segitiga hitam terbalik menunjukan lokasi titik pengukuran MT. Segitiga merah menunjukan lokasi Gunung api St.Helens dan Adams. Fitur resistif (>100 Ohm.m) ditunjukan dengan simbol R dan fitur konduktif (<50 Ohm.m) ditunjukan dengan simbol C. | 47 |
| Gambar 5. 3 | Kurva data pengukuran dan respon model pada beberapa titik pengukuran ditampilkan dalam resistivitas semu (atas), fase (tengah), dan tipper (bawah). Kotak merah, biru, dan hijau merupakan data pengukuran. Garis merah, biru, dan hijau merupakan respon model. Titik IDE12 (d) dan WAF04 (a) menunjukan misfit yang lebih tinggi dibandingkan dengan titik WAE05 (e) dan ORF10 (b). | 49 |

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PEMODELAN INVERSI 2-D METODE MAGNETOTELLURIK STUDI KASUS: GUNUNG ST.HELENS dan GUNUNG ADAMS, AMERIKA SERIKAT**
SURYA BUDI PRASETYO, Dr.rer.nat. Sintia Windhi Niasari, M.Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**


| | | |
|---|---|---|
| Gambar 5. 4 | Hasil inversi 2-D pada lintasan utara (a) dan selatan (b) setelah di rotasi 43°. Segitiga hitam terbalik menunjukan lokasi titik pengukuran MT. Segitiga merah menunjukan lokasi gunung api St. Helens dan Adams. Fitur resistif (>100 Ohm.m) ditunjukan dengan garis putus-putus merah dan fitur konduktif (<50 Ohm.m) ditunjukan dengan garis putus-putus biru. | 51 |
| Gambar 5. 5 | Hasil inversi 2-D pada lintasan utara (a) dan lintasan selatan (b). Sayatan model membentang dari Barat ke Timur melalui dua negara bagian yaitu Washington dan Idaho. Segitiga hitam terbalik merupakan titik pengukuran MT. segitiga merah merupakan Gunung St.Helens dan Gunung Adams. Terdapat fitur resistif meliputi: Lempeng Juan de Fuca (Jdf), Columbia River Plain (CRP), dan Slab Curtain (SC). Sementara, fitur konduktif meliputi: Cascadia Volcanic Arc (CVA) dan Back Arc (BA). | 55 |
| Gambar D. 1 | Konfigurasi stasiun pengukuran MT pada proyek Earthscope USArray. Lingkaran menunjukkan stasiun pengukuran MT, warna lingkaranmenunjukkan tahun pelaksanaan akuisisi MT | 73 |
| Gambar E. 1 | Contoh beberapa Header EDI File yang digunakan pada penelitian ini. a) titik WAF05, b) titik WAF04, c) titik WAE04, dan d) titik ORF03 | 74 |

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PEMODELAN INVERSI 2-D METODE MAGNETOTELLURIK STUDI KASUS: GUNUNG ST.HELENS dan GUNUNG ADAMS, AMERIKA SERIKAT**
SURYA BUDI PRASETYO, Dr.rer.nat. Sintia Windhi Niasari, M.Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR TABEL


| Daftar | Judul Gambar | Halaman |
|---|---|---|
| Tabel F. 1 | Informasi lokasisi titik pengukuran magnetotellurik | 75 |
| Tabel G. 1 | Hasil Analisa dimensionalitas dengan menggunakan parameter tensor fase pada lintasa selatan | 76 |
| Tabel G. 2 | Hasil Analisa dimensionalitas dengan menggunakan parameter tensor fase pada lintasan selatan | 77 |