

**PENENTUAN SEBARAN ENDAPAN VULKANIK GUNUNG IJEN
BANYUWANGI MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK
RESISTIVITAS KONFIGURASI DIPOLE – DIPOLE**

SKRIPSI

Oleh :

BARIKA NOVANTA

0810930023 – 93



PRODI FISIKA

JURUSAN FISIKA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2013

**PENENTUAN SEBARAN ENDAPAN VULKANIK
GUNUNG IJEN BANYUWANGI MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI
DIPOLE – DIPOLE**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang fisika**

**Oleh :
BARIKA NOVANTA
0810930023 – 93**



**PRODI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PENENTUAN SEBARAN ENDAPAN VULKANIK
GUNUNG IJEN BANYUWANGI MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI
DIPOLE – DIPOLE

Oleh :
BARIKA NOVANTA
0810930023 – 93

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal
dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Sains dalam bidang Fisika
Telah diperiksa dan disahkan oleh :
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Adi Susilo, M.Si., Ph.D.
NIP. 196312271991031002

Sukir Maryanto, M.Si, Ph.D.
NIP. 197106211998021001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Drs. Adi Susilo, M.Si., Ph.D.
NIP. 196312271991031002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Barika Novanta**
NIM : **0810930023 – 93**
Program Studi : **Fisika**
Judul Skripsi :

**PENENTUAN SEBARAN ENDAPAN VULKANIK
GUNUNG IJEN BANYUWANGI MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI
DIPOLE – DIPOLE**

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Isi dalam skripsi ini adalah benar - benar karya saya sendiri, dan bukan hasil menjiplak dari karya orang lain. Karya - karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka, semata-mata digunakan sebagai acuan atau referensi.
2. Apabila di kemudian hari ternyata Skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, Maret 2013
Yang menyatakan,

Barika Novanta
NIM. 0810930023-93

PENENTUAN SEBARAN ENDAPAN VULKANIK GUNUNG IJEN BANYUWANGI MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI DIPOLE – DIPOLE

ABSTRAK

Telah dilaksanakan penelitian dengan metode geolistrik resistivitas konfigurasi dipole – dipole untuk menentukan struktur bawah permukaan dan pola sebaran endapan vulkanik di sekitar lereng Gunung Ijen, Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Pengukuran dilaksanakan sebanyak 3 lintasan, dengan panjang lintasan masing 200 meter, dengan jarak antar elektroda sejauh 10 meter.

Berdasarkan hasil pengolahan, pemodelan dan interpretasi lintasan1 memiliki nilai resistivitas batuan antara 1114 Ωm sampai 34736 Ωm dengan identifikasi litologi bawah permukaan adalah pasir tuffan, tuff dan lava. Pada lintasan 2 memiliki nilai resistivitas batuan antara 588 Ωm sampai 11657 Ωm dengan identifikasi litologi bawah permukaan adalah lapili, tuff dan lava. Dan pada lintasan 3 memiliki nilai resistivitas batuan antara 1519 Ωm sampai 15257 Ωm dengan identifikasi litologi bawah permukaan adalah pasir tuffan, tuff dan lava.

Kata Kunci : Geolistrik Resistivitas, Konfigurasi dipole-dipole, Gunung ijen, Endapan vulkanik.

DISTRIBUTION DETERMINATION OF VOLCANIC DEPOSIT IJEN VOLCANO BANYUWANGI USING GEOELECTRIC METHOD RESISTIVITY DIPOLE – DIPOLE CONFIGURATION

ABSTRACT

Has been implemented research using geoelectric method resistivity dipole – dipole configuration to determine the subsurface structure and distribution pattern of volcanic deposit around the mountain slope Ijen, sub Licin, Banyuwangi regency, East Java. Measurement carried out three trajectories, each 200 meters of length with electrodes as far as 10 meters for all trajectories.

Based on the result of the processing, modeling and interpretation of the subsurface rock resistivity values in the trajectory of the one range between 1114 Ωm to 34736 Ωm with the identification of subsurface lithology is tuffaceous sandstone, tuffs, and lavas. The trajectory of the two range from 588 Ωm to 11657 Ωm with the identification of subsurface lithology is lapily, tuffs, and lavas. The trajectory of the three range between 1519 Ωm to 15257 Ωm with the identification of subsurface lithology is sandstone tuffaceous, tuffs, and lavas.

Keywords : Geoelectric resistivity, dipole – dipole configuration, Ijen volcano, volcanic deposit.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur senantiasa penulis persembahkan kepada ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul :

“PENENTUAN SEBARAN ENDAPAN VULKANIK GUNUNG IJEN BANYUWANGI ENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI DIPOLE – DIPOLE“.

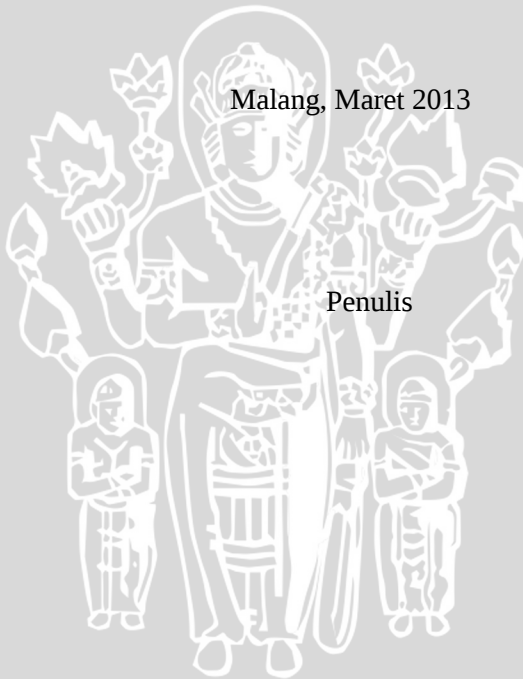
Keberhasilan pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Drs. Adi Susilo, Ph.D. selaku dosen pembimbing I sekaligus Ketua Jurusan Fisika Universitas Brawijaya yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Sukir Maryanto, Ph.D. selaku dosen pembimbing II sekaligus Kepala Laboratorium Geofisika Universitas Brawijaya telah memberikan arahan dan nasehat dalam penyusunan skripsi ini, serta telah memberikan ijin peminjaman alat demi kelancaran proses penelitian.
3. Mas Fajar Rahkmanto, M.Si. yang membantu penulis mengambil data di lapangan. Serta saran dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
4. Andrio W, Pambanyu Aji, Wahyu Trianto, Eni Riani, Mbak Nana dan Pak Pur yang telah membatu kelancaran pengambilan data di lapangan.
5. Bapak, Ibu, Mas Anta, Adik Shinta dan Adik Elba tercinta untuk semua dukungan, do'a dan motivasinya yang telah diberikan kepada penulis.
6. Dosen – dosen dan staf Jurusan Fisika atas ilmu dan pelayanan akademis yang diberikan selama ini kepada penulis.
7. Seluruh Teman – teman Fisika 2008, terima kasih atas semua dukungan, doa dan semangatnya bagi penulis.
8. Temen – temen kos Kertosentono 133 terima kasih atas dukungan dan doa bagi penulis

Serta banyak pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya konstruktif sangat diharapkan oleh penulis. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkompeten, Amin.

Malang, Maret 2013

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Lingkungan Pengendapan	5
2.1.1 Proses Sedimentasi	6
2.2 Metode Geolistrik	6
2.2.1 Geolistrik Resistivitas.....	7
2.3 Aliran Arus Listrik di Dalam Bumi	9
2.3.1 Elektrode berarus tunggal di dalam bumi.....	9
2.3.2 Sumber arus tunggal di permukaan bumi....	12
2.3.3 Dua sumber arus di permukaan bumi.....	13
2.4 Resistivitas Batuan.....	14
2.5 Resistivitas Semu	15
2.6 <i>Pseudodepth Section</i>	16
2.7 Konfigurasi Dipole-Dipole	17
2.8 Gunung Ijen	18
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Peralatan Penelitian.....	21

3.3	Proses Penelitian	22
3.3.1	Pengambilan data	22
3.3.2	Pengolahan data	25
3.3.3	Interpretasi data	26
3.4	Diagram Alir Penelitian	27
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Geologi Regional Daerah Penelitian.....	29
4.2	Pengambilan Data	29
4.3	Pengolaha Data.....	30
4.2.1	Pengolahan Lintasan 1	30
4.2.2	Pengolahan Lintasan 2	30
4.2.3	Pengolahan Lintasan 3	31
4.4	Pembahasan.....	32
4.2.4	Interpretasi Lintasan 1	32
4.2.5	Interpretasi Lintasan 2	32
4.2.6	Interpretasi Lintasan 3.....	33
 BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran.....	37
 DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN		41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lingkungan Pengendapan.....	5
Gambar 2.2 Perpindahan elektroda secara <i>sounding</i>	7
Gambar 2.3 Perpindahan elektroda secara <i>mapping</i>	7
Gambar 2.4 Silinder dengan panjang (L), luas (A) dan hambatan (R) yang dialiri arus (I).....	8
Gambar 2.5 Titik arus didalam bumi homogeny isotropis	9
Gambar 2.6 Aliran arus oleh satu titik sumber dipermukaan bumi.....	12
Gambar 2.7 Dua titik sumber arus di permukaan homogeny isotropis	13
Gambar 2.8 Konsep Resistivitas Semu.....	16
Gambar 2.9 <i>Pseudodepth section resistivity</i>	16
Gambar 2.10 Konfigurasi Dipole-dipole.....	17
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian.....	21
Gambar 3.2 Peralatan pengambilan data geolistrik resistivitas .	22
Gambar 3.3 Lintasan 1.....	23
Gambar 3.4 Lintasan 2.....	24
Gambar 3.5 Lintasan 3.....	24
Gambar 3.6 Denah lokasi penelitian.....	25
Gambar 3.7 Perhitungan pada <i>Microsof Excel</i>	25
Gambar 3.8 <i>Input data ke Software Rev2dinv</i>	26
Gambar 3.9 Diagram alir penelitian.....	27
Gambar 4.1 Penampang 2D (2 Dimensi) lintasan 1.....	30
Gambar 4.2 Penampang 2D (2 Dimensi) lintasan 2	31
Gambar 4.3 Penampang 2D (2 Dimensi) lintasan 3	31
Gambar 4.4 Pemodelan 2D (2 Dimensi) lintasan 1.....	32
Gambar 4.5 Pemodelan 2D (2 Dimensi) lintasan 2.....	33
Gambar 4.6 Pemodelan 2D (2 Dimensi) lintasan 3	34
Gambar 4.7 Overlay Lintasan AB metode gaya berat dengan Lintasan 2 dan lintasan 3 metode geolistrik.....	35
Gambar 4.8 Overlay Lintasan AB metode gaya berat dengan Lintasan 1 metode geolistrik.....	36

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Kisaran nilai resistivitas material bawah permukaan .. 14

Tabel 4.1 Hasil identifikasi batuan dari masing-masing lintasan. 34

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran1	Kisaran nilai resistivitas material bawah permukaan	41
Lampiran2	Hasil Pengambilan Data <i>Survey Geolistrik</i> Resistivity Konfigurasi dipole – dipole	42
Lampiran3	Data Hasil Dalam Bentuk File .DAT	47
Lampiran4	Peta Geologi Lembar Banyuwangi	52



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gunung Ijen yang terletak di Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi merupakan gunung kawah yang masih aktif di Provinsi Jawa Timur. Gunung Ijen merupakan salah satu daerah tujuan wisata di mana pada puncak gunung merupakan danau kawah dengan air yang berwarna hijau toska dan memiliki derajat keasaman yang tinggi dan juga berisi air yang telah mengalami mineralisasi vulkanik. Puncak Gunung Ijen ini berada pada ketinggian 2.386 meter diatas permukaan laut (Syarifudin, 1978).

Komplek Pegunungan Ijen terletak di bagian ujung timur Pulau Jawa mulai dari selat Bali sampai daerah Bondowoso meliputi luas 500 km², terdiri dari endapan vulkanik antara lain abu gunungapi, lapili, dan leleran lava. Daerah Pegunungan Ijen dan sekitarnya terdiri dari dataran tinggi, bukit-bukit gunungapi, kaldera, lereng dan dataran yang merupakan daerah pengendapan (Kusumadinata, dkk, 1979)

Penelitian kali ini dilaksanakan di sekitar daerah Paltuding yang merupakan daerah lereng Gunung Ijen. Penelitian ini menggunakan metode Geolistrik Resistivitas untuk mengetahui kondisi bawah permukaan tanah daerah sekitar lereng Gunung Ijen. Dari penelitian ini nantinya dapat untuk menentukan struktur sebaran endapan vulkanik beserta kedalamannya yang membantu untuk mengetahui kondisi masa lampau daerah penelitian tersebut.

Penggunaan metode Geolistrik Resistivitas pada penelitian ini untuk menentukan distribusi resistivitas bawah permukaan dengan melakukan pengukuran di permukaan tanah. Prinsip kerja dalam metode ini adalah dengan menginjeksi arus listrik melalui suatu elektroda sehingga diperoleh nilai beda potensial dari elektroda tersebut. Dari hasil *survey* ini akan diketahui resistivitas bawah permukaan yang berupa nilai resistivitas semu. Nilai ini muncul karena resistivitas bumi dianggap homogen dan memberikan nilai resistansi yang sama untuk susunan elektroda yang sama. Nilai resistivitas yang diketahui dapat

digunakan untuk menggambarkan kondisi bawah permukaan suatu daerah penelitian. Metode Geolistrik Resistivitas merupakan salah satu metode yang tepat untuk mengetahui bawah permukaan suatu daerah penelitian karena metode ini dapat memetakan kondisi bawah permukaan dengan baik dan tepat. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan metode ini dapat menentukan sebaran dan ketebalan endapan vulkanik di sekitar lereng Gunung Ijen dan pola sebaran endapannya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah struktur sebaran dan ketebalan endapan vulkanik di sekitar lereng Gunung Ijen berdasarkan interpretasi geolistrik resistivitas konfigurasi dipole – dipole ?
2. Bagaimanakah pola sebaran endapan vulkanik di sekitar lereng Gunung Ijen?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah yakni:

1. Penelitian ini berlokasi di lereng Gunung Ijen, Kecamatan Licin, Banyuwangi.
2. Menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Dipole - Dipole.

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian kali ini bertujuan untuk mengidentifikasi struktur sebaran dan ketebalan endapan vulkanik sekitar lereng Gunung Ijen, Banyuwangi.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan:

1. Memberikan sumbangan pemikiran dalam bidang ilmu pengetahuan khususnya geofisika tentang struktur sebaran endapan vulkanik.

2. Memberikan informasi endapan struktur bawah permukaan sekitar lereng Gunung Ijen yang nantinya akan bermanfaat untuk penelitian lebih lanjut.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



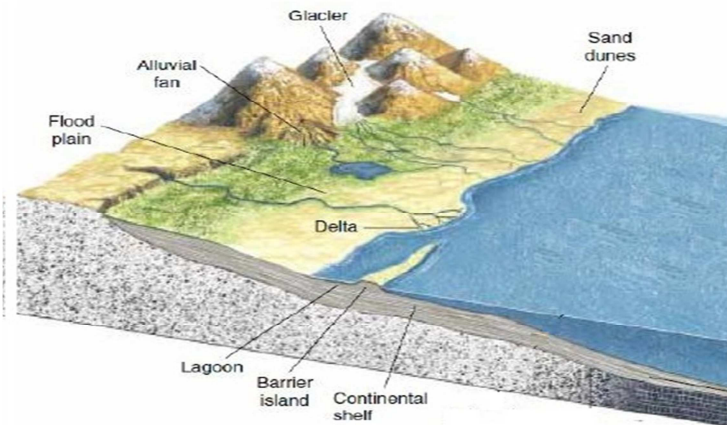
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lingkungan Pengendapan

Lingkungan pengendapan adalah tempat mengendapnya material sedimen beserta kondisi fisik, kimia, dan biologi yang mencirikan terjadinya mekanisme pengendapan tertentu. Interpretasi lingkungan pengendapan dapat ditentukan dari struktur sedimen yang terbentuk. Struktur sedimen tersebut digunakan secara meluas dalam memecahkan beberapa macam masalah geologi, karena struktur ini terbentuk pada tempat dan waktu pengendapan, sehingga struktur ini merupakan kriteria yang sangat berguna untuk interpretasi lingkungan pengendapan. Terjadinya struktur – struktur sedimen tersebut disebabkan oleh mekanisme pengendapan dan kondisi serta lingkungan pengendapan tertentu.

Lingkungan pengendapan merupakan keseluruhan dari kondisi fisik, kimia dan biologi pada tempat di mana material sedimen terakumulasi. Jadi, lingkungan pengendapan merupakan suatu lingkungan tempat terkumpulnya material sedimen yang dipengaruhi oleh aspek fisik, kimia dan biologi yang dapat mempengaruhi karakteristik sedimen yang dihasilkan.



Gambar 2.1 Lingkungan pengendapan

Secara umum dikenal 3 lingkungan pengendapan. Lingkungan darat, transisi, dan laut. Beberapa contoh lingkungan darat misalnya, endapan sungai dan endapan danau ditransport oleh air, juga dikenal dengan endapan gurun dan *gletser* yang diendapkan oleh angin yang dinamakan *eolian*. Endapan transisi merupakan endapan yang terdapat di daerah antara darat dan laut seperti delta, lagoon, dan litoral. Sedangkan yang termasuk endapan laut adalah endapan-endapan neritik, batial, dan abisal (Anonymous, 2012a).

2.1.1 Proses Sedimentasi

Proses sedimentasi adalah proses pengendapan material karena aliran sungai tidak mampu lagi mengangkut material yang dibawanya. Apabila tenaga angkut semakin berkurang, maka material yang berukuran besar dan lebih berat akan terendapkan terlebih dahulu, baru kemudian material yang lebih halus dan ringan. Bagian sungai yang paling efektif untuk proses pengendapan ini adalah bagian hilir atau pada bagian *slip of slope* pada kelokan sungai, karena biasanya pada bagian kelokan ini terjadi pengurangan energi yang cukup besar. Ukuran material yang diendapkan berbanding lurus dengan besarnya energi pengangkut, sehingga semakin ke arah hilir, energi semakin kecil, material yang diendapkanpun semakin halus.

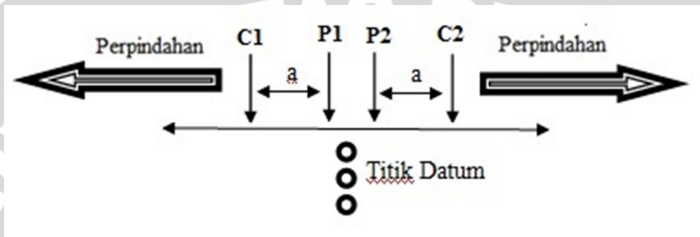
Sedimentasi sendiri adalah proses terbawanya material hasil dari pengikisan dan pelapukan oleh air, angin atau *gletser* ke suatu wilayah yang kemudian diendapkan. Semua batuan hasil pelapukan dan pengikisan yang diendapkan lama kelamaan akan menjadi batuan sedimen di mana hasil proses sedimentasi di suatu tempat dengan tempat lain berbeda (Anonymous, 2012b).

2.2 Metode Geolistrik

Metode geolistrik adalah salah satu metode geofisika memanfaatkan sifat kelistrikan bumi dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi. Berdasarkan tujuan pengukuran di lapangan, metode geolistrik dibagi menjadi dua (Telford, dkk, 1990), yaitu.

1. Metode Geolistrik *Sounding*

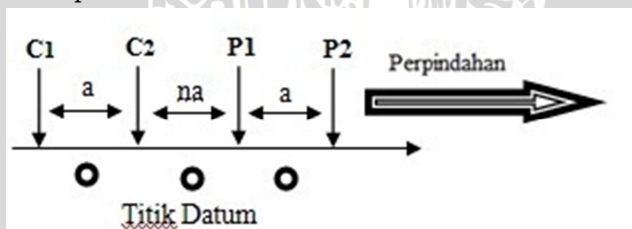
Metode ini mengukur tahanan jenis bawah permukaan di satu titik ke arah vertikal yaitu dengan cara pada titik ukur tetap dan jarak elektroda arus dan potensial diubah-ubah sehingga jarak antar elektroda semakin jauh. Konfigurasi yang sering digunakan adalah Schlumberger (Srijatno,1980), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Perpindahan elektroda secara *sounding*

2. Metode Geolistrik *Mapping*

Metode ini mengukur tahanan jenis bawah permukaan ke arah lateral atau horisontal yaitu dengan cara menggeser titik ukur secara horisontal dengan jarak spasi elektroda tetap untuk semua titik datum dipermukaan. Pada metode ini kedalaman ditentukan dari jumlah (n) yang akan diambil. Konfigurasi yang sering digunakan adalah Wenner dan Dipole – dipole, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Perpindahan elektroda secara *mapping*

2.2.1 Geolistrik Resistivitas

Resistivitas atau tahanan jenis suatu bahan adalah besaran/parameter yang menunjukkan tingkat hambatan terhadap arus listrik. Bahan yang mempunyai resistivitas makin besar, berarti makin

sukar untuk dilalui arus listrik. Biasanya tahanan jenis diberi simbol ρ , di mana satuan dalam SI adalah ohm meter (Ωm). Metoda Resistivitas dalam geofisika adalah metoda untuk menyelidiki struktur bawah permukaan berdasarkan perbedaan resistivitas batuan. Resistivitas batuan bervariasi menurut jenis batuan (termasuk mineral penyusun batuan), porositas, dan kandungan fluida (minyak, air, gas) (Santoso, 2002).

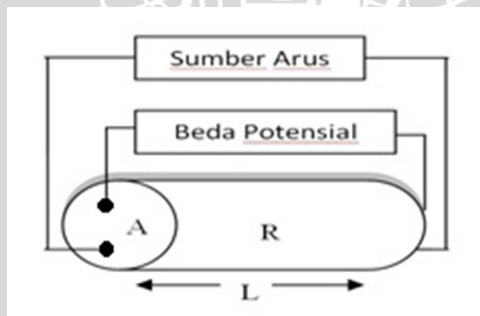
Berdasarkan hukum Ohm diketahui bahwa besar tegangan V suatu material bergantung pada kuat arus I dan hambatan listrik R yang dirumuskan sebagai berikut:

$$V = I.R \quad (2.1)$$

Dari (gambar 2.4) resistivitas didefinisikan sebagai hambatan suatu bahan persatuan luas atau panjang. Berdasarkan pengaruh resistivitas dapat diasumsikan bahwa permukaan suatu lapisan penyusun bumi dianggap sebagai silinder dengan panjang L , luas A dan hambatan R , sehingga hambatan jenis dapat ditentukan dengan persamaan

—

dimana ρ adalah resistivitas (Ωm), L adalah panjang silinder konduktor (m), A adalah luas penampang silinder konduktor (m^2), dan R adalah hambatan (Ω).



Gambar 2.4 Silinder dengan panjang (L), luas (A) dan hambatan (R) yang dialiri arus (I)

Sedangkan menurut hukum Ohm, resistansi R dirumuskan (Robinson, 1988):

—

dimana R adalah resistansi (ohm), V adalah beda potensial (volt), I adalah kuat arus (ampere).

Dari persamaan dan di atas didapatkan nilai resistivitas (ρ) sebesar

—

(2.4)

2.3 Aliran Arus Listrik di Dalam Bumi

2.3.1 Elektrode berarus tunggal di dalam bumi

Arus yang mengalir dalam bumi yang homogen isotropik seperti pada gambar 2.5 memenuhi hukum kekekalan muatan yang dapat dinyatakan dengan persamaan:

—

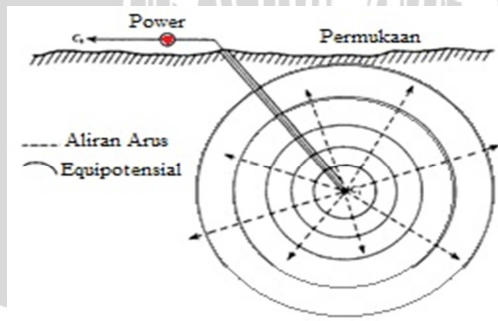
(2.5)

dimana:

J = rapat arus (A/m²)

q = rapat muatan (C/m³)

t = waktu (detik)



Gambar 2.5 Titik arus di dalam bumi homogen isotropis (Telford, 1990)

Dengan arus yang stasioner, maka persamaan 2.5 menjadi:

$$\nabla \cdot J = 0 \quad (2.6)$$

Hubungan antara J dengan medan listrik E dapat dinyatakan dengan hukum Ohm sebagai berikut:

$$J = \frac{1}{\rho} E = \sigma E = -\sigma \nabla V \quad (2.7)$$

dimana:

ρ = resistivitas medium (Ohm-m)

$E = -\nabla V$ = medan listrik (Volt/m)

$\sigma = 1/\rho$ = konduktivitas (Ohm/m)

V = potensial listrik (Volt)

Arah J sama dengan arah E dan σ konstan bila medium homogen isotropik.

dari persamaan 2.6 dan 2.7 maka diperoleh:

$$\begin{aligned} \nabla \cdot (-\sigma \nabla V) &= 0 \\ \nabla \sigma \cdot \nabla V + \sigma \nabla^2 V &= 0 \end{aligned} \quad (2.8)$$

dengan medium homogen isotropik ρ konstan, maka σ konstanta atau $\nabla \sigma = 0$

sehingga

$$\nabla \sigma \cdot \nabla V = 0 \quad (2.9)$$

dan

$$\nabla^2 V = 0 \quad (2.10)$$

dimana $\nabla^2 V = 0$ merupakan persamaan Laplace

Telford (1982) menyatakan, bila suatu elektroda arus pada suatu kedalaman tertentu di bawah permukaan bumi yang homogen isotropik, sehingga arus dititik C1 akan tersebar ke semua arah sama

besar. Persamaan Laplace pada persamaan 2.10 dalam koordinat bola dapat ditulis:

$$\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial V}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial V}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \frac{\partial}{\partial \varphi^2} = 0 \quad (2.11)$$

Arus yang mengalir adalah simetris terhadap θ dan φ sebab sumber arusnya tunggal, maka potensial pada suatu jarak r dari C1 hanya merupakan fungsi dari r saja, sehingga persamaannya menjadi:

$$\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial V}{\partial r} \right) = 0 \quad (2.12)$$

$$\frac{\partial^2 V}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial V}{\partial r} = 0 \quad (2.13)$$

bila diselesaikan menjadi:

$$V = -\frac{a}{r} + b \quad (2.14)$$

dimana a dan b tetapan, untuk r tak hingga maka $V=0$ sehingga $b=0$. maka persamaan menjadi

$$V = -\frac{a}{r} \quad (2.15)$$

Permukaan equipotensialnya merupakan bola dan garis medan listriknya atau garis arus merupakan arah radialnya seperti pada gambar 2.5. Rapat arus pada suatu jarak r dapat ditulis sebagai

$$J = -\sigma \frac{dV}{dr} = -\frac{1}{\rho} \frac{a}{r^2} \quad (2.16)$$

Total arus yang dimasukkan melalui C1 dan menembus permukaan bola adalah

$$I = 4\pi r^2 J = -\frac{4\pi}{\rho} a \quad (2.17)$$

sehingga

$$a = -\frac{I\rho}{4\pi} \quad (2.18)$$

Arus total I yang menembus permukaan setengah bola adalah:

$$\text{—} \quad (2.24)$$

sehingga

$$\text{—} \quad (2.25)$$

Jadi potensial pada titik yang berhubungan dengan sumber arus di permukaan bumi yang homogen isotropis adalah:

$$\text{—} \quad (2.26)$$

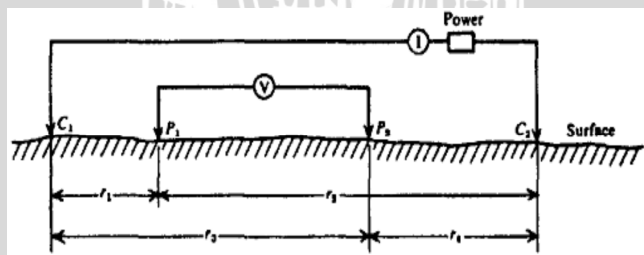
2.3.3 Dua sumber arus di permukaan bumi

Apabila terdapat 2 elektroda arus yang dibuat dengan jarak tertentu seperti pada gambar 2.7. Potensial pada titik-titik dekat permukaan akan dipengaruhi oleh kedua elektroda arus tersebut. Dari persamaan (2.26), potensial pada titik P_1 akibat elektroda arus C_1 dan C_2 adalah

$$V_{11} = \left(\frac{I\rho}{2\pi} \right) \frac{1}{r_1} \quad \text{dan} \quad V_{12} = - \left(\frac{I\rho}{2\pi} \right) \frac{1}{r_2} \quad (2.27)$$

Sehingga potensial total pada titik P_1 oleh C_1 dan C_2 dapat dituliskan sebagai berikut (Reynolds, 1997) :

$$V_{11} + V_{12} = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \quad (2.28)$$



Gambar 2.7 Sumber Arus Dua Titik pada Permukaan Homogen Isotropis (Telford, 1990).

2.4 Resistivitas Batuan

Setiap batuan mempunyai nilai resistivitas berbeda yang tergantung pada jenis material, densitas, porositas, kandungan air, kualitas, suhu, ukuran dan bentuk pori-pori batuan. *Survey* resistivitas memberikan gambaran tentang distribusi resistivitas bawah permukaan. Oleh karena itu resistivitas atau hambatan jenis batuan merupakan kemampuan yang dimiliki dari suatu batuan untuk menerima aliran listrik yang diinjeksikan. Adanya cairan atau air dalam sistem rekahan atau ruang antar butir batuan dapat mempengaruhi nilai resistivitas batuan tersebut.

Nilai resistivitas beberapa jenis batuan disajikan dalam Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Kisaran nilai resistivitas material bawah permukaan (Telford, dkk, 1990)

Material	Resistivitas ($\Omega.m$)
Pirit (Pyrite)	0,01 – 100
Kwarsa (Quartz)	500 – 8×10^5
Kalsit (Calcite)	$10^{12} - 10^{13}$
Batuan Garam	$30 - 10^{13}$
Tuff (Tuffs)	$2 \times 10^3 - 10^5$
Granit (Granite)	$200 - 10^5$
Andesit (Andesite)	$1,7 \times 10^2 - 45 \times 10^4$
Lava (Lavas)	$10^2 - 5 \times 10^4$
Basal (Basalt)	$200 - 10^5$
Gamping (Limestones)	$500 - 10^4$
Batu Pasir (Sandstone)	200 – 8.000
Shales (Serpih)	20 – 2.000
Pasir (Sand)	1 – 1000
Lempung (Clay)	1 – 100
Air Tanah (Ground Water)	0,5 – 300
Air Asin (Sea Water)	0,2 – 0,3
Kerikil Kering (Dry Gravel)	$600 - 10^3$
Aluvium (Alluvium)	10 – 800
Kerikil (Gravel)	100 – 600

2.5 Resistivitas Semu (*Apparent Resistivity*)

Asumsi yang selalu digunakan dalam metoda geolistrik resistivitas adalah bumi bersifat homogen isotropis. Ketika arus diinjeksikan ke dalam bumi, pengaruh dalam bentuk beda potensial yang diamati secara tidak langsung adalah hambatan jenis suatu lapisan bumi tertentu. Namun nilai ini bukanlah nilai hambatan jenis yang sesungguhnya. Hambatan jenis ini merupakan besaran yang nilainya tergantung pada spasi elektroda yang dipakai. Namun dalam kenyataannya, bumi terdiri dari lapisan-lapisan dengan nilai resistivitas yang berbeda-beda, sehingga potensial yang diukur merupakan pengaruh dari lapisan-lapisan tersebut.

Resistivitas semu dirumuskan sebagai :

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (2.29)$$

Di mana, ρ_a : Resistivitas semu (Ωm)

K : Faktor Geometris (m)

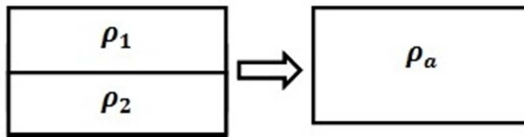
ΔV : Beda potensial (V)

I : Kuat arus (A)

Besarnya resistivitas semu dipengaruhi oleh elektroda yang digunakan yang bergantung pada konfigurasi tiap elektroda. Konfigurasi tiap elektroda memiliki nilai faktor k yang berbeda. Faktor k merupakan faktor geometris pada saat penyusunan tipa-tipa elektroda. Faktor k diperoleh melalui persamaan (Reynolds, 1997):

$$K = n\pi a (n + 1)(n + 2) \quad (2.30)$$

Resistivitas semu merupakan suatu konsep abstrak yang didalamnya terkandung keterangan tentang kedalaman dan sifat suatu lapisan tertentu. Sebagaimana disajikan dalam Gambar 2.8, dimisalkan bahwa medium yang ditinjau terdiri dari 2 lapis dan mempunyai nilai resistivitas yang berbeda (ρ_1 dan ρ_2). Dalam pengukuran, medium ini akan dianggap sebagai 1 lapisan yang homogen dan mempunyai 1 harga resistivitas yaitu ρ_a (*Apparent Resistivity*) atau resistivitas semu.



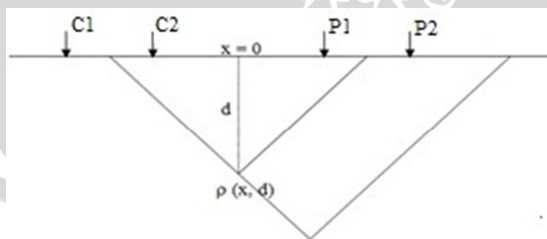
Gambar 2.8 Konsep Resistivitas Semu

Resistivitas semu yang dihasilkan oleh setiap konfigurasi akan berbeda walaupun jarak antar elektrodanya sama. Maka dikenal adanya ρ_{aw} yaitu resistivitas semu untuk konfigurasi Wenner dan ρ_{as} untuk konfigurasi Schlumberger. Untuk medium berlapis, harga resistivitas semu ini akan merupakan fungsi jarak bentangan (jarak antar elektroda arus). Untuk jarak antar elektroda arus yang kecil akan memberikan ρ_a yang harganya mendekati ρ batuan di dekat permukaan. Sedangkan untuk jarak bentangan yang besar, ρ_a yang diperoleh akan mewakili harga ρ batuan yang lebih dalam.

2.6 Pseudodepth Section

Pseudodepth section merupakan gambaran penampang lintang bawah permukaan yang di dalamnya terdapat titik – titik plotting yang digambarkan pada suatu kedalaman yang berbeda. Titik titik tersebut merupakan jumlah data yang akan diambil.

Titik – titik ini di bentuk dari garis yang menuju pusat AB dan MN yang nantinya membentuk sudut 45° terhadap garis vertikal. Setelah bentangan maksimum yang direncanakan dicapai. Pasangan elektroda arus AB dipindahkan ke kanan satu interval. Dan pasangan elektroda potensial digeser juga ke titik-titik di sebelah kanannya. Demikian seterusnya sehingga diperoleh harga resistivitas pada semua posisi titik datum yang direncanakan (Telford, dkk, 1982).

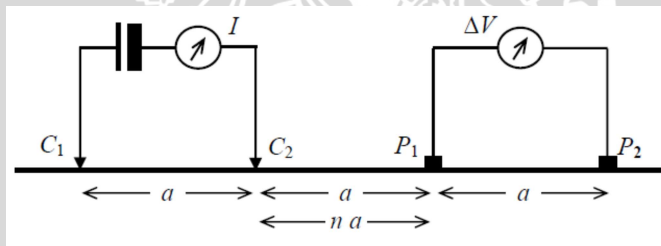


Gambar 2.9 Pseudodepth section resistivity

2.7 Konfigurasi Dipole-dipole

Pada konfigurasi Dipole – dipole, dua elektroda arus dan dua elektroda potensial ditempatkan terpisah dengan jarak na , sedangkan spasi masing-masing elektroda adalah a . Pengukuran dilakukan dengan memindahkan elektroda potensial pada suatu penampang dengan elektroda arus tetap. Kemudian, pemindahan elektroda arus pada spasi n berikutnya diikuti oleh pemindahan elektroda potensial sepanjang lintasan seterusnya hingga pengukuran elektroda arus pada titik terakhir di lintasan itu.

Konfigurasi Dipole – Dipole menggunakan 4 elektroda yang terdiri atas 2 elektroda arus dan 2 elektroda potensial. Elektroda arus ditempatkan di urutan pertama. Jarak elektroda arus (AB) dan elektroda potensial (MN) sebesar a , sedangkan jarak antara AB dan MN adalah na , di mana n adalah faktor kali pemindahan elektroda potensial, sesuai dengan Gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2.10 Konfigurasi Dipole-dipole (Loke, 1997)

Untuk persamaan resistivitas semu (ρ_a) konfigurasi dipole-dipole pada persamaan (2.29) diturunkan dari:

(2.31)

(2.32)

(2.33)

Didapatkan nilai dan sebagai berikut:

— — —

(2.34)

$$V_N = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \quad (2.35)$$

Untuk besar beda potensial konfigurasi dipole-dipole dapat diperoleh dari persamaan berikut.

$$\Delta V = V_M - V_N \quad (2.36)$$

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left\{ \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right\} \quad (2.37)$$

sehingga ΔV dapat ditulis kembali menjadi

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left\{ \left(\frac{1}{na} - \frac{1}{a+na} \right) - \left(\frac{1}{na+a} - \frac{1}{2a+na} \right) \right\} \quad (2.38)$$

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{2}{na(2+3n+n^2)} \right) \quad (2.39)$$

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{2}{na(n+1)(n+2)} \right) \quad (2.40)$$

$$\Delta V = \frac{I\rho_a}{\pi na(n+1)(n+2)} \quad (2.41)$$

Maka besarnya resistivitas semu (ρ_a) dapat ditulis menjadi

$$\rho_a = \pi na(n+1)(n+2) \frac{\Delta V}{I} \quad (2.42)$$

Dengan faktor geometris (k) = $\pi na(n+1)(n+2)$ (Utomo, 2009).

2.8 Gunung Ijen

Gunung Ijen berkoordinat Geografi : 8°03,5'LS dan 114°14,5' BT. Secara administratif termasuk Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi dan Kabupaten Bondowoso, Kecamatan Sempol. Dan untuk lokasi pos pengamatan terletak di Kampung Pangsungsari, Licin, Kecamatan Glagah, Kabupaten Banyuwangi (Syarifudin, 1978).

Kawah Ijen adalah sebuah pusat aktivitas vulkanik di pulau Jawa bagian timur. Komplek Ijen ini merupakan sebuah kaldera yang sangat besar dengan banyaknya aktivitas vulkanik di daerah ini. Aktivitas vulkanik tersebut berasal dari Gunung Ijen dan Gunung Raung. Kawah Ijen ini merupakan sebuah danau terbesar di dunia dengan derajat keasaman yang sangat tinggi ($\text{pH} < 0,5$) dan juga berisikan air yang telah mengalami mineralisasi vulkanik. Kawah Ijen memiliki sumber daya gunung api bervariasi dan sangat potensial yang meliputi (Sutaningsih, dkk, 2001) :

- Tambang Belerang

Sublimat belerang merupakan produk Gunung Kawah Ijen yang sudah dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dalam industri kimia. Belerang dihasilkan dari hasil sublimasi gas-gas belerang yang terdapat dalam asap solfatara yang bersuhu sekitar 200°C . Kapasitas belerang rata-rata sekitar 8 ton/hari. Lapangan solfatara terletak di sebelah tenggara danau Kawah Ijen.

- Sumber mata air panas

Sumber mata air panas bertipe asam sulfat khlorida dengan suhu 70°C dan pH sekitar 2,6 terdapat didekat lapangan solfatara Ijen. Sedangkan air panas netral bertipe bikarbonat dengan suhu sekitar 45° terdapat di dalam kaldera Ijen sebelah utara yaitu di Blawan, Kabupaten Bondowoso (Mulyadi dan Wahyudin, 1998).

- Lapangan Gypsum/anhidrit

Pembentukan gipsium/anhidrit terjadi di bawah dan Kawah Ijen yaitu di hulu Kali Banyupait. Air danau kawah yang mengandung sulfat dengan konsentrasi tinggi merembes dan atau melewati batuan sehingga terbentuk gipsium. Batuan disini berfungsi sebagai sumber kalsium. Dengan adanya proses penguapan/pemanasan di permukaan gipsium yang terjadi dapat kehilangan airnya sehingga membentuk anhidrit.

Halaman ini sengaja di kosongkan

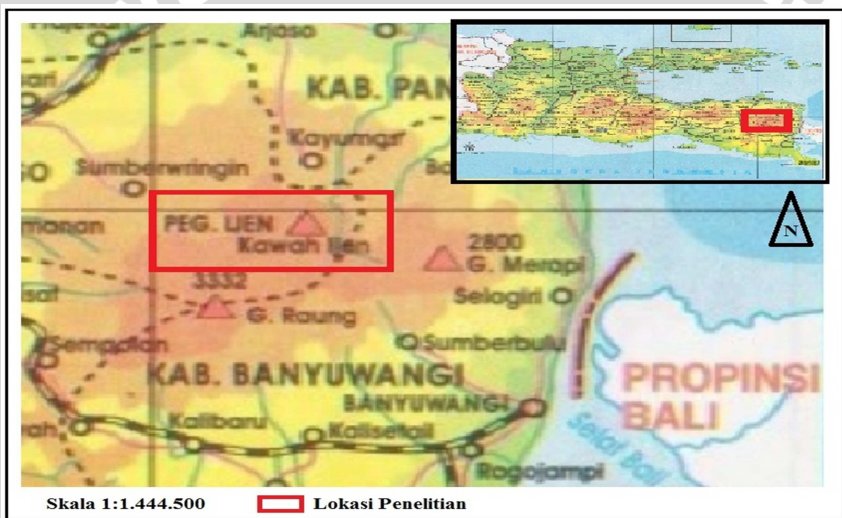


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 13 oktober sampai 16 oktober 2012. Dan mengambil lokasi di sekitar Paltuding, lereng Gunung Ijen Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Secara geografis lokasi ini terletak pada koordinat $8^{\circ}03,5'LS$ dan $114^{\circ}14,5'$ BT berada pada ketinggian sekitar 2386 meter dpl. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta lokasi daerah penelitian

3.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan pada saat pengambilan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- | | |
|---|--------|
| ➤ Resistivity meter merk OYYO McOhm-ELModel 2119D | 1 unit |
| ➤ Elektroda arus | 2 unit |
| ➤ Elektroda potensial | 2 unit |
| ➤ Kabel arus | 2 roll |
| ➤ Kabel potensial | 2 roll |
| ➤ Penjepit buaya | 4 buah |

- GPS 1 unit
- Baterai (Accu) 1 unit
- Palu 2 buah
- Meteran 1 roll
- Peta Geologi lembar Ijen 1 buah
- Alat tulis dan *Clipboard* 1 set



Gambar 3.2 Peralatan pengambilan data geolistrik resistivitas

3.3 Proses Penelitian

3.3.1 Pengambilan data

Dilakukannya pengukuran dilapangan ini memiliki tujuan untuk mendapatkan data perubahan tahanan jenis bawah permukaan ke arah lateral. Oleh karena itu, metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda resistivitas jenis *mapping* dengan menggunakan konfigurasi Dipole - Dipole. Pengambilan data di lapangan dibantu dengan alat *Resistivity* meter OYYO TIPE *McOhm-EL* Model 2119D. Tahap – tahap pelaksanaan pengambilan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penentuan lintasan *mapping* di lapangan.
 Penentuan lokasi lintasan *survey* adalah hal pertama yang harus dilakukan dalam *survey* geolistrik. Penentuan lokasi lintasan *survey* dilapangan dengan melakukan pengamatan kondisi geografis daerah *survey* yang disesuaikan dengan kondisi topografi dan geologinya, kemudian hal yang dilakukan adalah

penempatan posisi lintasan mapping, pengaturan jarak elektroda dan panjang lintasan yang telah ditentukan. Dan selanjutnya mempersiapkan alat – alat yang digunakan dalam proses pengambilan data.

2. Pengambilan data

Pada proses pengambilan data digunakannya konfigurasi dipole - dipole. Dalam proses pengambilan data, data yang diperoleh adalah nilai arus (I) dan hambatan yang terukur (R). Proses pengukuran dilakukan dengan mengubah-ubah jarak elektroda arus maupun elektroda potensial secara bertahap. Perpindahan elektroda bertambah seiring dengan titik datum yang diinginkan. Proses pengambilan data dilakukan sebanyak 3 lintasan. Untuk lintasan yang pertama (lintasan 1) berada di tepi jalan arah kota Bondowoso dengan panjang 200 meter. Untuk lintasan yang kedua (lintasan 2) berada di jalan pendakian naik menuju kawah ijen dengan panjang lintasan 200 meter. Untuk lintasan yang ketiga (lintasan 3) berada di tepi jalan arah kota Banyuwangi dengan panjang lintasan 200 meter. Dengan jarak antar elektroda (a) = 10 meter dan titik datum (n) = 9 – 10.



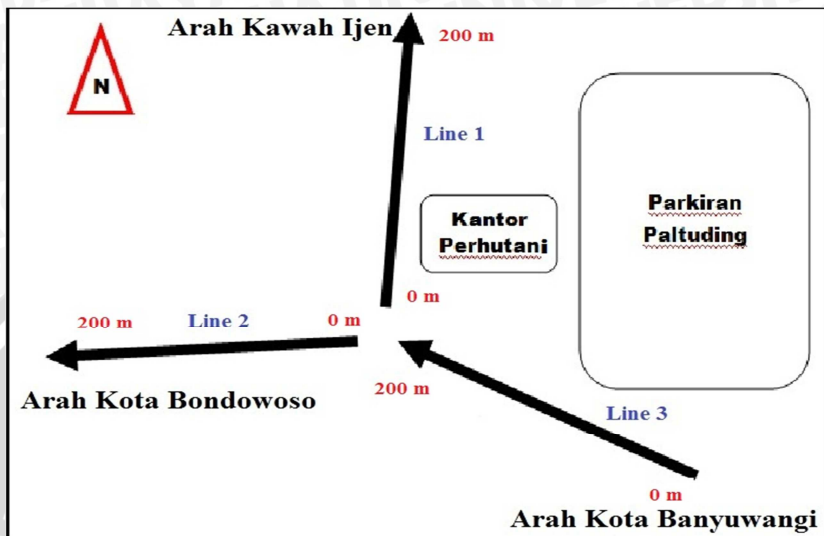
Gambar 3.3 Lintasan 1



Gambar 3.4 Lintasan 2



Gambar 3.5 Lintasan 3



Gambar 3.6 Denah Lokasi Penelitian

3.3.2 Pengolahan data

Setelah proses pengambilan data selesai maka dilanjutkan dengan proses pengolahan data. Tahapan pengolahan data ini dilakukan setelah mendapatkan data primer yang diperoleh dari lokasi penelitian. Data primer kemudian dimasukkan ke dalam *Microsoft Excel*.

$$V = I.R$$

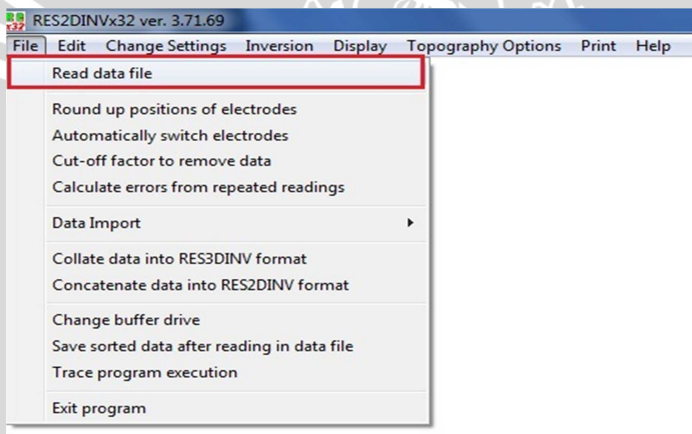
$$K = \pi n a (n + 1)(n + 2)$$

$$\rho_a = \pi n a (n + 1)(n + 2) \frac{\Delta V}{I}$$

n	C2	C1	P1	P2	I(mA)	V	R	a	k	ρ
1	0	10	20	30	2	7.14	3.57	10	188.4	672.588
1	20	30	40	50	2	86.646	43.32	10	188.4	8162.053
1	40	50	60	70	2	177.804	88.9	10	188.4	16749.137
1	60	70	80	90	2	1044.99	522.5	10	188.4	98438.435
1	80	90	100	110	2	568.2	284.1	10	188.4	53524.440
1	100	110	120	130	2	603.422	301.7	10	188.4	56842.352
1	120	130	140	150	2	234.282	117.1	10	188.4	22069.364
1	140	150	160	170	2	10.95	5.475	10	188.4	1031.490
1	160	170	180	190	2	15.056	7.528	10	188.4	1418.275
1	170	180	190	200	2	114.186	57.09	10	188.4	10756.321

Gambar 3.7 Perhitungan pada *Microsoft Excel*

Pada *Microsoft Excel* dilanjutkan dengan menghitung nilai beda potensial (v), resistivitas semu (ρ) batuan dan faktor geometri (k). Untuk menghitung nilai beda potensial (v) didapatkan dari persamaan (2.1), untuk nilai resistivitas semu (ρ) didapatkan dari persamaan (2.42) dan untuk nilai faktor geometri (k) didapatkan dari persamaan (2.30). Setelah perhitungan data beda potensial (v), nilai resistivitas semu (ρ) batuan dan faktor geometri (k) selesai, kemudian data di *copy* ke notepad dan disimpan dalam file “.dat”. Dan selanjutnya data di olah menggunakan *software Res2Dinv*. Data dalam bentuk file “.dat” di input kedalam *software*, setelah itu diinversi dan setelah tahap inverse diperoleh penampang 2D resistivitas batuan yang menggambarkan struktur bawah permukaan lokasi penelitian.



Gambar 3.8 *Input data ke Software Rev2dinv*

3.3.3 Interpretasi data

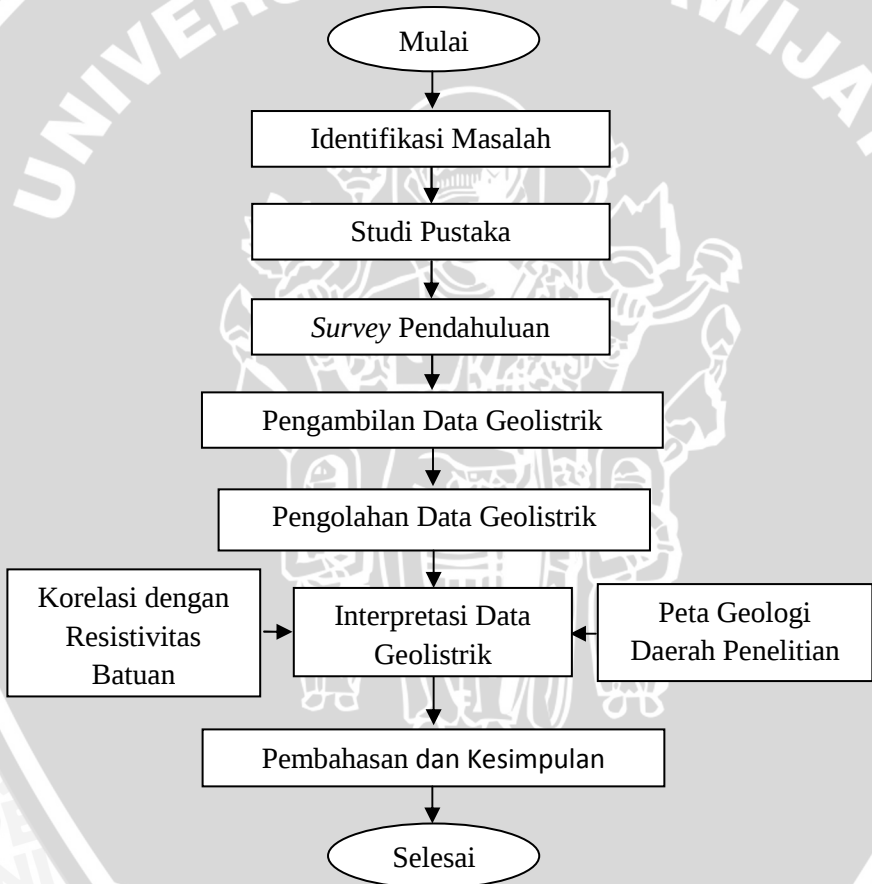
Tahapan akhir setelah pengambilan data dan pengolahan data adalah interpretasi data. Interpretasi data ini berdasarkan hasil pengolahan data primer dari lapangan yang berupa penampang 2D bawah permukaan lokasi penelitian. Tahapan ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi bawah permukaan dari lokasi penelitian.

Proses interpretasi ini dilakukan dengan perbandingan perbedaan warna pada penampang 2D yang merupakan hasil pengolahan data dari *software Res2Dinv*, dimana perbedaan warna tersebut mewakili sebaran

resistivitas batuan bawah permukaan pada lokasi penelitian dengan kedalaman tertentu. Kemudian dari sebaran nilai resistivitas batuan tersebut dan dibandingkan dengan nilai resistivitas batuan dari referensi. Hal demikianlah yang membantu menggambarkan kondisi bawah permukaan lokasi penelitian.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian yang telah dilaksanakan, secara jelas ditunjukkan oleh Gambar 3.9 di bawah ini :



Gambar 3.9 Diagram alir penelitian

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Geologi Regional Daerah Penelitian

Secara fisiologi gunungapi Ijen berada pada zona Solo, di bagian timur pulau Jawa. Secara tektonik zona Solo ini terbentuk pada saat terjadi patahan pada pembentukan geantiklin Jawa. Pada proses ini menyebabkan batas antara zona Solo dengan zona Pegunungan Selatan yang berada dibagian selatan zona Solo, membentuk struktur patahan dengan dinding terjal.

Untuk Komplek Gunungapi Ijen tumbuh diatas batuan sedimen Kenozoikum. Vulkanisme komplek gunungapi Ijen diperkirakan mulai terbentuk dalam periode waktu yang bersamaan dengan gunungapi Iyang (Argopuro) pada kala Plistosen Atas, atau sekitar 700.000 tahun yang lalu atau bahkan lebih muda. Gaya kompresi dan perlipatan di utara ini dikompensasikan oleh pergerakan sesar tarikan di zona Solo. Selama Holosen gunungapi muda pada zona Solo terbentuk seperti Semeru, Lamongan, kerucut muda Komplek Iyang-Argopuro, Ijen Tua (Kendeng), dan Raung. Gunungapi muda ini menutupi sesar mendatar, rekahan, dan gejala tensional lainnya yang terbentuk pada fase tektonik pendahuluan. Pada akhir kala Plistosen, sebagian tubuh Gunungapi Tengger Tua, Iyang, dan Ijen Tua (Gunung Kendeng) menggelincir ke arah cekungan geosinklin di sebelah utaranya sehingga menyebabkan terjadi perlipatan endapan batuan sedimen plio-Plistosen (Ratdomopurbo, 2006).

4.2 Pengambilan Data

Pengambilan data telah dilaksanakan di sekitar Paltuding, lereng Gunung Ijen, Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Pengambilan data ini dilakukan sebanyak 3 lintasan.

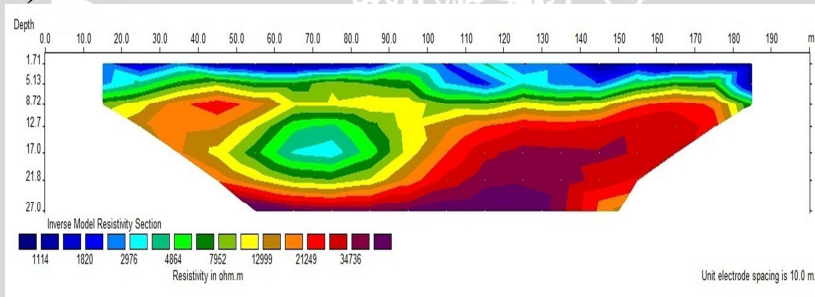
Pada pengambilan data di lintasan 1 berada di jalan setapak menuju Kawah Ijen, dengan panjang lintasan 200 meter yang membentang dari selatan ke utara. Dengan titik 0 meternya terletak pada koordinat $08^{\circ}07'39,8''$ LS dan $114^{\circ}22'34,1''$ BT dan titik 200 meternya terletak pada kooordinat $08^{\circ}07'26,7''$ LS dan $114^{\circ}22'21,3''$ BT berada pada ketinggian sekitar 1879 meter dpl. Untuk lintasan 2 berada tepi jalan menuju kota Bondowoso dengan panjang lintasan 200 meter yang membetang dari arah timur ke barat. Dengan titik 0 meternya terletak pada koordinat $08^{\circ}07'38,9''$ LS dan $114^{\circ}22'33,9''$ BT

dan titik 200 meternya terletak pada kooordinat 08°07'27,4" LS dan 114°22'48,3" BT berada pada ketinggian sekitar 1882 meter dpl. Dan pengambilan data untuk lintasan 3 berada di sebelah timurnya lintasan 1 yang letaknya di tepi jalan menuju kota Banyuwangi dengan panjang lintasan 200 meter juga yang membentang dari arah timur ke barat. Dengan titik 0 meternya terletak pada koordinat 08°07'56,4" LS dan 114°22'30,0" BT dan titik 200 meternya terletak pada kooordinat 08°07'38,9" LS dan 114°22'34,1" BT berada pada ketinggian sekitar 1881 meter dpl.

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Pengolahan Lintasan 1

Berdasarkan pengolahan menggunakan *Software Res2dinv* dihasilkan penampang 2D (2 Dimensi) lintasan 1 seperti pada (gambar 4.1) dibawah ini.

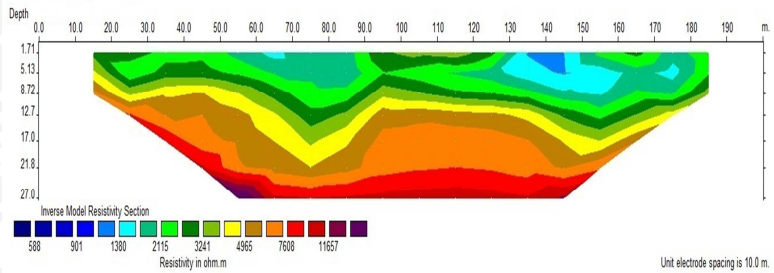


Gambar 4.1 Penampang 2D (2 Dimensi) lintasan 1

Pada lintasan 1 panjang lintasan pengukuran adalah 200 meter yang membentang dari selatan ke utara. Dengan jarak spasi antara elektroda adalah 10 meter. Dari panjang lintasan pengukuran 200 meter dapat menjangkau kedalam 27 meter. Dan didapatkan juga nilai resistivitas batuan bawah permukaan dari nilai 1114 Ω m sampai 34736 Ω m.

4.3.2 Pengolahan Lintasan 2

Berdasarkan pengolahan menggunakan *Software Res2dinv* dihasilkan penampang 2D (2 Dimensi) lintasan 2 seperti pada (gambar 4.2) dibawah ini.

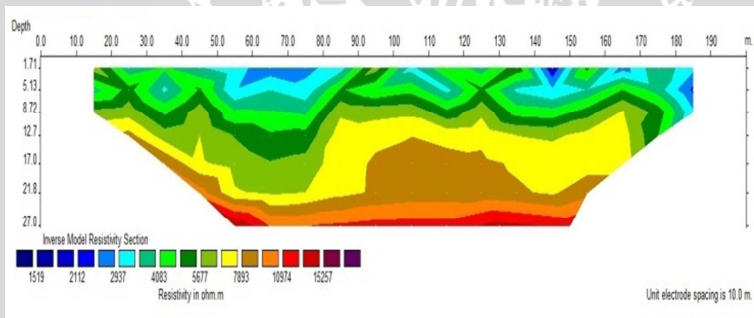


Gambar 4.2 Penampang 2D lintasan 2

Pada lintasan 2 panjang lintasan pengukuran adalah 200 meter yang membentang dari arah timur ke barat. Dengan jarak spasi antara elektroda adalah 10 meter. Dari panjang lintasan pengukuran 200 meter dapat menjangkau kedalam 27 meter. Dan didapatkan juga nilai resistivitas batuan bawah permukaan dari nilai 588 Ωm sampai 11657 Ωm .

4.3.3 Pengolahan Lintasan 3

Berdasarkan pengolahan menggunakan *Software Res2dinv* dihasilkan penampang 2D (2 Dimensi) lintasan 2 seperti pada (gambar 4.2) dibawah ini.



Gambar 4.3 Penampang 2D lintasan 3

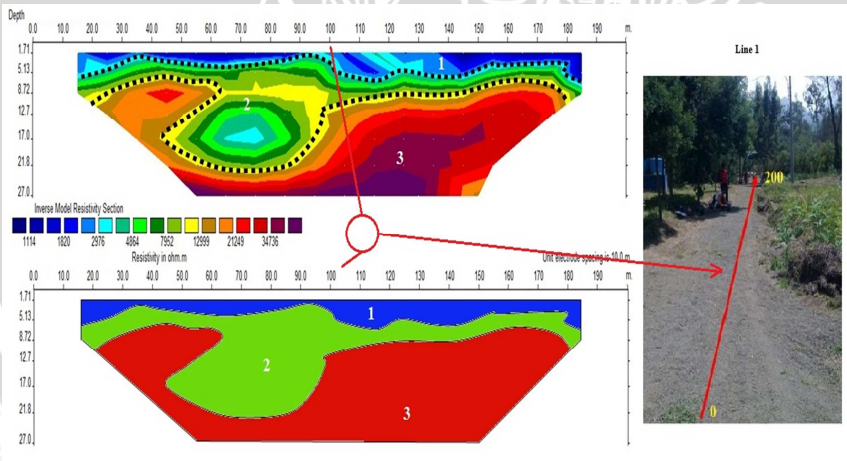
Pada lintasan 3 panjang lintasan pengukuran adalah 200 meter yang membentang dari arah timur ke barat. Dengan jarak spasi antara elektroda adalah 10 meter. Dari panjang lintasan pengukuran 200 meter dapat menjangkau kedalam 27 meter. Dan didapatkan juga nilai resistivitas batuan bawah permukaan dari nilai 1519 Ωm sampai 15257 Ωm .

4.4 Pembahasan

4.4.1 Interpretasi Lintasan 1

Setelah pengolahan pada lintasan 1 di peroleh penampang 2D (2 Dimensi) bawah permukaan seperti (gambar 4.1). Selanjutnya hasil pengolahan tersebut dilakukan pemodelan seperti (gambar 4.4). Tahapan pemodelan ini bertujuan untuk memudahkan untuk menginterpretasikan data.

Dari hasil pemodelan pada lintasan 1 dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis batuan. Untuk keterangan nomor 1 pada (gambar 4.4) yang diilustrasikan dengan warna biru dengan kedalaman sekitar 0 – 5 meter, memiliki nilai resistivitas antara $1114 \Omega\text{m}$ – $2976 \Omega\text{m}$ diidentifikasi merupakan batuan Pasir Tuffan. Untuk keterangan nomor 2 pada (gambar 4.4) yang diilustrasikan warna hijau dengan kedalaman sekitar 5 – 21 meter, yang memiliki nilai resistivitasnya antara $4864 \Omega\text{m}$ – $7952 \Omega\text{m}$ diidentifikasi merupakan batuan Tuff. Dan untuk keterangan nomor 3 pada (gambar 4.4) diilustrasikan dengan warna merah dengan kedalaman sekitar 12 – 27 meter, memiliki nilai resistivitas antara $12999 \Omega\text{m}$ – $34736 \Omega\text{m}$ diidentifikasi merupakan batuan lava.



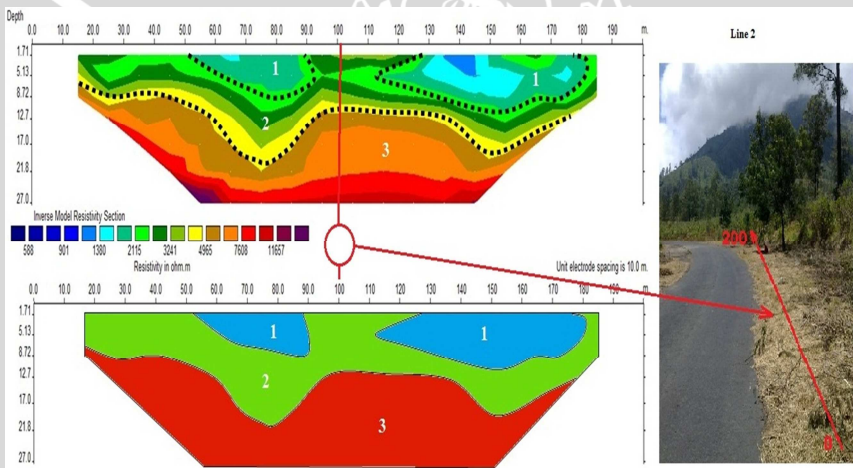
Gambar 4.4 Pemodelan 2D (2 Dimensi) lintasan 1

4.4.2 Interpretasi Lintasan 2

Setelah pengolahan pada lintasan 2 di peroleh penampang 2D (2 Dimensi) bawah permukaan seperti (gambar 4.2). Selanjutnya hasil pengolahan tersebut dilakukan pemodelan seperti (gambar 4.5).

Tahapan pemodelan ini bertujuan untuk memudahkan untuk menginterpretasikan data.

Dari hasil pemodelan pada lintasan 2 dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis batuan. Untuk keterangan nomor 1 pada (gambar 4.5) yang diilustrasikan dengan warna biru dengan kedalaman sekitar 0 – 8 meter, memiliki nilai resistivitas antara $588 \Omega\text{m}$ – $1380 \Omega\text{m}$ diidentifikasi merupakan batuan Lapili Tuffan. Untuk keterangan nomor 2 pada (gambar 4.5) yang diilustrasikan warna hijau dengan kedalaman sekitar 0 – 21 meter, yang memiliki nilai resistivitasnya antara $2113 \Omega\text{m}$ – $3241 \Omega\text{m}$ diidentifikasi merupakan batuan Tuff. Dan untuk nomor keterangan 3 pada (gambar 4.5) yang diilustrasikan dengan warna merah dengan kedalaman sekitar 8 – 27 meter, memiliki nilai resistivitas antara $4966 \Omega\text{m}$ – $11657 \Omega\text{m}$ diidentifikasi merupakan batuan lava.



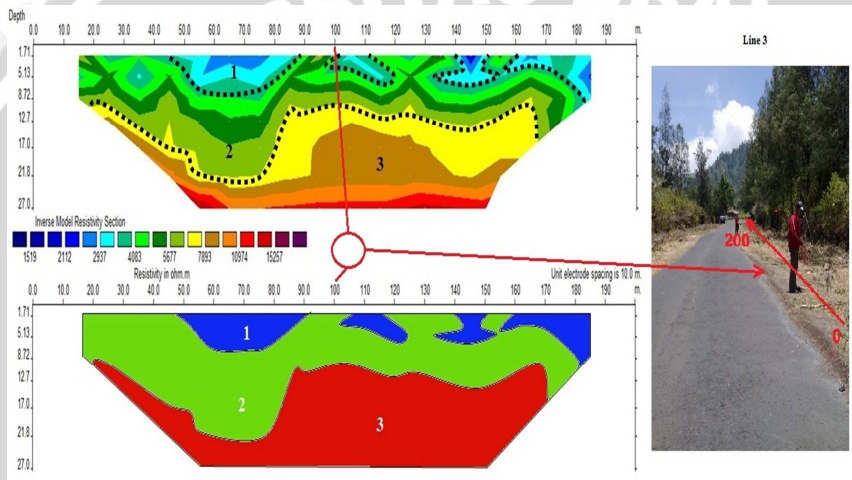
Gambar 4.5 Pemodelan 2D (2 Dimensi) lintasan 2

4.4.3 Interpretasi Lintasan 3

Setelah pengolahan pada lintasan 3 di peroleh penampang 2D (2 Dimensi) bawah permukaan seperti (gambar 4.3). Selanjutnya hasil pengolahan tersebut dilakukan pemodelan seperti (gambar 4.6). Tahapan pemodelan ini bertujuan untuk memudahkan untuk menginterpretasikan data.

Dari hasil pemodelan pada lintasan 3 dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis batuan. Untuk keterangan nomor 1 pada (gambar 4.6) yang diilustrasikan dengan warna biru dengan kedalaman sekitar 0 – 8

meter, memiliki nilai resistivitas antara 1519 Ωm – 2937 Ωm diidentifikasi merupakan batuan Pasir Tuffan. Untuk keterangan nomor 2 pada (gambar 4.6) yang diilustrasikan warna hijau dengan kedalaman sekitar 0 – 21 meter, yang memiliki nilai resistivitasnya antara 4083 Ωm – 5677 Ωm diidentifikasi merupakan batuan Tuff. Dan untuk keterangan nomor 3 pada (gambar 4.5) yang diilustrasikan dengan warna merah dengan kedalaman sekitar 8 – 27 meter, memiliki nilai resistivitas antara 7893 Ωm – 15257 Ωm diidentifikasi merupakan batuan lava.



Gambar 4.6 Pemodelan 2D (2 Dimensi) lintasan 3

Pada penjelasan di atas secara garis besar dapat ditulis dalam bentuk tabel seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1 Hasil identifikasi batuan dari masing-masing lintasan

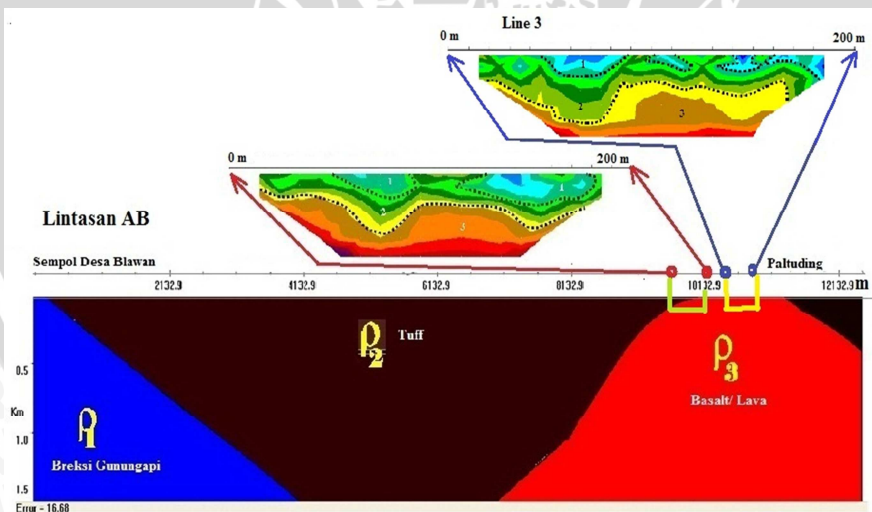
Lintasan	Resistivitas (Ωm)	Identifikasi Batuan
1	1114 – 2976	Pasir Tuffan
	4864 – 7952	Tuff
	12999 – 34736	Lava
2	588 – 1380	Lapili Tuffan
	2113 – 3241	Tuff
	4966 – 11657	Lava
3	1519 – 2937	Pasir Tuffan
	4083 – 5677	Tuff
	7893 – 15257	Lava

Berdasarkan (tabel 4.1) dari 3 lintasan penelitian memiliki struktur batuan bawah permukaan yang sama yaitu batuan tuff dan lava, yang berada di kedalaman sekitar 8 meter – 27 meter .

Dalam hukum dasar geologi terdapat 4 pernyataan yaitu :

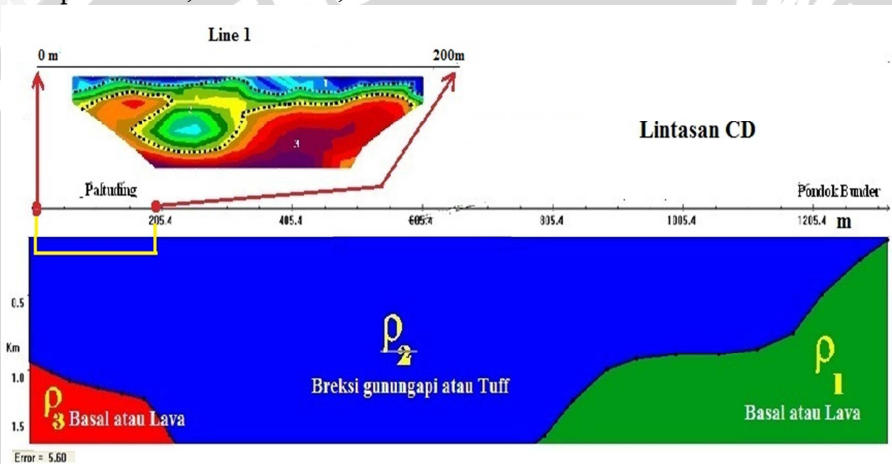
1. Horizontality menyatakan bahwa setiap lapisan bawah permukaan tanah diendapkan secara mendatar.
2. Superposisi menyatakan bahwa lapisan batuan yang diatas adalah batuan yang lebih muda daripada lapisan dibawahnya.
3. *Cross Cutting Relationship* menyatakan bahwa batuan yang memotong batuan lainnya merupakan batuan yang lebih muda.
4. *The present is the key to the past* menyatakan bahwa kondisi batuan sekarang merupakan penampakan batuan dimasa lampau.

Dari hasil pembahasan diatas menyatakan bahwa dari 3 lintasan pengukuran tersebut sesuai dengan hukum dasar geologi pernyataan pertama yang membahas tentang proses pengendapan suatu lapisan selalu mendatar. Karena hasil interpretasi data dinyatakan bahwa 3 lintasan pengukuran memiliki struktur batuan yang sama di kedalaman sekitar 8 meter – 27 meter dengan jenis batuan tuff dan batuan lava.



Gambar 4.7 Overlay Lintasan AB Metode gaya berat dengan Lintasan 2 dan Lintasan 3 metode Geolistrik

Pada (gambar 4.7) merupakan hasil *overlay* metode gaya berat (Riani, 2013) dengan hasil metode geolistrik. Pada (gambar 4.7) merupakan lintasan AB metode gaya berat yang di *overlay* dengan lintasan 2 dan lintasan 3 metode geolistrik, dimana lokasi pengambilan data metode gaya berat mulai dari Sempol sampai Paltuding, sedangkan pengambilan data metode geolistrik di Paltuding. Pada lintasan AB menggambarkan struktur bawah permukaannya yaitu batuan breksi gunungapi, tuff, basal dan lava. Untuk lintasan 2 dan lintasan 3 pada metode geolistrik menggambarkan struktur bawah permukaan yaitu Lapili Tuffan, Pasir tuffan, Tuff dan Lava.



Gambar 4.8 *Overlay* Lintasan CD Metode gaya berat dengan Lintasan 1 metode Geolistrik

Dan untuk (gambar 4.8) merupakan hasil *overlay* lintasan CD metode gaya berat (Riani, 2013) dengan lintasan 1 metode geolistrik, dimana lokasi pengambilan data metode gaya berat dari Paltuding sampai Pondok Bunder, sedangkan pengambilan data metode geolistrik di Paltuding arah Pondok Bunder. Lintasan CD menggambarkan struktur bawah permukaannya yaitu batuan breksi gunungapi, tuff, basal dan lava. Untuk lintasan 1 pada metode geolistrik menggambarkan struktur bawah permukaan yaitu Pasir tuffan, Tuff dan Lava.

Dari hasil *overlay* di atas, hasil dari metode geolistrik hanya sebagian saja dari hasil metode gaya berat, hal ini dikarenakan jangkauan pengambil data metode gaya berat lebih besar. Tetapi pada metode geolistrik ini lebih jelas dalam menggambar kondisi bawah permukaan penelitian.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Nilai resistivitas batuan bawah permukaan di lintasan 1 antara 1114 Ωm sampai 34736 Ωm dengan identifikasi litologi bawah permukaan adalah pasir tuffan, tuff dan lava. Pada lintasan 2 antara 588 Ωm sampai 11657 Ωm dengan identifikasi litologi bawah permukaan adalah lapili tuffan, tuff dan lava. Dan pada lintasan 3 antara 1519 Ωm sampai 15257 Ωm dengan identifikasi litologi bawah permukaan adalah pasir tuffan, tuff dan lava.

Berdasarkan hasil pengolahan, pemodelan dan interpretasi data dari lintasan 1, lintasan 2 dan lintasan 3 terdapat keselarasan kondisi bawah permukaan lintasan pengukur. Dari keselarasan tersebut dapat diidentifikasi bahwa pola sebaran endapan vulkanik gunung ijen adalah mendatar. Karena pada lintasan 1, lintasan 2, dan lintasan 3 pada kedalaman 8 meter – 27 meter memiliki litologi batuan sama yaitu batuan tuff dan lava.

5.2 Saran

Hasil dari pengolahan, pemodelan dan interpretasi data ini adalah identifikasi dalam memperkirakan kondisi bawah permukaan lokasi penelitian dan pola sebaran endapan, untuk menambah gambaran bawah permukaan secara detail dan baik, maka perlu dilakukan penelitian menggunakan metode yang lain semisal metode elektromagnetik dan microseismik. Dan dilakukan secara periodik yang dimanfaatkan untuk monitoring.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2012a. [http:// www.lingkunganpengendapann.com /web/jurnal/11.2012](http://www.lingkunganpengendapann.com/web/jurnal/11.2012)
- Anonimous.2012b. [http : // www.idsedimentasi.com /fulltext/web/11.2012](http://www.idsedimentasi.com/fulltext/web/11.2012)
- Loke. M. H. 1997. *Elektrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies; A Practical Guide to 2-D and 3-D Surveys*, 5,Cangkat Minden Lorong 6, Minden Heights,11700 Penang, Malaysia.
- Kusumadinata, K., Hadian R., Hamidi, S., dan Reksowirogo, L., D., 1979,“*Data Dasar Gunungapi Indonesia*”, Direktorat Vulkanologi, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumberdaya Mineral, Departemen Pertambangan dan Energi, RI.
- Mulyadi E. dan Wahyudin D. 1998, G. Ijen, *Sejarah kegiatan, potensi bahaya dan wisata gunungapi*, Direktorat Vulkanologi, Bandung.
- Ratdomopurbo, A. 2006. *Gunung Ijen*. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. Yogyakarta.
- Reynolds, J. M. 1997. *An Introduction to Aplied andEnvironmental Geophysicsi*. John Wiley and Sons Ltd.Baffins, Chichester, West Sussex PO19 IUD. England.
- Riani, Eny. 2013. *Penyelidikan Geologi Bawah Permukaan Dengan Metode Gaya Berat di Gunung Ijen Jawa Timur*. Skripsi Jurusan Fisika Universitas Brawijaya. Malang
- Robinson, Coruh. 1988. *Basic Exploration Geophysics*. Singapore. John Willey & Son.
- Santoso, Djoko. 2002, *Pengantar Teknik Geofisika*, ITB, Bandung.
- Sutaningsih, N. E. Marina S., Hartiatu S., dan Sukarnen., 2001. “*Pengolahan Air Kawah Ijen menjadi gipsum dan Aluminium Hidroksida*”, Prosiding Seminar Nasional Kejuangan Teknik Kimia UPN “Veteran, Yogyakarta, ISBN 979-9637-0-1.
- Srijatno,1980, *Geofisika Terapan*, Departemen fisika ITB, Bandung.
- Syarifudin M. Z., 1978, *Pemetaan Geologi Teliti Dataran Tinggi Ijen Jawa Timur*, Laporan Proyek Penyelidikan Pengawasan

Gunungapi, Bagian Proyek Penelitian dan Pemetaan Gunungapi,
Direktorat Vulkanologi, Bandung.

Telford, W.M., L.P., Geldart. R.E. Sheriff dan D.A. Keys, 1990.
Applied Geophysic. London: Cambridge University Press.

Telford, W.M., L.P. Geldart, , R.E. Sheriff, dan D.A. Keys. 1982.
Applied Geophysic. London. Cambridge University Press.

Utomo, Cipto Arif, 2009. *Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas 2D
untuk menentukan Letak Aquifer dan Pendugaan Lapisan
Geologi Bawah Permukaan*. Skripsi Jurusan Fisika Universitas
Brawijaya. Malang.



LAMPIRAN

Lampiran 1

Tabel L1.1 Kisaran nilai resistivitas material bawah permukaan
(Telford, 1982)

Material	Resistivitas ($\Omega.m$)
Pirit (Pyrite)	0,01 – 100
Kwarsa (Quartz)	$500 - 8 \times 10^5$
Kalsit (Calcite)	$10^{12} - 10^{13}$
Batuan Garam	$30 - 10^{13}$
Tuffa (Tuffs)	$2 \times 10^3 - 10^5$
Granit (Granite)	$200 - 10^5$
Andesit (Andesite)	$1,7 \times 10^2 - 45 \times 10^4$
Lava (Lavas)	$10^2 - 5 \times 10^4$
Basal (Basalt)	$200 - 10^5$
Gamping (Limestones)	$500 - 10^4$
Batu Pasir (Sandstone)	200 – 8.000
Shales (Serpilh)	20 – 2.000
Pasir (Sand)	1 – 1000
Lempung (Clay)	1 – 100
Air Tanah (Ground Water)	0,5 – 300
Air Asin (Sea Water)	0,2 – 0,3
Kerikil Kering (Dry Gravel)	$600 - 10^3$
Aluvium (Alluvium)	10 – 800
Kerikil (Gravel)	100 – 600

Lampiran 2

Hasil Pengambilan Data Geolistrik Resistivitas

Konfigurasi dipole-dipole

Lintasan I

Lokasi : Jalan setapak arah naik ke Kawah Ijen.

Arah bentangan : Selatan - Utara

Spasi : 10 meter

Panjang bentangan : 200 meter

Waktu Penelitian : Sabtu / 13 Oktober 2012

Tabel L3.1 Data Resistivitas Lintasan 1

No	N	C2	C1	P1	P2	I (mA)	a	R (Ω)
1	1	0	10	20	30	2	10	12.543
2	1	10	20	30	40	2	10	10.423
3	1	20	30	40	50	2	10	11.850
4	1	30	40	50	60	2	10	8.234
5	1	40	50	60	70	2	10	9.638
6	1	50	60	70	80	2	10	10.573
7	1	60	70	80	90	2	10	13.432
8	1	70	80	90	100	2	10	11.847
9	1	80	90	100	110	2	10	11.635
10	1	90	100	110	120	2	10	9.644
11	1	100	110	120	130	2	10	10.437
12	1	110	120	130	140	2	10	9.445
13	1	120	130	140	150	2	10	9.873
14	1	130	140	150	160	2	10	10.563
15	1	140	150	160	170	2	10	8.693
16	1	150	160	170	180	2	10	9.846
17	1	160	170	180	190	2	10	10.462
18	1	170	180	190	200	2	10	7.426
19	2	0	10	30	40	2	10	8.423

20	2	10	20	40	50	2	10	7.842
21	2	20	30	50	60	2	10	6.684
22	2	30	40	60	70	2	10	5.749
23	2	40	50	70	80	2	10	5.742
24	2	50	60	80	90	2	10	5.332
25	2	60	70	90	100	2	10	6.871
26	2	70	80	100	110	2	10	5.876
27	2	80	90	110	120	2	10	4.655
28	2	90	100	120	130	2	10	4.732
29	2	100	110	130	140	2	10	5.763
30	2	110	120	140	150	2	10	4.976
31	2	120	130	150	160	2	10	3.756
32	2	130	140	160	170	2	10	4.860
33	2	140	150	170	180	2	10	5.125
34	2	150	160	180	190	2	10	4.970
35	2	160	170	190	200	2	10	4.762
36	3	0	10	40	50	2	10	2.879
37	3	10	20	50	60	2	10	2.674
38	3	20	30	60	70	2	10	3.886
39	3	30	40	70	80	2	10	2.850
40	3	40	50	80	90	2	10	1.890
41	3	50	60	90	100	2	10	2.846
42	3	60	70	100	110	2	10	3.643
43	3	70	80	110	120	2	10	2.750
44	3	80	90	120	130	2	10	2.987
45	3	90	100	130	140	2	10	1.860
46	3	100	110	140	150	2	10	1.472
47	3	110	120	150	160	2	10	3.789
48	3	120	130	160	170	2	10	4.685
49	3	130	140	170	180	2	10	3.768
50	3	140	150	180	190	2	10	2.526
51	3	150	160	190	200	2	10	1.968

52	4	0	10	50	60	2	10	1.325
53	4	10	20	60	70	2	10	1.280
54	4	20	30	70	80	2	10	1.053
55	4	30	40	80	90	2	10	1.008
56	4	40	50	90	100	2	10	2.142
57	4	50	60	100	110	2	10	1.790
58	4	60	70	110	120	2	10	1.005
59	4	70	80	120	130	2	10	1.350
60	4	80	90	130	140	2	10	1.443
61	4	90	100	140	150	2	10	1.321
62	4	100	110	150	160	2	10	0.956
63	4	110	120	160	170	2	10	1.064
64	4	120	130	170	180	2	10	1.802
65	4	130	140	180	190	2	10	1.054
66	4	140	150	190	200	2	10	0.589
67	5	0	10	60	70	2	10	0.784
68	5	10	20	70	80	2	10	0.754
69	5	20	30	80	90	2	10	0.843
70	5	30	40	90	100	2	10	0.853
71	5	40	50	100	110	2	10	0.953
72	5	50	60	110	120	2	10	0.988
73	5	60	70	120	130	2	10	1.047
74	5	70	80	130	140	2	10	1.068
75	5	80	90	140	150	2	10	1.172
76	5	90	100	150	160	2	10	1.164
77	5	100	110	160	170	2	10	1.089
78	5	110	120	170	180	2	10	0.962
79	5	120	130	180	190	2	10	0.968
80	5	130	140	190	200	2	10	0.795
81	6	0	10	70	80	2	10	0.578
82	6	10	20	80	90	2	10	0.698
83	6	20	30	90	100	2	10	0.775

84	6	30	40	100	110	2	10	0.786
85	6	40	50	110	120	2	10	0.879
86	6	50	60	120	130	2	10	0.780
87	6	60	70	130	140	2	10	0.579
88	6	70	80	140	150	2	10	0.867
89	6	80	90	150	160	2	10	0.925
90	6	90	100	160	170	2	10	0.790
91	6	100	110	170	180	2	10	0.890
92	6	110	120	180	190	2	10	0.784
93	6	120	130	190	200	2	10	0.673
94	7	0	10	80	90	2	10	0.531
95	7	10	20	90	100	2	10	0.356
96	7	20	30	100	110	2	10	0.145
97	7	30	40	110	120	2	10	0.145
98	7	40	50	120	130	2	10	0.259
99	7	50	60	130	140	2	10	0.123
100	7	60	70	140	150	2	10	0.156
101	7	70	80	150	160	2	10	0.452
102	7	80	90	160	170	2	10	0.445
103	7	90	100	170	180	2	10	0.563
104	7	100	110	180	190	2	10	0.672
105	7	110	120	190	200	2	10	0.891
106	8	0	10	90	100	2	10	1.004
107	8	10	20	100	110	2	10	0.976
108	8	20	30	110	120	2	10	0.836
109	8	30	40	120	130	2	10	0.713
110	8	40	50	130	140	2	10	0.758
111	8	50	60	140	150	2	10	0.674
112	8	60	70	150	160	2	10	0.800
113	8	70	80	160	170	2	10	0.730
114	8	80	90	170	180	2	10	0.637
115	8	90	100	180	190	2	10	0.751

116	8	100	110	190	200	2	10	0.335
117	9	0	10	100	110	2	10	0.646
118	9	10	20	110	120	2	10	0.750
119	9	20	30	120	130	2	10	0.741
120	9	30	40	130	140	2	10	0.550
121	9	40	50	140	150	2	10	0.321
122	9	50	60	150	160	2	10	0.210
123	9	60	70	160	170	2	10	0.121
124	9	70	80	170	180	2	10	0.110
125	9	80	90	180	190	2	10	0.112
126	9	90	100	190	200	2	10	0.092



Lampiran 3

Data Hasil Dalam bentuk File. DAT

Tabel L3.1 Data Lintasan I Dalam Bentuk File. DAT

10			(Spasi elektroda terkecil)
3			(Jenis Konfigurasi, untuk dipole-dipole diisi 3)
126			(Jumlah Data)
0			(Tipe lokasi titik datum, ditengah diisi 0)
0			(parameter yang dibaca, 0 untuk pembacaan nilai hambat jenis)
0	10	1	2363.101
10	10	1	1963.693
20	10	1	2232.540
30	10	1	1559.520
40	10	1	1815.799
50	10	1	2013.099
60	10	1	2530.589
70	10	1	2267.516
80	10	1	2192.034
90	10	1	1855.506
100	10	1	1966.331
110	10	1	1826.663
120	10	1	1860.073
130	10	1	2053.447
140	10	1	1637.761
150	10	1	1923.908
160	10	1	1971.041
170	10	1	1399.058
0	10	2	6347.573
10	10	2	5909.731
20	10	2	5037.062

30	10	2	4332.446
40	10	2	4327.171
50	10	2	4018.195
60	10	2	5177.986
70	10	2	4428.154
80	10	2	3508.008
90	10	2	3566.035
100	10	2	4342.997
110	10	2	3749.914
120	10	2	2830.522
130	10	2	3662.496
140	10	2	3862.200
150	10	2	3745.392
160	10	2	3588.643
0	10	3	5424.036
10	10	3	5037.816
20	10	3	7321.224
30	10	3	5369.400
40	10	3	3562.650
50	10	3	5361.864
60	10	3	6863.412
70	10	3	5186.500
80	10	3	5627.508
90	10	3	3504.240
100	10	3	2777.664
110	10	3	7138.476
120	10	3	8826.540
130	10	3	7113.984
140	10	3	4758.984
150	10	3	3707.712
0	10	4	4992.600
10	10	4	4823.040
20	10	4	3967.704

30	10	4	3798.144
40	10	4	8073.198
50	10	4	6744.720
60	10	4	3786.840
70	10	4	5089.500
80	10	4	5437.224
90	10	4	4977.528
100	10	4	3605.076
110	10	4	4009.152
120	10	4	6789.936
130	10	4	3975.688
140	10	4	2219.352
0	10	5	5169.696
10	10	5	4971.876
20	10	5	5558.742
30	10	5	5624.682
40	10	5	6285.035
50	10	5	6514.872
60	10	5	6903.918
70	10	5	7044.528
80	10	5	7728.168
90	10	5	7675.416
100	10	5	7184.133
110	10	5	6343.428
120	10	5	6382.992
130	10	5	5245.410
0	10	6	6098.131
10	10	6	7363.900
20	10	6	8176.560
30	10	6	8292.614
40	10	6	9274.329
50	10	6	8229.312
60	10	6	6108.682

70	10	6	9148.584
80	10	6	9759.120
90	10	6	8334.816
100	10	6	9392.170
110	10	6	8271.514
120	10	6	7100.419
0	10	7	8403.394
10	10	7	5634.056
20	10	7	2294.712
30	10	7	2294.712
40	10	7	4099.193
50	10	7	1946.549
60	10	7	2468.794
70	10	7	7154.256
80	10	7	7042.392
90	10	7	8909.813
100	10	7	10637.088
110	10	7	14100.610
0	10	8	22698.432
10	10	8	22065.408
20	10	8	18900.288
30	10	8	16119.504
40	10	8	17137.622
50	10	8	15237.792
60	10	8	18086.400
70	10	8	16505.300
80	10	8	14401.296
90	10	8	16978.608
100	10	8	7574.685
0	10	9	20081.556
10	10	9	23314.500
20	10	9	23034.726
30	10	9	17097.300

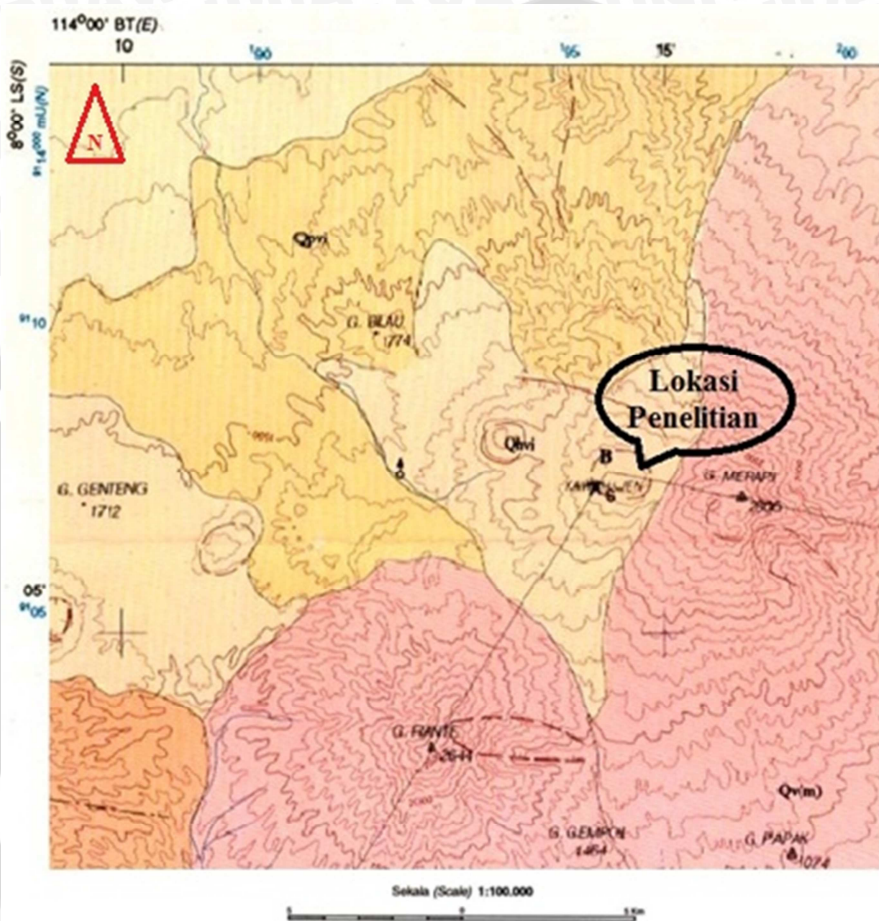
40	10	9	9978.927
50	10	9	6528.060
60	10	9	3761.406
70	10	9	3419.680
80	10	9	3481.632
90	10	9	2859.912

0
0
0
0

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 4



Gambar L4.1 Peta Geologi lembar Banyuwangi

LEGENDA LEGEND

	Kota Town		Batas satuan Contact of units
	Kampung Village		Antiklin Anticline
	Jalan utama Primary road		Sinklin Syncline
	Jalan pelengkap Secondary road		Kelurusan Lineament
	Jalan setapak Foot path		Jurus dan kemiringan lapisan Strike and dip of beds
	Jalan KA Rail road		Mataair panas Hot spring
	Titik tinggi Spot height		Penggalian, S = Belerang Quarry, S = Sulphur
	Titik triangulasi Triangulation point		Gawir kaldera Caldera rim
	Kontur topografi Topography contour		Kaldera tua Old Caldera
	Kontur kedalaman laut Bathymetry contour		Kawah Crater
	Sungai River		
	Pasir Sand		
	Koral Coral		

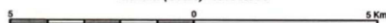
KETERANGAN EXPLANATION

	ALUVIUM ALLUVIAL	: Kerakal, pasir, lanau dan lempung Pebble, sand, silt and clay
	FORMASI KALIBARU KALIBARU FORMATION	: Breksi lahar, konglomerat, batupasir tufan dan tuf Breccia, conglomerate, tuffaceous and tuff
	BATUAN GUNUNGAPI IJEN MUDA YOUNG IJEN VOLCANIC ROCK	: Tuf, breksi gunungapi, lava dan belerang. Ijen (i) Tuff, volcanic breccia, lava and sulphur. Ijen (i)
	BATUAN GUNUNGAPI RANTE, MERAPI RANTE, MERAPI VOLCANIC ROCK	: Breksi gunungapi, lava, lahar dan tuf. Rante (r), Merapi (m) Volcanic breccia, lava, lahars and tuff. Rante (r), Merapi (m)
	BATUAN GUNUNGAPI RAUNG, PENDIL RAUNG, PENDIL VOLCANIC ROCK	: Breksi gunungapi, lava dan tuf. Raung (r), Pendil (p) Volcanic breccia, lava and tuff. Raung (r), Pendil (p)
	BATUAN GUNUNGAPI IJEN TUA OLD IJEN VOLCANIC ROCK	: Breksi gunungapi, breksi batupasir, tuf dan lava basal Volcanic breccia, pumiceous breccia, tuff and basaltic lava

PETA GEOLOGI LEMBAR BANYUWANGI, JAWA GEOLOGICAL MAP OF THE BANYUWANGI QUADRANGLE, JAWA

Oleh (By)
SIDARTO, T. SUWARTI dan (and) D. SUDANA
1993

Sekala (Scale) 1:100.000



Gambar L6.2 Legenda dan Keterangan Peta Geologi lembar
Banyuwangi

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Halaman ini sengaja dikosongkan

