

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii

### **BAB I. PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	3

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Geologi Regional Jawa Barat .....	5
2.2. Geologi Regional Cekungan Bandung .....	6
2.2.1. Fisiografi Daerah Cekungan Bandung .....	6
2.2.2. Stratigrafi Daerah Cekungan Bandung .....	7
2.2.3. Struktur Geologi Daerah Cekungan Bandung .....	10
2.3. Patahan Lembang .....	13
2.4. Penelitian Terdahulu.....	16
2.4.1. Penelitian Patahan Lembang.....	16
2.4.2. Penelitian Geofisika Terkait Patahan.....	21

### **BAB III. DASAR TEORI**

3.1. Metode Geofisika .....	25
-----------------------------	----

3.2. Metode <i>Ground Penetrating Radar</i> (GPR) .....	26
3.2.1. Pengertian GPR .....	26
3.2.2. Penjalaran Gelombang Elektromagnetik .....	26
3.2.3. Parameter Elektromagnetik .....	29
3.2.4. Instrumen GPR .....	30
3.2.5. Tipe Survei GPR .....	33
3.2.6. Pengolahan Data GPR .....	35
3.3. Metode Geomagnetik .....	38
3.3.1. Pengertian Metode Geomagnetik .....	38
3.3.2. Medan Magnet Bumi .....	39
3.3.3. Hukum Coulomb untuk Magnetik .....	41
3.3.4. Kuat Medan Magnet .....	42
3.3.5. Intensitas Magnet .....	42
3.3.6. Suseptibilitas Magnet .....	42
3.3.7. Sifat Kemagnetan Batuan .....	44
3.3.8. Variasi Medan Magnet Bumi .....	46
3.3.9. Reduksi Data Magnetik .....	48
3.3.10. Filter Reduksi ke Kutub .....	48
3.3.11. Filter Kontinuasi .....	49

#### **BAB IV. METODE PENELITIAN**

4.1. Lokasi dan Waktu Pengukuran .....	51
4.2. Desain Survei .....	52
4.3. Instumen dan Akuisisi Data .....	53
4.4. Pengolahan Metode GPR .....	54
4.4.1. Pengolahan Data Menggunakan <i>RADAN</i> .....	55
4.4.1.1. Memilih <i>Folder</i> dan Membuka Data .....	56
4.4.1.2. <i>Distance Normalization</i> .....	57
4.4.1.3. <i>Editing</i> .....	59
4.4.2. Pengolahan Data Menggunakan <i>Reflexw</i> .....	61
4.4.2.1. Membuka Data .....	61
4.4.2.2. <i>Static Correction (Move Starttime)</i> .....	65
4.4.2.3. <i>I-D Filter (Subtrack Mean Dewow)</i> .....	67

4.4.2.4. <i>Gain (AGC Gain)</i> .....	68
4.4.2.5. <i>Gain (Scaled Windowgain)</i> .....	70
4.4.2.6. <i>I-D Filter (Bandpass Frequency)</i> .....	73
4.4.2.7. <i>Migration</i> .....	75
4.4.2.8. <i>FK-Filter</i> .....	76
4.4.2.9. <i>Static Correction (3D Topography)</i> .....	78
4.4.3. Pengolahan Menggunakan <i>Mapinfo</i> .....	80
4.5. Pengolahan Geomagnetik.....	83

## **BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN**

5.1. Radargram .....	85
5.1.1. Radargram Hitam Putih Frekuensi 200 MHz.....	86
5.1.2. Radargram Hitam Putih Frekuensi 100 MHz.....	89
5.1.3. Radargram Hitam Putih Frekuensi 40 MHz.....	91
5.1.4. Radargram <i>Wiggle</i> Frekuensi 200 MHz.....	94
5.1.5. Radargram <i>Wiggle</i> Frekuensi 100 MHz.....	96
5.1.6. Radargram <i>Wiggle</i> Frekuensi 40 MHz.....	98
5.1.7. Radargram Merah Biru Frekuensi 200 MHz.....	98
5.1.8. Radargram Merah Biru Frekuensi 100 MHz.....	101
5.1.9. Radargram Merah Biru Frekuensi 40 MHz.....	103
5.2. Radargram Interpretasi .....	105
5.3. Pembahasan Geomagnetik .....	111
5.3.1. <i>Total Magnetic Intensity (TMI)</i> Lintasan .....	111
5.3.2. <i>Reduce To Pole (RTP)</i> Lintasan .....	112
5.3.3. <i>Upward Continuation</i> Lintasan.....	113
5.3.4. Peta <i>Total Magnetic Intensity</i> .....	118
5.3.5. Peta <i>Reduce to Pole (RTP)</i> .....	119
5.3.6. <i>Peta Upward Continuation</i> .....	121
5.3.7. Penampang Geomagnetik Bawah Permukaan.....	128

## **BAB VI. PENUTUP**

6.1. Kesimpulan.....	130
----------------------	-----

6.2. Saran.....131

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN A. RADARGRAM FREKUENSI 200 MHZ**

**LAMPIRAN B. RADARGRAM FREKUENSI 100 MHZ**

**LAMPIRAN C. RADARGRAM FREKUENSI 40 MHZ**

**LAMPIRAN D. *NOTEPAD* ELEVASI RADARGRAM**

**LAMPIRAN E. TABEL PENGOLAHAN GEOMAGNETIK**

**LAMPIRAN F. DOKUMENTASI AKUISISI DATA**

**LAMPIRAN G. TABEL PERHITUNGAN KECEPATAN DAN  
DIELEKTRIK BATUAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta lokasi penelitian.....	4
Gambar 2.1. Peta fisiografi pulau Jawa dan Madura (Bemmelen, 1949) .....	5
Gambar 2.2. Fisiologi Jawa Barat (Modifikasi dari Bemmelen, 1949) .....	6
Gambar 2.3. Peta Geologi daerah penelitian.....	9
Gambar 2.4. Kelurusan-kelurusan dari citra landsat dan sebaran pusat-pusat gempa di Cekungan Bandung (Modifikasi dari Marjiyono, 2008) .....	12
Gambar 2.5. Patahan Lembang (Dam at al, 1996).....	13
Gambar 2.6. Sayatan Jawa Barat (Bemmelen, 1949).....	14
Gambar 2.7. Morfologi Patahan Lembang (Tjia 1978).....	15
Gambar 2.8. Pembagian segmen dan kinematika Patahan Lembang (Daryono, 2016 dalam Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia, 2017).....	16
Gambar 2.9. Peta Lidar Patahan Lembang (Damanik dan Sedaya, 2016) .....	17
Gambar 2.10. Daerah observasi di sekitar Patahan Lembang menggunakan GPS. Titik menandakan lokasi dari GPS kontinu, kotak menandakan lokasi dari GPS kampanye, dan segitiga menandakan observasi seismik (Meiliano et al, 2012) .....	18
Gambar 2.11. Mekanisme fokus dari semua kejadian (Pagacancang et al, 2015) .....	19
Gambar 2.12. Sayatan dari semua mekanisme fokus sepanjang Lintasan AB dan Lintasan CD pada Gambar 2.10. Garis merah putus-putus menandakan perpanjangan yang memungkinkan dari Patahan Lembang, garis biru putus-putus adalah bagian hipotesis lain dari Patahan Lembang, dan garis merah merupakan yang terkait terhadap Patahan Lembang. (Pagacancang et al, 2015) .....	19
Gambar 2.13. Mekanisme fokus (USGS, 1996) .....	20
Gambar 2.14. Grafik $V_p/V_s$ , $V_p$ dan $V_s$ sebagai interpretasi stratigrafi daerah penelitian (Pagacancang et al, 2015).....	21

Gambar 2.15. Perbandingan dari integrasi hasil lintasan P2 survei geofisika. (a) total dan gradien kurva SP dan parameter model kalkulasi, (b) anomali magnetik dan penampang suseptibilitas, (c) model geolistik resistivitas tomografi (Wenner), (d) model VLF dengan 18,3 kHz, (e) model seismik refraksi tomografi, dan (f) GPR radargram dengan antenna 25 MHz (Drahor and Berge, 2016) .....	23
Gambar 3.1. Instrumen GPR tipe SIR 3000 (GSSI, 2017). .....	31
Gambar 3.2. Skema diagram yang menunjukkan sifat penjalaran gelombang di bawah permukaan (Baker and Jordan, 2003) .....	32
Gambar 3.3. Pola rekahan pada batuan dasar granitik yang relevan dengan GPR: (a) sayatan geologi (b) Radargram (Lowrie, 2007).....	32
Gambar 3.4. Macam-macam tipe survei GPR (Milsom, 2003) .....	33
Gambar 3.5. Tipe survei GPR transillumination atau lubang bor (Baker and Jordan, 2003) .....	33
Gambar 3.6. Tipe survei GPR common offset dan gambaran bawah permukaan (Baker and Jordan, 2003) .....	34
Gambar 3.7. Tipe survei GPR CMP dan gambaran bawah permukaan (Baker and Jordan, 2003).....	35
Gambar 3.8. Diagram alir pengolahan data (Annan, 1999) .....	36
Gambar 3.9. Pemotongan data menggunakan <i>cutting processing</i> dalam tahap <i>editing</i> .....	36
Gambar 3.10. Pengolahan data penguatan sinyal ( <i>Gain</i> ).....	37
Gambar 3.11. Menampilkan data topografi pada radargram .....	38
Gambar 3.12. Medan magnet di sekitar batang magnet (a) dan koil (b) (Musset dan Khan, 2000).....	39
Gambar 3.13. Medan magnetik di bumi (Musset dan Khan, 2000).....	40
Gambar 3.14. Variasi sekuler dalam rentan beberapa tahun (Musset dan Khan, 2000) .....	40
Gambar 3.15. Komponen medan magnet bumi (Hinze at al, 2013) .....	41
Gambar 3.16. Gaya tolak-menolak antara kedua kutub utara dan selatan yang dipisahkan oleh jarak $r$ (Modifikasi dari Roy 2008) .....	41

Gambar 3.17. Perbandingan nilai magnetisasi M dengan medan magnet H pada diamagnetik dan paramagnetik (Lowrie, 2003) .....	45
Gambar 3.18. Skema yang mempresentasikan penjumlahan momen magnetik (Lowrie, 2003) .....	46
Gambar 3.19. Variasi harian medan magnet (Milsom, 2003).....	47
Gambar 3.20. Sebuah anomali geomagnetik sebelum dan sesudah dilakukan reduksi ke kutub (Blakely, 1996).....	49
Gambar 3.21. Hasil filter downward continuation -50 terhadap peta Ha (Hinze et al, 2012) .....	50
Gambar 4.1. Peta Kabupaten Bandung Barat.....	51
Gambar 4.2. Desain survei penelitian .....	53
Gambar 4.3. Instrumentasi GPR GSSI SIR 20 (GSSI, 2009).....	54
Gambar 4.4. Diagram alir pengolahan metode Georadar .....	55
Gambar 4.5. Muka awal RADAN.....	56
Gambar 4.6. Memilih <i>source</i> dan <i>output</i> .....	56
Gambar 4.7. Kotak dialog data yang akan diolah .....	57
Gambar 4.8. Radargram .....	57
Gambar 4.9. Submenu <i>process</i> .....	58
Gambar 4.10. Kotak dialog <i>distance normalization</i> .....	58
Gambar 4.11. Simpan hasil pengolahan.....	59
Gambar 4.12. Hasil pengolahan <i>distance normalization</i> .....	59
Gambar 4.13. Pilihan untuk <i>editing</i> .....	60
Gambar 4.14. Kotak dialog <i>editing</i> .....	60
Gambar 4.15. Simpan penampang .....	60
Gambar 4.16. Hasil dari pengolahan <i>editing</i> .....	61
Gambar 4.17. Tampilan awal software <i>Reflexw</i> .....	62
Gambar 4.18. Membuat <i>folder</i> .....	62
Gambar 4.19. Salin data GPR .....	63
Gambar 4.20. Lembar kerja .....	63
Gambar 4.21. Kotak dialog <i>data import</i> .....	64
Gambar 4.22. Buka <i>file</i> .....	64
Gambar 4.23. Radargram sebelum diolah menggunakan software <i>Reflexw</i> .....	65

Gambar 4.24. Data yang akan dihapus pada penampang.....	65
Gambar 4.25 Kotak dialog <i>static correction (move starttime)</i> .....	66
Gambar 4.26. Hasil pengolahan <i>static correction (move starttime)</i> .....	67
Gambar 4.27. Kotak dialog pengolahan <i>1-D Filter (Subtrack mean dewow)</i> .....	68
Gambar 4.28. Hasil dari pengolahan menggunakan <i>1-D Filter (Subtract mean dewow)</i> .....	68
Gambar 4.29. Kotak dialog pengolahan <i>gain (AGC-Gain)</i> .....	69
Gambar 4.30. Radargram sebelum dilakukan proses <i>gain</i> .....	70
Gambar 4.31.. Radargram setelah dilakukan proses <i>gain</i> .....	70
Gambar 4.32. Radargram sebelum proses <i>scaled windowgain</i> .....	71
Gambar 4.33. Kotak dialog pengolahan <i>scaled windowgain</i> .....	72
Gambar 4.34. Radargram setelah pengolahan <i>scaled windowgain</i> .....	72
Gambar 4.35. Kotak dialog proses <i>1-D Filter (Bandpass frequency)</i> .....	74
Gambar 4.36. Hasil proses <i>bandpass frequency filter</i> .....	75
Gambar 4.37. Kotak dialog <i>migration</i> .....	76
Gambar 4.38. Radargram setelah proses <i>migration</i> .....	76
Gambar 4.39. Proses <i>FK-Filter</i> .....	77
Gambar 4.40. Kotak dialog proses <i>FK-Filter</i> .....	77
Gambar 4.41. Hasil <i>FK-Filter</i> .....	78
Gambar 4.42. Data topografi.....	78
Gambar 4.43. Kotak dialog <i>correct 3D topography</i> .....	79
Gambar 4.44. Hasil pengolahan topografi .....	79
Gambar 4.45 Radargram ungu – biru.....	80
Gambar 4.46. Radargram abu-abu .....	80
Gambar 4.47. Radargram <i>wiggle</i> .....	81
Gambar 4.48 Kotak dialog <i>Mapinfo</i> .....	81
Gambar 4.49. Kotak dialog pemilihan proyeksi .....	82
Gambar 4.50. Tampilan radargram yang telah didijitasi.....	82
Gambar 4.51. <i>Picking</i> di <i>software Mapinfo</i> .....	83
Gambar 4.52. Diagram alir pengolahan metode geomagnetik.....	84
Gambar 5.1. Radargram hitam putih frekuensi 200 MHz.....	88



Gambar 5.2. Radargram hitam putih frekuensi 100 MHz.....	90
Gambar 5.3. Radargram hitam putih frekuensi 40 MHz.....	93
Gambar 5.4. Radargram <i>wiggle</i> frekuensi 200 MHz .....	95
Gambar 5.5. Radargram <i>wiggle</i> frekuensi 100 MHz .....	97
Gambar 5.6. Radargram <i>wiggle</i> frekuensi 40 MHz .....	99
Gambar 5.7. Radargram merah biru frekuensi 200 MHz.....	100
Gambar 5.8. Radargram merah biru frekuensi 100 MHz.....	102
Gambar 5.9. Radargram merah biru frekuensi 40 MHz.....	104
Gambar 5.10. Georadar semua frekuensi.....	106
Gambar 5.11. Penampang hasil interpretasi georadar.....	108
Gambar 5.12. Ilustrasi pemantulan gelombang seismic (Kruk, 2005).....	110
Gambar 5.13. Grafik <i>Total Magnetic Intensity (TMI)</i> .....	112
Gambar 5.14. Grafik <i>Reduce to Pole (RTP)</i> .....	113
Gambar 5.15. <i>Grafik upward continuation 5</i> .....	114
Gambar 5.16. <i>Grafik upward continuation 10</i> .....	115
Gambar 5.17. <i>Grafik upward continuation 15</i> .....	116
Gambar 5.18. <i>Grafik upward continuation 20</i> .....	116
Gambar 5.19. <i>Grafik upward continuation 25</i> .....	117
Gambar 5.20. Peta <i>Total Magnetic Intensity</i> .....	118
Gambar 5.21. Peta <i>Reduce to Pole</i> .....	120
Gambar 5.22. Peta <i>Upward Continuation 5</i> .....	122
Gambar 5.23. Peta <i>Upward Continuation 10</i> .....	124
Gambar 5.24. Peta <i>Upward Continuation 15</i> .....	125
Gambar 5.25. Peta <i>Upward Continuation 20</i> .....	126
Gambar 5.26. Peta sayatan model bawah permukaan geomagnetik .....	127
Gambar 5.27. Penampang geomagnetik bawah permukaan .....	128

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kejadian gempa bumi di sekitar Cekungan Bandung (Marjiyono, 2008).....	18
Tabel 2.2. Evaluasi general menggunakan metode integrasi geofisika yang berkenaan dengan deliniasi zona patahan.....	19
Tabel 3.1. Nilai permitivitas di berbagai macam material (GSSI, 2003).....	29
Tabel 3.2. Nilai suseptibilitas magnetik di beberapa batuan dan mineral (Telford, 1990).....	43
Tabel 5.1. Analisis fasies radargram frekuensi 200 MHz.....	87
Tabel 5.2. Analisis fasies radargram frekuensi 100 MHz.....	91
Tabel 5.3. Analisis fasies radargram frekuensi 40 MHz.....	92