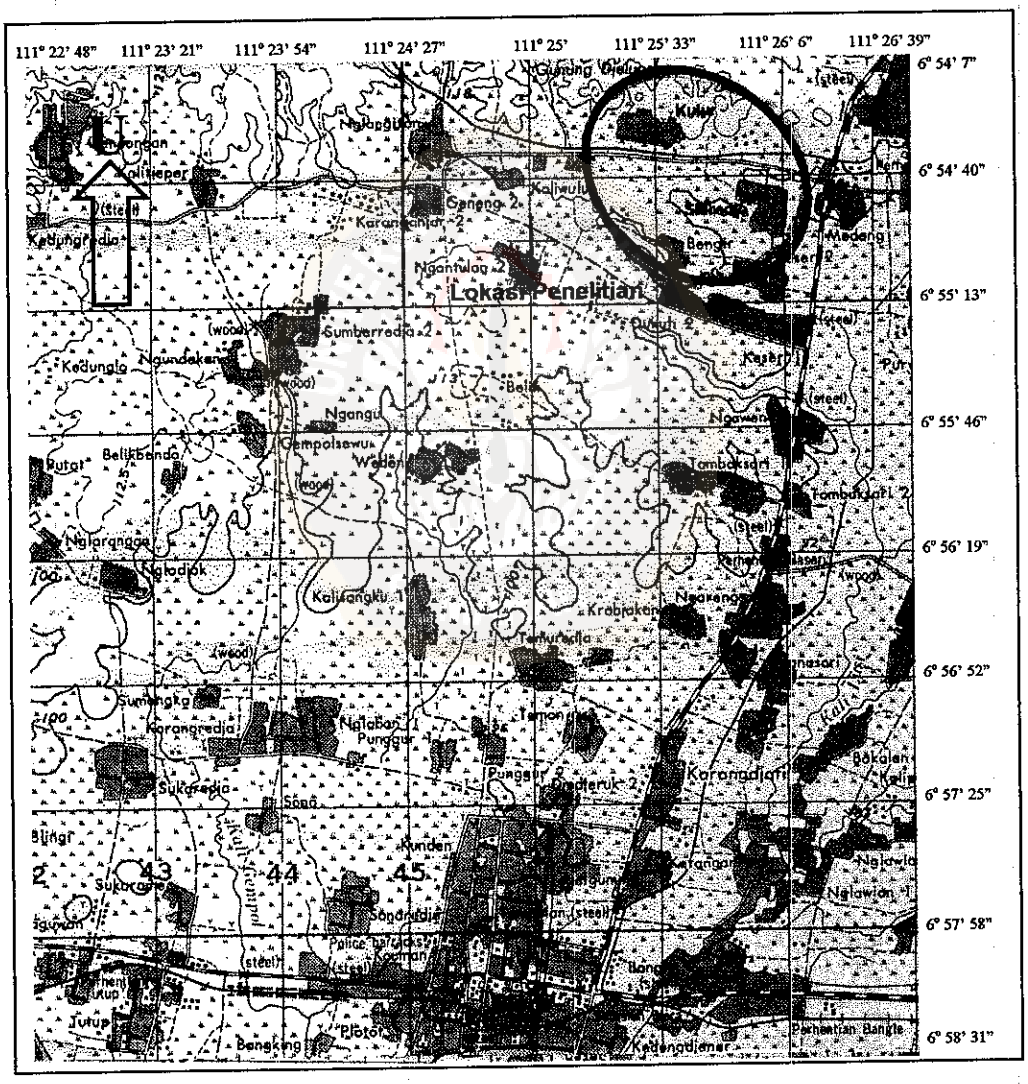
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian.

Lokasi penelitian di Dusun Kulur Desa Sitiredjo, Kecamatan Tunjungan, Kabupaten Blora (gambar 3.1). Secara geografis terletak antara 111° 25' 00" – 111° 26' 6" bujur timur dan 6° 54' 7" – 6° 55' 13" lintang selatan pada ketinggian 100 sampai 225 meter di atas permukaan laut.



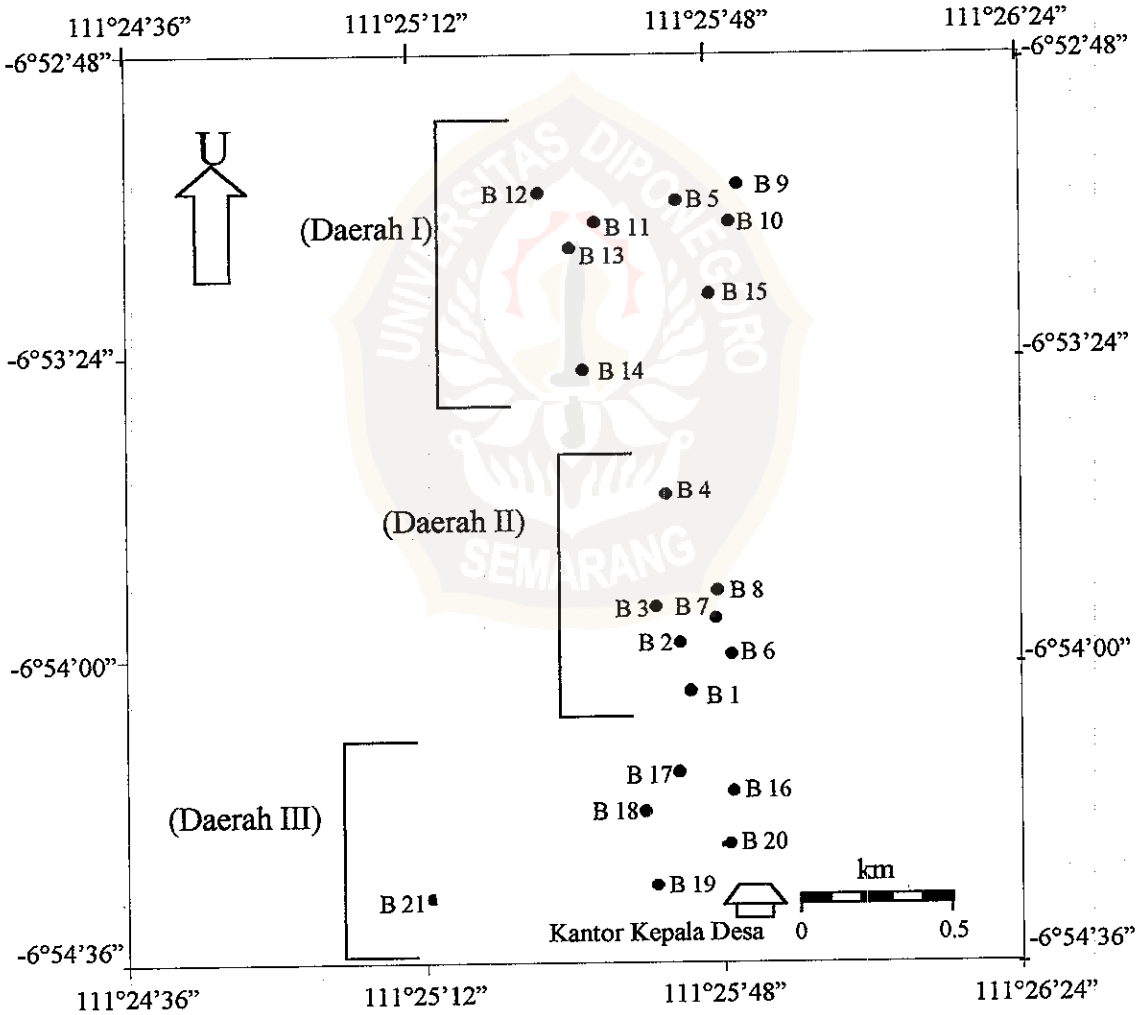
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian (Sudijono, 1993)

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Batas-batas wilayahnya meliputi (Sudijono, 1993):

- Bagian Utara berbatasan dengan Kabupaten Rembang.
- Bagian Timur berbatasan dengan Kabupaten Tuban.
- Bagian Selatan berbatasan dengan Kabupaten Ngawi.
- Bagian Barat berbatasan dengan Kabupaten Pati.

Untuk mendapatkan data resistivitas di desa Sitiredjo maka dalam survei ini dilakukan sounding sebanyak 21 titik dengan sebaran diusahakan mewakili daerah penelitian seperti pada gambar (3.2).



Gambar 3.2 Posisi titik-titik pengukuran geolistrik di desa Sitiredjo

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

3.2 Waktu Pengambilan Data.

Waktu pengambilan data pada tanggal 9-15 Desember 2002.

3.3 Peralatan.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Sumber arus.

   Dalam pengukuran di lapangan sumber arus yang dipakai adalah *accu* dengan jenis *accu* kering yang mempunyai tegangan 12 volt. *Accu* jenis ini lebih praktis dan mudah perawatannya, hanya mengisi tegangan kembali setelah digunakan tanpa perlu mengisi air *accu.*

2. *Resistivitymeter.*

   Resistivitymeter yang digunakan dalam penelitian di lapangan adalah *resistivitymeter* OYO tipe McOhm Mark II model 2115 Ver 2, *digital electric prospecting system.* Dengan spesifikasi alat sebagai berikut :

   - Besaran pembacaan potensiometer : 0,5 – 2010 mV
   - Faktor pengali : 0,1; 1; 100
   - Kepekaan galvanometer : 10 – 6 A
   - Besaran pembacaan amperemeter : 10 mA – 3 A
   - Besaran frekuensi : 5 – 20 Hz
   - Kemampuan penetrasi maksimum : 500 meter
   - Berat alat : 12 kg

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

3. Elektroda-elektroda.

   Elektroda yang digunakan adalah besi dengan panjang berkisar 1 meter berjumlah 4 batang yang ditanamkan ke dalam tanah, 2 elektroda untuk menginjeksikan arus dan 2 elektroda untuk mendeteksi beda potensial.

4. Kabel.

   Kabel digunakan untuk menghubungkan antara dua elektroda arus dan potensial dengan *resistivitymeter*.

5. Meteran.

   Meteran digunakan untuk mengukur jarak antar elektroda.

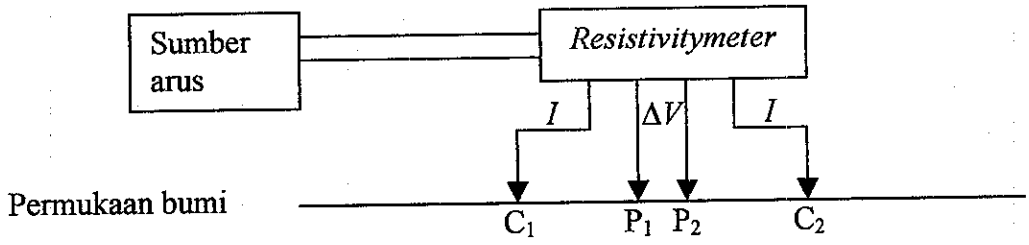
6. Palu.

   Palu dipergunakan untuk memukul elektroda agar bisa masuk ke dalam tanah.

7. GPS Garmin X12L Navigasi Darat.

   GPS dipergunakan untuk menentukan posisi lintang dan bujur titik-titik yang akan diukur.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 3.3 Susunan peralatan penelitian di lapangan.

Keterangan gambar 3.3 :

I : adalah arus yang diinjeksikan ke dalam tanah.

ΔV : adalah beda potensial antara P_1 dan P_2.

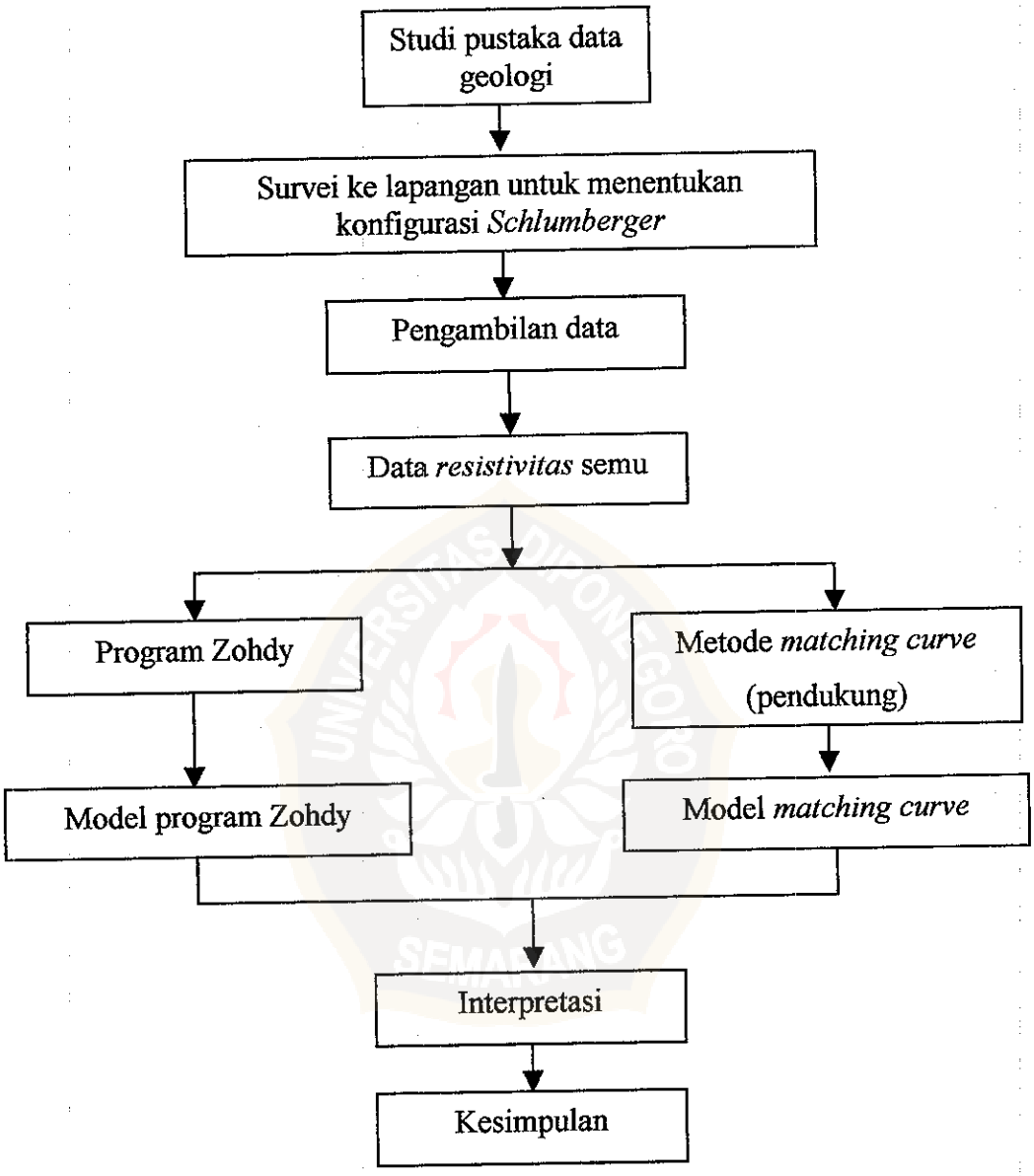
P_1 dan P_2 : adalah elektroda potensial.

C_1 dan C_2 : adalah elektroda arus.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

3.4 Langkah Penelitian.

Langkah penelitian diperlihatkan oleh diagram blok sebagai berikut :



Gambar 3.4 Diagram blok penelitian.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Dari diagram blok penelitian di atas, studi pustaka yang dilakukan antara lain dengan mencari informasi dan data geologis dari Kabupaten Blora yang mencakup keadaan geografi, stratigrafi regional dan geomorfologi daerah penelitian.

Akuisisi data geolistrik menggunakan konfigurasi *Schlumberger* menghasilkan data resistivitas semu. Data resistivitas semu tersebut selanjutnya dibuat model menggunakan program Zohdy dengan metode *matching curve* sebagai pendukung hasil model. Dari hasil program tersebut lalu diinterpretasikan untuk mengetahui gambaran geologi bawah permukaan daerah Sitiredjo, Kabupaten Blora yang selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan keberadaan *aquifer*. Secara lengkap mengenai teknik pengambilan data, pengolahan data dan interpretasi dapat dijelaskan sebagai berikut :

3.4.1 Pengambilan data

Pengukuran geolistrik dilakukan dengan menggunakan konfigurasi *Schlumberger*. Pada sistem ini digunakan empat buah elektroda yang ditancapkan ke tanah pada satu garis sepanjang pengukuran dengan posisi sepasang elektroda potensial terletak di antara sepasang elektroda arus. Pengukuran di lapangan dilakukan hanya dengan memindahkan elektroda arus dengan syarat $C_1P_1 = C_2P_2$ sampai suatu jarak di mana hasil ukur beda potensial sudah dianggap kecil kemudian elektroda potensial dilebarkan secara gradual. Data yang didapat dari *resistivity* meter berupa besarnya arus yang diinjeksikan ke dalam bumi dan besarnya hambatan jenis serta beda potensial V, kemudian dengan adanya faktor geometris (K) yang telah dihitung sebelumnya, dapat ditentukan harga tahanan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

jenis semu. Besarnya beda potensial yang terukur merupakan fungsi dari besar arus yang digunakan, jarak geometris antar elektroda diperbesar, maka arus akan menembus batuan semakin dalam, tahanan jenis yang diteliti makin dipengaruhi oleh kondisi batuan pada tempat yang lebih dalam pula.

3.4.2 Pengolahan data

Potensial yang timbul akibat aliran arus tersebut diukur melalui dua buah elektroda potensial, dengan mencatat besarnya arus dan potensial yang timbul maka dapat dihitung resistivitas semu. Resistivitas semu hasil pengukuran di lapangan, kemudian dibuat grafik resistivitas semu sebagai fungsi jarak pada kertas grafik bilogaritma, yang kemudian disebut sebagai kurva lapangan. Dalam tahap interpretasi memakai cara geolistrik sounding yaitu digunakan untuk mengetahui distribusi harga resistivitas batuan di titik *sounding*. Hasil data geolistrik dari setiap titik ukur adalah resistivitas semu.

Dari data lapangan dibuat model dengan dua metode, yaitu menggunakan metode automatik Zohdy serta menggunakan metode *matching curve* digunakan sebagai kontrol terhadap hasil dari model program untuk mengantisipasi apabila hasil program ternyata tidak tepat atau melenceng jauh dari hasil yang seharusnya. Setelah itu tahapan selanjutnya adalah melakukan interpretasi yang mengkorelasikan nilai-nilai tahanan jenis sebenarnya dengan data geologi yang ada.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

3.4.3 Interpretasi data

3.4.3.1 Pemodelan

a. *Matching curve*

Tahap ini dilakukan untuk menentukan harga tahanan jenis masing-masing lapisan dengan cara membandingkan kurva lapangan dengan lengkung baku yang terdiri dari kurva standart dan kurva bantu dihitung dengan cara matematis pada suatu model perlapisan batuan. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Mencocokkan segmen kurva dengan kurva standar. Setelah cocok, kedudukan pusat koordinat kurva standar pada kertas grafik lapangan akan memberikan d_1 dan ρ_1 dengan menggunakan perbandingan ρ_2/ρ_1 yang terbaca pada kurva, ρ_2 dapat ditentukan.
- Untuk menginterpretasikan segmen-segmen kurva selanjutnya, menggabungkan lapisan-lapisan sebelumnya yang sudah diketahui harga resistivitas dan kedalamannya menjadi satu lapisan fiktif yang mempunyai resistivitas ρ_{fo} dan d_{fo} yang masing-masing dapat ditentukan dengan :
  - Meletakkan kurva lapangan di atas kurva bantu yang sesuai dengan tipenya hingga pusat koordinat kurva bantu terletak pada koordinat (d,ρ) pada kertas grafik lapangan.
  - Menentukan kedudukan (d_{fo}, ρ_{fo}) yang sesuai dengan perbandingan resistivitas kedua lapisan yang digabung (berupa garis).
  - Mencocokkan segmen kurva berikutnya dengan kurva standar dengan syarat pusat koordinat kurva standar harus selalu berada pada tempat kedudukan (d_{fo},ρ_{fo}) sehingga setelah ada yang cocok d_{fo} dan ρ_{fo} dapat

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

ditentukan. Dalam hal ini perbandingan ρ_1/ρ_2 yang terbaca pada kurva standar yang cocok merupakan perbandingan ρ_3/ρ_{fo}. Dengan demikian ρ_3 dapat ditentukan.

– Jika jumlah lapisan lebih dari tiga, mengulangi cara di atas untuk segmen-segmen berikutnya.

b. Pemrograman metode Zohdy

Dalam penulisan ini hasil pengolahan menggunakan penyamaan lengkung akan diulangi menggunakan interpretasi langsung dengan bantuan paket program dari metode Zohdy (1989) yang telah dikembangkan oleh Edy (1998). Interpretasi ulang ini dilakukan untuk meningkatkan ketelitian dalam penafsiran sehingga kesalahan penafsiran yang diperoleh akan seminimum mungkin. Metode Zohdy mencirikan bahwa kurva teoritis *Schlumberger* untuk lapisan horisontal, homogen dan isotropis memberikan ciri-ciri sebagai berikut :

- Tahanan jenis semu hasil perhitungan selalu positif.
- Bentuk kurva sounding mengikuti bentuk kurva tahanan jenis dan kedalaman sebenarnya.
- Kurva tahanan jenis selalu tergeser ke sebelah kanan.
- Dalam model banyak lapis, jika tahanan jenis sebenarnya berubah maka tahanan jenis semu pada spasi yang bersesuaian juga berubah.

Secara garis besar cara kerja program ini adalah pergeseran tahanan jenis dan pergeseran kedalaman sehingga didapatkan suatu hasil yang sesuai keadaan sebenarnya dengan prosentase kesalahan yang minimum. Dengan memasukkan data lapangan yang berupa AB/2 dan ρ_a maka akan dihasilkan kedalaman dan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

tahanan jenis yang sebenarnya, seperti halnya hasil dari interpretasi menggunakan penyamaan lengkung.

3.4.3.2 Interpretasi

Pada tahap ini, interpretasi pendahuluan harus dikorelasikan dahulu dengan data geologi. Dari hasil tahap awal, sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, yaitu mengetahui gambaran geologi bawah permukaan untuk mengetahui keberadaan *aquifer*, maka dapat dibuat penampang melintang tahanan jenisnya.

- Penampang tahanan jenis
  - Dari hasil interpretasi awal, diperoleh harga tahanan jenis sesungguhnya tiap kedalaman
  - Penampang geolistrik dibuat berupa sayatan penampang pagar dengan asumsi untuk mengetahui semua titik geolistrik yang telah disurvei serta keadaan perlapisan setiap lokasi.
  - Untuk setiap titik sounding dalam satu lintasan digambar dalam satu garis lurus, kemudian diplotkan harga tahanan jenis tiap-tiap kedalaman.
  - Pada interval harga tahanan jenis tertentu dari masing-masing titik sounding dihubungkan.
  - Dari penampang tersebut ditafsirkan. Berdasarkan hasil interpretasi ini maka akan dapat ditentukan keadaan perlapisan untuk tiap-tiap daerah berupa jumlah lapisan, tahanan jenis setiap lapisan, jenis litologi dan kandungan fluidanya.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

- Analisis data dibuat dengan melihat penampang tahanan jenis dari masing-masing lintasan pengukuran kemudian membandingkannya dengan harga normal tahanan jenis batuan berdasarkan referensi yang telah ada. Dari penampang-penampang tersebut dapat dilihat dengan jelas litologi batuan daerah Sitiredjo, Kabupaten Blora.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)