

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SIMBOL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Geologi Regional.....	4
2.2 Geologi Daerah Penelitian.....	5
2.3 Metode Magnetotellurik	6
2.3.1 Sumber Sinyal Magnetotellurik	7
2.3.2 Prinsip Penjalaran Metode EM pada Metode MT	8
2.3.3 Fungsi Transfer Magnetotellurik	10
2.3.4 Kedalaman Penetrasi (<i>Skin Depth</i>).....	11
2.3.5 Mode Pengukuran Magnetotellurik.....	12
2.4 Dimensionalitas Data Magnetotellurik.....	13

2.4.1	Medium 1D	13
2.4.2	Medium 2D	13
2.4.3	Medium 3D	14
2.5	Analisis Data Magnetotellurik.....	14
2.5.1	Analisis Tensor Fase	14
2.5.2	Analisis <i>Geoelectrical Strikes</i>	16
2.6	Pemodelan Data Magnetotellurik.....	16
2.6.1	Pemodelan 1 Dimensi	16
2.6.2	Pemodelan 2 Dimensi	17
2.7	Sistem Panas Bumi.....	18
2.8	Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian serta Desain Akuisisi	20
3.2	Alat dan Bahan	22
3.3	Prosedur Penelitian.....	22
3.3.1	Analisis Tensor Fase	22
3.3.2	Analisis <i>Geoelectrical Strike</i>	22
3.3.3	Pemodelan Data MT	23
3.3.4	Interpretasi Data MT	23
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Analisis Data Magnetotellurik.....	25
4.1.1.	Perubahan Dimensionalitas Data MT	25
4.1.2.	Arah Regional <i>Geoelectrical Strike</i>	26
4.2	Pemodelan Data Magnetotellurik.....	29
4.2.1	Lintasan 1	29
4.2.2	Lintasan 2	31
4.2.3	Lintasan 3.....	31
4.2.4	Lintasan 4	32
4.3.	Model Sistem Panas Bumi Utah FORGE.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		36
5.1.	Kesimpulan.....	36

5.2	Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN.....		40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta fisiografi daerah Utah, Amerika Serikat (Stokes, 1986).	4
Gambar 2.2 Peta geologi daerah penelitian panas bumi Utah FORGE. Segitiga hijau terbalik menunjukkan titik pengukuran MT, lingkaran merah menunjukkan manifestasi RHS, dan garis tegas merupakan patahan. Singkatan unit geologi: Qa=aluvium dan batulempung kuartar, Qrv=riolit kuartar, Tgd=granodiorit tersier, Tg=granit dike tersier, Ts=syenite tersier, PCg= <i>gneiss</i> prakambrium (dimodifikasi dari Rowley dkk., 2005).....	5
Gambar 2.3 Penampang geologi A-A' yang menunjukan stratigrafi dan struktur lapangan Utah FORGE (dimodifikasi dari Simmons dkk., 2016).	6
Gambar 2.4 Sumber sinyal magnetotellurik berasal dari petir pada frekuensi tinggi dan <i>solar wind</i> pada frekuensi rendah (Emgeosci, 2018).	7
Gambar 2.5 Mode pengukuran magnetotellurik (modifikasi dari Simpson dan Bahr, 2005).....	12
Gambar 2.6 Diagram elips untuk merepresentasikan tensor fase (Caldwell dkk., 2004).....	15
Gambar 2.7 Ilustrasi diagram elips tensor fase untuk 1D (a), 2D (b), dan 3D (c). Nilai $\beta = 0$ untuk 1D dan 2D sedangkan $\beta > 3$ atau $\beta < -3$ untuk 3D (dimodifikasi dari Niasari (2015).....	16
Gambar 2.8 Sitem panas bumi hidrotermal dan hot dry rock (dimodifikasi dari Geoscience Australia, 2018)	18
Gambar 3.1 Peta daerah penelitian lapangan Utah FORGE. Kotak berwarna merah menunjukkan lokasi pengukuran MT (modifikasi dari Google Satellite 2021).....	20
Gambar 3.2 Peta desain akuisisi metode magnetotellurik Utah FORGE. Segitiga kuning terbalik menunjukkan lokasi titik pengukuran MT, (modifikasi dari Google Satellite 2021)	21
Gambar 3.3 Diagram alir penelitian.....	24
Gambar 4.1 Peta diagram elips tensor fase berdasarkan nilai <i>skew</i> yang di- <i>overlay</i> dengan peta geologi pada periode (a) pendek ($T=0,01s$) mengindikasikan karakter 1D dan 2D, (b) sedang ($T=1s$) mengindikasikan karakter 2D dan 3D, dan (c) panjang ($T=10s$) mengindikasikan karakter 3D.	26
Gambar 4.2 Diagram mawar dari <i>geoelectrical strike</i> pada periode (a) pendek menunjukkan N 5° E arah strike, (b) sedang menunjukkan N 5° E arah strike, (c) panjang menunjukkan N 90° E arah strike, dan (d) semua periode menunjukkan N 5° E arah strike.	27
Gambar 4.3 Pengaruh rotasi data MT berdasarkan <i>geoelectrical strike</i> (a) sebelum, dan (b) sesudah. Titik berwarna merah merupakan mode TE (<i>Transverse Electric</i>), dan titik berwarna biru merupakan mode TM (<i>Transverse Magnetic</i>).	28

Gambar 4.4 Arah lintasan yang digunakan dalam pemodelan data MT. Segitiga terbalik berwarna hitam merupakan titik pengukuran MT, dan garis hitam merupakan lintasan pemodelan data MT.	29
Gambar 4.5 Pemodelan inversi 2D lintasan 1.	30
Gambar 4.6 Pemodelan inversi 2D lintasan 2.	31
Gambar 4.7 Pemodelan inversi 2D lintasan 3.	32
Gambar 4.8 Pemodelan inversi 2D lintasan 4.	33
Gambar 4.9 Visualisasi 3D dari pemodelan 2D.	34
Gambar 4.10 Penampang geologi A-A' yang menunjukkan stratigrafi, struktur, dan temperatur lapangan Utah FORGE dan Roosevelt Hydrothermal System (dimodifikasi dari Allis dkk., 2016)	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal kegiatan penelitian	21
Tabel 3.2 Tabel resistivitas batuan dan mineral (modifikasi Milsom (2003) dan Lowrie (2007)).....	24

DAFTAR SIMBOL

$\mathbf{B}$	= Induksi magnetik [T atau Wb/m ²]
$\mathbf{D}$	= Perpindahan arus listrik [C/m ²]
$\mathbf{E}$	= Medan listrik [V/m]
$\mathbf{H}$	= Medan magnet [A/m ¹]
$\mathbf{Z}$	= Impedansi [V/A]
$\mathbf{j}$	= Rapat arus [A/m ²]
$\mathbf{q}$	= Rapat muatan listrik [C/m ³]

Greek

$\rho(D)$	= Resistivitas sebagai fungsi dari kedalaman [Ωm]
$\rho_a(\omega)$	= Resistivitas semu sebagai fungsi frekuensi [Ωm]
ε	= Permittivitas listrik [F/m]
μ	= Permeabilitas magnetik [H/m]
σ	= Konduktivitas [S/m]
δ	= <i>Skin depth</i> [m]
Φ	= Tensor fase [°]
ω	= Frekuensi angular [rad/s]

Subskrip

L	= Operator Laplacian
V	= Variansi dari <i>error</i>
X	= Tensor impedansi riil
Y	= Tensor impedansi imajiner
d	= Data observasi
e	= Nilai <i>error</i>
m	= Parameter model berupa fungsi resistivitas
λ	= Parameterisasi