PENDUGAAN KEDALAMAN ZONA AKUIFER DENGAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI KECAMATAN SELOREJO KABUPATEN BLITAR

SKRIPSI

Oleh :

BUDIONO
0310930014-93

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2009

PENDUGAAN KEDALAMAN ZONA AKUIFER DENGAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI KECAMATAN SELOREJO KABUPATEN BLITAR

SKRIPSI

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

Oleh :

BUDIONO
0310930014-93

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2009

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENDUGAAN KEDALAMAN ZONA AKUIFER DENGAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI KECAMATAN SELOREJO KABUPATEN BLITAR

Oleh :
BUDIONO
0310930014-93

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal…
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang fisika

Pembimbing I	Pembimbing II
Drs. Didik Yudianto, M.Si.	**Ir. Gularso, M.Si.**
NIP. 132 125 709	**NIP. 510 113 752**

Mengetahui
Ketua Jurusan Fisika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Drs. Adi Susilo., M.Si., Ph.D.
NIP. 131 960 447

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : BUDIONO
NIM : 0310930014-93
Jurusan : FISIKA
Penulis tugas akhir berjudul :

PENDUGAAN KEDALAMAN ZONA AKUIFER DENGAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI KECAMATAN SELOREJO KABUPATEN BLITAR

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. **Tugas akhir ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka TA ini, semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.**
2. **Apabila dikemudian hari diketahui bahwa isi TA saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.**

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, Januari 2009
Yang menyatakan,

(BUDIONO)
NIM. 0310930014-93

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi Robbil'alamin, puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya kepada hamba-Nya yang lemah ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul " Pendugaan kedalaman Zona Akuifer Dengan Metode Geolistrik Resistivity Konfigurasi Schlumberger di Kecamatan Selorejo Kabupaten Blitar, Jawa Timur ", ini dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari bahwa selesainya tugas akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua, kakak, adik penulis, terima kasih atas segala pengorbanan, dukungan baik moril maupun materiil dan do'a restu serta kasih sayangnya yang selama ini telah diberikan.
2. Bpk. Drs. Adi Susilo, M.Si., Ph.D, selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
3. Bpk. Drs. Didik Yudianto, M.Si. selaku Pembimbing I, yang telah bersedia dengan ikhlas meluangkan waktunya dan selalu memberikan perhatian dalam membimbing penulis.
4. Bpk Ir. Gularso, M.Si. selaku Pembimbing II, yang dengan ketulusan dan keikhlasan hati berkenan membimbing, mengarahkan, memberikan masukan dan koreksi sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak dan ibu dosen, staf, karyawan, dan laboran jurusan fisika, yang telah berkenan dengan tulus dan keikhlasan hati memberikan bimbingan dan ilmu yang bermanfaat.
6. Tim Blitar Pak Narko, Mas Dwi, Mas Wahyu, Agus, Ilham, Rinda dan Bojan serta semua staf Dinas Perindagtamben yang telah banyak memberikan bantuan selama ini, sehingga terlaksananya penelitian ini.
7. Semua sahabat Fisika 2003, terutama Geofisika 2003 (G_Team '03), dan semua teman di fisika yang tak terhitung jasa dan peran mereka dalam membentuk penulis seperti saat ini.

8. Saudara “se-iman”(Pepen “KriBo @yan”, Handy “Godex’s”, Asep “seTep”, YudHa “kedhex’s”, raiders ”beDez”) yang selalu memberi semangat saat susah.
9. Buat “WanyIk Li@” yang tiap saat memberi senyuman manis, “kaK3k Nidji’s Family” atas semua makanannya.
10. Semua pihak yang telah membantu, sedikit atau banyak, sengaja atau tidak sengaja, masing-masing punya peran dalam penulisan karya ini, walaupun tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Menyadari keterbatasan yang ada pada diri penulis, sehingga penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan serta masih belum mampu menjangkau wawasan yang lebih luas, dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis akan sangat berterimakasih apabila ada pihak-pihak yang berkenan memberikan kritik dan saran agar lebih sempurnanya penulisan ini.

Semoga penulisan skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Malang, Januari 2009

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN iii
LEMBAR PERNYATAAN v
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
ABSTRAK xv
ABSTRACT xvi
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. Air tanah 3
2.2. Metode Geolistrik Resistivitas 4
2.3. Aliran Listrik di dalam Bumi 8
2.3.1. Potensial Titik Arus di dalam Bumi 9
2.3.2. Potensial Titik Arus di Permukaan Bumi 10
2.3.3. Potensial Dua Titik Arus yang Berlawanan di Permukaan Bumi 11
2.4. Resistivitas Semu Batuan 12
2.5. Konfigurasi Elektroda 15
2.6. Konfigurasi Schlumberger 16
2.7. Stratigrafi Regional 17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1. Waktu dan Tempat penelitian 21
3.2. Data yang diambil 24
3.3. Peralatan penelitian 24
3.4. Bentuk Penelitian 25
3.5. Langkah-langkah Penelitian 26

3.5.1. Akuisisi Data 26
3.5.2. Prosessing Data 26
3.5.3. Interpretasi Data 26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1. Hasil Analisis Geologi dan Hidrogeologi 27
4.1.1. Analisis Geologi..... 27
4.1.2. Analisis Hidrogeologi 29
4.2. Analisis Data..... 31
4.3. Analisis Hasil dan Pembahasan 31
4.4. Analisis Lokasi Eksplorasi 38

BAB V PENUTUP
5.1. Kesimpulan 41
5.2. Saran 41

DAFTAR PUSTAKA 43

LAMPIRAN-LAMPIRAN..... 45

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Perpindahan elektroda secara sounding..... 6
Gambar 2.2. Perpindahan elektroda secara mapping 7
Gambar 2.3. Silinder dengan panjang (l) dan luas (A)..... 7
Gambar 2.4. Potensial titik arus di dalam bumi 9
Gambar 2.5. Potensial titik arus di permukaan bumi 10
Gambar 2.6. Potensial dua titik arus yang berlawanan 11
Gambar 2.7. Konsep resistivitas semu 13
Gambar 2.8. Susunan elektroda..... 15
Gambar 2.9. Susunan elektroda konfigurasi Schlumberger 16
Gambar 3.1. Peta Ttitik ukur geolistrik..... 21
Gambar 3.2. Resistivitymeter tipe SAZ 2000 23
Gambar 3.3. Diagram alur metodologi penelitian..... 25
Gambar 4.1. Peta Geologi Lembar Kecamatan Selorejo..... 28
Gambar 4.2. Peta Hidrogeologi Lembar Kecamatan Selorejo 30
Gambar 4.3.Hasil pengolahan data geolistrik desa ngrendeng dengan menggunakan software IPI2Win..... 33

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Nilai resistivitas batuan (Blaricon, 1988) 14
Tabel 2.2. Nilai resistivitas batuan (Verhoef, 1994)..... 14
Tabel 4.1. Interpretasi Geolistrik..... 36

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1.Data pengukuran geolistrik 45
Lampiran 2.Harga faktor geometri konfigurasi schlumberger ... 54
Lampiran 3.Nilai resistivitas semu 55
Lampiran 4.Data hasil prosessing dengan menggunakan Software IPI2Win 64
Lampiran 5. Peta Topografi Kecamatan Selorejo 73

Halaman sengaja dikosongkan

PENDUGAAN KEDALAMAN ZONA AKUIFER DENGAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI KECAMATAN SELOREJO KABUPATEN BLITAR

ABSTRAK

Peranan geofisika dalam melakukan survei potensi akuifer dapat dilakukan dengan metode geolistrik resistivitas. Metode ini memanfaatkan variasi nilai resistivitas batuan untuk mengetahui kondisi geologi bawah permukaan.

Telah dilakukan penelitian zona akuifer dengan menggunakan metode geolistrik resisivitas konfigurasi schlumberger pada tanggal 17 – 20 Mei 2008 di Kecamatan Selorejo Kabupaten Blitar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk pendugaan kedalaman zona aquifer bawah permukaan.

Akuisisi data dilakukan dengan menggunakan alat Resistivitymeter SAZ 2000. Analisa data menggunakan *software IPI2Win* untuk mendapatkan kondisi geologi bawah permukaan. Interpretasi data dikaji berdasarkan kondisi geologi dan hidrogeologi daerah penelitian.

Hasil kajian secara geologi menunjukkan bahwa batuan yang mendominasi daerah penelitian adalah endapan gunungapi butak yang terdiri dari lava, breksi gunungapi, tuf breksi dan tuf pasiran. Sedangkan secara hidrogeologi, potensi akuifer di daerah penelitian diperkirakan berupa akuifer dangkal dan akuifer dalam yang menyebar di lokasi penelitian. Akuifer dangkal diduga terdapat pada kedalaman 5,05 – 9,43 meter dari muka tanah, dan akuifer dalam diduga terdapat pada kedalaman 38,55 – 100,9 meter dari muka tanah.

THE PREDICTION OF AQUIFER ZONE USING RESISTIVITY METHOD OF GEOELECTRICAL BY SCHLUMBERGER CONFIGURATION OF IN DISTRICT OF SELOREJO, SUBPROVINCE OF BLITAR

ABSTRACT

Role of geophysical in aquifer potential survey can be done with resistivity geoelectrical method. This method use the variation value of rock resistivity to know geological condition in subsurface.

It has been done resistivity geoelectrical method using schlumberger configuration at May 17 – 20, 2008 in Selorejo District, Blitar SubProvince. The objective of this research was to predict the depth of aquifer zone in subsurface.

Data acquisition was taken using Resistivitymeter SAZ 2000. The data analysis was treat using software IPI2Win to get geological condition of subsurface. Data interpretation of this research is analysed based on geological and hydrogeological data of research area.

The result geological study show that this researcah area are dominated by volcanic sediment of mount Butak such as lava, volcanic breccia , breccia tuff and sandy tuff. Exactly, from hydrogeological study show that the potential aquifer in this research area are shallow and deep aquifer which is spreading in research area. Shallow aquifer is predicted in depth 5,05 – 9,43 meter in subsurface, and deep aquifer is predicted in depth 38,55 – 100,9 meter in subsurface.

BAB I
PENAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk serta semakin meningkatnya aktivitas perdagangan, pertumbuhan industri dan lain-lain, meningkat pula kebutuhan akan air bersih di suatu kota atau daerah tertentu. Air tanah merupakan salah satu sumber yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih tersebut. Karena adanya kebutuhan air bersih yang semakin membesar bagi kehidupan masyarakat, menyebabkan adanya kekurangan akan air tanah di berbagai daerah.

Oleh karena itu, perlu dilakukan eksplorasi air tanah agar kebutuhan air bersih dapat terpenuhi terutama pada musim kemarau. Untuk pencarian air tanah, masyarakat pada umumnya melakukan penggalian/pemboran dengan sistem coba-coba tanpa memiliki pandangan informasi tentang data posisi air tanah. Kenyataannya dengan cara ini banyak menemui kegagalan dan potensi air tanah yang dihasilkan terlalu kecil/kurang memadai. Sehingga masalah ini membuat sejumlah biaya yang dikeluarkan menjadi sia-sia. Dan untuk mengatasi masalah tersebut, maka melalui studi pengukuran geolistrik resistivitas dapat digunakan untuk mengetahui letak dan penyebaran lapisan pembawa air (akuifer), sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap informasi potensi air tanah baik air tanah dangkal maupun dalam, serta mengetahui kemungkinan terjadinya kesulitan pengeboran pada letak yang dipilih, seperti batuan bongkahan yang sulit dibor.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai lokasi dan potensi sumber air tanah sehingga bisa membantu dalam penentuan kebijakan yang berhubungan dengan upaya mengatasi krisis air bersih, khususnya di Kecamatan Selorejo, Kabupaten Blitar.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini permasalahan yang akan dikaji adalah :

1. Bagaimana mengetahui struktur batuan bawah permukaan dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi schlumberger.
2. Bagaimana mengetahui kedalaman dan ketebalan lapisan akuifer dengan menggunakan metode grolistrik resistivitas konfigurasi schlumberger.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, data geolistrik diambil sebanyak sembilan titik ukur yang mewakili kondisi geologi dan hidrogeologi Kecamatan Selorejo, Kabupaten Blitar, dengan bentangan maksimum 300 meter.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui dan memahami struktur batuan bawah permukaan di Kecamatan Selorejo, Kabupaten Blitar.
2. Mengetahui dan memahami kedalaman dan ketebalan lapisan akuifer di Kecamatan Selorejo, Kabupaten Blitar.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya hasil penelitian yang berupa nilai tahanan jenis bawah permukaan, kedalaman dan ketebalan dari lapisan akuifer akan dapat dijadikan pertimbangan atau koreksi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Air Tanah

Air tanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah dan didalam retakan-retakan dari batuan (Sosrodarsono, 1983). Terdapatnya air tanah di bawah permukaan tanah dapat dibagi dalam zone jenuh dan zone tidak jenuh. Pada zone jenuh semua rongga-rongga terisi oleh air di bawah tekanan hidrostatik. Sedangkan zone tidak jenuh semua rongga-rongga berisi sebagian oleh air dan udara. Zone tidak jenuh terletak diatas zone jenuh sampai ke permukaan tanah. Air yang berada dalam zone jenuh disebut air tanah, sedangkan air yang berada di zone tak jenuh disebut air menggantung atau air dangkal (Soemarto, 1995).

Air tanah terbentuk dari air hujan yang meresap ke dalam tanah di daerah resapan (*recharge area*) dan mengalir melalui lapisan batuan/porositas batuan yang bertindak sebagai lapisan pembawa air (akuifer) menuju daerah lepasan (*discharge area*). Air hujan sebagian akan menjadi air permukaan, sebagian akan menguap dan sebagian lagi akan meresap ke dalam tanah menjadi air tanah. Jumlah air hujan yang meresap ke dalam tanah dipegaruhi oleh kemiringan permukaan tanah (topografi), kondisi cuaca, porositas dan permeabilitas selubung bumi serta jumlah vegetasi yang terdapat pada daerah tersebut.

Menurut Soemarto (1995), sifat-sifat batuan yang mempengaruhi air tanah dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu :

1. Akuifer
   Adalah air tanah yang berada dalam formasi geologi yang tembus air (*permeable*), yaitu formasi yang mempunyai struktur yang memungkinkan adanya gerakan air melaluinya dalam kondisi medan biasa. Contoh : pasir, batu pasir kerikil dan batu gamping.
2. Akuitar
   Adalah air tanah yang berada dalam formasi geologi yang bersifat setengah tidak tembus air (*semi impermeable*), dapat menyimpan air, tetapi hanya dapat mengalirkan air dalam jumlah terbatas. Contoh : pasir lempungan, batuan lempung pasiran dan lempung pasiran.

3. Aquiclude
   Adalah air tanah yang berada dalam formasi yang sama sekali tidak tembus air (*impermeable*), dimana formasi ini mengandung air tetapi tidak memungkinkan adanya gerakan air yang melaluinya. Contoh : lempung, lanau, tuf halus dan serpih.
4. Akuifuge
   Adalah air tanah yang berada dalam formasi kedap air yang tidak mengandung atau mengalirkan air. Contoh : batuan beku yang padat.

Keadaan sebuah akuifer ditentukan oleh struktur geologi dan bentuk topografinya. Dengan mengidentifikasi susunannya dapat diketahui keadaan dan kedudukan air tanah berdasarkan kemampuannya dalam menahan, menampung, mengalirkan air dan besar kapasitasnya.

Berdasarkan susunan lapisan geologi dan harga kelulusan air, akuifer dapat dibedakan menjadi empat macam yaitu (Sosrodarsono, 1983) :

1. Akuifer bebas (*Unconfined Akuifer*)
   Adalah akuifer yang muka air tanahnya merupakan bidang batas sebelah atas dari daerah jenuh air dan bagian bawahnya dibatasi oleh lapisan kedap air (*impermeable*).
2. Akuifer terkekang (*Confined Akuifer*)
   Adalah akuifer yang sepenuhnya jenuh air yang bagian bawah dan atasnya dibatasi oleh lapisan kedap air (*impermeable*) dan mempunyai tekanan yang lebih besar dari tekanan atmosfer.
3. Akuifer setengah terkekang (*Semi Confined Akuifer*)
   Adalah akuifer yang sepenuhnya jenuh air dengan bagian atas dibatasi oleh lapisan setengah kedap air (*semi impermeable*) dan bagian bawahnya terletak pada dasar yang kedap air (*impermeable*).
4. Akuifer menggantung
   Adalah akuifer yang mempunyai massa air tanah terpisah dari tanah induk oleh lapisan yang relatif kedap air yang begitu luas dan terletak diatas daerah jenuh.

2.2. Metode Geolistrik Resistivitas

Ilmu geofisika merupakan kombinasi antara disiplin ilmu matematika, fisika dan geologi. Ilmu geofisika mempelajari dan

meneliti lapisan-lapisan bumi dengan memanfaatkan prinsip-prinsip fisika. Seiring dengan perkembangan Iptek dan tuntutan kebutuhan untuk mencari sumber daya bawah permukaan yang bernilai ekonomi dan tuntutan pekerjaan yang berkaitan teknik sipil, geofisika saat ini telah hadir dalam beberapa metode. Salah satunya adalah metode geolistrik, yang memanfaatkan sifat kelistrikan dari suatu mineral dan batuan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan bumi. Metode geolistrik terutama digunakan untuk mencari formasi-formasi batuan yang mengandung air, korelasi stratigrafi dalam wilayah yang mengandung minyak dan mineral konduktif (Santoso, 2002).

Metode resistivitas didasarkan pada kenyataan bahwa sebagian dari arus listrik yang diberikan pada lapisan tanah, ternetrasi pada kedalaman tertentu dan bertambah besar dengan bertambahnya jarak antar elektrode, sehingga jika sepasang elektroda diperbesar, distribusi potensial pada permukaan bumi akan semakin membesar dengan nilai resistivitas yang bervariasi (Vingoe, 1972).

Dalam metode geolistrik, aliran arus listrik di dalam batuan/mineral dapat digolongkan menjadi konduksi elektrolit, elektronik dan dielektrik. Konduksi secara elektrolit terjadi jika batuan/mineral mempunyai banyak elektron bebas sehingga arus yang dialirkan dalam batuan/mineral tersebut oleh elektron-elektron bebas itu. Konduksi elektronik terjadi jika batuan/mineral bersifat porus dan pori-pori tersebut terisi oleh cairan-cairan elektrolit. Pada konduksi ini arus listrik dibawa oleh ion-ion elektrolit. Konduksi dielektrik terjadi jika batuan/mineral bersifat dielektrik terhadap aliran arus listrik yaitu terjadi polarisasi saat bahan dialiri listrik.

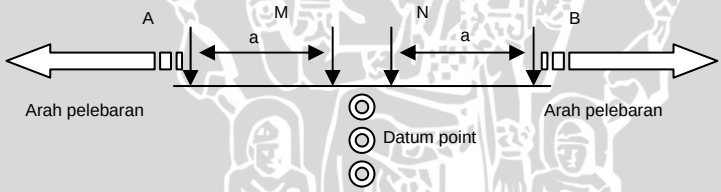
Pada metode geolistrik resistivitas, arus diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus. Kemudian beda potensial yang terjadi diukur melalui dua elektroda potensial yang dipasang segaris dengan dua elektroda arus. Dari hasil pengukuran arus dan potensial untuk setiap jarak elektroda yang berbeda kemudian dapat diturunkan variasi harga resistivitas masing-masing lapisan dibawah titik (sounding).

Metode geolistrik resistivitas mempunyai peralatan yang sama, yang berbeda hanyalah pengaturan posisi elektrodanya. Berdasarkan letak elektroda potensial dan elektroda arus metode-metode yang digunakan ada tiga yaitu :

1. Metode Wenner, dalam metode ini AM=MN=NB bertujuan untuk mencatat perbedaan potensial antara dua elektroda potensial yang berjarak lebar.
2. Metode Schlumberger, dalam metode ini AB > 3 MN, bertujuan untuk mencatat gradien potensial dengan menggunakan elektroda potensial yang berjarak rapat.
3. Metode Dipole-dipole, berfungsi untuk mencatat kelengkungan fungsi potensial dengan menggunakan pasangan-pasangan elektroda arus maupun potensial yang berjarak rapat.

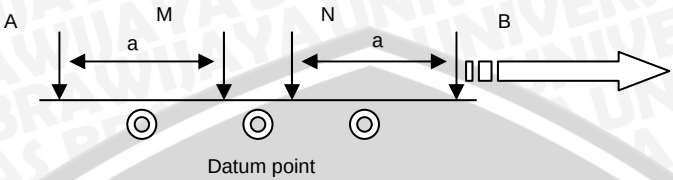
Berdasar tujuan pengukuran di lapangan Metode Geolistrik Tahanan Jenis dapat dibagi menjadi 2 (Telford, dkk, 1976) yaitu :

1. Metode Tahanan Jenis Sounding
   Metode ini merupakan penyelidikan perubahan tahanan jenis bawah permukaan kearah vertikal. Caranya, pada titik ukur yang tetap, jarak elektroda arus dan tegangan diubah atau divariasi. Jadi semakin besar jarak antar elektroda maka efek dari material yang lebih dalam akan tampak. Metode ini ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Perpindahan elektroda secara sounding

2. Metode Tahanan Jenis Mapping
   Mapping adalah penyelidikan perubahan tahanan jenis bawah permukaan kearah lateral atau horizontal. Metode ini dilakukan dengan cara titik ukur dipindah atau digeser secara horizontal dengan jarak elektroda dan tegagngan tetap. Karena pergeserannya kearah horizontal maka kedalaman yang tersurvey akan sama. Konfigurasi yang biasa dipakai adalah Wenner dan Dipol – Dipol. Metode ini ditunjukkan pada gambar 2.2.

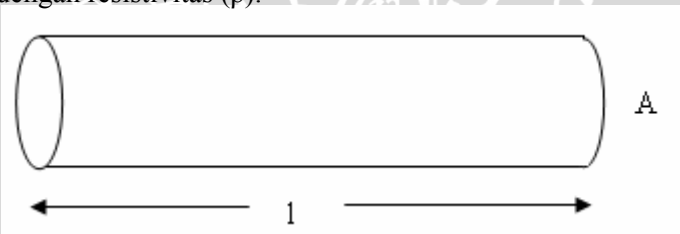


Gambar 2.2. Perpindahan elektroda secara mapping

Hukum fisika yang menjadi dasar dalam metode geolistrik resistivitas adalah hukum ohm. Bila arus listrik searah dialirkan melalui suatu medium maka perbandingan antara potensial (V) yang terjadi dengan arus (I) yang diberikan adalah tetap dan besarnya tetapan ini tergantung dari medium tersebut. Tetapan ini disebut tahanan R, yang dinyatakan dalam hubungan matematis :

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{(ohm)} \qquad (2.1)$$

Resistivitas dari suatu batuan dapat digambarkan sebagai suatu silinder yang mempunyai luas penampang (A) dan panjang (l) tertentu, dengan resistivitas (ρ).



Gambar.2.3. Silinder dengan panjang (l) dan luas (A)

Resistivitas dapat ditentukan sesuai dengan persamaan :

$$R = \rho \frac{l}{A} \qquad (2.2)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan 2.1 ke persamaan 2.2, naka didapatkan persamaan :

$$\rho = \frac{V.A}{I.l} \qquad (2.3)$$

Jika silinder diberikan suatu aliran listrik sebesar I pada luasan A maka besarnya rapat arus (J) yang terjadi adalah banyaknya arus listrik yang melewati suatu silinder per satuan luas, sehingga besarnya rapat arus yang terjadi dapat dirumuskan pada persamaan berikut :

$$J = \frac{I}{A} \quad Ampere/m^2 \qquad (2.4)$$

Dan hubungan antara rapat arus dan intensitas medan listrik dinyatakan sebagai :

$$J = \sigma.E \qquad (2.5)$$

2.3. Aliran Listrik di dalam Bumi

Menurut Waluyo 2001, Jika suatu medium homogen isotropik dialiri arus listrik searah I dan diberi medan liatrik E, maka hubungan antara besar medan listrik yang terjadi dengan rapat arus yang mengalir dalam medium tersebut adalah :

$J = \sigma.\vec{E}$ dan $\vec{E} = -\nabla.V$ maka $J = -\sigma.\nabla V$

Jika di dalam medium tidak ada sumber arus , maka :

$\int_s J.dA = 0$, Sehingga :

$$\nabla.J = -\nabla.\nabla(\sigma.V) = 0$$

$$\nabla\sigma.\nabla V + \sigma.\nabla^2 V = 0$$

$$\nabla^2 V = 0 \qquad (2.6)$$

Persamaan ini disebut Persamaan Laplace.

Dalam koordinat bola operator laplacian berbentuk :

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

Karena anggapan homogen isotropik maka bumi mempunyai simetri bola, sehingga persamaan diatas dapat dituliskan :

$$\frac{\partial^2 V}{\partial r^2}+\frac{2}{r}\frac{\partial V}{\partial r}=0 \qquad (2.7)$$

Dengan memisalkan nilai konstanta sembarang pada persamaan laplace dapat ditentukan dengan syarat batas yang harus dipenuhi potensial V(r) yaitu :

$V(r) = \frac{C_1}{r} + C_2$ dengan $C_1 dan C_2$ adalah konstanta sembarang.

Pada jarak yang jauh, yaitu $r = \infty$ dan $V(\infty) = 0$ sehingga $C_2 = 0$

dan $V(r) = \frac{C_1}{r}$

2.3.1. Potensial Titik Arus di dalam Bumi

Arus yang keluar secara radial dari titik arus sehingga jumlah arus yang keluar melalui luas permukaan bola A dengan jari-jari r adalah :

$$I = 4\pi r^2 \hat{r}.J \quad (2.8)$$

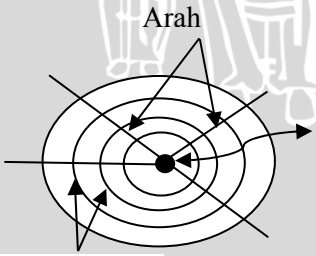
$$I = 4\pi r^2 \left(-\sigma \frac{dv}{dr} \right) \quad (2.9)$$

$$I = 4\pi\sigma C_1 \quad (2.10)$$

Dengan $\sigma = \frac{1}{\rho}$ menjadi $I = 4\pi \frac{1}{\rho} C_1$ maka $C_1 = \frac{I.\rho}{4\pi}$.

sehingga didapatkan $V(r) = \frac{I.\rho}{4\pi r}$

dan nilai resistivitas semu adalah : $\rho = 4\pi r . \frac{V}{I}$



Gambar.2.4. Potensial Titik Arus di dalam Bumi

2.3.2. Potensial Titik Arus di Permukaan Bumi

Untuk permukaan bumi yang dialiri arus I berlaku hukum Ohm :

$$I = -\frac{A}{\rho}\frac{dV}{dr} \qquad (2.11)$$

Karena luas bola $A = 2\pi r^2$, maka arus I menjadi :

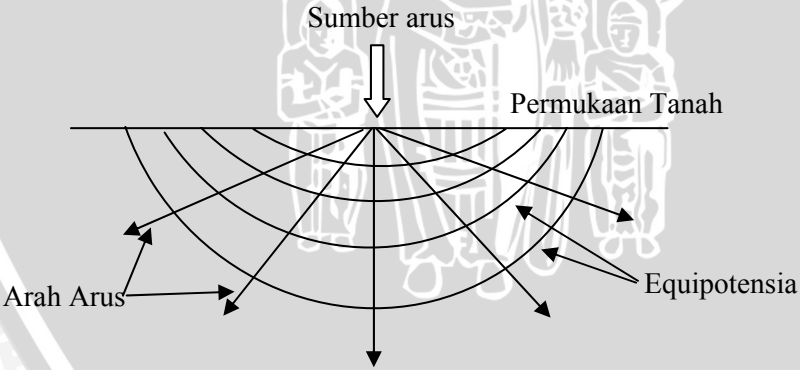
$$I = -\frac{2\pi r^2}{\rho}\frac{dV}{dr}$$

$$dV = -\frac{\rho . I}{2\pi r^2} dr$$

Sehingga potensial di suatu titik sejauh r dari pusat arus adalah :

$$V = \int dV = \int_0^r -\frac{\rho I}{2\pi r^2} dr = \frac{\rho I}{2\pi r}$$

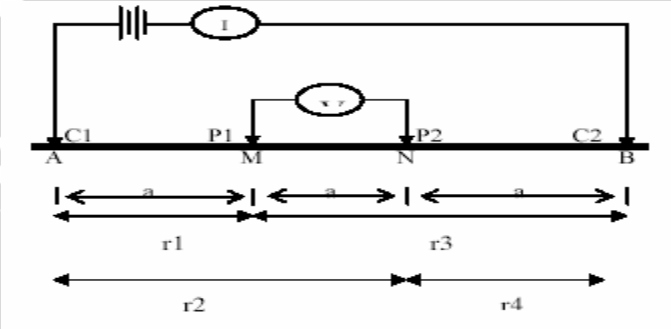
Jadi resistivitas semu adalah : $\rho = 2\pi r \frac{V}{I}$



Gambar.2.5. Potensial Titik Arus di permukaan Bumi

2.3.3. Potensial Dua Titik Arus yang Berlawanan di Permukaan Bumi

Jika terdapat dua arus elektroda dengan jarak tertentu, potensial pada titik di permukaan akan dipengaruhi kedua arus elektroda tersebut.



Gambar 2.6. Potensial dua titik arus yang berlawanan

Potensial di titik M oleh arus yang melewati elektroda arus C1 dan C2 adalah :

$$V_M = \frac{I\rho}{2\pi r}\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_3}\right)$$

dan potensial di titik N adalah : $V_N = \frac{I\rho}{2\pi r}\left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_4}\right)$

Tanda negatif (-) tersebut disebabkan oleh arus yang arahnya berlawanan pada elektroda arus ganda.

Beda potensial yang terjadi antara titik M dan N yang diakibatkan oleh injeksi arus pada elektroda A dan B adalah :

$$\Delta V = V_M - V_N = \frac{I\rho}{2\pi}\left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_3}\right) - \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_4}\right)\right]$$

Sehingga didapatkan nilai resistivitas semu :

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

$$\rho = K\frac{\Delta V}{I} \tag{2.12}$$

Dengan $K = 2\pi\left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_3}\right) - \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_4}\right)\right]^{-1}$ (2.13)

dimana : K : Faktor Geometris

ΔV : Beda potensial (V)

I : Kuat arus (A)

K adalah faktor geometri yang diturunkan untuk konfigurasi elektroda. Faktor geometri ini merupakan suatu besaran yang berfungsi sebagai koreksi berbagai konfigurasi elektroda potensial dan arus dan sangat penting dalam pendugaan resistivitas vertikal/horisontal.

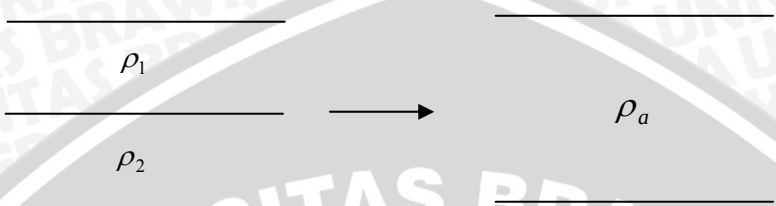
2.4. Resistivitas Semu Batuan

Dengan asumsi bahwa bumi mempunyai sifat homogen isotropis, maka resistivitas yang terukur merupakan resistivitas sebenarnya dan tidak tergantung atas spasi elektroda. Pada kenyataannya, bumi terdiri atas lapisan-lapisan dengan resiativitas yang berbeda-beda sehingga potensial yang terukur merupakan pengaruh dari lapisan-lapisan tersebut. Maka resistivitas yang terukur bukan merupakan harga resistivitas untuk satu lapisan saja, terutama untuk spasi elektroda yang lebar.

Di lapangan objek batuan/tanah umumnya tidak homogen, dimana bumi merupakan medium berlapis yang masing-masing lapisan mempunyai harga resistivitas yang berbeda-beda. Resistivitas semu merupakan resistivitas dari suatu medium fiktif homogen yang ekuivalen dengan medium berlapis yang ditinjau. Untuk menentukan besarnya harga resistivitas semu batuan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\rho = K\frac{\Delta V}{I}$$ dengan K = faktor geometri

Resistivitas semu dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar.2.7. Konsep Resistivitas Semu

Dimana : ρ_1 = nilai resistivitas lapisan 1

ρ_2 = nilai resistivitas lapisan 2

ρ_a = nilai resistivitas semu

Berdasarkan gambar medium berlapis yang ditinjau dimisalkan terdiri dari dua lapisan yang mempunyai resistivitas yang berbeda (ρ_1 & ρ_2) dianggap sebagai medium satu lapis homogen yang mempunyai satu harga resistivitas yaitu resistivitas semu ρ_a.

Menurut Robinson (1988), interpretasi dari pengukuran geolistrik resistivitas didasarkan pada anggapan-anggapan sebagai berikut :

1. Bawah permukaan tanah terdiri dari beberapa lapisan yang dibatasi oleh bidang batas horisontal serta terdapat kontras resistivitas antara bidang batas per lapisan tersebut.
2. Lapisan bumi bersifat homogen isotropik dan mempunyai ketebalan tertentu, kecuali untuk lapisan terbawah mempunyai ketebalan tidak terjangkau.
3. Batas antara dua lapisan merupakan bidang batas antara dua hambatan jenis yang berbeda.
4. Dalam bumi tidak ada sumber lain selain listrik searah (DC) yang diinjeksikan diatas permukaan bumi.

Adapun harga resistivitas untuk air dan beberapa batuan dapat dilihat dalam tabel 2.1 dan tabel 2.2 berikut :

Tabel.2.1. Nilai Resistivitas batuan

Rock Type	Resistivity Range (Ω.m)
Igneous and Metamorphic Rocks	
Granite	3 x 10P^2 - 10^6
Andesite	1.7 x 10^2 – 4.5 x 10^4
Lavas	10^2 – 5 x 10^4
Basalt	10 – 1.3 x 10^7
Tuffs	2 x 10^3 - 10^5
Slates various	6 x 10^2 – 4 x 10^7
Marble	10^2 – 2.5 x 10^8
Quartzites various	10 – 2 x 10^8
Sediments Rocks	
Consolidates Shales	0 – 2 x 10^3
Argilites	10 – 8 x 10^2
Conglomerates	2 x 10 ^{3} - 10^4
Sandstones	1 – 6.4 x 10^8
Limestones	50 – 10^7
Marls	3 – 70
Clays	1 – 100
Alluvium and sands	10 – 800
Oil sands	4 – 800
Soils and water	0.1 – 10^3
Groundwater	0.2 – 1
Brackish water	0,3 – 0,2
Sea water	

Sumber : Blaricom, 1988

Tabel 2.2 Nilai Resistivitas Batuan

Jenis batuan	Resistivitas (ohm.meter)
Gambut dan lempung	8 – 50
Lempung pasiran dan lapisan kerikil	40 – 250
Pasir dan keriki jenuh	40 – 100
Pasir dan kerikil kering	100 – 3000
Batu lempung, napal dan serpih	8 – 100
Batu pasir dan batu kapur (breksi)	100 – 4000

Sumber : Verhoef, 1994

Berdasarkan tabel nilai resistivitas batuan tersebut diatas, dapat diketahui bahwa besarnya harga resistivitas berbeda-beda untuk tiap lapisan penyusun batuan. Besarnya harga resistivitas batuan dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain : besarnya ukuran butiran penyusun dalam batuan, komposisi mineral dalam batuan, kandungan air dalam batuan, kelarutan garam dalam air pada suatu batuan serta kepadatan dan kapasitas batuannya.

2.5. Konfigurasi Elektroda

Konfigurasi elektroda merupakan model penyusunan elektroda-elektroda arus dan potensial yang diatur sedemikian rupa sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.

Gambar 2.8. Susunan elektroda

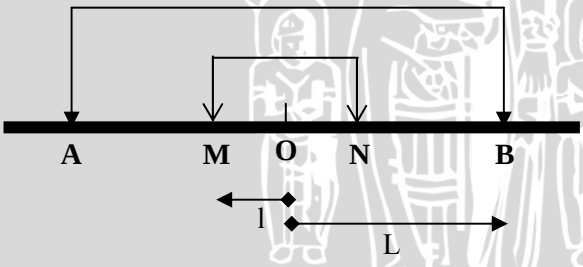
Elektroda A dan B disebut elektroda arus (*current electrode*), sedangkan elektroda M dan N disebut elektroda potensial (*potential electrode*). Elektroda arus biasa juga ditulis dengan C1 dan C2, dan untuk elektroda potensial adalah P1 dan P2. Dalam pengukuran di lapangan, keempat elektroda tersebut ditancapkan ke dalam tanah. Arus listrik dari power suplay dialirkan ke dalam bumi melalui elektroda arus C1 dan C2. Kemudian beda potensial yang terjadi diukur melalui elektroda potensial P1 dan P2. Dalam metode geolistrik resistivitas, pemasangan elektroda pada saat melakukan pengukuran harus disusun sedemikian rupa, sehingga dapat dihitung harga resistivitas semu pada setiap lapisan berdasarkan konfigurasi elektroda. Dengan mengubah jarak antar elektroda sesuai dengan tujuan eksplorasi akan diperoleh berbagai variasi nilai resistivitas terhadap kedalaman. Hasil pengukuran di lapangan dihitung nilai resistivitasnya sebagai fungsi dari konfigurasi elektroda yang berkaitan dengan kedalaman penetrasinya. Semakin panjang rentang antar elektroda, semakin dalam penetrasi arus yang diperoleh dan hal ini sangat ditentukan oleh kuat arus yang dialirkan melalui elektroda arus.

Adapun beberapa macam konfigurasi elektroda yang umum digunakan adalah :

- Konfigurasi Wenner
  Jarak AM, MN dan NB adalah sama dan biasanya dinamakan a.
- Konfigurasi Schlumberger
  Jarak AO = BO = s, MO = NO = b, eksentrisitas b/s < 1/3, titik O adalah pusat konfigurasi.
- Konfigurasi Dipole-Dipole
  Jarak AB = MN = a, BM = na.

2.6. Konfigurasi Schlumberger

Pada konfigurasi schlumberger memiliki jarak AB > 3MN. Bertujuan untuk mencatat gradien dimana elektroda potensialnya berjarak pendek. Dalam skema konfigurasi Schlumberger yang ditunjukkan pada gambar 2.2, MN adalah elektroda potensial sedangkan AB adalah elektroda arus. Jarak titik tengah O terhadap elektroda arus A sama dengan jarak titik tengah ke elektroda B, sepanjang L. Sedangkan elektroda potensial M dan N terletak didalam kedua elektroda arus dan masing masing elektroda tersebut berjarak l dari titik tengah O. Konfigurasi ini sering digunakan untuk pengukuran sounding karena praktek dilapangannya lebih praktis. :



Gambar 2.9. Susunan Elektroda Konfigurasi Schlumberger

Dengan menggunakan persamaan (2.13) maka didapatkan harga faktor geometri untuk susunan Schlumberger adalah :

$$K = \frac{\pi\left(L^2 - l^2\right)}{2l} \qquad (2.14)$$

(Santoso, 2002)

2.7. Stratigrafi Regional

Batuan tertua yang tersingkap di daerah Blitar ini adalah lava andesit sampai basal dan latit porfir Formasi Mandalika, dengan Anggota Tuf Formasi Mandalika berupa tuf yang berdudunan dasit dan riolit (liparit). Hubungan keduanya adalah menjemari. Umur kedua satuan tersebut diperkirakan Oligosen Akhir atau mungkin hingga Miosen Awal. Formasi Mandalika tersebut tertindih oleh satuan batuan yang berumur Miosen yang termasuk dalam Formasi Campurdarat, Formasi Wuni, Formasi Nampol dan Formasi Wonosari.

Satuan yang paling muda di daerah Blitar ini adalah alluvium yang sebagian terlempar sempit di pantai selatan dan sekitar daerah aliran K. Brantas.

Stratigrafi regional Kabupaten Blitar dari satuan yang paling muda sampai yang paling tua terdiri dari berbagai formasi, yaitu :

1. Aluvium (Qa)
   Terdiri dari pasir, lempung, lumpur, dan tuf pasiran. Aluvium terbagi atas endapan pantai dan sungai. Endapan pantai umumnya terdiri dari pasir dan Lumpur, sedangkan endapan sungai terdiri dari pasir, lempung, lumpur dan tuf pasiran.
2. Endapan lahar (Qvlh)
   Terdiri dari kerakal-pasir gunung api, tuf, lempung dan sisa tumbuhan. Lahar, berwarna kelabu kecoklatan, terutama terdiri dari bongkahan andesit dan basal, disamping batu apung, tuf dan kaca gunung api.
3. Endapan Gunung Api Kelud (Qvk)
   Terdiri dari endapan lahar, breksi gunung api, tuf dan lava. Endapan lahar terdiri dari bongkah-bongkah andesit, batu apung, lapili, pasir, lumpur bercampur abu gunungapi dan sisa tumbuhan dan artefak. Breksi gunungapi, berbutir lapili bom, menyudut hingga membundar tanggung; berkomponen andesit, basal, pecahan batuan, batuapung. Tuf, berwarna kelabu-coklat-kuning keruh dan berkomponen batuapung, hablur terang, kaca gunungapi dan pecahan batuan. Lava terdiri dari andesitik-basalitik, porfiri.
4. Endapan Tuf (Qptm)
   Terdiri dari tuf lapili, tuf batuapung dan lava. Tuf berukuran lapili sampai pasir, berbatuapung dan kepingan andesit. Tuf lapili ini tertutup oleh batu apung yang gembur.

5. Batuan gunung api kelud tua (Qpvk)
   Terdiri dari lava, breksi gunungapi, breksi tufan, tuf dan lahar. Lava, berwarna kelabu muda atau kehitaman, bersusunan abdesit-basal dan porfiritik. Lava ini banyak mengandung butiran halus pirit. Tebal antara 1 - 2 m. Breksi gunung api, berwarna coklat tua hingga muda, terdiri dari kepingan andesit, basal dan batu apung. Breksi tufaan, berwarna coklat muda kekuningan yang terdiri dari kepingan batu apung, basal dan andesit. Tuff, berwarna kelabu muda kekuningan berbutir sedang-kasar, berlapis baik, terdiri dari kepingan batu apung, batuan beku, mineral mafik, kuarsa dan kaca gunungapi. Lahar, berwarna coklat kekuningan yang terdiri dari batuan gunung api dan batu apung.
6. Lava Andesit Parasit (Qlk)
   Terdiri dari lava andesit. Lava ini dihasilkan dari parasit gunungapi G. Gogoniti dan gunung yang ada di selatan Ampelgading dengan ketinggian 646 m dan 691 m dari permukaan laut. Lava itu terdiri dari andesit piroksen dan andesit hipersten augit.
7. Endapan Gunung Api Butak (Qpkb)
   Terdiri dari lava, breksi gunungapi, tuf breksi dan tuf pasiran. Leleran lava terdiri dari andesit piroksen. Ke arah selatan, endapan terdiri dari breksi gunungapi, tuf breksi berbatuapung dan tuf pasiran kasar hingga halus.
8. Formasi Wonosari (Tmwl)
   Terdiri dari batu gamping koral, batu gamping lempungan, batu gamping tuffan, batu gamping pasiran, napal, batu lempung hitam bergambut dan kalsirudit. Batu gamping koral, berwarna putih keruh sampai kelabu. Batu gamping tuffan, berwarna kelabu terang, berfosil dan mengandung tuffa. Batu gamping pasiran, berbutir kasar sampai sedang, berwarna kelabu hingga coklat, dan mengandung kalsit, kuarsa dan mineral mafik. Napal, berwarna kelabu-putih kehijauan, mengandung sisa tumbuhan, sebagai sisipan dalam batu gamping. Batu lempung, berwarna hitam, terdapat moluska air tawar, sisa tumbuhan dan bersisipan lapisan tipis gambut. Kalsirudit, berwarna coklat-merah, tebal lapisan antara 5 - 20 cm, terdapat sebagai sisipan dalam batu gamping.

9. Formasi Nampol (Tmn)
   Terdiri dari batu pasir gampingan dan batu pasir tuffan, batu lempung dan napal. Batu pasir gampingan berwarna coklat kekuningan sampai putih kelabu, kompak, berfosil. Batu pasir tuffan, berwarna coklat muda sampai coklat tua, banyak mengandung pecahan kaca gunung api berbutir sedang sampai halus. Batu lempung dan pasiran, di banyak tempat di jumpai berlapis tipis. Napal, pasiran, kelabu, lunak dan retak-retak.
10. Formasi Wuni (Tmw)
    Terdiri dari breksi bersusunan andesit sampai basal, lahar, breksi, lava andesit dan sisipan batupasir tufan. Lahar, breksi mengalami pelapukan yang kuat.
11. Formasi Campur Darat (Tmcl)
    Terdiri dari batugamping hanlur dan sisipan batulempung. Batugamping hablur, kelabukuning keruh, padat, sebagian berfosil, berongga yang sebagian terisi oleh bahan atau material lain.
12. Anggota Tuf Formasi Mandalika (Tomt)
    Terdiri dari tuff kaca, tuff hablur dan tuff breksi yang mengandung batu apung. Tuff kaca terdapat berselingan dengan tuff riolit (liparit) berbutir kasar. Dalam tuff hablur yang berbutir kasar banyak di temukan kepingan batuan dan kaca gunung api.
13. Formasi Mandalika (Tomm)
    Terdiri dari lava andesit-basal, latit porfir, riolit dan dosit. Lava andesit terdiri dari andesit piroksen, andesit homblenda dan andesit trakit. Sedangkan, lava basal berupa basal piroksen, batuan ini mengandung mineral sekunder yang mengisi rongga-rongga bekas gelembung udara.

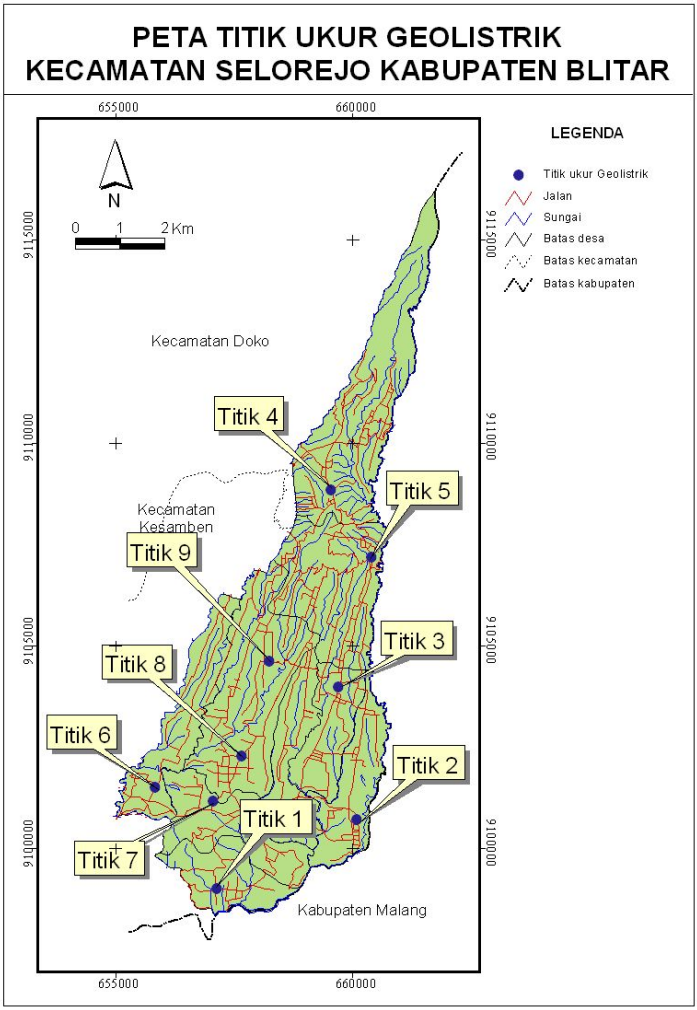
(Sjarifudin, dkk, 1992)

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Akuisisi data lapangan dilakukan pada tanggal 17 – 20 mei 2008. Lokasi penelitian terletak di Kecamatan Selorejo Kabupaten Blitar.



Gambar 3.1. Peta titik ukur geolistrik

Keterangan :

1. Titik 1 : Desa Pohgajih
   Koordinat (UTM) : 0656174 mT(E) ; 9098373 mU(N)
2. Titik 2 : Desa Ngreco
   Koordinat (UTM) : 0659882 mT(E) ; 9100200 mU(N)
3. Titik 3 : Desa Boro
   Koordinat (UTM) : 0659372 mT(E) ; 9103725 mU(N)
4. Titik 4 : Desa Ampelgading
   Koordinat (UTM) : 0659169 mT(E) ; 9108944 mU(N)
5. Titik 5 : Desa Sidomulyo
   Koordinat (UTM) : 0660250 mT(E) ; 9107161 mU(N)
6. Titik 6 : Desa Banjarsari
   Koordinat (UTM) : 0654495 mT(E) ; 9101049 mU(N)
7. Titik 7 : Desa Selorejo
   Koordinat (UTM) : 0656058 mT(E) ; 9100700 mU(N)
8. Titik 8 : Desa Sumberagung
   Koordinat (UTM) : 0656811 mT(E) ; 9101912 mU(N)
9. Titik 9 : Desa Ngrendeng
   Koordinat (UTM) : 0657538 mT(E) ; 9104409 mU(N)

3.2. Data yang diambil

Data yang diambil dari penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer, terdiri dari :

1. Jarak spasi antar elektroda (m)
2. Beda potensial ΔV (V)
3. Kuat arus I (A)
4. Koordinat titik ukur (UTM)

Sedangkan data sekundernya, terdiri dari :

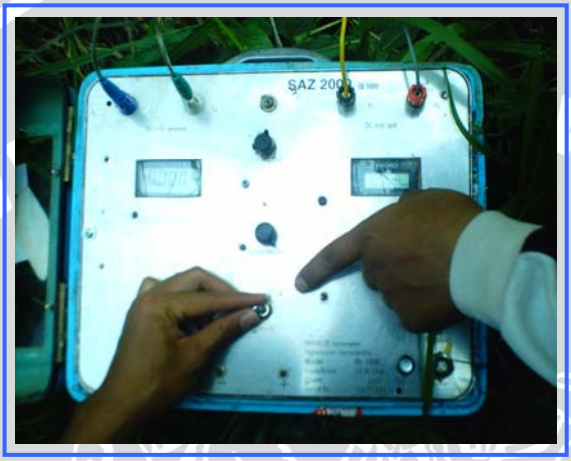
1. Peta Geologi daerah penelitian
2. Peta Hidrogeologi daerah penelitian
3. Peta Topografi daerah penelitian

3.3. Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Resistivitymeter SAZ 2000
2. Dua buah elektroda arus
3. Dua buah elektroda potensial

4. Empat buah rol kabel
5. GPS (Global Position System)
6. Tiga buah Palu
7. Tiga buah Handy Talky
8. Alat tulis dan form data



Gambar 3.2. Resistivitymeter tipe SAZ 2000

3.4. Bentuk Penelitian

Peninjauan daerah penelitian merupakan langkah pertama yang harus dikerjakan sebagai studi awal dalam penyelidikan daerah penelitian. Peta geologi, hidrogeologi dan peta topografi digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan lokasi titik pengukuran dan pengambilan data. Dan karena lokasi penelitian yang cukup luas, maka dilakukan cuplikan dalam pengambilan data yang mewakili kondisi geologi dan hidrogeologi pada tiap lokasi pengukuran.

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan geolistrik resistivitas dengan konfigurasi Schlumberger. Data yang didapatkan berupa nilai arus dan besar beda potensial yang terbaca, serta posisi lintang, bujur dan altimeter titik pengambilan data. Data-data ini kemudian dianalisis menggunakan software Ip2win untuk mendapatkan nilai resistiviatas tiap lapisan pengukuran. Dan selanjutnya data diinterpretasikan dengan pedoman data geologi dan hidrogeologi serta topografinya.

3.5. Langkah-langkah Penelitian

3.5.1. Akuisisi Data

Proses pengambilam data dalam penelitian ini meliputi data sekunder dan data primer. Data sekunder meliputi peta geologi, peta hidrogeologi, peta topografi dan peta administrasi Kecamatan Selorejo Kebupaten Blitar. Untuk data primer meliputi data geolistrik dan posisi lintang, bujur dan altimeter titik pengambilan data. Data geolistrik yang dihasilkan berupa nilai arus dan beda potensial yang diambil di lokasi pengukuran sebanyak 9 titik pengukuran yang mewakili kondisi geologi dan hidrogeologi setempat

Proses pengambilan data geolistrik menggunakan konfigurasi elektroda Schlumberger. Data geolistrik yang di ukur memiliki bentangan maksimum sepanjang 300 meter dengan kedalaman titik duga sebesar 150 meter.

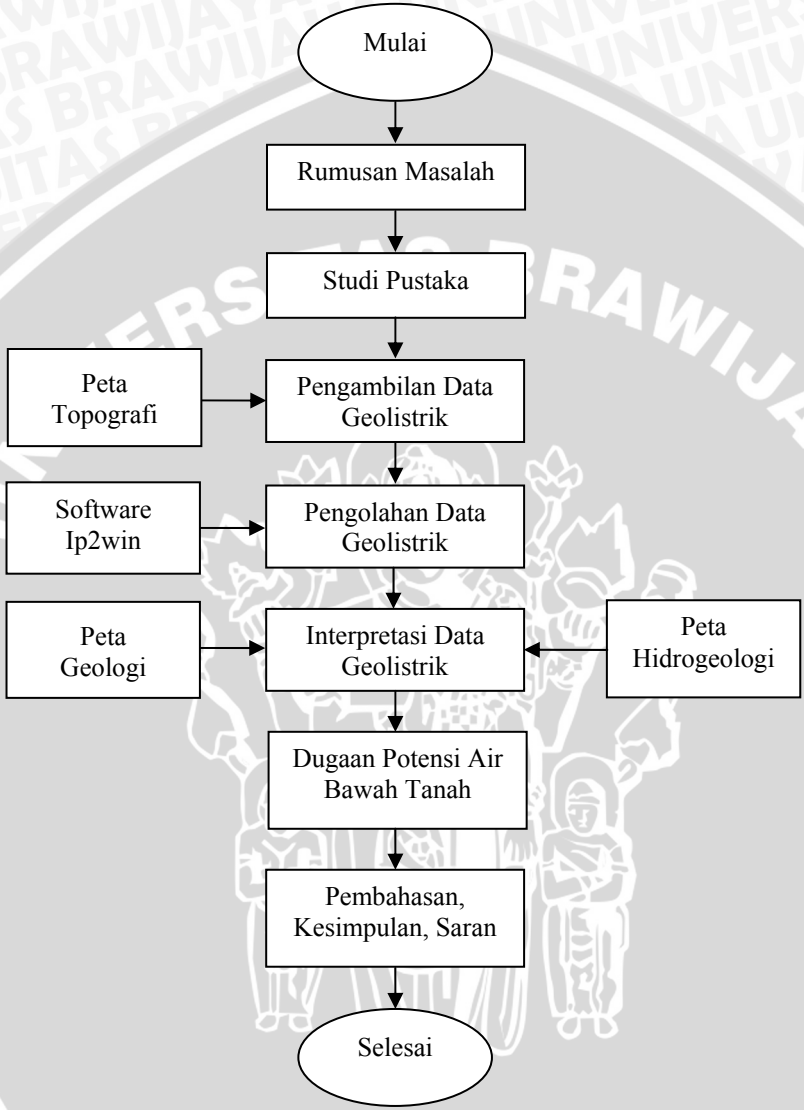
3.5.2. Prosessing Data

Setelah dilakukan pengambilan data tahap selanjutnya adalah pengolahan data geolistrik. Dalam pengolahan data geolistrik selain dilakukan manual untuk menghitung resistivitas semu, juga dilakukan dengan menggunakan software Ip2win untuk mendapatkan nilai resistivitas sebenarnya dan ketebalan serta kedalaman dari lapisannya. Dari nilai tegangan (v) dan arus (i) akan didapatkan nilai hambatan (R). Lalu dengan nilai faktor geometri (k) akan didapatkan nilai hambatan jenis/ resistivitasnya (ρ). Nilai resistivitas yang telah didapat merupakan resistivitas semu. Dan untuk mendapatkan nilai resistivitas sebenarnya bisa dilakukan dengan menggunakan bantuan software.

3.5.3. Interpretasi Data

Interpretasi data didasarkan pada nilai resistivitas sebenarnya, ketebalan dan kedalaman masing-masing lapisan. Dengan bantuan data geologi dan hidrogeologi pada daerah penelitian, maka akan didapatkan litologi batuan pada titik penelitian.

Alur metodologi penelitian secara keseluruhan ini akan disajikan dalam bagan berikut :



Gambar.3.3. Diagram Alur Metodologi Penelitian

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Analisis Geologi dan Hidrogeologi

Pendugaan awal potensi air tanah di Kecamatan Selorejo Kabupaten Blitar dilakukan memalui suatu analisis kondisi geologi dan hidrogelogi daerah tersebut. Geologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang struktur lapisan bumi. Sedangkan, hidrogeologi adalah ilmu yang mempelajari mengenai air bawah tanah yang berhubungan dengan cara terdapatnya, penyebarannya, potensi dan sifat kimia air bawah tanah.

4.1.1. Analisis Geologi

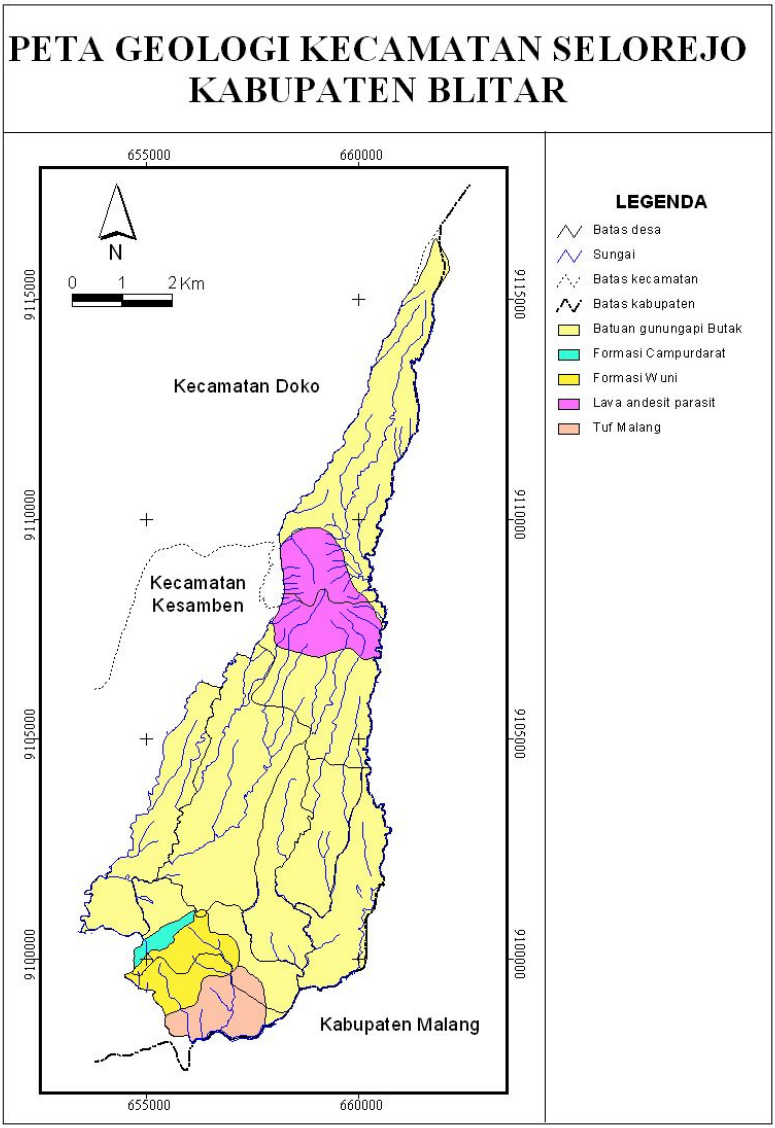
Sebagian besar geomorfologi Kecamatan Selorejo merupakan daerah berupa dataran tinggi yang mempunyai ketinggian 200 – 700 meter diatas permukaan laut (dpl). Kecamatan Selorejo sebagian besar terdiri dari batuan gunungapi Kawi – Butak dan juga lava andesit parasit.

Kecamatan Selorejo memiiki formasi geologi :

1. *Endapan Tuf (Qptm)*
   Terdiri dari tuf lapili, tuf batuapung dan lava.
2. *Lava Andesit Parasit (Qlk)*
   Terdiri dari lava andesit yang dihasilkan dari parasit gunungapi G. Gogoniti dan gunung yang ada di selatan Ampelgading dengan ketinggian 646 m dan 691 m dari permukaan laut.
3. *Endapan Gunung Api Butak (Qpkb)*
   Terdiri dari lava, breksi gunungapi, tuf breksi dan tuf pasiran.
4. *Formasi Wuni (Tmw)*
   Terdiri dari breksi bersusunan andesit sampai basal, lahar, breksi, lava andesit dan sisipan batupasir tufan.
5. *Formasi Campur Darat (Tmcl)*
   Terdiri dari batugamping hanlur dan sisipan batulempung.

Berikut ini disajikan Peta Geologi lembar Kecamatan Selorejo, Kabupten Blitar.

.



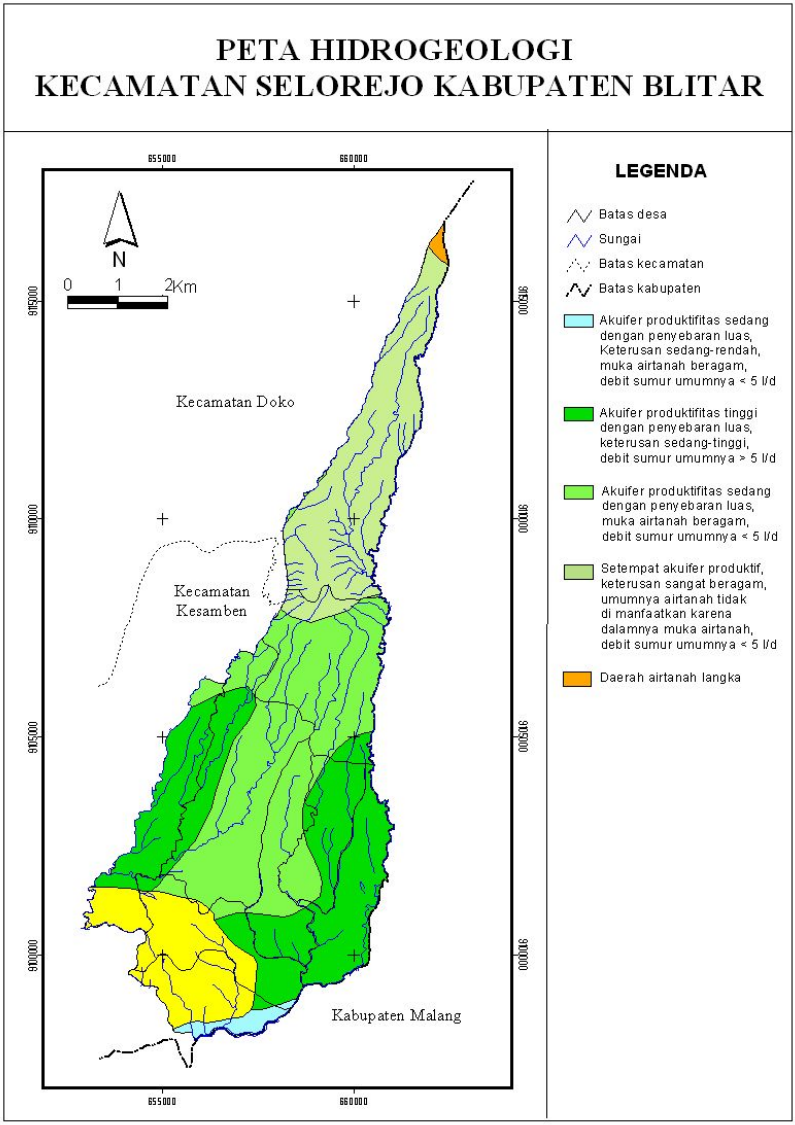
Gambar 4.1. Peta Geologi Lembar Kecamatan Selorejo

4.1.2. Analisis Hidrogeologi

Akuifer di Kecamatan Selorejo, Kabupaten Blitar memiliki aliran celahan dan ruang butir yang terdapat di lereng gunung, dan sebagian memiliki aliran yang melalui ruang antar butir yang terdapat di cekungan antar gunung. Berdasarkan produktifitasnya akuifer yang terdapat di Kecamatan Selorejo, Kabupaten Blitar dibagi menjadi lima bagian, antara lain :

1. Akuifer produktifitas sedang dengan penyebaran luas, dengan keterusan sedang – rendah, muka airtanah beragam (dekat sampai lebih 10 meter), debit sumur umumnya < 5 l/d.
2. Akuifer produktifitas tinggi dengan penyebaran luas, dengan keterusan muka airtanah sangat beragam, debit sumur umumnya > 5 l/d.
3. Akuifer produktifitas sedang dengan penyebaran luas, dengan keterusan dan muka airtanah sangat beragam, dan debit sumur umumnya < 5 l/d.
4. Setempat akuifer produktif, dengan keterusan sangat beragam, umumnya airtanah tidak dimanfaatkan karena dalamnya muka air tanah, debit sumur umumnya < 5 l/d.
5. Daerah air tanah langka.

Berikut ini disajikan Peta Hidrogeologi lembar Kecamatan Selorejo, Kabupten Blitar.



Gambar 4.1. Peta Hidrogeologi Lembar Kecamatan Selorejo

4.2. Analisis Data

Pengambilan data geolistrik dilakukan di Kecamatan Selorejo, Kabupaten Blitar. Pada pengambilan data, perlu diperhatikan pada panjang spasi elektroda, dimana panjang sapsi elektroda harus diperkirakan sedemikian rupa, sehingga dapat meminimalisir adanya efek topografi. Karena topografi sangat berpengaruh terhadap pemfokusan dan penyebaran aliran listrik yang melaluinya, sehingga sangat berpengaruh pula pada kerapatan arus yang mengalir pada medium tersebut. Aliran air tanah akan terfokus jika pada topografi rendah (lembah) dan akan menyebar pada topografi tinggi (perbukitan).

Pada penelitian ini diambil sebanyak sembilan titik pengukuran yang mewakili kondisi geologi dan hidrogeologi setempat. Penelitian dengan metode ini, tidak boleh dilakukan ketika daerah survey dalam kondisi basah, baik karena hujan maupun faktor lain. Sebab jika medium yang dilalui listrik basah maka aliran listrik akan melalui medium yang basah tersebut dan hal ini menyebabkan data yang diambil tidak akurat.

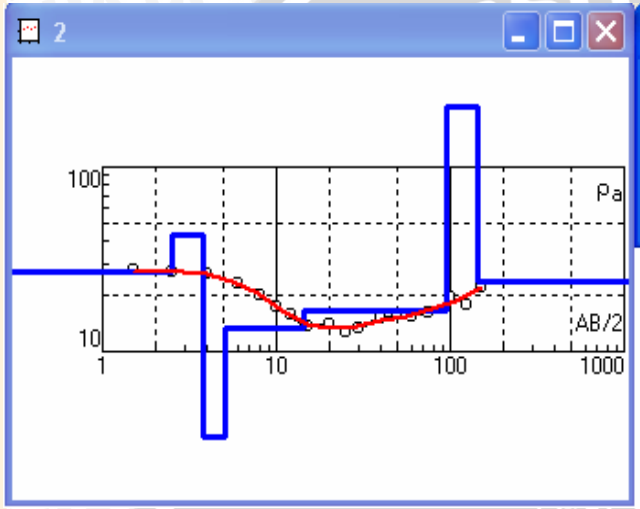
Dalam penelitian ini jarak antara elektroda arus satu dengan elektroda arus satunya (AB) diambil mulai 3 meter sampai 300 meter. Sedangkan jarak antara elektroda potensial satu dengan elektroda patensial satunya (MN) adalah 1 meter, 10 meter, dan 20 meter disesuaikan dengan jarak AB dan juga nilai beda potensil yang terbaca. Pertama dipakai nilai MN yang paling kecil, jika nilai beda potensial yang terbaca terlalu kecil, maka akan dipakai nilai MN yang lebih besar. Dalam pemasangan elektroda, disamping memperhatikan nilai beda potensial yang terbaca perlu sdiperhatikan juga syarat dari penggunaan konfigurasi schlumberger yaitu nilai AB>3MN.

Data pengukuran geolistrik daerah penelitian disajikan dalam *lampiran 1*.

4.3. Analisis Hasil dan Pembahasan

Metode geolistrik reisitivitas konfigurasi Schlumberger merupakan salah satu konfigurasi elektroda dalam survey geolistrik resistivitas yang menampilkan hasil analisis dalam bentuk penampang lintasan bawah permukaan tanah. Penampang yang dihasilkan adalah hubungan antara nilai resistivitas dengan kedalaman dugaannya.

Data yang diperoleh dari pengukuran di lapangan selanjutnya dilakukan Pengolahan data dengan menganalisis besar nilai arus (I), nilai beda potensial (V) dan jarak anatra elektroda arus satu dengan elektroda arus satunya (AB) serta jarak antara elektroda potensial satu dengan elektroda patensial satunya (MN) untuk mendapatkan nilai resistivitas semu sesuai dengan persamaan (2.12) dan (2.14). Nilai resistivitas semu disajikan dalam *lampiaran 3*, sedangkan harga faktor geometri untuk konfigurasi schlumberger disajikan pada *lampiran 2*. Software IP2WIN ini memiliki prinsip kerja yang relatif sederhana. Hanya nilai dari jarak spasi elektroda (AB dan MN) dan nilai resistivitas semu, atau nilai arus dan beda potensial. Yang kemudian klik tombol OK untuk disimpan tersebut dan terakhir klik tombol inversi untuk mendapatkan hasil prosessing data. Maka di dapatkan hasil seperti gambar berikut:



Error = 1.81%

N	1	2	3	4	5	6	7
ρ	27.23	43.29	3.449	13.51	16.44	210.2	23.78
h	2.495	1.293	1.264	9.204	80.82	49.33	
d	2.495	3.788	5.052	14.26	95.08	144.4	
Alt	-2.495	-3.788	-5.052	-14.256	-95.076	-144.41	

Garis Grafik Ideal
Garis Grafik Data Lapangan

Gambar 4.3. Hasil Pengolahan Data Geolistrik pada Titik 2

Pada gambar 4.3 diperlihatkan adanya nilai resistivitas yang bervariasi pada setiap kedalaman. Grafik tampak mengalami penurunan dan juga kenaikkan. Keadaan ini di sebabkan adanya kontras nilai resistivitas batuan disetiap lapisannya. Grafik yang dihasilkan merupakan hasil dari inversi software IP2Win. Proses inversi adalah data hasil pengukuran yang diproses sedemikian rupa untuk mendapatkan gambaran bawah permukaan yang sebenarnya dalam bentuk grafik.

Dari tabel pada gambar 4.3 tersebut tampak bahwa pada setiap lapisan memiliki nilai yang berbeda yaitu; lapisan pertama mempunyai nilai resistivitas 27,23 Ωm, dengan ketebalan 2,3 meter. Lapisan kedua memiliki nilai resistivitas 43,29 Ωm, dengan ketebalan 1,3 meter. Lapisan ketiga memiliki nilai resistivitas 3,449 Ωm, dengan ketebalan 1,3 meter. Lapisan keempat memiliki nilai resistivitas 13,51 Ωm, dengan ketebalan 9,2 meter. Lapisan kelima memiliki nilai resistivitas 16,44 Ωm, dengan ketebalan 80,82 meter. Lapisan keenam memiliki nilai resistivitas 210,2 Ωm, dengan ketebalan 49,3 meter. Sedangkan pada lapisan ketujuh memiliki nilai resistivitas 23,78 Ωm, tapi ketebalannya tidak dapat dideteksi karena mengingat spasi yang dibentangkan (nilai AB) hanya 300 meter maka kedalaman yang dicapai hanya mencapai 150 meter (setengah dari nilai AB).

Sebagaimana telah dijelaskan pada paragraf sebelumnya, bahwa perbedaan nilai resistivitas tersebut karena adanya perbedaan kemampuan batuan dalam merespon arus listrik yang mengalirinya. Perbedaan nilai resistivitas ini juga nampak pada data pencilan yang mempunyai nilai terlalu besar/kecil dibandingkan data masukan disekitarnya. Hal ini pula yang menyebabkan besar kecilnya nilai errors yang muncul sebagai akibat perbedaan garis grafik data masukan (hitam) dengan garis grafik ideal data software (merah). Hasil prosesing data untuk masing-masing titik pengukuran akan disajikan dalam *lampiran 4*.

Dugaan tentang keadaan bawah permukaan atau persebaran batuan secara vertikal, dapat diperoleh dari data pengukuran dan analisis data geolistrik. Sehingga, dapat diketahui litologi batuan penyusun, letak dan persebarannya. Litologi batuan daerah penelitian sangat terkait erat dengan kodisi geologi yang dapat dilihat pada Peta Geologi, dan persebaran akuifer sangat terkait dengan keadaan hidrogeologi setempat yang bisa dilihat pada Peta Hidrogeilogi.

Dengan memadukan antara nilai analisis data geolistrik dengan keadaan geologi dan juga keadaan hidrogeologi daerah penelitian maka zona akuifer daerah penelitian dapat diketahui.

Pada pengukuran di titik 2 yaitu pada Desa Ngreco, Kecamatan Selorejo, lapisan paling atas diinterpretasikan sebagai tanah penutup yang memiliki nilai resistivitas 27,23 Ωm, diperkirakan memiliki ketebalan 2,5 meter dengan kedalaman mulai dari 0 – 2,5 meter.

Lapisan kedua diduga berupa lempung yang memiliki nilai resistivitas 43,29 Ωm, diperkirakan lapisan ini memiliki ketebalan 1,3 meter dengan kedalaman mulai dari 2,5 – 3,8 meter.

Lapisan ketiga juga diduga berupa lempung yang memiliki nilai resistivitas 3,449 Ωm, diperkirakan lapisan ini memiliki ketebalan 1,3 meter dengan kedalaman mulai dari 3,8 – 5,1 meter.

Lapisan keempat diduga berupa lempung pasiran yang memiliki nilai resistivitas 13,51 Ωm, diperkirakan lapisan ini memiliki ketebalan 9,2 meter dengan kedalaman mulai dari 5,1 – 14, 3 meter.

Lapisan kelima diduga berupa tufa yang memiliki nilai resistivitas 16,44 Ωm, diperkirakan lapisan ini memiliki ketebalan 80,8 meter dengan kedalaman mulai dari 14,3 – 95,1 meter.

Lapisan keenam diduga berupa batupasir tufaan yang memiliki nilai resistivitas 210,2 Ωm, diperkirakan lapisan ini memiliki ketebalan 49,3 meter dengan kedalaman mulai dari 95,1 – 144,4 meter.

Lapisan ketujuh merupakan lapisan terakhir yang diduga berupa breksi yang memiliki nilai redistivitas 23,78 Ωm, lapisan ini memiliki kedalaman lebih tinggi dari 144,4 meter, tetapi tidak dapat dideteksi ketebalannya.

Berikut adalah tabel interpretasi dari pengukuran geolistrik pada setiap titik:

Tabel 4.1 interpretasi geolistrik

Titik	Resistivitas (Ωm)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Pendugaan Litologi
1	39,7	0,8	0 – 0,8	Tanah penutup
	17,5	4,8	0,8 – 5,6	Lempung
	1,69	1,0	5,6 – 6,6	Tufa
	13,7	67,7	6,6 – 74,3	Tufa
	1413	73,1	74,3 – 147,4	Breksi Tufaan
	228		> 147,4	Breksi
2	27,23	2,5	0 – 2,5	Tanah penutup
	43,29	1,3	2,5 – 3,8	Lempung
	3,449	1,3	3,8 – 5,1	Lempung
	13,51	9,2	5,1 – 14,3	Lempung pasiran
	16,44	80,8	14,3 – 95,1	Tufa
	210,2	49,3	95,1 – 144,4	Batupasir tufaan
	23,78		> 144,4	Breksi
3	24,2	1,8	0 – 1,8	Tanah penutup
	15,3	36,8	1,8 – 38,6	Tufa
	234	52,2	38,6 – 90,8	Batupasir tufaan
	449	56,6	90,8 – 147,4	Breksi
	168		> 147,4	Breksi
4	22,58	0,8	0 – 0,8	Tanah penutup
	37,51	3,7	0,8 – 4,5	Tufa lempungan
	57,07	57,1	4,5 – 61,6	Lempung
	48,45	40,2	61,6 – 101,8	Batu lempung
	1634		> 101,8	Lava andesit
5	97,5	0,8	0 – 0,8	Tanah penutup
	32,9	17,2	0,8 – 18,0	Lempung
	114	55,0	18,0 – 73,0	Lava andesit
	781	31,3	73,0 – 104,3	Breksi tufaan
	225	44,2	104,3 – 148,5	Breksi
	13,9		> 148,5	Breksi

Lanjutan

6	32,28	0,8	0 – 0,8	Tanah penutup
	17,71	8,7	0,8 – 9,5	Lempung
	1,925	1,6	9,5 – 11,1	Lempung pasiran
	38,08	62,6	11,1 – 73,7	Tufa
	136,5	76,3	73,7 – 150,0	Batupasir tufaan
	9,422		> 150,0	Breksi
7	26,07	0,9	0 – 0,9	Tanah penutup
	12,45	3,2	0,9 – 4,1	Lempung
	21,5	37,7	4,1 – 41,8	Tufa gampingan
	9,309	108,1	41,8 – 149,9	Batupasir gampingan
	2670		> 149,9	Breksi
8	14,59	2,0	0 – 0,2,0	Tanah penutup
	28,81	4,6	2,0 – 6,6	Lempung
	8,416	5,4	6,6 – 12,0	Lempung pasiran
	22,1	89,0	12,0 – 101,0	Tufa
	2450	43,0	101,0 – 144,0	Breksi
	243,2		> 144,0	Breksi
9	15,55	0,8	0 – 0,8	Tanah penutup
	37,23	4,7	0,8 – 5,5	Lempung
	9,257	5,3	5,5 – 10,8	Lempung pasiran
	30,81	62,2	10,8 – 73,0	Tufa
	206,4	62,3	73,0 – 135,3	Breksi tufaan
	6,011	5,1	135,3 – 140,4	Breksi
	10,88		> 140,4	Breksi

Dari tabel diatas diperlihatkan hasil interpretasi geolistrik dari semua lintasan. Pada Titik 1 yaitu di Desa Pohgajih, air bawah tanah diduga merupakan air bawah tanah dalam yang terdapat pada lapisan breksi tufaan dengan kedalaman 74,3 – 147,4 meter dari muka tanah.

Pada Titik 2 yaitu di Desa Ngreco, air bawah tanah dangkal diduga terdapat pada lapisan lempung pasiran dengan kedalaman 5,1 – 14,3 meter dari muka tanah, sedangkan air bawah tanah dalam diduga terdapat pada lapisan batupasir tufaan dengan kedalaman 95,1 – 144,4 meter dari muka tanah.

Pada Titik 3 yaitu di Desa Boro, air bawah tanah diduga merupakan air bawah tanah dalam yang terdapat pada lapisan batupasir tufaan dengan kedalaman 38,6 – 90,8 meter dari muka tanah.

Pada Titik 4 yaitu di Desa Ampelgading, diduga tidak terdapat potensi air bawah tanah, sebagian besar litologi batuannya merupakan batu lempung dan lava andesit.

Pada Titik 5 yaitu di Desa Sidomulyo, air bawah tanah diduga merupakan air bawah tanah dalam yang terdapat pada lapisan breksi tufaan dengan kedalaman 73 – 104,3 meter dari muka tanah.

Pada Titik 6 yaitu di Desa Banjarsari, air bawah tanah dangkal diduga terdapat pada lapisan lempung pasiran dengan kedalaman 9,5 – 11,1 meter dari muka tanah, sedangkan air bawah tanah dalam diduga terdapat pada lapisan batupasir tufaan dengan kedalaman 73,7 – 150,0 meter dari muka tanah.

Pada Titik 7 yaitu di Desa Selorejo, air bawah tanah diduga merupakan air bawah tanah dalam yang terdapat pada lapisan batupasir gampingan dengan kedalaman 41,8 – 149,9 meter dari muka tanah.

Pada Titik 8 yaitu di Desa Sumberagung, air bawah tanah diduga merupakan air bawah tanah dangkal yang terdapat pada lapisan lempung pasiran dengan kedalaman 6,6 – 12 meter dari muka tanah.

Pada Titik 9 yaitu di Desa Ngrendeng, air bawah tanah dangkal diduga terdapat pada lapisan lempung pasiran dengan kedalaman 5,5 – 10,8 meter dari muka tanah, sedangkan air bawah tanah dalam diduga terdapat pada lapisan breksi tufaan dengan kedalaman 73,0 – 135,3 meter dari muka tanah.

4.4. Pembahasan Lokasi Eksplorasi

Pada pengambilan data geolistrik, pengambilan arah bentangan elektroda disesuaikan dengan kondisi topografi dimasing-masing titik pengukuran. Pengambilan arah bentangan ini bertujuan untuk mendapatkan arah aliran air tanah dari topografi tinggi ke rendah berdasarkan nilai resistivitas yang tersebut diatas.

Untuk mengetahui potensi air tanah, perlu dilakukan korelasi hasil interpretasi dengan topografi lokasi pengukuran. Tampak topografi yang melebar dari pegunungan ke lembah menunjukkan kuantitas dan tingkat aliran air tanah yang lebih mengarah dari utara

ke selatan. Tumbuh-tumbuhan dari kebun dan ladang pertanian dimungkinkan juga dapat menyerap sejumlah embun dan hujan sebelum mencapai permukaan tanah.

Berdasarkan interpretasi geolistrik hasil pendugaan litologi menunjukkan bahwa di bawah permukaan terdapat potensi air bawah tanah yang berupa akuifer dangkal dan akuifer dalam menyebar di setiap titik pengamatan. Kebutuhan air bersih dapat diperoloeh dari air bawah tanah dangkal dan dalam. Untuk mendapatkan air bawah tanah dangkal bisa dengan membuat sumur gali atau sumur bor pantek, sedangkan untuk mendapatkan air tanah dalam dapat diperoleh dengan membuat sumur bor.

Pada Titik 1 yang terdapat di desa Pohgajih, pembuatan sumur air bawah tanah dalam direkomendasikan pada kedalaman 74,3 meter dari muka tanah.

Pada Titik 2 yang terdapat di Desa Ngreco, pembuatan sumur air bawah tanah dangkal direkomendasikan pada kedalaman 5,1 meter dari muka tanah, sedangkan untuk pembuatan sumur air bawah tanah dalam direkomendasikan pada kedalaman 95,7 meter dari muka tanah

Pada Titik 3 yang terdapat di Desa Boro, pembuatan sumur air bawah tanah dalam direkomendasikan pada kedalaman 38,6 meter dari muka tanah.

Pada Titik 4 yang terdapat di Desa Ampelgading, diduga tidak terdapat akuifer, sebagian besar litologi batuannya merupakan lempung.

Pada Titik 5 yang terdapat di Desa Sidomulyo, pembuatan sumur air bawah tanah direkomendasikan pada kedalaman 73 meter dari muka tanah.

Pada Titik 6 yang terdapat di Desa Banjarsari, pembuatan sumur air bawah tanah dangkal direkomendasikan pada kedalaman 9,5 meter dari muka tanah, sedangkan untuk pembuatan sumur air bawah tanah dalam direkomendasikan pada kedalaman 73,7 meter dari muka tanah

Pada Titik 7 yang terdapat di Desa Selorejo, pembuatan sumur air bawah tanah dalam direkomendasikan pada kedalaman 41,8 meter dari muka tanah.

Pada Titik 8 yang terdapat di Desa Sumberagung, pembuatan sumur air bawah tanah dangkal direkomendasikan pada kedalaman

6,6 – 12 meter dari muka tanah, dan tidak didapatkan potensi air bawah tanah dalam.

Pada Titik 9 yang terdapat di Desa Ngrendeng, pembuatan sumur air bawah tanah dangkal direkomendasikan pada kedalaman 5,5 meter dari muka tanah, sedangkan untuk pembuatan sumur air bawah tanah dalam direkomendasikan pada kedalaman 73 meter dari muka tanah

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil interpretasi, maka dapat disimpulan sebagai berikut :

1. Pada daerah penelitian, terdapat dua macam akuifer yaitu akuifer dangkal dengan kedalaman 5,05 – 9,43 meter dari muka tanah dan akuifer dalam dengan kedalaman 38,55 – 100,9 meter dari muka tanah.
2. Akuifer dangkal pada daerah penelitian terdapat pada lapisan lempung pasiran, sedangkan akuifer dalam terdapat pada lapisan batupasir tufaan, breksi tufaan, dan sebagian kecil terdapat pada lapisan batupasir gampingan.

5.2. Saran

Sebaiknya untuk pembuatan sumur bor dalam dilakukan dengan kedalaman minimal 40 meter dari muka tanah, agar tidak mempengaruhi sumur – sumur gali atau sumur bor dangkal. Dan perlu dikaji ulang terhadap penentuan lokasi pemboran sehingga didapatkan potensi air bawah tanah yang optimal.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

Blaricom, Richard Van. 1988. **Practical Geophysics for The Exploration Geologist**. Northwest Mining Association. USA.

Robinson, Coruh. 1988. **Basic Exploration Geophysics**. John Willey & son. Singapure.

Santoso, Prof. Dr. Ir. Djoko. MSc. 2002. **Pengantar Teknik Geofisika**. ITB. Bandung.

Sjarifudin, M. Z. dan S. Hamidi, 1992. **Geologi Lembar Blitar, Jawa.** Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Indonesia.

Soemarto, Ir. CD. 1995. **Hidrologi Untuk teknik**. Erlangga. Jakarta.

Sosrodarsono, S, Ir. 1983. **Hidrologi Untuk Pengairan.** edisi ke-3. PT Pradaya Paramita, Erlangga. Jakarta.

Telford, Geldart and Sheriff, 1976. **Applied Geophysics**. 2nd edition. Cambridge University Press, New York.

Verhoef, 1994. **Geologi Untuk Teknik Sipil**. Erlangga, Jakarta.

Vingoe, P., 1972. **Electrical Resistivity Surveying**. Geophysical Memorandum.

Waluyo, DR. 2001. **Panduan Workshop Eksplorasi geofisika (Teori & Aplikasi). Metode Resistivitas**. Laboratorium Geofisika, fakultas MIPA, UGM. Jogjakarta.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN 1. DATA PENGUKURAN GEOLISTRIK

1. Titik 1: Desa Pohgajih

Koordinat (UTM) : 0656174 mT(E)
9098373 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	V (miliVolt)	I (miliAmpere)
1	1,5	0,5	512	121
2	2,5	0,5	124	131
3	4	0,5	40,8	121
4	6	0,5	18,2	129
5	8	0,5	9	112
6	10	0,5	5,9	125
7	12	0,5	7,5	241
9	15	5	30,2	141
10	20	5	19,2	191
11	25	5	12,4	177
12	30	5	8,3	175
13	40	5	5,3	176
14	50	5	2,4	119
15	50	10	4,4	119
16	60	10	2,5	103
17	75	10	2,5	152
18	100	10	3,5	275
19	125	10	2,6	301
20	150	10	2,8	397

2. Titik 2 : Desa Ngreco

Koordinat (UTM) : 0659882 mT(E)
9100200 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	V (miliVolt)	I (miliAmpere)
1	1,5	0,5	701	116
2	2,5	0,5	366	187
3	4	0,5	73,7	100
4	6	0,5	52,2	183
5	8	0,5	21	150
6	10	0,5	11,4	149
7	12	0,5	7,5	156
8	15	0,5	4,3	161,1
9	15	5	38	161
10	20	5	17	130
11	25	5	15	205
12	30	5	10	187
13	40	5	4,7	142
14	50	5	5,7	260
15	50	10	8,7	209
16	60	10	5,8	206
17	75	10	2,8	149
18	100	10	1,5	118
19	125	10	0,8	109
20	150	10	0,7	111

3. Titik 3 : Desa Boro

Koordinat (UTM) : 0659372 mT(E)
9103725 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	V (miliVolt)	I (miliAmpere)
1	1,5	0,5	452	86
2	2,5	0,5	165	86
3	4	0,5	118,2	154
4	6	0,5	53,5	150
5	8	0,5	26,6	148
6	10	0,5	13,5	141
7	12	0,5	10	174
8	15	0,5	5,2	154
9	15	5	55	154
10	20	5	27,4	145
11	25	5	16	144
12	30	5	15,4	193
13	40	5	6,2	144
14	50	5	9	254
15	50	10	15,4	254
16	60	10	10,2	222
17	75	10	9,1	280
18	100	10	6,8	318
19	125	10	4,1	193
20	150	10	4	272

4. Titik 4 : Desa Ampelgading

Koordinat (UTM) : 0659169 mT(E)
9108944 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	V (miliVolt)	I (miliAmpere)
1	1,5	0,5	900	155
2	2,5	0,5	272	144
3	4	0,5	94	100
4	6	0,5	104	240
5	8	0,5	72	259
6	10	0,5	44,2	281
7	12	0,5	31	227
8	15	0,5	16,1	179
9	15	5	211	179
10	20	5	124	201
11	25	5	71	196
12	30	5	52,2	218
13	40	5	20,6	167
14	50	5	13,1	185
15	50	10	26,5	191
16	60	10	24	232
17	75	10	19,4	281
18	100	10	10,7	251
19	125	10	9,4	401
20	150	10	7,4	501

5. Titik 5 : Desa Sidomulyo

Koordinat (UTM) : 0660250 mT(E)
9107161 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	V (miliVolt)	I (miliAmpere)
1	1,5	0,5	1500	133
2	2,5	0,5	342	142
3	4	0,5	98	131
4	6	0,5	64,3	247
5	8	0,5	45,4	308
6	10	0,5	18,4	191
7	12	0,5	17	247
8	15	0,5	5,3	102
9	15	5	36,4	66
10	20	5	87	273
11	25	5	54	247
12	30	5	11,6	74
13	40	5	28,8	253
14	50	5	14,1	187
15	50	10	28	173
16	60	10	19,5	167
17	75	10	18,1	213
18	100	10	21,3	357
19	125	10	5	121
20	150	10	4,9	156

6. Titik 6 : Desa Banjarsari

Koordinat (UTM) : 0654495 mT(E)
9101049 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	V (miliVolt)	I (miliAmpere)
1	1,5	0,5	460	114
2	2,5	0,5	100	93
3	4	0,5	34	91
4	6	0,5	7,6	49
5	8	0,5	9	103
6	10	0,5	7,1	127
7	12	0,5	3,5	107
8	15	0,5	5,9	280
9	15	5	70	286
10	20	5	40	312
11	25	5	22,9	289
12	30	5	16,4	275
13	40	5	6,7	180
14	50	5	7,1	263
15	50	10	14,8	263
16	60	10	13,5	306
17	75	10	7,8	257
18	100	10	4,6	229
19	125	10	4,2	282
20	150	10	3,3	310

7. Titik 7 : Desa Selorejo

Koordinat (UTM) : 0656058 mT(E)
9100700 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	V (miliVolt)	I (miliAmpere)
1	1,5	0,5	550	224
2	2,5	0,5	145	223
3	4	0,5	53	247
4	6	0,5	11,5	140
5	8	0,5	8,3	153
6	10	0,5	6	161
7	12	0,5	4,2	152
8	15	5	32	165
9	20	5	18,4	155
10	25	5	10,6	150
11	30	5	10,8	223
12	40	5	7,4	237
13	50	5	5,5	222
14	50	10	12,1	222
15	60	10	8,8	222
16	75	10	5,4	206
17	100	10	3,6	194
18	125	10	2,7	203
19	150	10	4,4	295

8. Titik 8 : Desa Sumberagung

Koordinat (UTM) : 0656811 mT(E)
9101912 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	V (miliVolt)	I (miliAmpere)
1	1,5	0,5	87	33
2	2,5	0,5	43	50
3	4	0,5	19,3	55
4	6	0,5	15,3	91
5	8	0,5	10,4	111
6	10	0,5	4,9	77
7	12	0,5	4,8	114
8	15	0,5	2,6	99
9	15	5	30	100
10	20	5	16,6	108
11	25	5	10,9	119
12	30	5	5,5	97
13	40	5	4,3	117
14	50	5	4,5	192
15	50	10	8,4	192
16	60	10	8,8	269
17	75	10	2,7	229
18	100	10	2,9	256
19	125	10	6,2	654
20	150	10	3	512

9. Titik 9 : Desa Ngrendeng

Koordinat (UTM) : 0657538 mT(E)
9104409 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	V (miliVolt)	I (miliAmpere)
1	1,5	0,5	650	101
2	2,5	0,5	177	95
3	4	0,5	77	82
4	6	0,5	53	167
5	8	0,5	23	158
6	10	0,5	15,7	176
7	15	5	65	182
8	20	5	36	203
9	25	5	23,3	215
10	30	5	11,4	135
11	40	5	8,2	176
12	50	5	6	174
13	50	10	10,8	174
14	60	10	6,8	138
15	75	10	6	185
16	100	10	3,4	170
17	125	10	5,5	371
18	150	10	5,6	220

LAMPIRAN 2. HARGA FAKTOR GEOMETRI KONFIGURASI SCHLUMBERGER

No	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	K
1	1.5	0.5	6.2832
2	2.5	0.5	18.85
3	4	0.5	49.48
4	6	0.5	112.31
5	8	0.5	200.28
6	10	0.5	313.37
7	12	0.5	451.6
8	15	0.5	706.07
9	15	5	62.832
10	20	5	117.81
11	25	5	188.5
12	30	5	274.89
13	40	5	494.8
14	50	5	777.54
15	50	10	376.99
16	60	10	549.78
17	75	10	867.86
18	100	10	1555
19	125	10	2439
20	150	10	3519

LAMPIRAN 3. NILAI RESITIVITAS SEMU

1. Titik 1: Desa Pohgajih

Koordinat (UTM) : 0656174 mT(E)
9098373 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	ρ - A (ohmmeter)
1	1,5	0,5	26,587
2	2,5	0,5	17,842
3	4	0,5	16,684
4	6	0,5	15,846
5	8	0,5	16,094
6	10	0,5	14,791
7	12	0,5	14,054
9	15	5	13,458
10	20	5	11,843
11	25	5	13,205
12	30	5	13,038
13	40	5	14,9
14	50	5	15,682
15	50	10	13,939
16	60	10	13,344
17	75	10	14,274
18	100	10	19,792
19	125	10	21,065
20	150	10	24,816

2. Titik 2 : Desa Ngreco

Koordinat (UTM) : 0659882 mT(E)
9100200 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	ρ - A (ohmmeter)
1	1,5	0,5	37,97
2	2,5	0,5	36,893
3	4	0,5	36,467
4	6	0,5	32,037
5	8	0,5	28,039
6	10	0,5	23,976
7	12	0,5	21,712
8	15	0,5	18,846
9	15	5	14,83
10	20	5	15,406
11	25	5	13,792
12	30	5	14,7
13	40	5	16,377
14	50	5	17,046
15	50	10	15,693
16	60	10	15,479
17	75	10	16,309
18	100	10	19,768
19	125	10	17,898
20	150	10	22,189

3. Titik 3 : Desa Boro

Koordinat (UTM) : 0659372 mT(E)
9103725 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	ρ - A (ohmmeter)
1	1,5	0,5	33,023
2	2,5	0,5	36,165
3	4	0,5	37,978
4	6	0,5	40,058
5	8	0,5	35,996
6	10	0,5	30,004
7	12	0,5	25,954
8	15	0,5	23,841
9	15	5	22,44
10	20	5	22,262
11	25	5	20,944
12	30	5	21,934
13	40	5	21,304
14	50	5	27,551
15	50	10	22,857
16	60	10	25,26
17	75	10	28,206
18	100	10	33,253
19	125	10	51,806
20	150	10	51,744

4. Titik 4 : Desa Ampelgading

Koordinat (UTM) : 0659169 mT(E)
9108944 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	ρ - A (ohmmeter)
1	1,5	0,5	36,483
2	2,5	0,5	35,605
3	4	0,5	46,511
4	6	0,5	48,669
5	8	0,5	55,675
6	10	0,5	49,292
7	12	0,5	61,673
8	15	0,5	63,507
9	15	5	74,064
10	20	5	72,679
11	25	5	68,282
12	30	5	65,822
13	40	5	61,035
14	50	5	55,059
15	50	10	52,305
16	60	10	56,874
17	75	10	59,917
18	100	10	66,293
19	125	10	57,166
20	150	10	51,971

5. Titik 5 : Desa Sidomulyo

Koordinat (UTM) : 0660250 mT(E)
9107161 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	ρ - A (ohmmeter)
1	1,5	0,5	70,863
2	2,5	0,5	45,398
3	4	0,5	37,016
4	6	0,5	29,237
5	8	0,5	29,521
6	10	0,5	30,189
7	12	0,5	31,082
8	15	0,5	36,688
9	15	5	34,653
10	20	5	37,544
11	25	5	41,21
12	30	5	43,091
13	40	5	56,325
14	50	5	58,628
15	50	10	61,016
16	60	10	64,196
17	75	10	73,748
18	100	10	92,783
19	125	10	100,77
20	150	10	110,52

6. Titik 6 : Desa Banjarsari

Koordinat (UTM) : 0654495 mT(E)
9101049 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	ρ - A (ohmmeter)
1	1,5	0,5	25.353
2	2,5	0,5	20.268
3	4	0,5	18.487
4	6	0,5	17.42
5	8	0,5	17.5
6	10	0,5	17.519
7	12	0,5	14.772
8	15	0,5	14.878
9	15	5	15.378
10	20	5	15.104
11	25	5	14.936
12	30	5	16.393
13	40	5	18.418
14	50	5	20.991
15	50	10	21.215
16	60	10	24.255
17	75	10	26.34
18	100	10	31.238
19	125	10	36.32
20	150	10	37.456

7. Titik 7 : Desa Selorejo

Koordinat (UTM) : 0656058 mT(E)
9100700 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	ρ - A (ohmmeter)
1	1,5	0,5	15,427
2	2,5	0,5	12,256
3	4	0,5	10,617
4	6	0,5	9,2256
5	8	0,5	10,865
6	10	0,5	11,679
7	12	0,5	12,479
8	15	5	12,186
9	20	5	13,985
10	25	5	13,32
11	30	5	13,313
12	40	5	15,449
13	50	5	19,263
14	50	10	20,548
15	60	10	21,793
16	75	10	22,75
17	100	10	28,857
18	125	10	32,435
19	150	10	52,481

8. Titik 8 : Desa Sumberagung

Koordinat (UTM) : 0656811 mT(E)
9101912 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	ρ - A (ohmmeter)
1	1,5	0,5	16,565
2	2,5	0,5	16,211
3	4	0,5	17,363
4	6	0,5	18,883
5	8	0,5	18,765
6	10	0,5	19,942
7	12	0,5	19,015
8	15	0,5	18,543
9	15	5	18,85
10	20	5	18,108
11	25	5	17,266
12	30	5	15,587
13	40	5	18,185
14	50	5	18,224
15	50	10	16,493
16	60	10	17,985
17	75	10	10,232
18	100	10	17,616
19	125	10	23,119
20	150	10	20,617

9. Titik 9 : Desa Ngrendeng

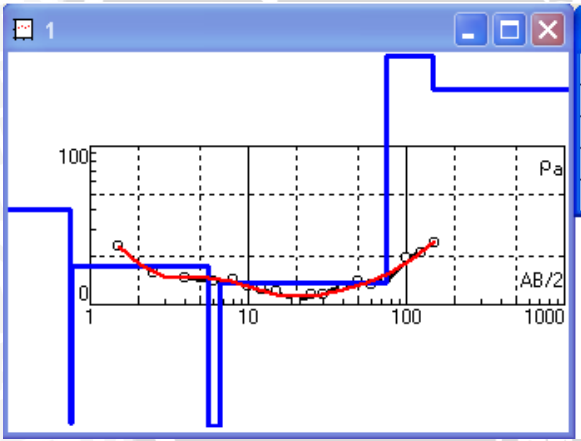
Koordinat (UTM) : 0657538 mT(E)
9104409 mU(N)

No.	AB/2 (meter)	MN/2 (meter)	ρ - A (ohmmeter)
1	1,5	0,5	40,436
2	2,5	0,5	35,12
3	4	0,5	46,463
4	6	0,5	35,644
5	8	0,5	29,154
6	10	0,5	27,954
7	15	5	22,44
8	20	5	20,892
9	25	5	20,428
10	30	5	23,213
11	40	5	23,053
12	50	5	26,812
13	50	10	23,399
14	60	10	27,091
15	75	10	28,147
16	100	10	31,102
17	125	10	36,153
18	150	10	89,564

LAMPIRAN 4. DATA HASIL PROSESSING DENGAN MRNGGUNAKAN SOFTWARE IPI2WIN

1. Titik 1: Desa Pohgajih

Koordinat (UTM) : 0656174 mT(E)
9098373 mU(N)

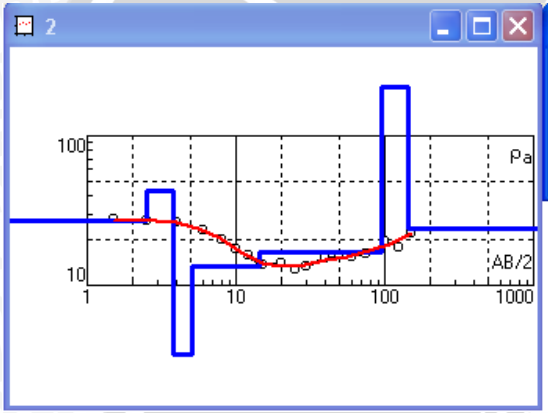


Error = 3.11%

N	1	2	3	4	5	6	7
p	39.7	0.364	17.5	1.69	13.7	1413	228
h	0.75	0.0253	4.84	0.987	67.7	73.1	
d	0.75	0.775	5.62	6.6	74.3	147	
Alt	-0.75	-0.7753	-5.615	-6.602	-74.3	-147.4	

2. Titik 2 : Desa Ngreco

Koordinat (UTM) : 0659882 mT(E)
9100200 mU(N)

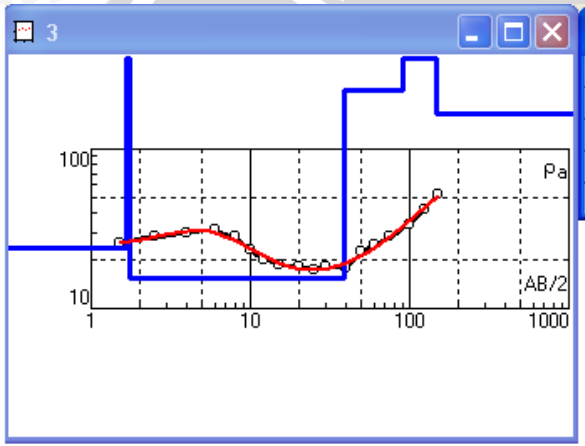


Error = 1.81%

N	1	2	3	4	5	6	7
ρ	27.23	43.29	3.449	13.51	16.44	210.2	23.78
h	2.495	1.293	1.264	9.204	80.82	49.33	
d	2.495	3.788	5.052	14.26	95.08	144.4	
Alt	-2.495	-3.788	-5.052	-14.256	-95.076	-144.41	

3. Titik 3: Desa Boro

Koordinat (UTM) : 0659372 mT(E)
9103725 mU(N)

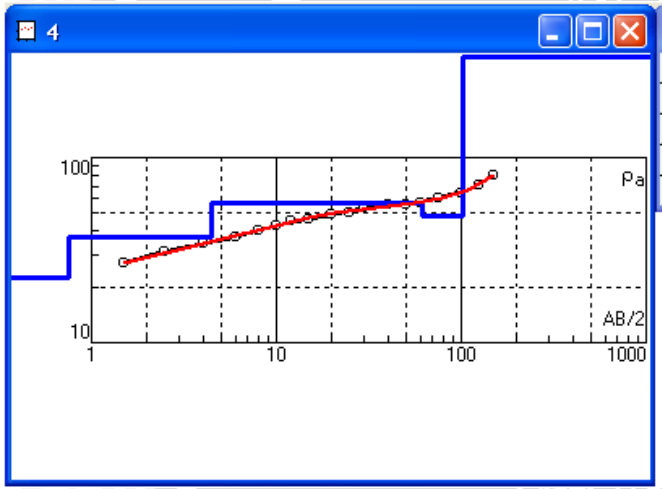


Error = 4.2%

N	1	2	3	4	5	6
ρ	24.2	1116	15.3	234	449	168
h	1.68	0.0674	36.8	52.2	56.6	
d	1.68	1.75	38.5	90.7	147	
Alt	-1.68	-1.747	-38.55	-90.75	-147.3	

4. Titik 4 : Desa Ampelgading

Koordinat (UTM) : 0659169 mT(E)
9108944 mU(N)

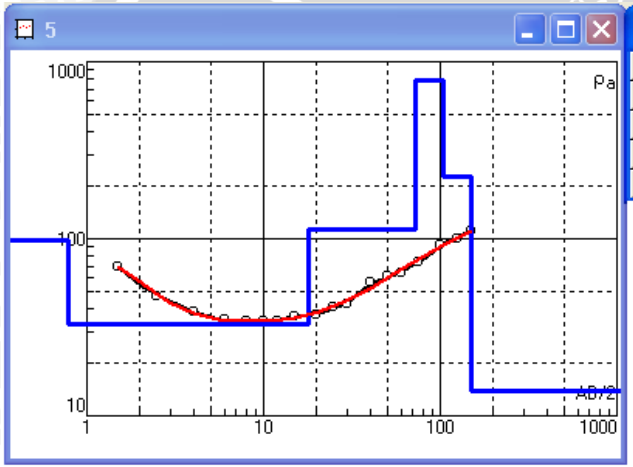


Error = 1.05%

N	1	2	3	4	5
ρ	22.58	37.51	57.07	48.45	1634
h	0.75	3.706	57.08	40.18	
d	0.75	4.456	61.54	101.7	
Alt	-0.75	-4.456	-61.536	-101.72	

5. Titik 5: Desa Sidomulyo

Koordinat (UTM) : 0660250 mT(E)
9107161 mU(N)

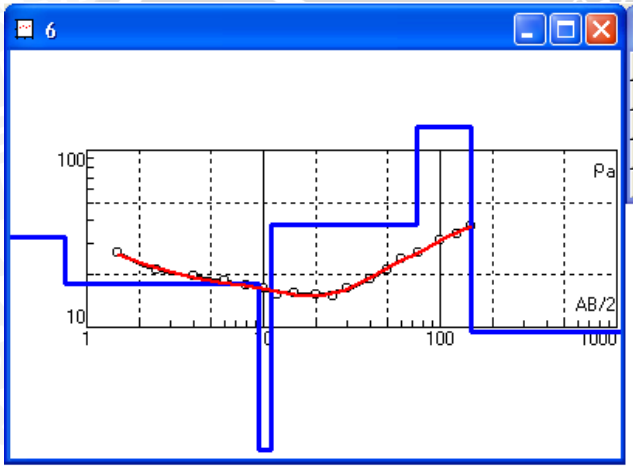


Error = 2.42%

N	1	2	3	4	5	6
ρ	97.5	32.9	114	781	225	13.9
h	0.786	17.2	55	31.3	44.2	
d	0.786	18	73	104	148	
Alt	-0.786	-17.99	-72.99	-104.3	-148.5	

6. Titik 6 : Desa Banjarsari

Koordinat (UTM) : 0654495 mT(E)
9101049 mU(N)

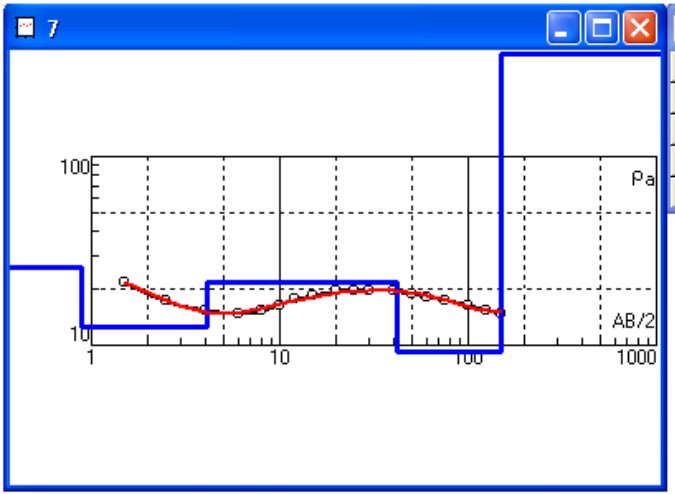


Error = 1.29%

N	1	2	3	4	5	6
ρ	32.28	17.71	1.925	38.08	136.5	9.422
h	0.75	8.684	1.59	62.55	76.42	
d	0.75	9.434	11.02	73.57	150	
Alt	-0.75	-9.434	-11.024	-73.574	-149.99	

7. Titik 7 : Desa Selorejo

Koordinat (UTM) : 0656058 mT(E)
9100700 mU(N)

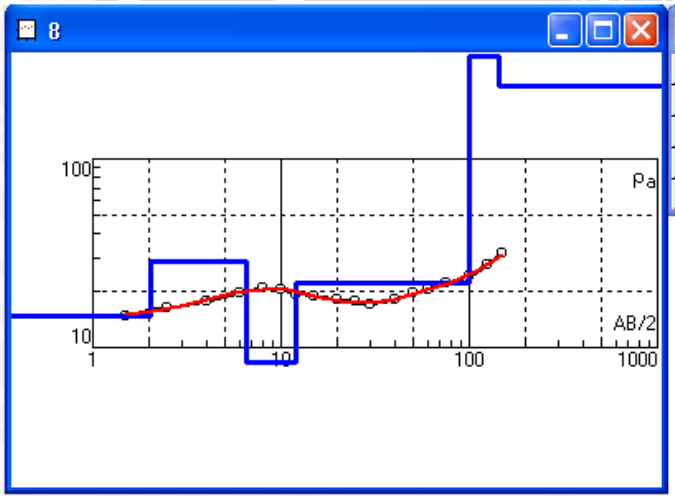


Error = 1.54%

N	1	2	3	4	5
ρ	26.07	12.45	21.5	9.309	2670
h	0.8791	3.228	37.74	108.1	
d	0.8791	4.107	41.85	149.9	
Alt	-0.8791	-4.1071	-41.847	-149.95	

8. Titik 8 : Desa Sumberagung

Koordinat (UTM) : 0656811 mT(E)
9101912 mU(N)

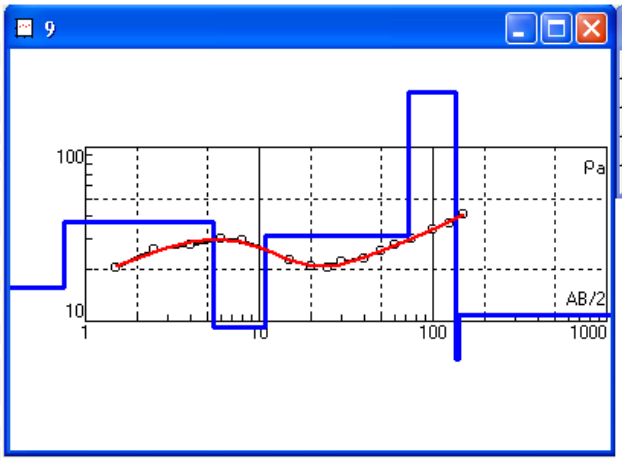


Error = 1.44%

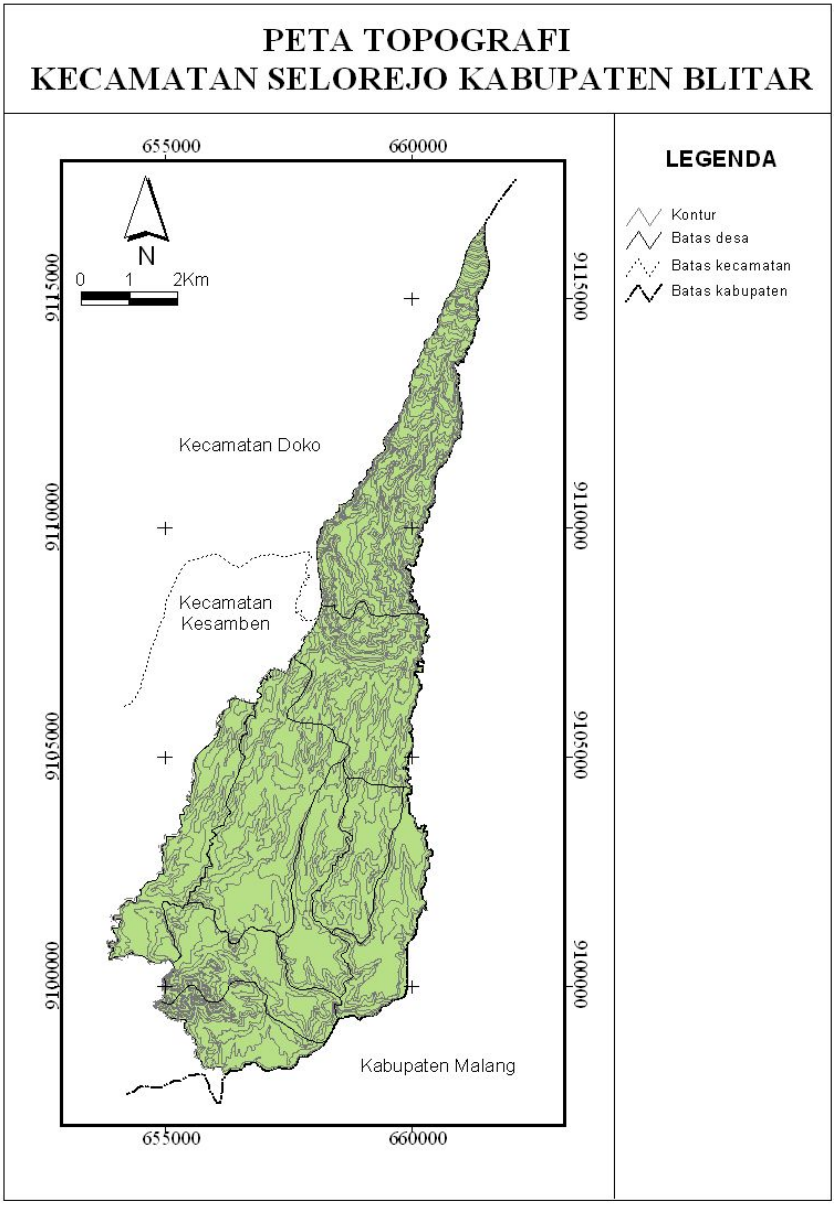
N	1	2	3	4	5	6
ρ	14.59	28.81	8.416	22.1	2450	243.2
h	2.012	4.564	5.352	88.98	42.95	
d	2.012	6.576	11.93	100.9	143.9	
Alt	-2.012	-6.576	-11.928	-100.91	-143.86	

9. Titik 9 : Desa Ngrendeng

Koordinat (UTM) : 0657538 mT(E)
9104409 mU(N)



Error = 1.33%

N	1	2	3	4	5	6	7
ρ	15.55	37.23	9.257	30.81	206.4	6.011	10.88
h	0.75	4.722	5.309	62.24	62.28	5.102	
d	0.75	5.472	10.78	73.02	135.3	140.4	
Alt	-0.75	-5.472	-10.781	-73.021	-135.3	-140.4	

LAMPIRAN 5. PETA TOPOGRAFI KECAMATAN SELOREJO