

**IDENTIFIKASI JENIS BATUAN MENGGUNAKAN METODA
GEOLISTRIK TAHANAN JENIS KONFIGURASI WENNER DI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG KAMPUS AIR TAWAR**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**ELVI NOVIA S
NIM. 01964**

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Identifikasi Jenis Batuan Menggunakan Metoda Geolistrik
Tahanan Jenis Konfigurasi *Wenner* di Universitas Negeri
Padang Kampus Air Tawar

Nama : Elvi Novia S

NIM : 01964

Program Studi : Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 31 Juli 2012

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Drs. Akmam, M.Si.
NIP. 19630526 198703 1 003

Pembimbing II



Fatni Mufit, S.Pd., M.Si.
NIP. 19731023 200012 2 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Elvi Novia S
NIM : 01964
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : MIPA

dengan judul

IDENTIFIKASI JENIS BATUAN MENGGUNAKAN METODA GEOLISTRIK TAHANAN JENIS KONFIGURASI *WENNER* DI UNIVERSITAS NEGERI PADANG KAMPUS AIR TAWAR

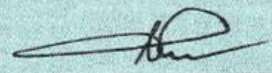
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 31 Juli 2012

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Drs. Akmam, M.Si.
Sekretaris	: Fatni Mufit, S.Pd, M.Si.
Anggota	: Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si.
Anggota	: Dr. Yulkifli, M.Si.

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan tata cara penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Agustus 2012
Yang menyatakan,

Elvi Novia S

ABSTRAK

**Elvi Novia S : Identifikasi Jenis Batuan Menggunakan Metoda
01964 Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner di
Univeristas Negeri Padang Kampus Air Tawar**

Penyelidikan jenis batuan di Universitas Negeri Padang (UNP) perlu dilakukan. Jenis batuan bisa menjadi informasi bagi pihak pembangunan dalam merancang konstruksi bangunan. Jenis batuan dapat diketahui dengan mengetahui nilai tahanan jenisnya. Metode geolistrik tahanan jenis dengan konfigurasi Wenner digunakan untuk mengetahui nilai tahanan jenis batuan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui nilai tahanan jenis batuan dan mengetahui jenis batuan yang ada di UNP Kampus Air Tawar.

Penelitian ini termasuk penelitian dasar dalam bentuk deskriptif yang mendeskripsikan jenis batuan berdasarkan nilai tahanan jenisnya. Penelitian dilakukan di Kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang . Pengukuran secara otomatis dengan peralatan ARES (*Automatic Resistivity*) menggunakan Metoda Geolistrik konfigurasi Wenner. Parameter yang diukur yaitu kuat arus listrik (I), beda potensial (V) dan spasi jarak elektroda. Parameter yang dihitung yaitu tahanan jenis (ρ) batuan. Pengolahan data menggunakan program *Res2divn inversi least square* akan mendeskripsikan batuan berdasarkan nilai tahanan jenisnya.

Hasil penelitian identifikasi jenis batuan di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar memiliki Rentang nilai tahanan jenis pada titik sounding depan Jurusan Geografi dari 0.675 – 300.1 Ωm , titik sounding depan Bank Nagari 0.0145 - 208 Ωm , titik sounding depan labor FIK antara 0.118 – 243.7 Ωm , titik sounding Mesjid Al Azhar dari 0.195 Ωm – 1842 Ωm , dengan jenis batuan pada keempat lintasan diperkirakan *Clay*, *Sandstones*, *Alluvium* dan *Sands* yang diselingi dengan *Groundwater*.

Keywords: Tahanan jenis, Konfigurasi Wenner, Batuan

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul **Identifikasi Jenis Batuan Menggunakan Metoda Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar** dengan sebaik-baiknya.

Selanjutnya shalawat salam buat baginda tercinta Nabi Muhammad SAW, yang telah membuka pintu gerbang ilmu pengetahuan kepada insan di dunia, sehingga kita dapat menikmati betapa indahnya ilmu pengetahuan.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Akmam, M. Si. Sebagai Pembimbing I sekaligus Ketua Jurusan FISIKA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang
2. Ibu Fatni Mufit, S.Pd , M.Si. Sebagai Pembimbing II
3. Bapak Dr. H. Ahmad Fauzi, M. Si., Bapak Dr. Hamdi, M. Si., dan Bapak Dr.Yulkifli, M. Si. Sebagai Penguji
4. Ibu Yurnetti, M.Pd., Sebagai Sekretaris Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Dra. Hidayati, M.Si. Sebagai Ketua Program Studi Fisika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Pakhrur Razi, S.Pd., M. Si. Sebagai Pembimbing Akademik
7. DP2M Dikti dalam pendanaan penelitian ini melalui program PKM-P
8. Media Febrina dan Nelvira Rizalmi rekan seperjuangan selama penelitian.
9. Edi kurnia, S.Si., Nofri Hardisal, Yoggy Refiyon dan Teman-teman geolistrik 2009 yang telah membantu selama penelitian.

10. Bapak Tunsri Febrison dan Bapak Ahmad Samsuardi atas bantuannya secara teknis dalam penggunaan alat penelitian.
11. Keluarga yang telah memberikan bantuan moril dan materil.
12. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang telah ikut berpartisipasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga bimbingan, masukan dan pengertian yang telah diberikan menjadi amal ibadah di sisi Allah SWT.

Penulis dalam tahap belajar untuk menyelesaikan karya tulis ini, mungkin masih ada kekurangannya yang belum penulis ketahui. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran pembaca untuk kesempurnaan karya tulis ini. Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca dan masyarakat.

Padang, Juli 2012

Elvi Novia S
01964

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERSETUJUAN SKRIPSI	
PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI	
SURAT PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan dan Rumusan Masalah	3
D. Pertanyaan Penelitian.....	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian.....	4
G. Defenisi Istilah.....	4
BAB II KAJIAN TEORITIS.....	6
A. Batuan	6
a. Batuan Beku	7
b. Batuan Sedimen	7
c. Batuan Metamorf.....	9
B. Kelistrikan Batuan	9
C. Distribusi Arus Pada Medium Homogen.....	13
D. Tahanan Jenis Semu	14
E. Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner	18
F. <i>Res2Divn</i> Dengan Inversi <i>Least Square</i>	20

G. Tinjauan Tentang Geologi Daerah Penelitian.....	22
H. Penelitian-penelitian yang Relevan	24
I. Kerangka Pikir	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Jenis Penelitian	28
B. Tempat dan Waktu Penelitian	28
C. Parameter yang Diamati.....	30
D. Instrumentasi Penelitian.....	30
a. Alat dan Bahan.....	30
b. Prinsip Kerja Alat	31
E. Prosedur Penelitian	34
a. Menentukan Lokasi Pengukuran.....	34
b. Teknik Pengambilan Data di Lapangan.....	37
F. Teknik Analisa dan Interpretasi Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Deskripsi Data.....	41
B. Analisa dan Interpretasi Data.....	42
1. Lintasan 1 (FE - FIS)	43
2. Lintasan 2 (Gerbang UNP - FT)	46
3. Lintasan 3 (FIK - Lab. Biologi)	49
4. Lintasan 4 (Balai Bahasa - Mesjid Al Azhar).....	52
C. PEMBAHASAN	55
BAB V PENUTUP.....	62
A. Kesimpulan	62
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Tahanan Jenis Batuan Beku dan Batuan Metamorf	12
Tabel 2.	Tahanan Jenis Batuan Sedimen	13
Tabel 3.	Kedalaman sumur yang terdapat di Sekitar UNP Kampus Air Tawar	24
Tabel 4.	Lintasan dan Koordinat Pengambilan Data	28
Tabel 5.	Nilai Tahanan Jenis Semu Maksimum dan Minimum Tiap Lintasan Pengukuran	41
Tabel 6.	Interpretasi Nilai Tahanan Jenis Posisi, Kedalaman dan Gambaran Jenis Batuan Lintasan 1 (FE – FIS) dengan Dumping 0.01	44
Tabel 7.	Interpretasi Nilai Tahanan Jenis Posisi, Kedalaman dan Gambaran Jenis Batuan Lintasan 1 (FE – FIS) dengan Dumping 0.05	45
Tabel 8.	Interpretasi Nilai Tahanan Jenis Posisi, Kedalaman dan Gambaran Jenis Batuan Lintasan 2 (Gerbang UNP – FT) dengan Dumping 0.01	47
Tabel 9.	Interpretasi Nilai Tahanan Jenis Posisi, Kedalaman dan Gambaran Jenis Batuan Lintasan 2 (Gerbang UNP – FT) dengan Dumping 0.05	48
Tabel 10.	Interpretasi Nilai Tahanan Jenis Posisi, Kedalaman dan Gambaran Jenis Batuan Lintasan 3 (FIK – Lab. Biologi) dengan Dumping 0.01	50
Tabel 11.	Interpretasi Nilai Tahanan Jenis Posisi, Kedalaman dan Gambaran Jenis Batuan Lintasan 3 (FIK – Lab. Biologi) dengan Dumping 0.05	51
Tabel 12.	Interpretasi Nilai Tahanan Jenis Posisi, Kedalaman dan Gambaran Jenis Batuan Lintasan 4 (Balai Bahasa - Mesjid Al Azhar) dengan Dumping 0.01	53
Tabel 13.	Interpretasi Nilai Tahanan Jenis Posisi, Kedalaman dan Gambaran Jenis Batuan Lintasan 4 (Balai Bahasa - Mesjid Al Azhar) dengan Dumping 0.05	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Distribusi Arus pada Bumi sebagai Medium Homogen	12
Gambar 2.	Dua pasang elektroda arus dan potensial untuk mengukur tahanan jenis pada medium homogen isotropis.....	14
Gambar 3.	Potensial arus pada titik P1	15
Gambar 4.	Potensial arus pada titik P2	16
Gambar 5.	Konfigurasi Wenner	19
Gambar 6.	Peta Geologi Kota Padang	22
Gambar 7.	Kerangka fikir penelitian.....	26
Gambar 8.	Design pengukuran di Kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang.....	29
Gambar 9.	Ares (<i>Automatic Resistivity</i>).....	31
Gambar 10.	Susunan peralatan konfigurasi <i>wenner</i>	32
Gambar 11.	T-piece pada Ares (<i>Automatic Resistivity</i>).....	33
Gambar 12.	Lokasi Pengukuran Lintasan 1 (FE - FIS)	35
Gambar 13.	Lokasi Pengukuran Lintasan 2 (Gerbang UNP - FT).....	35
Gambar 14.	Lokasi Pengukuran Lintasan 3 (FIK - Lab. Biologi)	36
Gambar 15.	Lokasi Pengukuran Lintasan 4 (Balai Bahasa - Mesjid Al Azhar)	37
Gambar 16.	Profil Bawah Permukaan Lintasan 1 (FE - FIS) dengan Dumping 0.01	43
Gambar 17.	Profil Bawah Permukaan Lintasan 1 (FE - FIS) dengan Dumping 0.05	44
Gambar 18.	Profil Bawah Permukaan Lintasan 2 (Gerbang UNP - FT) dengan Dumping 0.01	46
Gambar 19.	Profil Bawah Permukaan Lintasan 2 (Gerbang UNP - FT) dengan Dumping 0.05	47
Gambar 20.	Profil Bawah Permukaan Lintasan 3 (FIK - Lab. Biologi) dengan Dumping 0.01	49
Gambar 21.	Profil Bawah Permukaan Lintasan 3 (FIK - Lab. Biologi) dengan Dumping 0.05	51

Gambar 19. Profil Bawah Permukaan Lintasan 4 (Balai Bahasa - Mesjid Al Azhar) dengan Dumping 0.01.....	53
Gambar 19. Profil Bawah Permukaan Lintasan 4 (Balai Bahasa - Mesjid Al Azhar) dengan Dumping 0.05.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengukuran nilai tahanan jenis semu konfigurasi <i>Wenner</i> pada Lintasan 1 (FE - FIS)	67
Lampiran 2. Data Pengukuran Data Pengukuran nilai tahanan jenis semu konfigurasi <i>Wenner</i> pada Lintasan 2 (Gerbang UNP - FT)	68
Lampiran 3. Data Pengukuran Data Pengukuran nilai tahanan jenis semu konfigurasi <i>Wenner</i> pada Lintasan 3 (FIK - Lab. Biologi)	69
Lampiran 4. Data Pengukuran Data Pengukuran nilai tahanan jenis semu konfigurasi <i>Wenner</i> pada Lintasan 4 (Balai Bahasa - Mesjid Al Azhar)	70
Lampiran 5. Dokumentasi Ketika Penelitian	71

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Universitas Negeri Padang (UNP) Kampus Air Tawar merupakan salah satu Perguruan Tinggi Negeri yang berada di daerah Padang yang berperan aktif dalam perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia. Upaya untuk mendukung peran tersebut dipengaruhi oleh dua faktor. Faktor itu adalah faktor non fisik dan faktor fisik. Faktor non fisik berupa kualitas mahasiswa, dosen dan sebagainya, sedangkan faktor fisik salah satunya bisa dilihat dari kualitas bangunan yang ada di lingkungan UNP.

Kualitas bangunan yang baik tergantung bagaimana rancangan konstruksi bangunannya. Berdasarkan hal ini pihak yang akan merancang konstruksi bangunan membutuhkan berbagai informasi untuk bahan pertimbangan. Informasi yang bisa menjadi bahan pertimbangan salah satunya mengetahui jenis batuan di lokasi pembangunan.

Jenis batuan di daerah UNP bisa digambarkan dengan mengetahui nilai tahanan jenisnya terlebih dahulu. Metoda yang bisa digunakan untuk mengetahui nilai tahanan jenis batuan adalah metoda geofisika. Metoda geofisika yang digunakan untuk menentukan nilai tahanan jenis batuan adalah metoda geolistrik tahanan jenis. Metoda geolistrik tahanan jenis mengidentifikasi batuan berdasarkan nilai tahanan jenisnya. Pendeteksian di atas permukaan bumi meliputi pengukuran potensial listrik yang terjadi baik secara alamiah maupun akibat penginjeksian arus ke dalam bumi. Berdasarkan potensial dan arus yang terukur

dapat dihitung tahanan jenis semu lapisan bawah permukaan bumi. Nilai tahanan jenis semu ini dibandingkan dengan tabel nilai tahanan jenis batuan sehingga dapat mengidentifikasi batuan penyusun lapisan bawah permukaan bumi tersebut. Metoda Geolistrik tahanan jenis memiliki beberapa konfigurasi yaitu *Wenner*, *Schlumberger*, *Pole-pole*, *Dipole-pole* dan *square*. Menurut Loke (1999:12) Metoda Geolistrik konfigurasi *Wenner* memiliki sinyal terkuat karena faktor geometrinya paling sederhana diantara konfigurasi lain. Mempermudah pengukuran karena tidak memerlukan arus yang besar dibanding dengan konfigurasi lain. Metoda Geolistrik konfigurasi *Wenner* sensitif terhadap perubahan lateral sehingga cocok digunakan dalam eksplorasi dangkal.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Identifikasi Jenis Batuan Menggunakan Metoda Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi *Wenner* di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar”. Hasil penelitian ini untuk mengetahui jenis batuan sehingga bisa menjadi informasi bagi pihak pembangunan dalam merancang konstruksi bangunan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, terdapat beberapa identifikasi masalah yaitu:

1. Penyelidikan tahanan jenis batuan di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar Padang Utara Kota Padang Sumatera Barat belum banyak dilakukan.
2. Jenis batuan di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar Padang Utara Kota Padang Sumatera Barat belum diketahui.

3. Pihak UNP sedang melakukan pembangunan.

C. Batasan dan Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada penentuan nilai tahanan jenis dan jenis batuan berdasarkan nilai tahanan jenis batuan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi *Wenner* dengan bentangan spasi elektroda 5 m.
2. Panjang lintasan dalam penelitian ini 155 m sebanyak empat lintasan.
3. Interpretasi data menggunakan software *Res2divn* inversi *least square*.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini yaitu “Apakah jenis batuan di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar?”.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dapat dinyatakan beberapa pertanyaan penelitian, yaitu:

1. Berapakah nilai tahanan jenis batuan di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar?
2. Apakah jenis batuan yang terdapat di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian dapat difokuskan tujuan dari penelitian ini, antara lain:

1. Mengetahui nilai tahanan jenis batuan di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar.
2. Mengetahui jenis batuan yang terdapat di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diantaranya:

1. Peneliti sendiri, untuk mengaplikasikan ilmu yang didalami diperkuliahan dan merealisasikannya dalam bentuk informasi bagi masyarakat.
2. Peneliti lain, sebagai referensi dan acuan bagi peneliti lanjutan.
3. informasi bagi pihak pembangunan dalam merancang kontruksi bangunan.

G. Defenisi Penelitian

Definisi istilah diperlukan untuk menghindari salah penafsiran, adapun istilah-istilah yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Batuan merupakan material yang mengandung satu atau beberapa mineral dan berbentuk padatan.
2. Tahanan jenis merupakan karakteristik suatu bahan yang menunjukkan kemampuan bahan tersebut menghantarkan arus listrik
3. Metode Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika, dengan prinsip kerjanya mempelajari aliran listrik di dalam bumi dan cara mendeteksinya di permukaan bumi (Santoso, 2002: 111)

4. Konfigurasi Wenner merupakan salah satu konfigurasi Metoda Geolistrik tahanan jenis yang memiliki spasi antara elektroda yang sama, sensitif terhadap perubahan lateral (perubahan horizontal), memiliki faktor konfigurasi paling sederhana dan sinyal terkuat (Loke, 1999: 11).

BAB II KAJIAN TEORITIS

A. Batuan

Kerak bumi tersusun atas berbagai jenis batuan. Batuan merupakan material yang mengandung satu atau beberapa mineral dan berbentuk padatan. Awalnya batuan berasal dari magma yang meleleh ke arah permukaan bumi. Suhu permukaan bumi yang lebih rendah daripada suhu di dalam bumi mengakibatkan terjadilah pembekuan magma yang membentuk batuan.

Batuan (*Rock*) dalam pengertian geologi tidak selalu merupakan masa yang padat, tetapi pasir yang lepas, batu bara yang ringan ataupun lempung yang gembur dalam ilmu geologi dimasukkan kedalam istilah batuan. Batuan tersusun atas mineral yang tetap seperti yang diungkapkan oleh Munir (1996: 54), “Batuan adalah masa yang terdiri dari satu atau lebih macam mineral yang membentuk satuan terkecil dari kerak bumi dan mempunyai komposisi kimia dan mineral yang tetap, sehingga dengan jelas dapat dipisahkan satu dengan yang lain”.

Batuan dasar merupakan batuan yang belum mengalami pelapukan dan relatif masih berada pada tempat aslinya. Batuan dasar mempunyai sifat lebih mahif dan mempunyai nilai tahanan jenis yang tinggi, selain itu juga bersifat impermeabel yaitu tidak menyerap air. Setiap daerah memiliki batuan dasar yang berbeda sesuai dengan sejarah geologis tempat tersebut, bisa berupa batuan beku, batuan sedimen maupun batuan metamorf.

Berdasarkan kejadian atau cara terbentuknya batuan dibedakan menjadi tiga kelompok utama, yaitu batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf. Secara rinci jenis batuan dan karakteristiknya dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Batuan Beku

Batuan beku merupakan hasil kristalisasi seperti yang diungkapkan oleh Nurdin (2009: 3), “Batuan beku merupakan batuan yang terbentuk dari hasil pendinginan dan kristalisasi magma di dalam maupun di permukaan bumi”. Magma ini dapat berasal dari batuan setengah cair ataupun batuan yang sudah ada, baik di mantel ataupun kerak bumi. Banyak tipe batuan beku yang sudah berhasil dideskripsikan seperti yang diungkapkan Noor (2009: 62), “Lebih dari 700 tipe batuan beku telah berhasil dideskripsikan, sebagian besar terbentuk di bawah permukaan kerak bumi”. Beberapa contoh batuan beku antara lain: Basalt, Andesit, Granit, Breksi vulkanik, Felspar, dan Kuarsa.

2. Batuan Sedimen

Batuan endapan atau batuan sedimen adalah salah satu dari tiga kelompok utama batuan (bersama dengan batuan beku dan batuan metamorf yang terbentuk melalui tiga cara utama: pelapukan batuan lain (*clastic*); pengendapan (*deposition*) karena aktivitas biogenik; dan pengendapan (*precipitation*) dari larutan. Jenis batuan umum seperti batu kapur, batu pasir, dan lempung, termasuk dalam batuan endapan. Batuan sedimen adalah batuan yang paling banyak tersingkap di permukaan bumi, kurang lebih 75 % dari luas permukaan bumi.

Jenis-jenis batuan sendimen menurut proses terbentuknya, batuan sendimen dibagi menjadi: batuan sendimen klastik/mechanis, batuan sendimen kimiawi dan batuan sendimen organik.

a. Batuan Sendimen Klastik

Batuan sendimen klastik yaitu batuan sendimen yang terdiri dari kelompok batuan. Bahan asal dari batuan tersebut (fragmen-fragmennya) terlepas dari batuan induknya karena pengaruh dari batuan mekanis (misalnya benturan, retakan). Fragmen-fragmen yang telah mengendap di suatu tempat, mengalami sementasi dan kompaksi sehingga terikat satu sama lain, mengeras dan membentuk batuan baru seperti : konglomerat, breksi, batupasir, dan batulempung

b. Sendimen Kimiawi

Bahan asal batuan sendimen kimiawi adalah uraian hasil pelapukan batuan beku yang larut dalam air. Kebanyakan terjadi karena pengikisan air yang kaya akan garam (evaporit) dan konsentrasi-konsentrasi pengendapan. Umumnya batuan sendimen kimiawi tersusun atas garam-garam yang larut dalam air laut, seperti : NaCl, KCl, MgSO₄, CaCO₃, CaCO₃.

c. Batuan Sendimen Organik

Batuan sendimen organik berasal dari larutan-larutan yang terbentuk karena pemisahan oleh organisme (jasad hidup). Dapat dikatakan bahwa semua sendimen organik terdiri atas gamping atau dolomit. Batuan ini terbentuk oleh jasad tumbuhan-tumbuhan atau binatang. Kebanyakan sendimen organik tercampur dengan batuan klastik.

3. Batuan Metamorf

Batuan metamorf adalah batuan yang berasal baik dari batuan beku atau batuan sedimen yang telah mengalami perubahan baik secara fisik maupun kimiawi, karena pengaruh tenaga alami yakni suhu dan tekanan dalam jangka waktu tertentu (lama).

B. Kelistrikan Batuan

Kelistrikan batuan merupakan respon yang diberikan oleh batuan apabila arus dialirkan kepadanya. Respon yang diberikan tersebut sebanding dengan harga tahanan jenis yang dimiliki oleh batuan itu. Kelistrikan batuan bergantung kepada sifat aliran listrik dalam batuan yang digolongkan menjadi tiga bagian, yaitu : konduksi elektronik, konduksi elektrolitik dan konduksi dielektrik.

Konduksi elektronik terjadi jika suatu batuan mempunyai banyak elektron bebas dan arus dialirkan kepadanya, maka elektron bebas itu akan meneruskan arus. Konduksi elektrolit terjadi apabila batuan bersifat porus, dan porus tersebut terisi oleh cairan-cairan elektrolit. Konduksi dielektrik pada batuan terjadi jika batuan bersifat dielektrik terhadap aliran arus listrik, maka arus listrik yang dialirkan kepadanya akan terpolarisasi.

Sifat kelistrikan dari batuan tergantung pada nilai tahanan jenis, yang dilambangkan dengan (ρ). Menurut Reynolds (1997: 418-423), “Nilai tahanan jenis pada batuan/mineral tersebut dipengaruhi oleh mineraloginya, porositas batuan dan banyaknya air yang terkandung pada pori-pori batuan tersebut serta juga bergantung pada keelektrolitan dari air yang dikandungnya”.

Tahanan jenis merupakan derajat kemudahan atau kesulitan suatu material dalam menghantarkan arus listrik. Berdasarkan kemampuannya dalam menghantarkan arus listrik, material dikelompokkan menjadi tiga yaitu konduktor, semikonduktor dan isolator.

Setiap material memiliki karakteristik daya hantar listriknya masing-masing. Batuan adalah material yang mempunyai daya hantar listrik dan harga tahanan jenis tertentu. Batuan yang sama belum tentu mempunyai tahanan jenis yang sama, sebaliknya harga tahanan jenis yang sama bisa dimiliki oleh batuan-batuan yang berbeda, hal ini terjadi karena nilai tahanan jenis batuan memiliki rentang nilai yang bisa saling tumpang tindih. Adapun aspek-aspek yang mempengaruhi tahanan jenis batuan antara lain :

1. Batuan sendimen yang bersifat lepas (urai) mempunyai nilai tahanan jenis lebih rendah bila dibandingkan dengan batuan sendimen padu dan kompak,
2. Batuan beku dan batuan metamorf mempunyai nilai tahanan jenis yang tergolong tinggi,
3. Batuan yang basah dan mengandung air, nilai tahanan jenisnya rendah, dan semakin rendah bila air yang dikandungnya bersifat payau atau asin.

Tabel 1. Tahanan Jenis Batuan Beku dan Batuan Metamorf

Batuan	Tahanan Jenis (Ωm)
Granite	$3 \times 10^2 - 10^6$
Granite porphyry	$4,5 \times 10^3$ (basah) – $1,3 \times 10^6$ (kering)
Feldspar porphyry	4×10^3 (basah)
Albite	3×10^2 (basah) – $3,3 \times 10^3$ (kering)
Syenite	$10^2 - 10^6$
Diorite	$10^4 - 10^5$
Diorite porphyry	$1,9 \times 10^3$ (basah) – $2,8 \times 10^4$ (kering)
Porphyrite	$10 - 5 \times 10^4$ (basah) – $3,3 \times 10^3$ (kering)
Carbonatized porphyry	$2,5 \times 10^3$ (basah) – 6×10^4 (kering)
Quartz porphyry	$3 \times 10^2 - 3 \times 10^5$
Quartz diorite	$2 \times 10^4 - 2 \times 10^6$ (basah) – $1,8 \times 10^5$ (kering)
Porphyry (various)	60×10^4
Dacite	2×10^4 (basah)
Andesite	$4,5 \times 10^4$ (basah) – $1,7 \times 10^2$ (kering)
Diabase porphyry	10^3 (basah) – $1,7 \times 10^5$ (kering)
Diabase (various)	$20 - 5 \times 10^7$
Lavas	$10^2 - 5 \times 10^4$
Gabbro	$10^3 - 10^6$
Basalt	$10 - 1,3 \times 10^7$ (kering)
Olivine norite	$10^3 - 6 \times 10^4$ (basah)
Peridotite	3×10^3 (basah) – $6,5 \times 10^3$ (kering)
Hornfels	8×10^3 (basah) – 6×10^7 (kering)
Schists	$20 - 10^4$
Tulsts	2×10^3 (basah) – 10^5 (kering)
Graphite schists	$10 - 10^2$
Slates (various)	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$
Gneiss (various)	$6,8 \times 10^4$ (basah) – 3×10^6 (kering)
Marmer	$10^2 - 2,5 \times 10^8$ (kering)
Skarn	$2,5 \times 10^2$ (basah) – $2,5 \times 10^8$ (kering)
Quartzites (various)	$10 - 2 \times 10^8$

(Sumber : Telford *et al.* 1976:454)

Tabel 2. Tahanan Jenis Batuan Sedimen

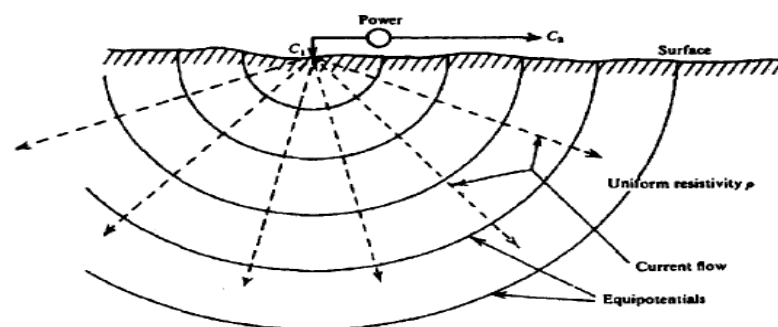
Batuan	Tahanan Jenis (Ωm)
Consolidated shales (serpihan gabungan)	$20 - 2 \times 10^3$
Argillites	$10 - 8 \times 10^2$
Konglomerat	$2 \times 10^3 - 10^4$
Batu pasir	$1 - 6,4 \times 10^8$
Batu gamping	$50 - 10^7$
Dolomite	$3,5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
Unconsolidated wet clay (lempung basah tidak gabungan)	20
Marls	3 – 70
Lempung	1 – 100
Alluvium dan pasir	10 – 800
Oil sands	4 – 800

(Sumber: Telford *et al.* 1976:455)

Berdasarkan Tabel 1 dan 2 diketahui bahwa batuan beku memiliki nilai tahanan jenis paling tinggi dan batuan metamorf memiliki nilai tahanan jenis yang lebih rendah daripada batuan beku namun lebih tinggi daripada batuan sedimen.

C. Distribusi Arus Pada Medium Homogen

Jika bumi diasumsikan bersifat sebagai medium homogen yang memiliki harga tahanan jenis ρ diinjeksikan arus sebesar I , maka arus akan mengalir secara radial seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Distribusi Arus Pada Bumi Sebagai Medium Homogen (Telford, 2004: 635)

Arus dipermukaan bumi mengalir ke segala arah dan membuat permukaan seperti bola dengan luas $4\pi r^2$. Udara yang memiliki tahanan jenis yang sangat besar ($\sim$) mengakibatkan arus tidak mengalir ke udara. Apabila dilihat dari permukaan bumi distribusi arunya setengah bola seperti yang diungkapkan Reynolds (1997: 424-425), “Bentuk distribusinya setengah permukaan bola, dengan luas $2\pi r^2$ dengan demikian rapat arus akan berkurang seiring bertambahnya jarak titik acuan dari sumber arus”

Hubungan antara rapat arus J dengan kuat medan listrik E menurut Hukum Ohm adalah sebagai berikut:

$$J = \sigma E \quad (1)$$

dimana σ adalah konduktivitas listrik. Jika besar kuat medan listrik $E = \frac{V}{L}$, maka diperoleh $J = \sigma \frac{V}{L}$ sehingga kuat arus dapat ditulis:

$$I = JA = \sigma \frac{A}{L} V \quad (2)$$

Persamaan (2) memperlihatkan bahwa saat σ konstan, arus total I sebanding dengan beda potensial V . Perbandingan antara V dengan I pada konduktor disebut resistansi.

$$R = \frac{V}{I} \quad (3)$$

Hubungan resistansi dengan tahanan jenis pada suatu logam konduktor dinyatakan dengan menggunakan Persamaan (2) dan (3), yaitu

$$R = \frac{V}{I} \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{A} \quad (4)$$

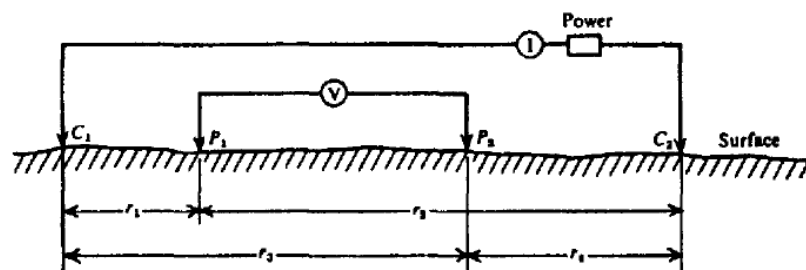
Berdasarkan Persamaan (4) dijelaskan bahwa tahanan jenis dengan kuat arus memiliki hubungan berbanding terbalik. Semakin besar nilai tahanan jenis suatu bahan maka semakin sulit bahan tersebut menghantarkan kuat arus listrik. Sebaliknya, semakin kecil nilai tahanan jenis suatu bahan maka semakin mudah bahan tersebut menghantarkan arus listrik. Jadi, tahanan jenis juga memiliki hubungan berbanding terbalik dengan konduktivitas, seperti pada Persamaan (5) berikut:

$$\rho = \frac{1}{\sigma} \quad (5)$$

dimana σ adalah konduktivitas bahan $(\Omega\text{m})^{-1}$.

D. Tahanan Jenis Semu

Berdasarkan letak (konfigurasi) elektroda-elektroda arus dan potensialnya, dikenal beberapa jenis metode geolistrik tahanan jenis antara lain: konfigurasi *Wenner*, konfigurasi *Schlumberger*, konfigurasi *Dipole dipole*, dan konfigurasi lainnya.

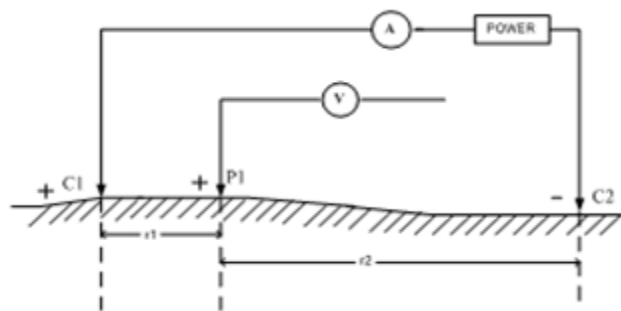


Gambar 2. Dua Pasang Elektroda Arus dan Potensial untuk Pengukuran Tahanan jenis pada Medium Homogen Isotropis (Telford, 2004: 636)

Gambar 2 memperlihatkan dua pasang elektroda dengan jarak tertentu. Perbedaan konfigurasi elektroda berdasarkan pada variasi jarak elektroda dan susunan elektroda, dimana:

- C_1, C_2 : merupakan elektroda arus
- P_1, P_2 : merupakan elektroda potensial
- r_1 : merupakan jarak antara elektroda C_1 dengan elektroda P_1
- r_2 : merupakan jarak antara elektroda P_1 dengan elektroda C_2
- r_3 : merupakan jarak antara elektroda C_1 dengan elektroda P_2
- r_4 : merupakan jarak antara elektroda P_2 dengan elektroda C_2

Arus diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus C_1 dan C_2 , mengakibatkan terjadinya perubahan potensial. Perbedaan potensial yang timbul diukur dengan potensiometer yang dihubungkan pada dua elektroda potensial. Konfigurasi elektroda arus (C_1 dan C_2) dan elektroda potensial (P_1 dan P_2) akan mempengaruhi beda potensial yang terjadi pada titik P_1 dan P_2 . Potensial pada titik P_1 dipengaruhi oleh elektroda arus C_1 dan C_2 (Telford: 1976: 524) seperti Gambar 3.

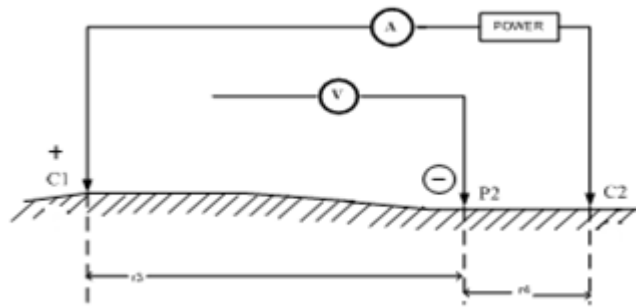


Gambar 3. Potensial pada titik P_1

Besar potensial pada titik P_1 adalah :

$$V_{p1} = V(r_1) + V(r_2)$$

potensial di titik P_2 dipengaruhi oleh elektroda C_1 dan C_2 , seperti Gambar 4.



Gambar 4. Potensial pada titik P_2

Besar potensial pada titik P_2 adalah :

$$V_{p2} = V(r_3) + V(r_4)$$

sehingga dapat dihitung beda potensial pada titik P_1 dan P_2 adalah :

$$\begin{aligned} \Delta V &= V_{p1} - V_{p2} \\ &= \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \right) \end{aligned} \quad (6)$$

Nilai resistivitas (tahanan jenis) dapat diturunkan menjadi :

$$\begin{aligned} \rho &= 2\pi \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \right)^{-1} \frac{\Delta V}{I} \\ \rho &= K \frac{\Delta V}{I} \end{aligned} \quad (7)$$

Konstanta K merupakan faktor geometris yang harganya bergantung kepada susunan elektroda pengukuran. Berdasarkan persamaan (4) harga K (faktor geometri) adalah :

$$K = 2\pi \left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right]^{-1} \quad (8)$$

dimana r_1 , r_2 , r_3 dan r_4 adalah jarak elektroda pengukuran.

Pada medium homogen dan isotropis harga tahanan jenis yang terukur merupakan harga tahanan jenis yang sebenarnya (*true resistivity*). Harga tahanan jenis tersebut dapat diperoleh secara langsung dengan menggunakan persamaan (11). Kenyataan di lapangan harga tahanan jenis bumi berbeda seperti yang diungkapkan Telford (1976: 535), “Lapisan bumi terdiri dari lapisan dengan harga tahanan jenis yang berbeda sehingga potensial yang terukur dipengaruhi oleh variasi harga tahanan jenis per lapisan”. Tahanan jenis yang terukur pada kondisi ini merupakan tahanan jenis semu (*apparent resistivity*) yang biasa dilambangkan dengan ρ_a . Harga tahanan jenis semu ini dipengaruhi oleh harga K (faktor geometri) yang tergantung pada jarak elektroda pengukuran.

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (9)$$

Persamaan (12) memperlihatkan bahwa tahanan jenis semu itu sangat dipengaruhi oleh harga K, beda potensial dan besarnya arus.

E. Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner

Metode geolistrik merupakan metoda geofisika menggunakan arus listrik lemah yang bersifat aktif di permukaan bumi. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Santoso (2002:111), “Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika, dengan prinsip kerjanya mempelajari aliran listrik di dalam bumi dan cara mendeteksinya di permukaan bumi”. Sifat-sifat kelistrikan batuan dibagi dalam beberapa jenis, diantaranya tahanan jenis (*resistivity*) dan polarisasi. Tahanan jenis merupakan hambatan dari batuan terhadap aliran listrik, sedangkan

polarisasi adalah kemampuan batuan untuk menciptakan atau menyimpan energi listrik sementara.

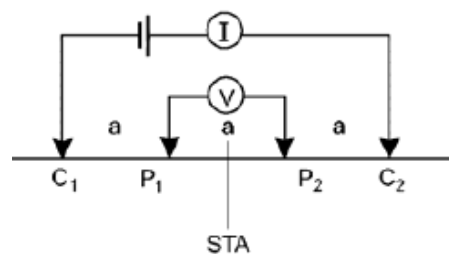
Prinsip kerja metode ini adalah dengan menginjeksikan arus ke bawah permukaan bumi sehingga di peroleh beda potensial, yang kemudian akan didapat informasi mengenai tahanan jenis batuan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan keempat elektroda yang disusun sebaris, salah satu dari dua elektroda yang berbeda muatan digunakan untuk mengalirkan arus ke dalam tanah, dan dua elektroda lainnya digunakan untuk mengukur tegangan yang ditimbulkan oleh aliran arus tadi, sehingga tahanan jenis bawah permukaan dapat diketahui.

Tahanan jenis batuan adalah fungsi dari konfigurasi elektroda dan parameter-parameter listrik batuan. Arus yang dialirkan di dalam tanah dapat berupa arus searah (DC) atau arus bolak-balik (AC) berfrekuensi rendah. Arus bolak-balik yang berfrekuensi rendah dapat digunakan untuk menghindari pengaruh potensial spontan, efek polarisasi dan kapasitansi tanah.

Hasil di ukur dalam eksplorasi menggunakan metode geolistrik antara lain beda potensial dan kuat arus seperti yang diungkapkan Loke (1999:1), “Pengukuran dalam Metode Geolistrik akan diperoleh beda potensial, kuat arus dan nilai tahanan jenis batumannya”. Tahanan jenis yang didapat secara langsung merupakan nilai tahanan jenis semu yang memerlukan suatu pengolahan data lebih lanjut untuk mendapatkan tahanan jenis sebenarnya tiap-tiap lapisan.

Metoda geolistrik tahanan jenis lebih efektif digunakan untuk eksplorasi yang sifatnya dangkal. Metoda geolistrik jarang digunakan untuk eksplorasi

minyak tetapi lebih banyak digunakan dalam bidang *engineering geology*, seperti penentuan kedalaman batuan dasar, pencarian reservoir air, juga digunakan dalam eksplorasi *geothermal*. Berdasarkan letak (konfigurasi) elektroda potensial dan elektroda arus, dikenal beberapa jenis metoda resistivitas tahanan jenis, antara lain konfigurasi Schlumberger, konfigurasi Wenner dan konfigurasi dipole-dipole dan lain-lain (Reynolds: 427-433).



Gambar 5. Konfigurasi Wenner

Gambar 5 diatas merupakan rangkaian elektroda pada konfigurasi Wenner, dimana C1 dan C2 adalah elektroda-elektroda arus, P1 dan P2 adalah elektroda-elektroda potensial, a adalah spasi elektroda.

Keunggulan Metode Geolistrik konfigurasi *Wenner* diantaranya adalah resolusi vertikalnya bagus, sensitif terhadap perubahan lateral pada daerah yang inhomogenitasnya tinggi dan sering digunakan untuk interpretasi. Menurut Loke (1999:12), “Konfigurasi *Wenner* memiliki sinyal terkuat karena faktor geometrinya paling sederhana diantara konfigurasi lain”. Mempermudah pengukuran di lapangan karena arus yang digunakan untuk konfigurasi *Wenner* lebih kecil. Kelemahan dari konfigurasi *Wenner* adalah tingkat penetrasinya lebih dangkal dibandingkan dengan konfigurasi lain. Adapun rumusan tahanan jenis semu material bawah permukaan bumi untuk konfigurasi *Wenner* adalah: (Telford, 2004: 655)

$$\rho_a = 2\pi a \frac{\Delta V}{I} \quad (10)$$

F. *Res2Dinv* Dengan Inversi *Least Square*

Program *Res2Dinv* merupakan salah satu program yang dapat mengolah harga tahanan jenis semu menjadi harga tahanan jenis yang sebenarnya melalui beberapa inversi salah satunya dengan menggunakan inversi *Least Square* (inversi kuadrat terkecil). Metode kuadrat terkecil (*least square*) merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk mendapatkan nilai-nilai penduga parameter dalam pemodelan regresi. Regresi linier adalah metode Statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel terikat (Y) dengan satu atau lebih variabel bebas (X). Adapun persamaan *Least Square* yaitu:

$$(J^T J + \mu F)d = J^T g - \mu F r$$

dengan $F = f_x f_x^T + f_z f_z^T$

(11)

keterangan :

f_x = filter horizontal

f_z = filter vertikal

J = matrik Jacobian

J^T = transpos matriks Jacobian

g = *discrepancy vector* (vektor ketidakcocokan) hasil pengukuran dengan model

d = vektor gangguan model dari hasil pengukuran

r = vektor yang mengandung logaritma dan nilai tahanan jenis model

μ = faktor *damping* yang berfungsi untuk mempercepat proses konvergensi (Akman, 2006 : 196)

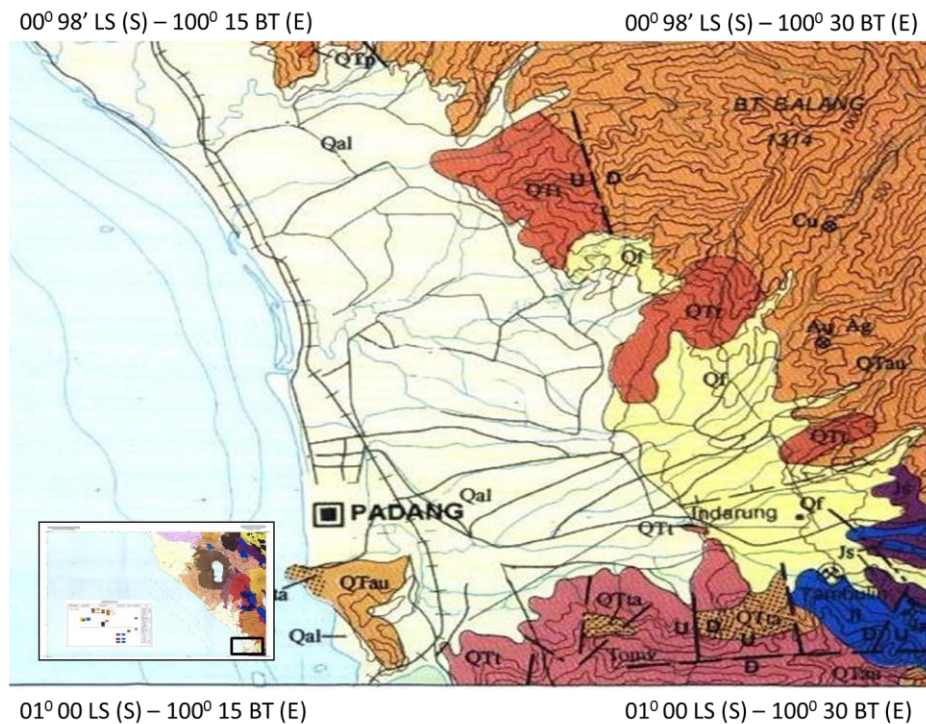
Langkah-langkah pengerjaan dalam *inverse modeling* pada *software Res2Dinv* ini pada umumnya hanya dua. Pertama inversi secara otomatis dan yang

kedua adalah dengan menghilangkan efek yang jauh dari datum (titik-titik pengukuran yang tidak sesuai).

Proses inversi adalah suatu proses pengolahan data lapangan yang melibatkan teknik penyelesaian matematika dan statistik untuk mendapatkan informasi yang berguna mengenai distribusi sifat fisis bawah permukaan. Dalam proses inversi, dilakukan analisis terhadap data lapangan dengan cara melakukan *curve fitting* (pencocokan kurva) antara model matematika dan data lapangan. Hasil inversi merupakan model distribusi nilai tahanan jenis material bawah permukaan Bumi. Model yang diperoleh melalui proses inversi akan selalu memiliki nilai *error*. Iterasi dapat dilakukan beberapa kali untuk menurunkan nilai *error* yang ada. Iterasi merupakan proses perhitungan ulang dari data yang dimasukkan dalam fungsi matematis yang sama secara berulang-ulang untuk memperoleh hasil yang diinginkan (Loke,1999:237).

G. Tinjauan Tentang Geologi Daerah Penelitian

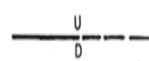
Kota Padang secara geologi dibentuk oleh endapan permukaan, batuan vulkanik dan intrusi serta batuan sedimen dan metamorf. Peta geologi Kota Padang dapat dilihat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Peta Geologi Kota Padang (Dinas energi dan sumber daya mineral Provinsi Sumatera Barat, 2012)

Keterangan gambar:

	Aluvium	Lanau, pasir dan kerikil umumnya terdapat di daerah pantai, termasuk endapan rawa.
	Kipas Aluvium	Kebanyakan berupa rombakan Andesit dari gunung-gunung api
	Tuf Kristal yang telah mengeras	Terdiri dari matrik yang banyak mengandung serabut-serabut gelas dengan fragmen-fragmen kuarsa, plagioklas dan fragmen-fragmen batuan gunungapi
	Andesit dan Tuf	Berselingan dan/atau andesit sebagai inklusi didalam tuf
	Aliran yang tak Teruraikan	Lahar, Fanglomerat dan endapan Kolovium lainnya



Sesar

Garis putus-putus bila letaknya bagian yang naik diperkirakan U, D bagian yang turun

Berdasarkan Gambar 6. diketahui bahwa jenis batuan pada peta geologi tersebut terdiri dari aluvium, batuan gunung api, batuan intrusi, batuan metamorf dan batuan kapur. Seperti yang di ungkapkan oleh LIPI-UNESCO/ISDR (2006: 348):

“Lingkungan fisik atau geologi yang menyusun kota Padang adalah endapan aluvial (Qal) berupa pasir, lanau, kerikil dan endapan rawa; endapan kipas aluvial (Qf), berupa rombakan batuan gunungapi, batuan tuff kristal yang telah mengeras (QTt) atau batuan aliran lainnya (Qtau, lahar dan endapan koluvium); andesit dan tuf (Qta) dan andesit berbutir kasar (QTp). Batuan endapan aluvial dan ujung endapan kipas aluvial umumnya bersifat lunak dan tidak kompak. Begitu pula halnya, lapukan batuan andesit juga cenderung bersifat lepas dan lunak”.

Aluvium merupakan batuan yang umumnya terdiri dari lanau, lempung, pasir, kerikil, pasir lempungan, lempung pasiran. Aluvium tersebar sekitar 25,58% dari seluruh wilayah Kota Padang yaitu dari utara ke selatan di seluruh dataran rendah Kota Padang.

Batuan gunung api merupakan batuan gunung berapi yang masih aktif bewarna hitam keabu-abuan hingga putih yang terdiri dari andesit dan tufa. Andesit berselingan dengan tufa, terlihat pada singkapan setempat-setempat di Pegambiran, dan Tarantang dan perbukitan Air Dingin yang bersebelahan dengan batu gamping. Andesit dan tufa mencakup sekitar 0,7% dan 0,14% dari seluruh wilayah Kota Padang.

Berdasarkan peta geologi dapat disimpulkan bahwa batuan di Kota Padang didominasi oleh aluvium dan batuan gunung api sebagaimana yang diungkapkan oleh Danida (2009: 13) “Kota padang terdiri dari aluvium 31,03 % dan batuan gunung api 50,32 %”.

Adapun hasil observasi kedalaman sumur yang ada di sekitar wilayah Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar dapat pada tabel 3.

Tabel 3. Kedalaman Sumur yang Terdapat di Sekitar UNP Kampus Air Tawar

No	Lokasi Sumur	Kedalaman
1.	Az Zahra 3, Simpang Patenggangan	7 meter
2.	Jl. Hamka no. 20 A, dekat Balai Bahasa	8 meter
3.	Jl. Belibis Blok B no.14 dekat FIK	6 meter
4.	Gedung LPMP Dekat FT	9 Meter
5.	Jl. Elang II no.15 dekat FE	9 meter

H. Penelitian-penelitian yang Relevan

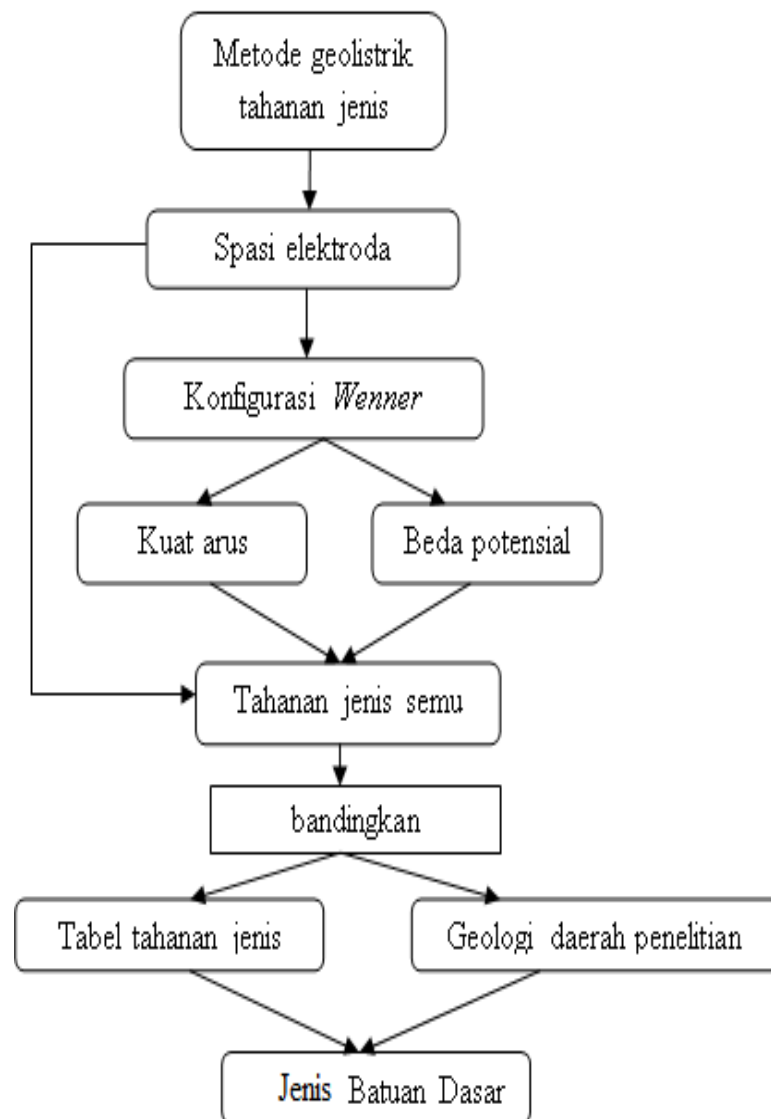
Penelitian yang menggunakan metoda geolistrik tahanan jenis telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Sesri (2011) melakukan penelitian yang berjudul “Pemetaan Resistivitas Batuan Menggunakan Metoda Geolistrik Konfigurasi Wenner Di Kecamatan Lembang Jaya Kabupaten Solok”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa Jenis batuan lapisan *Groundwater*. Lapisan *Clays*, lapisan *Clay (very dry)*, lapisan Basalt dan Andesit. Keberadaan *reservoir* panasbumi diprediksi terdapat pada Lintasan 3 pada kedalaman 19 – 27,5 m.

Undang (2006) juga telah melakukan penelitian yang berjudul “Nilai Tahanan Jenis Batuan Daerah Mataair Desa Saba Kecamatan Blah Batuh Kabupaten Gianyar Propinsi Bali ”. Penelitian ini menyimpulkan perkiraan batuan penyusun di daerah Balh Batuh adalah batuan hasil gunungapi yang terdiri atas: 13 – 15 Ωm (batupasir sangat kasar), 51 – 100 Ωm (Batupasir Tufan Kasar), 101 – 200 Ωm (batupasir halus), 201 – 1000 Ωm (breksi), 1001 – 2000 Ωm (breksi padu), dan >2001 Ωm (Lava).

Ayu (2009) juga melakukan penelitian yang berjudul “Identifikasi Batuan Dasar di Desa Kroyo, Karangmalang Kabupaten Sragen Menggunakan Metode

Geolistrik Konfigurasi *Dipole-dipole*". Penelitian ini menyimpulkan bahwa di daerah Kroyo untuk pembangunan pondasi konstruksi ringan sudah dapat dilakukan pada kedalaman 3 meter dan untuk batuan dasar di daerah Kroyo sudah dapat ditemukan hingga kedalaman 100,9 meter.

I. Kerangka Pikir



Gambar 7. Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan Gambar 7 terlihat bahwa metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda geolistrik tahanan jenis. Metoda ini dilakukan dengan penginjeksiaan arus ke lapisan bawah permukaan bumi melalui dua buah elektroda arus dan dua buah elektroda potensial. Adapun susunan elektrodanya sesuai dengan konfigurasi yang digunakan, dan dalam penelitian ini penulis menggunakan konfigurasi *Wenner*.

Ketika arus diinjeksikan ke lapisan bawah permukaan bumi, maka akan terukur beda potensial di permukaan bumi. Dalam penelitian dengan metoda ini variabel yang terukur adalah kuat arus, beda potensial dan jarak antar elektroda. Variabel-variabel yang terukur ini selanjutnya akan dianalisa menggunakan *software Res2dinv* inversi *Least-square* maka akan didapat nilai tahanan jenisnya.

Tahanan jenis semu hasil analisa data tersebut kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan perbandingan dengan tabel tahanan jenis dan geologi daerah penelitian sehingga akan diperoleh suatu kesimpulan tentang informasi jenis batuan bawah permukaan bumi. Info tentang jenis batuan ini diharapkan bisa memberi informasi bagi pihak pembangunan agar bisa merancang konstruksi bangunan yang baik.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian melalui konfigurasi Wenner yang dilakukan di Kampus Air Tawar Universitas Negeri Padang Kecamatan Padang Utara Kota Padang dapat disimpulkan:

1. Rentang nilai tahanan jenis pada lintasan 1 (FE-FIS) dengan titik sounding Jurusan Geografi di dapat 0.675 – 300.1 Ω m, lintasan 2 (Gerbang Utama-FT) dengan titik sounding depan Bank Nagari di dapat 0.0145 - 208 Ω m, lintasan 3 (FIK-Lab. Biologi) dengan titik sounding depan Labor FIK antara 0.118 – 243.7 Ω m , lintasan 4 (Balai Bahasa-Mesjid Al Azhar) dengan titik sounding Masjid Al Azhar dari 0.195 Ω m – 1842 Ω m.
2. Jenis batuan pada keempat lintasan diperkirakan *Groundwater*, *Clay*, *Sandstones*, *Alluvium* dan *Sands*.

B. Saran

Pada penelitian jenis batuan di Universitas Negeri Padang Kampus Air Tawar dengan metoda geolistrik tahanan jenis konfigurasi *Wenner* tidak ditemukan jenis batuan dasar. Diperkirakan bahwa jenis batuan dasar terdapat pada kedalaman yang lebih dalam. Maka dari itu peneliti menyarankan untuk peneliti selanjutnya:

1. Menggunakan lintasan yang lebih panjang untuk mendapatkan kedalaman yang lebih dalam.

2. Menggunakan metoda geolistrik yang lain, seperti : metode potensial diri, arus telluric, magnetoteluric, elektromagnetik, IP (Induced Polarization), dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmam. 2002. *Petunjuk Praktikum Elastisitas Zat Padat dan Batuan serta Aspek Geofisiknya dan Metode Geolistrik Tahanan Jenis*. Jurusan Fisika, Universitas Negeri Padang. Padang.
- Akmam. 2004. "Existence of Spring in Batulimbak Village Simawang Kecamatan Rambatan Kabupaten Tanahdatar". *Jurnal Prosiding Seminar PPD Forum HEDS 2004 Bidang MIPA*, ISBN 979-95726-7-3. Hlm 593-608.
- Akmam. (2006). "Studi Terhadap Air Tanah Padang Simawang Kecamatan Rambatan dengan Metoda Inversi Least-Square Dua Dimensi." *Jurnal Sainstek*. 2 (III). Hlm. 193-197.
- Appliedgeophysics._2011._(online)_<http://appliedgeophysics.lbl.gov/dc/em44.pdf> diakses tanggal 9 Maret 2012.
- Ardi, Nanang Dwi dan Mimin Iryanti. 2009. "Profil Tahanan jenis 2D pada Gua Bawah Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger (Studi Kasus Gua Dago Pakar, bandung)". *Jurnal Pengajaran MIPA Vol 14 No. 2*. Hlm. 79-86
- Biro Administrasi Perencanaan dan sistem Informasi Universitas Negeri Padang. 2010. Denah UNP. Padang: UNP.
- Danida. 2009. "Laporan KLHS Kota Padang". *Laporan penelitian*. Bina Pembangunan Daerah.
- Dinas energi dan sumber daya mineral Provinsi Sumatera Barat. 2012. Peta Geologi Kota Padang. Padang: Provinsi Sumatera Barat.
- Endarto, Danang. 2005. *Pengantar Geologi Dasar*. Surakarta: UNS Press.
- Geotomo . 2007. *Rapid 2-D Resistivity & IP Inversion UsingThe Least- Squares Method* . Malaysia : Penang.
- Geotomo. 2009. *Geoelectrical Imaging 2D & 3D*. Kuala Lumpur: Geotomo Software.
- GF Instruments, s.r.o. *Short Guide for Resistivity Imaging*. Jecna. Geophysical Equipment and Services.
- LIPI – UNESCO/ISDR, 2006. (online) <http://www.jtic.org> dikses tanggal 19 februari 2012.

- Magetsari, Noer Aziz, Chalid Idham Abdullah, dan Budi Brahmantyo. 2001. *Geologi Fisik*. Bandung: ITB.
- Mardiana, Undang. 2006. *Nilai Tahanan Jenis Batuan Dasar Daerah Mataair Desa Saba Kecamatan Blah Batuh Kabupaten Gianyar Bali*. Bandung : Universitas Padjadjaran.
- Munir, Moch. 1996. *Geologi dan Mineral Tanah*. Jakarta: PT. Dunia Pustaka Jaya.
- Ngadimin dan Gunawan Handayani. 2001. “Aplikasi Metode Geolistrik untuk Alat Monitoring Rembesan Limbah”. *Jurnal JMS Vol. 6 No 1*. Hlm.43-53.
- Noor, djauhari. 2009. *Pengantar Geologi*. Bogor : Universitas Pakuan.
- Nostrand. 1966. *Interpretation of Resistivity Data*. Washington: Geological Survey.
- Nurdin, Ade Akhyar. 2009. *Dasar-Dasar Mikropaleontologi*. Purbalingga: Fakultas Sains dan Teknik Universitas Jenderal Soedirman.
- Pribadi, Catur, dkk. 2010. *Daya Dukung Tanah*. Semarang : Politeknik Negeri Semarang
- Prihantoro, santoso. 2011. *Petrologi Batuan sendimen*. Jawa tengah : Lasem.
- Loke, M.H., 1999. *Electrical 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.
- Reynold, J.M. 1997. *An Introduction to Applied and Enviromental Geophysics*. New York: John Geophysics in Hidrogeological and Wiley and sons Ltd.
- Samodra, Hanang. 2008. “Geologi Batuan Gunung Ciremai Jawa Barat”. *Jurnal Geologi Indonesia* 4(5). Hlm. 279-287.
- Santoso, Djoko. 2002. *Pengantar Teknik Geofisika*. Bandung: ITB.
- Santurima, Sesri. 2011. *Pemetaan Tahanan jenis Batuan Menggunakan Metoda Geolistrik Konfigurasi Wenner di Kecamatan Lembang Jaya Kabupaten Solok*. Padang: FMIPA UNP
- Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II 2008 Universitas Lampung (17-18 November 2008). Hlm. 57-66.
- Supriyanto, Eng. 2007. *Analisis Data Geofisika : memahami teori inversi*. Jakarta: FISIKA FMIPA UI.

- Syamsurijal, dkk. 2007. "Identifikasi Struktur Batuan Basement Menggunakan Metoda Resistivitas 2D Sepanjang Jalan Lintas Propinsi di daerah potensi longsor Sumber Jaya Lampung Barat". *Jurnal SIGMA Vol.10, no. 2, juli 2007: 151-158.*
- Telford, WM.1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press, Cambridge: London, New York, Melbourne.
- Telford, W.M. 2004. *Applied Geophysics Second Edition*, Cambridge: University.
- Verhoef, P.N.W.1994.*Geologi Untuk Tehnik Sipil*. Terjemahan. E.Diraatmaja. cetakan ketiga. Jakarta : Erlangga.
- Viridi, Sparisoma dung. 1996. *Kursus Pengukuran Geofisika Untuk Eksplorasi Air Tanah dan Geoteknik Serta Aspek Lingkungan*. ITB : FISIKA.