DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
HALAMAN PERNYATAAN ..... **iii**
KATA PENGANTAR iv
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
ABSTRAK ..... **vii**
ABSTRACT ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ..... **xvi**

BAB I. PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 2
1.3. Maksud dan Tujuan 3
1.4. Batasan Masalah 3
1.5. Manfaat Penelitian 3
1.6. Daerah Penelitian 4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA
2.1. Geologi Regional 5
2.1.1. Geologi Gunung Ungaran 6
2.1.2. Struktur Geologi Gunung Ungaran 8
2.1.3. Geologi Prospek Panas Bumi Ungaran 10
2.2. Struktur Sesar 12
2.3. Tinjauan Geofisika Daerah Penelitian 13

BAB III. DASAR TEORI

3.1. Prinsip Dasar Metode VLF 18
3.2. Persamaan Maxwell 19
3.3. Fase dan Polarisasi Ellips 20
3.4. Gangguan Terhadap Sinyal VLF 22
3.5. Filter 23
3.5.1. Filter *Moving Average* 23
3.5.1. Filter Fraser 23
3.5.1. Filter Karous- Hjelt 24
3.6. Rapat Arus Ekuivalen 24
3.7. Koreksi Topografi 25

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Waktu dan Lokasi Penelitian 28
4.2. Peralatan dan Perlengkapan 29
4.3. Pengambilan Data 29
4.3.1. *Mode Tilt-Angle* 30
4.3.2. *Mode Resistivity* 31
4.4. Pengolahan Data 33
4.5. Langkah Pengolahan Data 37

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Penampang Rapat Arus Ekuivalen (RAE) *Matlab* Lintasan 1 ... 46
5.2. Penampang Rapat Arus Ekuivalen (RAE) *Matlab* Lintasan 2 46
5.3. Penampang Rapat Arus Ekuivalen (RAE) *Matlab* Lintasan 3 48
5.4. Penampang Rapat Arus Ekuivalen (RAE) *Matlab* Lintasan 8 48
5.5. Penampang Rapat Arus Ekuivalen (RAE) *Matlab* Lintasan 9 ... 50
5.6. Penampang Rapat Arus Ekuivalen (RAE) *Matlab* Lintasan 12 .. 50
5.7. Penampang Rapat Arus Ekuivalen (RAE) *Matlab* Semua Lintasan 52
5.8. Korelasi Penampang Rapat Arus Ekuivalen (RAE) *Matlab* Semua Lintasan 54

5.9. Peta Kedalaman 20 m, 40 m dan 60 m Nilai Rapat Arus Ekuivalen (RAE) *Surfer* Semua Lintasan 56
5.10. Peta Korelasi Kedalaman Nilai Rapat Arus Ekuivalen (RAE) *Surfer* Semua Lintasan 59

BAB VI. PENUTUP
6.1. Kesimpulan 61
6.2. Saran 62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Denah Lokasi Penelitian (Peta Rupabumi Indonesia Lembar 1403 -541 Sumowono, Bakosurtanal tahun 2000) …… 4

Gambar 2.1 Peta Geologi Lokal Daerah Gunung Ungaran (Modifikasi dari Budiardjo et al, 1997)..... 7

Gambar 2.2. Peta Ungaran *Fault System* dan Antiklinorium Utara Candi (Bemmelen, 1970 dengan perubahan) 9

Gambar 2.3. Model Skematik Sistem Panas Bumi (diambil dari penelitian Sugiyo, 2015) ..... … 11

Gambar 2.4. Sketsa Perbedaan Antara Patahan Dan Zona Patahan : (a) Patahan, (b) Zona Patahan Dengan Deformasi (Van der Pluijm, 1955)..... 13

Gambar 2.5. *Cross section* Timur – Barat Daerah Manifestasi Gedongsongo. (Nukman, 2009) 14

Gambar 2.7. (a) Peta Sebaran Anomali Geomagnet Total Lereng Selatan Gunung(Gaffar dkk, 2007)13. (b) Model Tahanan - Jenis Hasil Inversi 2D Data Magnetotelurik Untuk Lintasan Utara – Selatan. (Gaffar dkk, 2007) 16

Gambar 2.8. Peta Fasies Vulkanik Daerah Gunung Ungaran dan sekitarnya dibuat oleh Syabaruddin dkk (2003)..... … 16

Gambar 2.9. (a) Penampang Lapisan Secara Dua Dimensi Sayatan A – A'. (b) Penampang Lapisan Secara Dua Dimensi Sayatan B – B'. (Yudianto dan Agus, 2014) 17

Gambar 3.1. Ilustrasi Induksi Elektromagnetik di Bumi (Kearey et al, 2002)..... 18

Gambar 3.2. Hubungan Amplitudo dan Fase Gelombang Sekunder (S) & Primer (P) (Kaikonen, 1979)..... 21

Gambar 3.3. Parameter Polarisasi *Ellipt* (Modifikasi dari Sacit, 1981). 22

Gambar 3.4. Efek Topografi Pada Alirab Arus VLF dan Medan Magnetik : (a) Polarisasi Medan Listrik, (b) Polarisasi Medan Magnetik (Baker and Myers, 1980) 26

Gambar 3.5. Hubungan Antara Kemiringan Lereng Dengan Besarnya Koreksi Topografi (Modifikasi dari Baker dan Myers, 1980)..... 26

Gambar 4.1. Desain Survei Pengukuran Metode VLF-EM (diambil dari Peta Geologi Lokal Daerah Gunung Ungaran Modifikasi dari Budiardjo et al, 1997) 28

Gambar 4.2. Peralatan dan Perlengkapan Pengukuran (Dokumentasi Pribsdi 29

Gambar 4.3. Ilustrasi Desain Survei Untuk *Mode Tilt* (Modifikasi dari penelitian Indriyani, 2014)..... 30

Gambar 4.4. Ilustrasi Desain Survei Untuk *Mode Resistivity* (Modifikasi dari penelitian Indriyani, 2014) 31

Gambar 4.5. Tahapan Pengolahan Data 33

Gambar 4.6. Grafik Hubungan Antara Kemiringan Lereng Dengan Besarnya Koreksi Topografi (Modifikasi dari Baker dan Myers, 1980) 38

Gambar 4.7. Proses Koreksi Topografi Pada Data VLF 39

Gambar 4.8. Proses Koreksi Topografi Pada Data VLF mengacu pada grafik Baker and Myers (1980) 39

Gambar 4.9. Proses *Moving Average* Pada Data *Tilt* 40

Gambar 4.10. Proses *Moving Average* Pada Data *Elipt* 40

Gambar 4.11. Hasil *Plotting* Data Setelah Proses *Moving Average* 41

Gambar 4.12. Hasil *Plotting* Data Setelah Dilakukan Proses Fraser Derivatif 42

Gambar 4.13. *Notepad* data 42

Gambar 4.14. *Script Matlab* Pengolahan Dengan Rumus Filter Karous – Hjelt dan Rapat Arus Ekuivalen 43

Gambar 4.15. Hasil Penampang Rapat Arus Ekuivalen Lintasan 1 44

Gambar 4.16. Perhitungan Nilai Rapat Arus Ekuivalen Lintasan 1 44

Gambar 4.17. Contoh Data Untuk Pembuatan Peta Kedalaman 20 m Lintasan 1 dan 2 45

Gambar 4.18. Contoh Hasil Peta Kedalaman 20 m, 40 m dan 60 m Lintasan 1 dan 2 45

Gambar 5.1. Penampang RAE *Matlab* Lintasan 1 47

Gambar 5.2. Penampang RAE *Matlab* Lintasan 2 47

Gambar 5.3. Penampang RAE *Matlab* Lintasan 3 49

Gambar 5.4. Penampang RAE *Matlab* Lintasan 8 49

Gambar 5.5. Penampang RAE *Matlab* Lintasan 9 51

Gambar 5.6. Penampang RAE *Matlab* Lintasan 12 51

Gambar 5.7. Penampang RAE *Matlab* Semua Lintasan 53

Gambar 5.8. Korelasi Penampang RAE *Matlab* Semua Lintasan 55

Gambar 5.9. Peta Kedalaman 20 m *Surfer* Nilai RAE Semua Lintasan 56

Gambar 5.10. Peta Kedalaman 40 m *Surfer* Nilai RAE Semua Lintasan 57

Gambar 5.11. Peta Kedalaman 60 m *Surfer* Nilai RAE Semua Lintasan 57

Gambar 5.12. Peta Korelasi Kedalaman *Surfer* Nilai RAE Semua Lintasan 59

DAFTAR TABEL

Gambar 4.1. Contoh Tabel Data Hasil Pengukuran Lintasan 1 37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Lapangan Dan Grafik *Tilt Vs Elipt*

Lampiran 2 Hasil Penampang Rapat Arus Ekuivalen (*Software Matlab*)

Lampiran 3 Peta Geologi Ungaran (Modifikasi Thanden dkk, 1996)

Lampiran 4 Foto – Foto Keadaan Daerah Penelitian

Lampiran 5 Foto Pengukuran Struktur Sesar di Daerah Penelitian

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan Nama

VLF	: *Very Low Frequency*
VLF-EM	: *Very Low Frequency - Elektromagnetic*
VLF-R	: *Very Low Frequency - Resistivity*
SP	: *Spontaneous - Potential*
RAE	: Rapat Arus Ekuivalen
2D	: Dua Dimensi
KHz	: KiloHertz
ggl	: Gaya Gerak Listrik
GPS	: *Global Positioning System*
UTM	: *Universal Tranverse Mercator*

Lambang

$\vec{E}$	: Intensitas Medan Listrik (V/m)
$\vec{D}$	: Rapat Fluks Medan Listrik (C/m^2)
$\vec{B}$	: Intensitas Medan Magnet (A/m)
$\vec{H}$	: Rapat Fluks Medan Magnet (Wb/m^2)
$\vec{J}$	: Rapat Arus Listrik, Hukum Ohm (A/m^2)
ρb	: Rapat Muatan Listrik
σ	: Daya Hantar Listrik Batuan / Konduktivitas Batuan (S/m)
ε	: Permitivitas Dielektrik (F/m)
μ	: Permeabilitas Magnetik (H,m)
Z	: Impedansi Efektif, (= $R + i\omega L$)
R	: Tahanan
L	: Induktans

I_s	: Arus Induksi (*Eddy*), (= e_s/Z)
ω	: Frekuensi Sudut $(2\pi f)$
Re	: Komponen *Real*
Im	: Komponen *Imajiner*
$\emptyset$	: Fase Tertinggal Medan Sekunder
H_z	: Medan Magnet Horisontal
H_x	: Medan Magnet Vertikal
MA	: *Moving Average*
F_n	: Filter Fraser
M_n	: Nilai *Tilt*
ΔZ	: Kedalaman (m)
Δx	: Spasi Pengukuran (m)
I_a	: Rapat Arus Ekuivalen (%)
H	: Data *Tilt-Angle* (%)
dR_1	: Pembacaan data VLF pada stasiun 1 (%)
dR_2	: Pembacaan data VLF pada stasiun 2 (%)
TC	: *Topographic Correction* atau Koreksi Topografi (%)
$\emptyset$	: *Apparent Phase*