

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xv

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Lokasi Penelitian	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Fisiografi Regional Jawa Barat	5
2.1.1. Zona Dataran Alluvial Jawa Bagian Utara	5
2.1.2. Zona Bogor	5
2.1.3. Zona Bandung	5
2.1.4. Zona Pegunungan Selatan	6
2.2. Stratigrafi Regional Jawa Barat	6
2.2.1. Blok Banten	7
2.2.2. Blok Jakarta-Cirebon	8
2.2.3. Blok Bogor	8
2.2.4. Blok Pegunungan Selatan	9
2.3. Geologi Lokal Daerah Penelitian	9
2.4. Karst	11
2.4.1. Karstifikasi	12

2.4.2. Pembentukan Goa Pada Daerah Karst.....	13
2.4.2. Hidrologi Karst.....	14
2.5. Zona Aman Penambangan pada Karst.....	15
2.6. Penelitian Terdahulu.....	18
2.6.1. Penelitian Terdahulu Metode Geolistrik.....	18
2.6.2. Penelitian Terdahulu Metode VLF-EM.....	20

BAB III. DASAR TEORI

3.1. Metode Geolistrik.....	22
3.1.1. Resistivitas.....	23
3.1.2. Elektroda Arus Tunggal Di Permukaan.....	26
3.1.3. Elektroda Arus Ganda Di Permukaan.....	27
3.1.4. Konfigurasi <i>Dipole-Dipole</i>	30
3.1.4.1. Sensitivitas Konfigurasi <i>Dipole-Dipole</i>	32
3.1.5. <i>Pseudosection</i>	34
3.1.6. Nilai Resistivitas Batuan.....	35
3.2. Metode VLF-EM (<i>Very Low Frequency-Electromagnetic</i>).....	36
3.2.1. Perambatan Gelombang Elektromagnetik.....	36
3.2.1.1. Gelombang Elektromagnetik pada Medium non-Konduktor dan Udara.....	38
3.2.1.2. Gelombang Elektromagnetik pada Medium Konduktor....	40
3.2.1.3. Hubungan Persamaan Maxwell dengan Rapat Arus.....	42
3.2.2. Pelemahan (Aternuasi) Medan.....	43
3.2.3. Fase dan Polarisasi Elips.....	44
3.2.4. <i>Very Low Frequency (VLF)</i>	46
3.2.5. Komponen <i>Real</i> dan <i>Imajiner</i>	48
3.2.6. Rapat Arus Ekuivalen (RAE).....	48
3.2.7. <i>Karous-Hjelt Filtering</i>	49
3.2.8. <i>Fraser Filter</i>	56

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Desain Survei.....	57
4.2. Alur Penelitian Metode Geolistrik Resistivitas.....	59

4.3. Alur Penelitian Metode VLF-EM.....	63
4.4. Alur Penentuan Zonasi	67

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pembahasan Metode Geolistrik Resistivitas.....	69
5.1.1. Pembahasan Kualitatif.....	69
5.1.2. Pembahasan Kuantitatif.....	70
5.1.3. Hasil Pengukuran.....	72
5.1.4. Pemodelan 3D Geolistrik dan Korelasi Penampang 2D.....	92
5.2. Pembahasan Metode VLF-EM	95
5.2.1. Pembahasan Kualitatif.....	95
5.2.2. Pembahasan Kuantitatif.....	96
5.2.3. Hasil Pengukuran.....	98
5.2.4. Model 3D <i>Real Component</i> dan Korelasi Penampang 2D	118
5.3. Korelasi Metode Geolistrik Resistivitas dan VLF-EM	120
5.4. Zonasi	124

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan.....	126
6.2. Saran	126

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Penelitian.....	4
Gambar 2.1	Pembagian zona fisiografi Jawa Barat (dimodifikasi dari: Van Bemmelen, 1949).....	6
Gambar 2.2	Peta geologi daerah penelitian (berdasarkan data <i>shape file</i> geologi seluruh Indonesia).....	9
Gambar 2.3	Stratigrafi daerah penelitian (dimodifikasi dari terrasia.tripod.com)	10
Gambar 2.4	Ilustrasi Bentuk Lahan Pada Daerah Karst (<i>Veni, et al., 2001</i>)	11
Gambar 2.5	Diagram Pelarutan Batugamping (Trudgill, 1985)	12
Gambar 2.6	Pembentukan Goa (dimodifikasi dari: Geoneed, 2011)	13
Gambar 2.7	Siklus Hidrologi di Daerah Karst (<i>Veni, et al., 2001</i>)	14
Gambar 2.8	Klasifikasi Karst dari Sudut Pandang Keteknian (<i>Waltham and Fookes, 2005</i>).....	16
Gambar 2.9	Hasil Inversi <i>synthetic model</i> dengan konfigurasi <i>Dipole-Dipole</i> (<i>Rene Pustika, et al. 2012</i>).....	19
Gambar 2.10	Distribusi nilai <i>Real Component</i> pada kedalaman yang berbeda (Dimodifikasi dari: Karous-Hjelt, 1977)	20
Gambar 2.11	<i>Current density cross section (Real Component)</i> pada model medium konduktif (Dimodifikasi dari: Karous-Hjelt, 1977)	20
Gambar 2.12	Perbandingan antara data <i>tilt</i> sebelum dan sesudah dilakukan <i>Filter Fraser</i> (Dimodifikasi dari: <i>Appendiks Manual T-VLF</i>).....	21
Gambar 3.1	Ilustrasi Medium Homogen (Griffiths, 1999).....	24
Gambar 3.2	Sumber titik arus berada di permukaan pada medium homogen (<i>Telford, et al., 1990</i>)	26

Gambar 3.3	Dua elektoda arus dan elektroda potensial di permukaan tanah dengan medium homogen isotrop (Telford, <i>et al.</i> , 1990).....	27
Gambar 3.4	Garis ekuipotensial dan aliran arus pada dua titik sumber arus di permukaan (a) Gambaran dilihat dari atas. (b) Penampang vertikal. (c) Variasi potensial listrik pada suatu garis lurus yang melewati titik-titik sumber arus. (dimodifikasi dari: Dobrin, 1960 <i>op cit.</i> Telford, <i>et al.</i> , 1990).	29
Gambar 3.5	Efek dari topografi pada daerah yang seragam (Fox <i>et al.</i> 1980). (a) <i>Finite-element mesh</i> yang digunakan untuk kompensasi efek topografi. (b) Distorsi penjalaran arus listrik pada daerah seragam, akibat topografi	30
Gambar 3.6	Konfigurasi <i>Dipole – Dipole</i> , dengan $r_1 = na$, $r_2 = r_3 = a + na$, dan $r_4 = 2a + na$ (dimodifikasi dari: Loke,2004)	31
Gambar 3.7	Penampang 2D sensitivitas konfigurasi <i>Dipole-Dipole</i> (Loke, 2004).....	32
Gambar 3.8	Perbandingan sensitivitas konfigurasi a. <i>Dipole-Dipole</i> dengan b. <i>Wenner-Alpha</i> (dimodifikasi dari: Loke, 2004)	33
Gambar 3.9	<i>Plotting</i> data konfigurasi <i>Dipole-Dipole</i> (Yilmaz and Coşkun, 2011)	34
Gambar 3.10	Resistivitas batuan dan mineral (Loke, 2004).....	35
Gambar 3.11	Perambatan Gelombang Elektromagnetik (Unsworth, 2014)	36
Gambar 3.12	Gelombang Medan Listrik dan Medan Magnet Tidak Sefase (Supriyanto, 2007)	42
Gambar 3.13	Vektor Medan EM primer (P), sekunder (S), dan GGL induksi (Kaikkonen, 1979).....	44
Gambar 3.14	Ilustrasi polarisasi Elips (Dimodifikasi dari: Sacit, 1981)	45

Gambar 3.15	Ilustrasi Perambatan Gelombang VLF dan Pengukuran Metode VLF-EM.....	48
Gambar 3.16	Sistem Koordinat dan Garis-Garis Orientasi Arus (Karous and Hjelt, 1977).....	50
Gambar 3.17	Ilustrasi Hukum Biot-Savart pada kawat yang di aliri arus listrik (Walker <i>et al.</i> , 2014)	50
Gambar 3.18	Komputasi Medan Magnet dari Distribusi Rapat Arus pada Kasus Dua Dimensi (Karous and Hjelt, 1977).....	52
Gambar 4.1	Desain Survei Penelitian	57
Gambar 4.2	Contoh <i>notepad</i> data geolistrik resistivitas konfigurasi <i>dipole-dipole</i> (warna yang sama mengindikasikan bagian yang sama).....	59
Gambar 4.3	Contoh Penampang Resistivitas 2D	61
Gambar 4.4	Diagram Alir Penelitian Metode Geolistrik Resistivitas.....	62
Gambar 4.5	Contoh <i>notepad</i> data VLF-EM: (A) <i>software</i> KHFFilt, (B) <i>software</i> Matlab R2008b (warna yang sama mengindikasikan bagian yang sama)	63
Gambar 4.6	Contoh <i>listing</i> Matlab.....	64
Gambar 4.7	Contoh Penampang <i>Real Component</i> 2D.....	65
Gambar 4.8	Contoh Penampang RAE 2D	65
Gambar 4.9	Diagram Alir Penelitian Metode VLF-EM	66
Gambar 4.10	Diagram Alir Interpretasi Akhir.....	68
Gambar 5.1	<i>Overlay</i> Peta Lintasan Geolistrik Pada Peta Geologi.....	70
Gambar 5.2	Interpretasi Penampang 2D Geolistrik Resistivitas Lintasan 1	73
Gambar 5.3	Interpretasi Penampang 2D Geolistrik Resistivitas Lintasan 2	75
Gambar 5.4	Interpretasi Penampang 2D Geolistrik Resistivitas Lintasan 3	77
Gambar 5.5	Interpretasi Penampang 2D Geolistrik Resistivitas Lintasan 4	79

Gambar 5.6	Interpretasi Penampang 2D Geolistrik Resistivitas Lintasan 5	81
Gambar 5.7	Interpretasi Penampang 2D Geolistrik Resistivitas Lintasan 6	83
Gambar 5.8	Interpretasi Penampang 2D Geolistrik Resistivitas Lintasan 7	85
Gambar 5.9	Interpretasi Penampang 2D Geolistrik Resistivitas Lintasan 8	87
Gambar 5.10	Interpretasi Penampang 2D Geolistrik Resistivitas Lintasan 9	89
Gambar 5.11	Interpretasi Penampang 2D Geolistrik Resistivitas Lintasan 10	91
Gambar 5.12	Pemodelan 3D nilai Resistivitas pada Kisaran (10 – 300) Ω m Sebagai Zona Jenuh air	92
Gambar 5.13	Pemodelan 3D nilai Resistivitas Lebih dari 6000 Ω m sebagai Zona dengan Rongga Terisi Udara	93
Gambar 5.14	Korelasi Nilai Resistivitas Tinggi, Sedang, Dan Rendah untuk Penentuan Zona yang memiliki Rongga dan Aliran Air Bawah Permukaan pada seluruh Penampang Geolistrik Resistivitas	94
Gambar 5.15	<i>Overlay</i> Peta Lintasan VLF Pada Peta Geologi	96
Gambar 5.16	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 1	99
Gambar 5.17	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 2	100
Gambar 5.18	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 3	102
Gambar 5.19	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 4	103
Gambar 5.20	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 5	105

Gambar 5.21	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 6	106
Gambar 5.22	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 7	108
Gambar 5.23	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 8	109
Gambar 5.24	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 9	111
Gambar 5.25	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 10	112
Gambar 5.26	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 11	114
Gambar 5.27	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 12	115
Gambar 5.28	Interpretasi Penampang 2D <i>Real Component</i> dan RAE Lintasan 13	117
Gambar 5.29	Pemodelan 3D <i>Real Component</i> dengan <i>Cut-off</i> Nilai Lebih besar dari 0%	118
Gambar 5.30	Korelasi Penampang <i>Real Component</i> untuk Menentukan Daerah Tanpa Aliran Air Bawah Permukaan.....	119
Gambar 5.31	Contoh Korelasi Penampang Resistivitas Lintasan 10 dengan Penampang <i>Real Component</i> Lintasan 7	121
Gambar 5.32	Contoh Korelasi Penampang Resistivitas Lintasan 2 dengan Penampang <i>Real Component</i> Lintasan 3	121
Gambar 5.33	Korelasi Seluruh Penampang <i>Trues</i> Resisivity dan <i>Real Component</i> untuk Menentukan Daerah Relatif Aman Penambangan.....	123
Gambar 5.34	Zonasi daerah relatif aman dan daerah rawan bencana penambangan (Dilihat dari atas)	125

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Kelas Karst dari Sudut Pandang Keteknikan (Waltham and Fookes, 2005)	17
Tabel 3.1. Kedalaman rata-rata (Z_e) konfigurasi <i>Dipole-Dipole</i> . a adalah spasi elektroda, L adalah panjang lintasan. (Edward, 1997 <i>op. cit.</i> Loke, 2004)	34
Tabel 4.1. Penjabaran lintasan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi <i>dipole-dipole</i>	58
Tabel 4.2. Penjabaran lintasan metode VLF-EM	58