



UNIVERSITAS INDONESIA

**APLIKASI METODE SELF POTENSIAL DALAM
MENENTUKAN ALIRAN AIR BAWAH TANAH DI WILAYAH
CISOKA TANGERANG**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains

**SETYO RUPININGSIH
0706196834**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI FISIKA
KEKHUSUSAN INSTRUMENTASI
DEPOK
JUNI 2010**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
Dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
Telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Setyo Rupiningsih

NPM : 0706196834

Tanda Tangan :



Bulan : Juni 2010

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama	Setyo Rupiningsih
NPM	0706196834
Program Studi	Fisika
Judul Skripsi	Aplikasi Metode Self Potensial Dalam M(mentukan Aliran Air Bawah Tanah Di Wilayah Cisoka Tangerang

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program S di Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. M. Syamsu Rosid (.....)

Penguji I : Dr. Abdul Haris (.....)

Penguji II : Dr. Supryanto, M.Si (.....)

Ditetapkan di

Tanggal

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir pada program studi Fisika FMIPA Universitas Indonesia.

Penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya pada suami dan kedua anak -anakku Mas Prama, Aditya yang begitu rela , penuh pengertian, memberi dukungan, perhatian dan kasih sayang selama penulis menjalankan studi. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ph.D Syamsu Rosid, selaku pembimbing yang telah banyak membantu dan memberi pengarahan dan saran-sarannya selama membimbing penelitian dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr.Santoso Sukirno Selaku Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia yang telah memberikan Izin untuk melaksanakan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr.Abd Haris.Msi, selaku sekretaris Fakultas Departemen Fisika Sekaligus selaku Dosen Penguji I
4. Bapak Dr. Eng Supryanto. Msc, selaku Dosen Penguji II.
5. Bapak Djati Handoko Msi. Selaku Ketua Sidang
6. Bapak Dr. Drs. Terry Mart, selaku Penasehat Akademis
7. Bapak dan Ibu Staf pengajar di jurusan Fisika yang telah banyak memberikan ilmu selama penulis kuliah di FMIPA Universitas Indonesia
8. Mbak Ratna, Mbak Heni dan Mas Rizky yang banyak membantu dalam urusan administrasi
9. Seluruh rekan – rekan guru di SMA Negeri 34 Jakarta yang telah memberikan dorongan dan semangatnya, terutama Ibu Ruby, Bapak Ibnu A.M , Bapak Bona Parti Harahap.

10. Rekan – rekan team aplikasi : Ibu Rosintan, Ibu Ullul dan Mas Rozak,
11. Rekan – rekan Fisika, 2007 : Ibu Musfira, Ibu Ullul, Bpk Prabowo turut memberikan semangat dan dorongan selama mengikuti kuliah.
12. Mas Lendry, Mas Surya, Mas Tatok, Mbak Evi, Mas Totok dan Mas Doni, yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
13. Rekan – rekan yang telah banyak membantu yang tidak disebutkan. Bukan maksud untuk melupakan tapi memang lupa terima kasih.

Akhir kata semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Bapak, Ibu dan rekan – rekan semuanya. Amin.

Depok, 2010

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan
dibawah ini :

Nama : Setyo Rupiningsih

NPM : 0706196834

Program Studi : Instrumen

Departemen : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-exclusive Royalty
Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Aplikasi Metode Self Potensial Dalam Menentukan Aliran Air Bawah Tanah Di Wilayah Cisoka Tangerang

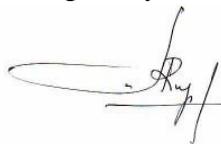
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti
Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/
formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan
mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai
penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

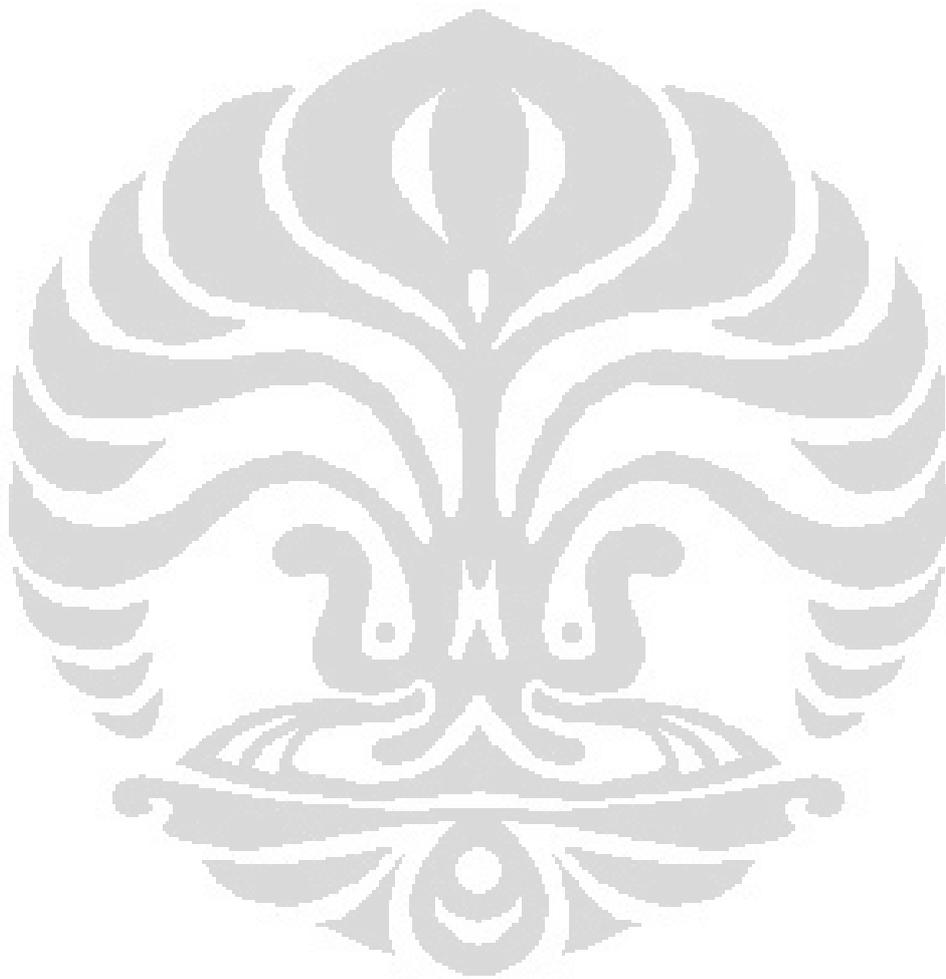
Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 21 Juni 2010

Yang menyatakan



(Setyo Rupiningsih)



Nama : Setyo Rupiningsih

Program Studi : Fisika

Judul : Aplikasi Metode Self Potensial Dalam Menentukan Aliran Air
Bawah Tanah Di Wilayah Cisoka Tangerang

ABSTRAK

Metode self – potensial adalah salah satu metode geofisika yang mengukur potensial alam antara dua titik dipermukaan bumi. Saat ini metode self – potensial sudah banyak diaplikasikan dalam penelitian dibidang lingkungan. Dalam tugas akhir ini, metode self – potensial diaplikasikan untuk menentukan aliran air bawah tanah diwilayah Cisoka, Tangerang. Aplikasi metode self – potensial dalam menentukan aliran air bawah tanah, nilai self – potensial yang terukur dipermukaan merupakan nilai *Streaming Potensial* (SP) atau Potensial Elektrokinetik (PE) yang ditimbulkan oleh pergerakan air bawah tanah melalui pori - pori atau rekahan – rekahan pada batuan. Dengan menggunakan persamaan sederhana yang dikembangkan oleh Oveerbeek (1952, didalam Kim et al.2004) sebagai model matematik, dan nilai K dan C literatur hasil percobaan laboratorium (Hamzah 2007) sebagai parameter geologi bawah tanah, hubungan antara nilai – nilai SP yang terukur dipermukaan dengan nilai – nilai K dan C lapisan batuan, dapat dimodelkan. Hasil pemodelan fisik dapat diketahui arah aliran air bawah permukaan serta pola sebaran air tanah dilokasi penelitian dan mengetahui langkah antisipasif jika terjadi polusi air tanah dari limbah industri dan air laut.

Kata Kunci : Self potensial, arah aliran bawah permukaan

Name : Setyo Rupiningsih

Program Study: Physics

Judul : Application Method of Self Potential in Determining The
Underground Flow of Water in Cisoka Tangerang Region

ABSTRACT

Self - Potential method is one of geophysics method to measure natural potential between two points on the surface of ground. At this moment Self – Potential method has many been applied in environmental research. In this final paper, Self – Potential method is applied to determine the flow under ground water in Cisoka sub – district, Tangerang. Application of Self – Potential method in determining the flow of under ground water, the score self – potential which is measured on the surface constitutes the score streaming potential (SP) or electronic potential (EP) caused by the flow of underground water through the crack on the rocks. By using simple equation developed by overbeek (1952, in Kim et al (2004) as the model of math, and score literature of K and C, result of laboratory research (Hamzah 2007) as the parameter underground geology, connection between the scores SP which is measured on the surface with the scores K and C of the aquifer can be modeled. The result of this physical model can be known the direction of flow underground water and spreading pattern of ground water in location research and knowing the anticipation action if it would be happened ground water from industrial waste and sea water.

Key words : Self Potensial, flow of underground water

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan Orisinalitas.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Halaman Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah.....	v
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel	x
Lampiran.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Metode Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TEORI DASAR	
2.1 Konsep Metode Self Potensial	6
2.2 Potensial di alam	8
2.3 Potensial Elektrokinetik	8
2.4 Potensial Difusi	8
2.5 Potensial Nernst	9
2.6 Potensial Mineralisasi	9
2.7 Konsep Air Bawah Tanah	11
2.8 Aliran Air Tanah.....	12

BAB III GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

3.1 Geologi Daerah Tangerang	14
3.2 Geologi Daerah Pengukuran	15

BAB IV AKUISISI DATA

4.1 Pendahuluan	16
4.2 Alat –Alat yang digunakan.....	16
4.3 Survey Tempat	18
4.3.1 Kunjungan Lapangan (<i>Site Visit</i>)	18
4.4 Prosedur Pengukuran Yang dilakukan	20
4.5 Konfigurasi Elektroda	21
4.6 Akusisi Data.....	22
4.6.1 Metode Self Potensial	22
4.7 Data Pengukuran Kedalaman Muka Air (Sumur).....	25

BAB V PENGOLAHAN DAN INTERPRETASI DATA

5.1 Pengolahan Data.....	27
5.2 Interpretasi Data	27

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	31
6.2 Saran.....	31

DAFTAR REFERENSI

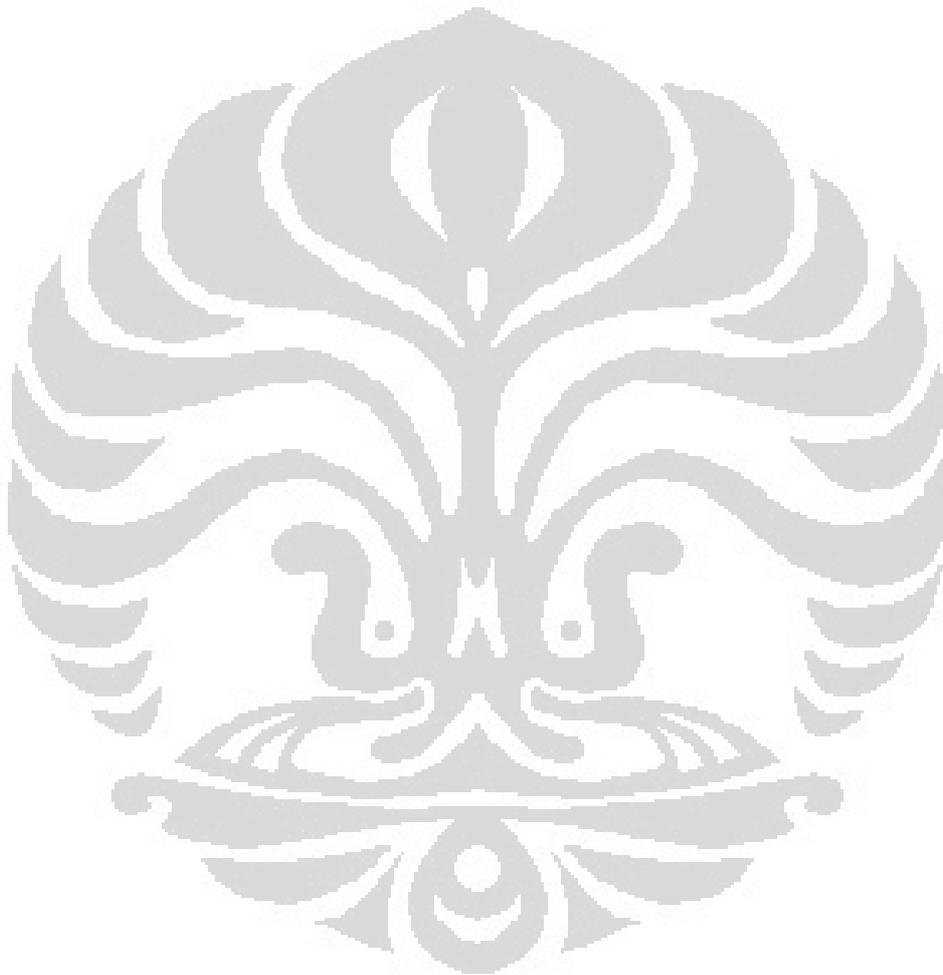
LAMPIRAN.....

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alur Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Potensial Mineralisasi menurut Sato dan Mooney (1960)	10
Gambar 2.2 Kalibrasi Elektroda.....	11
Gambar 3.1 Peta Geologi Cisoka.....	15
Gambar 4.1 Resistivity meter ARES yang digunakan pada penelitian..	17
Gambar 4.2 Lintasan Pengukuran di Cisoka Tangerang pada arah Timur – Barat	19
Gambar 4.3 Geografi Daerah Penelitian	19
Gambar 4.4 Tim yang melakukan.....	20
Gambar 4.5 Pegukuran posisi setiap Elektroda dengan menggunakan GPS	21
Gambar 4.6 Teknik <i>Fred base</i> (Sutanto, 2003)	22
Gambar 4.7 Teknik <i>Leap-Frog</i>	23
Gambar 4.9 Sumur Penduduk yang sedang diukur	25
Gambar 4.10 Letak Posisi Sumur dan Lokasi Pengukuran.....	26
Gambar 5.1 Kurva SP yang terukur terhadap jarak elektroda pada arah Barat – Timur	28
Gambar 5.2 Kontur ketinggian muka air sumur dari permukaan air laut..	29
Gambar 5.3 Penampang True Resistivity Metode Wenner Schlumberger (Marpaung,2009).....	29

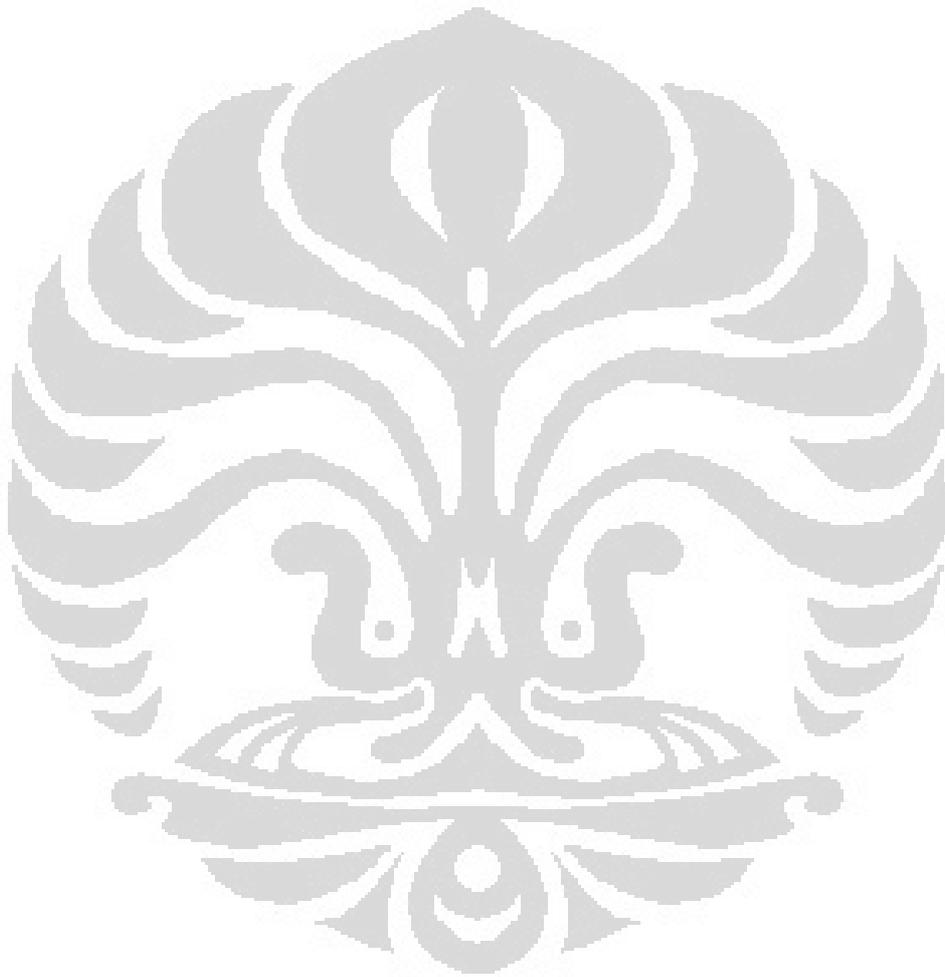
DAFTAR TABEL

Tabel 4.8 Contoh data hasil pengukuran SP dalam bentuk ektnension data.....	24
Tabel 4.1 Data Kedalaman muka air di sumur penduduk disekitar lokasi pengukuran	25



DAFTAR LAMPIRAN

Data Penelitian SP.....	
Data ketinggian muka air sumur.....	



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di seluruh wilayah Indonesia pertumbuhan jumlah penduduk akan berakibat pada meningkatnya kebutuhan air di kalangan penduduk. Kebutuhan akan air menjadi salah satu masalah yang sedang dihadapi oleh beberapa daerah di Indonesia. Kurangnya kemampuan pemerintah untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat, menyebabkan sebagian besar orang mengalihkan pilihannya pada air tanah yang relatif lebih mudah dan lebih murah untuk diperoleh.

Namun pemanfaatan air tanah yang berlebihan tanpa memperhatikan konservasi air menyebabkan banyak mata air di bawah tanah menjadi kering. Selain itu dampak pembuangan limbah bisa juga menyebabkan sulitnya kita mendapatkan air tanah yang memenuhi standar kelayakan untuk dikonsumsi. Akibat dari keringnya mata air dan pencemaran akan air tanah tersebut menyebabkan air tanah yang layak untuk dikonsumsi menjadi semakin sulit untuk diperoleh.

Kesulitan untuk memperoleh air tanah tersebut menjadi kesulitan di berbagai daerah, termasuk di Desa Jeunjing, Kecamatan Cisoka, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten. Di daerah tersebut pernah dilakukan usaha pengeboran untuk memperoleh air tanah. Namun setelah dilakukan pengeboran air segar tidak juga diperoleh sekalipun masyarakat sekitar sudah mengeluarkan biaya yang cukup besar untuk pengeboran tersebut. Kegagalan masyarakat tersebut disebabkan karena kurangnya pengetahuan mereka tentang cara menentukan posisi yang tepat untuk membuat sumur bor. Sehingga mereka melakukan pengeboran tanpa didukung oleh data-data akurat yang dibutuhkan untuk menentukan lokasi mata air di dalam tanah.

Sebagai bagian partisipasi ilmiah, secara akademis perlu dilakukan penelitian yang terencana dan berkesinambungan untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan menekan segala bentuk kerugian yang disebabkan oleh kurangnya

pengetahuan akan lingkungan. Salah satu cara untuk memperoleh data-data akurat mengenai keberadaan air tanah adalah dengan melakukan survey geolistrik.

Geolistrik sebagai salah satu cabang dari geofisika merupakan ilmu yang dapat digunakan untuk menemukan letak air di bawah tanah, kedalaman, ketebalan dan sebaran serta kualitasnya dengan tingkat ketepatan yang tinggi. Geolistrik juga bisa digunakan untuk menentukan arah aliran air dibawah permukaan tanah. Metode geolistrik yang bisa dipakai untuk ini adalah metode *self potential*. Secara alami selalu terdapat tegangan dalam elemen Volta yang dibangkitkan unsur-unsur pada tanah. Dalam sistem pengukuran resistivity, potensial voltaik ini dikenal sebagai SP (*Self Potential*). Adanya SP perlu di perhitungkan pada proses pengukuran nilai resistansi.

Alasan penulis menerapkan metode ini adalah karena cara kerja yang sederhana, biaya relatif, murah cepat dan tidak mengganggu kondisi bawah permukaan karena tidak menginjeksikan arus. Sehingga sangat tepat untuk digunakan dalam eksplorasi dangkal.

Dengan menggunakan metode ini, akan diperoleh informasi yang cukup untuk menentukan kemana arah aliran air bawah permukaan, arah distribusinya serta langkah – langkah antisipatif jika terjadi pencemaran air tanah di daerah penelitian. Itulah yang mendorong penelitian ini dilakukan dengan mengambil lokasi di Jeunjing, Kecamatan Cisoka, Kabupaten Tangerang, Banten.

1.2 Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir tentang penerapan metode geolistrik untuk menentukan aliran air tanah bawah permukaan di Desa Jeunjing, Kecamatan Cisoka, Kabupaten Tangerang, Banten, penulis hanya membahas perencanaan desain pengukuran, akuisisi data, tehnik pengolahan data dan pembuatan model geofisika.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui sifat kelistrikan batuan daerah penelitian
2. Mengetahui arah aliran air bawah permukaan.
3. Mengetahui pola sebaran air tanah di lokasi penelitian.
4. Mengetahui langkah antisipatif jika terjadi polusi air tanah dari limbah industri dan air laut.

1.4 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada air bawah tanah (sumur gali dan sumur bor) di Desa Jeunjing, Kecamatan Cisoka, Kabupaten Tangerang dengan pelaksanaan metode sebagai berikut :

1. Kunjungan (*site visit*) ke lapangan
Dari kunjungan ke lapangan akan diperoleh data mengenai kondisi geologis lokasi yang akan diteliti sehingga rencana lintasan pengukuran resistivity dapat ditentukan.
2. Pengumpulan Data
Akuisisi data dengan menggunakan metode DC resistivity Self Potensial.
3. Pengolahan Data
Mengolah semua data yang didapatkan dari penelitian lapangan berdasarkan metode DC resistivity *Self Potential* serta membuat analisa dan laporan hasil penelitian.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari bab – bab yang membuat beberapa sub bab untuk memudahkan pembaca dan pemahaman maka skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab, yaitu :

BAB I Pendahuluan

- Pendahuluan berisi latar belakang permasalahan, batasan masalah, tujuan penulis, metode penulisan dan sistematika penulisan dari skripsi ini.

BAB II Teori Dasar

- Teori dasar berisi landasan – landasan teori sebagai hasil dari studi literatur yang berhubungan dalam sistem monitoring.

BAB III Geologi Daerah Penelitian

- Pada bab ini menjelaskan mengenai kondisi geologi regional daerah penelitian

BAB IV Akuisisi Data

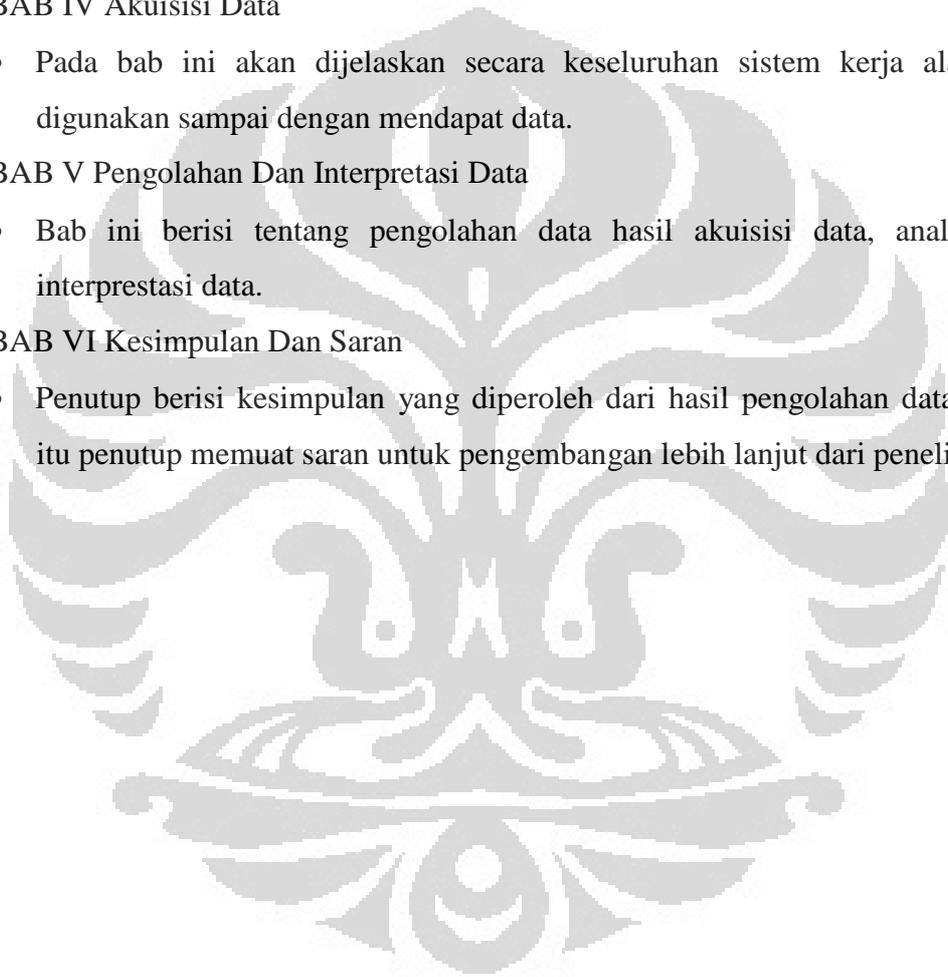
- Pada bab ini akan dijelaskan secara keseluruhan sistem kerja alat yang digunakan sampai dengan mendapat data.

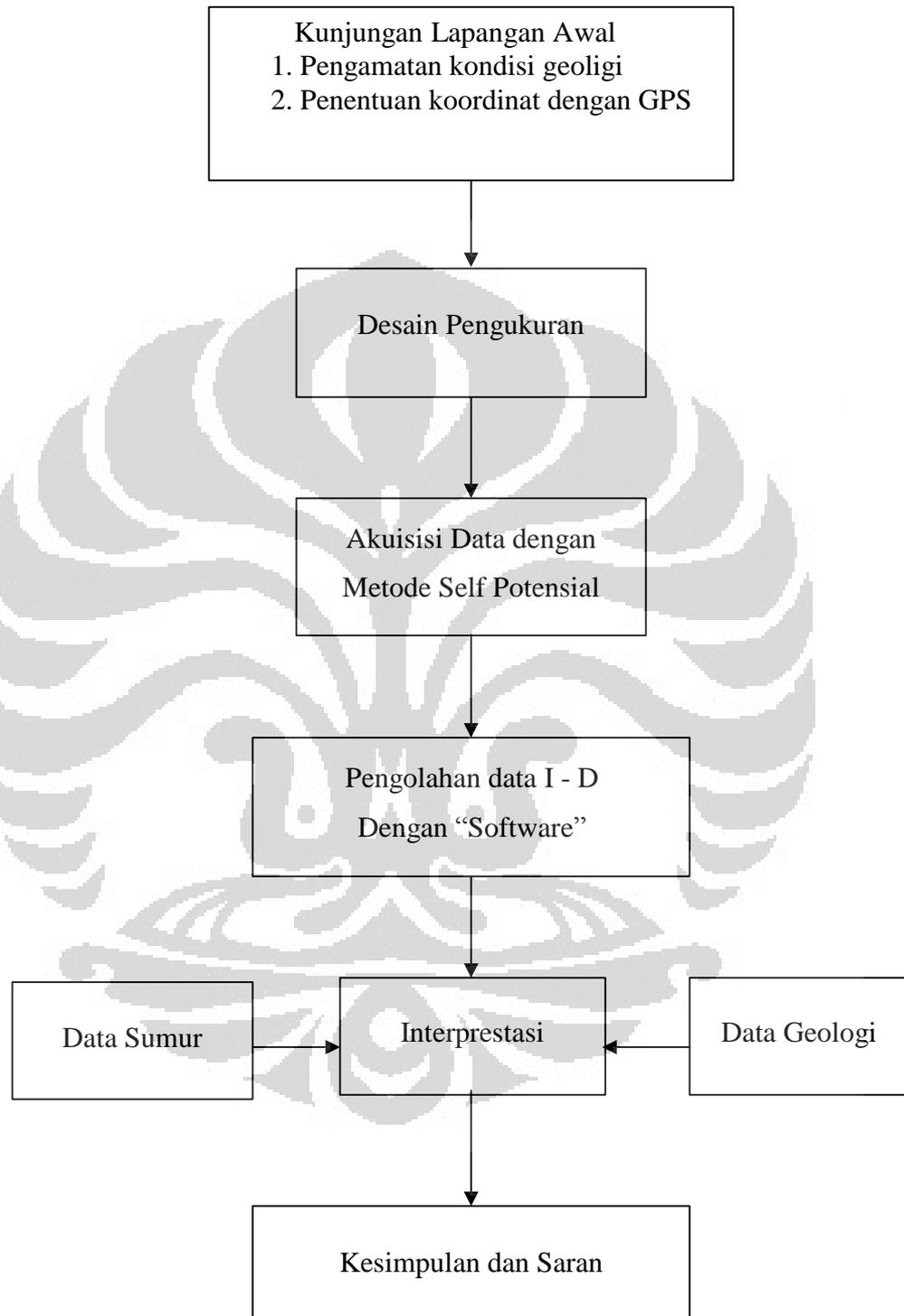
BAB V Pengolahan Dan Interpretasi Data

- Bab ini berisi tentang pengolahan data hasil akuisisi data, analisa dan interpretasi data.

BAB VI Kesimpulan Dan Saran

- Penutup berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengolahan data, selain itu penutup memuat saran untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini.





Gambar 1.1. Alur Penelitian

BAB II TEORI DASAR

2.1 Konsep Metode Self Potensial

Metode potensial diri (SP) merupakan salah satu metode Geofisika yang prinsip kerjanya adalah mengukur tegangan statis di alam (*static natural voltage*) yang berada dikelompok titik - titik di permukaan tanah. Self Potensial (SP) yang dibangkitkan oleh aliran air dalam medium berpori dikenal sebagai potensial elektrokinetik. Persamaan potensial elektrokinetik telah dikemukakan oleh Overbeek (Fargelund & Heinson, 2002). Arus listrik konveksi persatuan luas :

$$i_{conv} = \frac{\zeta \epsilon_r \epsilon_o}{\eta} \nabla_n P \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana :

- ζ adalah potensial zeta (yaitu potensial antara solid and liquid phases)
- ϵ_r adalah konstanta dielektrik relatif cairan (liquid)
- ϵ_o adalah konstanta dielektrik ruang hampa
- η adalah viscosity dari fluida
- $\nabla_n P$ adalah gradien perbedaan tekanan.

Sebagai konsekuensi dari arus listrik konveksi, gradien potensial listrik (*streaming potential*) dibangkitkan sepanjang lintasan aliran. Arus listrik konveksi persatuan luas selain tergantung pada beberapa konstanta, berbanding lurus dengan perbedaan gradien tekanan dan berbanding terbalik dengan viscositas dari fluida. Artinya nilai arus akan bertambah besar jika gradien perbedaan tekanan semakin besar atau sebaliknya, dan nilai arus akan semakin kecil jika viscositas dari fluida semakin besar atau sebaliknya.

Gradien potensial elektrokinetik merupakan penyebab arus aliran balik melalui cairan secara konduksi. Selain itu arus konduksi persatuan luas (i_{cond}) yang berlawanan arah dengan arus konveksi (i_{conv}) juga dipengaruhi oleh konduktivitas dari fluida yang dilalui, sehingga sesuai dengan hukum Ohm konsep ini bisa dinyatakan dalam bentuk :

$$i_{cond} = -\sigma_w \nabla_n V \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana :

σ_w adalah konduktivitas dari fluida ($I^2T^3M^{-1}L^{-2}$)

$\nabla_n V$ adalah gradien potensial elektrokinetik normal (mV).

Keberadaan arus internal dan eksternal membuat arus total adalah merupakan jumlah arus konveksi dan arus konduksi, $i_{tot} = i_{conv} + i_{cond}$. Dalam kondisi setimbang produksi arus konvektif aliran fluida diimbangi oleh arus balik konduktif $i_{cond} = -i_{conv}$ karena arus total sama dengan nol. Hasil kombinasi persamaan (2.1) dan (2-2) adalah hubungan proporsional antara $\nabla_n V$ dan $\nabla_n P$ yang diketahui sebagai persamaan Helmholtz-Smoluchovsky :

$$\nabla_n V = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 \zeta}{\eta \sigma_w} \nabla_n P = C_s \nabla_n \rho \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

dimana C_s adalah koefisien streaming potensial.

Air akan mengalir jika terdapat perbedaan tinggi muka air “*hydraulic head*”. Menurut hukum Darcy kecepatan aliran air dalam medium sebanding dengan gradien hidrolis. Gradien selisih ketinggian air dibandingkan dengan jarak antara dua titik disebut gradien hidrolis ∇H . Karena $P = \rho g H$, dimana ρ adalah densitas dari fluida (kg/m^3), g konstanta gravitasi ($9.81 m/s^2$) dan H adalah ketinggian fluida air atau *hydraulic head*, maka persamaan (2.3) dapat ditulis kembali sebagai berikut :

$$\nabla V = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 \zeta \rho g}{\eta \sigma_w} \nabla H = C \nabla H \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

dimana :

ζ adalah zeta-potensial

ϵ_r adalah konstanta dielektrik relatif cairan

ϵ_0 adalah konstanta dielektrik dalam ruang vakum

η adalah viskositas fluida

Selanjutnya, besaran C yang baru ini, didefinisikan sebagai konstanta konduktivitas elektrohidrolis. Berikut ini jenis potensial diri yang mungkin terjadi di alam.

2.2 Potensial di Alam

Aktivitas elektrokimia dan mekanik adalah penyebab dari potensial diri (SP) dipermukaan Bumi. Faktor pengontrol dari semua kejadian ini adalah aliran air tanah. Potensial ini juga berhubungan erat dengan pelapukan yang terjadi pada tubuh mineral, variasi sifat batuan (kandungan mineral), aktivitas biolistrik dari bahan organik, karatan (proses korosi) gradien tekanan, panas dalam permukaan cairan, serta fenomena lain dari alam yang proses kejadiannya mirip. Prinsip mekanisme yang menghasilkan potensial diri ini adalah proses mekanik serta proses elektrokimia. Pertama adalah proses mekanik, proses ini menghasilkan potensial *liquid junction*, potensial serpih dan potensial mineralisasi.

2.3 Potensial Elektrokinetik

Potensial elektrokinetik (*electrofiltration* atau *streaming* atau *electromechanical potential*) yang bernilai kurang dari 10 mV dibentuk sebagai akibat adanya sebuah elektrolit yang mengalir melalui medium yang berpori atau kapiler. Besarnya resultan beda potensial antara ujung gaya dirumuskan dalam persamaan 2.3 (Reynolds, 1997).

$$E_k = \frac{\epsilon \mu C_E \delta p}{4\pi \eta} \dots\dots\dots (2.5)$$

di mana : ϵ = konstanta dielektrik

μ = resistivitas elektrolit

η = viskositas dinamis elektrolit

δp = beda tekanan

C_E = koefisien kopling elektrofiltrasi

2.4 Potensial Difusi

Jika konsentrasi elektrolit dalam tanah bervariasi secara lokal, maka perbedaan potensial akan muncul sebagai akibat perbedaan mobilitas anion dan

kation dalam larutan yang konsentrasinya berbeda. Potensial ini disebut potensial difusi (*liquid junction atau diffusion potential*). Besarnya potensial ini dirumuskan dalam bentuk:

$$E_d = \frac{RT(I_a - I_c)}{Fn(I_a + I_c)} \ln \frac{C_1}{C_2} \dots\dots\dots (2.6)$$

dimana : R = konstanta gas (8.31 J^o C)

F = konstanta Faraday (9.65X10⁴ C/mol)

T = suhu mutlak (K)

n = valensi

I_a dan I_c = mobilitas anion dan kation

C₁ dan C₂ = konsentrasi larutan 1 dan 2

2.5 Potensial Nernst

Potensial Nernst (*shale*) terjadi ketika muncul perbedaan potensial antara 2 logam identik yang dicelupkan dalam larutan yang homogen dan konsentrasi larutan masing – masing elektroda berbeda.

$$E_s = \frac{RT}{Fn} \ln \frac{C_1}{C_2} \dots\dots\dots (2.7)$$

dimana : E_s = Potensial Nernst

R = konstanta gas

T = suhu mutlak

Fn = konstanta Faraday

C₁ dan C₂ = konsentrasi larutan 1 dan 2

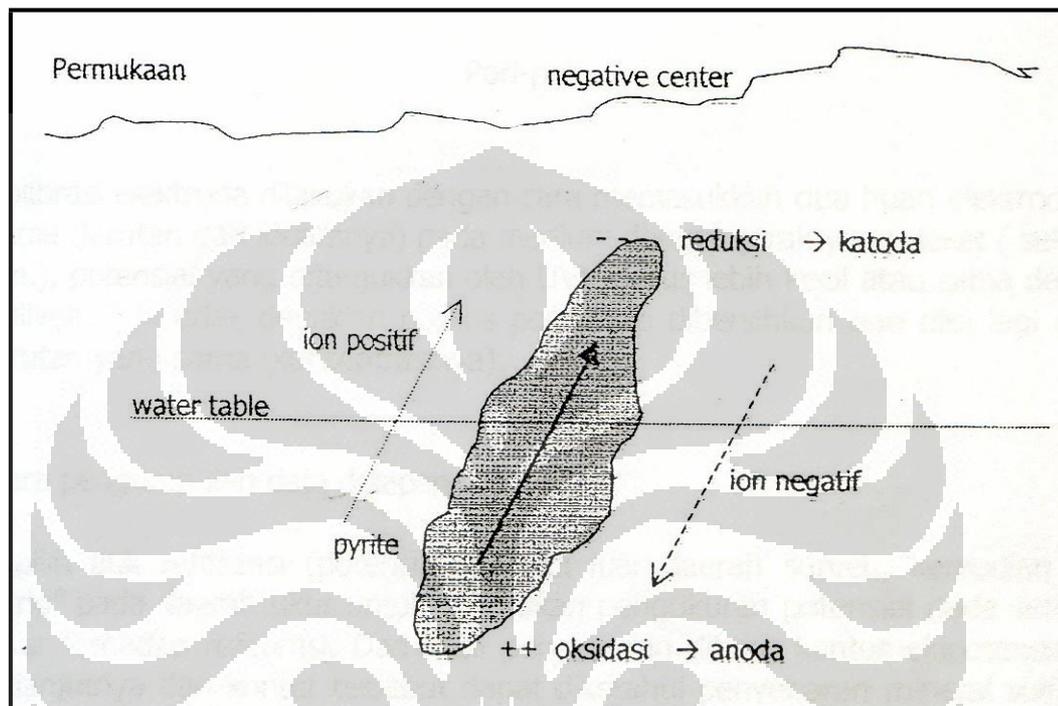
Kombinasi antara potensial difusi dan potensial Nernst disebut potensial elektrokimia.

2.6 Potensial mineralisasi

Bila 2 macam logam dimasukkan dalam suatu larutan homogen, maka pada logam tersebut akan timbul beda potensial. Beda potensial ini disebut sebagai potensial kontak elektrolit. Pada daerah yang banyak mengandung mineral, potensial kontak elektrolit dan potensial elektrokimia sering timbul dan dapat diukur dipermukaan dimana mineral itu berada. Sehingga dalam hal ini

kedua proses timbulnya potensial ini disebut juga dengan potensial mineralisasi. Potensial mineralisasi bernilai kurang dari 100 mV. Prinsip dasar dari metode potensial diri adalah pengukuran tegangan statis alam (*Static Natural Voltage*) pada permukaan tanah.

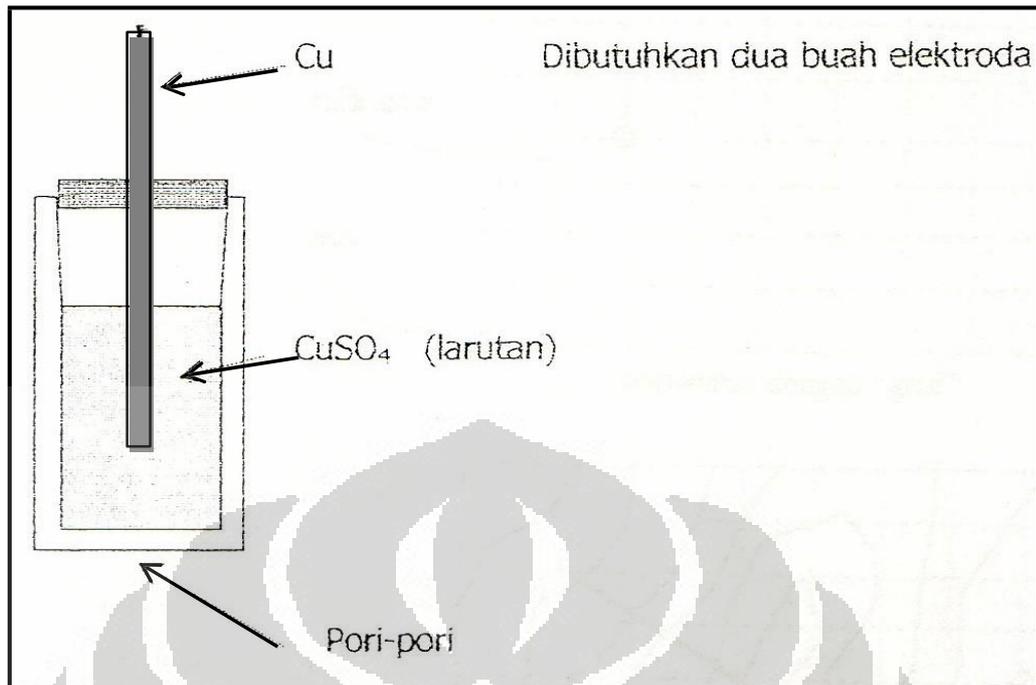
Potensial mineralisasi dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 2.1 Potensial Mineralisasi menurut Sato dan Mooney (1960)

Berdasarkan Gambar 2.1 diatas dapat dilihat bahwa bagian atas dari tubuh sulfida mengalami proses reduksi sedangkan bagian bawah mengalami proses oksidasi, sehingga terbentuk *cell*. Bagian dalam dari tubuh mineral berfungsi sebagai jalur transport elektron dari anoda ke katoda.

Pengukuran potensial dalam metode SP menggunakan Digital Milivoltmeter. Untuk menghindari kesalahan pengukuran potensial (alam) karena adanya potensial polarisasi yang timbul pada permukaan elektroda logam, maka pengukuran SP menggunakan elektroda khusus yang disebut *non polarisable electrode*. Elektroda ini dibuat dari logam yang dicelupkan dalam larutan yang ditempatkan dalam wadah yang berpori-pori (keramik), elektroda ini sering disebut juga dengan *porous pot electrode*, seperti Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kalibrasi Elektroda

Orang yang pertama kali menggunakan metode ini adalah untuk menentukan daerah yang mengandung mineral logam. Setelah keberhasilan metode ini kemudian banyak orang untuk mencari mineral-mineral logam yang berhubungan dengan mineral-mineral sulfida, grafit, magnetit. Berawal dari inilah maka banyak pakar geofisika berusaha untuk mengungkap mekanisme dari fenomena potensial mineralisasi.

2.7 Konsep Air Bawah Tanah

Air tanah adalah semua air yang terdapat dibawah permukaan tanah pada lajur/zona jenuh air (*zone of saturation*). Air tanah terbentuk berasal dari air hujan dan air permukaan yang meresap (*infiltrate*) mula-mula ke zona tak jenuh (*zone of aeration*) dan kemudian meresap (makin dalam *percolate*) hingga mencapai zona jenuh air dan menjadi air tanah.

Suatu formasi geologi yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan dan meneruskan air tanah dalam jumlah berarti kesumur-sumur atau mata air disebut akuifer. Berdasarkan sifat fisik batuan juga mengartikan akuifer sebagai kemampuan batuan untuk meneruskan aliran fluida ketika ada tekan hidrolik yang

mengenainya. Permeabilitas dan porositas bukan merupakan parameter yang saling independent. Permeabilitas biasanya menentukan porositas yang dapat menghubungkan (meneruskan air bawah tanah).

Porositas lebih terkait dengan volume ruang dalam batuan yang mungkin terisi fluida. Permeabilitas dapat terkait dengan kemampuan pori antar batuan dalam meneruskan arus fluida.

Porositas merupakan perbandingan volume pori batuan dengan volume batuan seluruhnya. Hubungan dengan air tanah, makin tinggi porositas batuan makin banyak air yang dapat meresap dan dikandung didalam tanah. Sebagai contoh pasir dan kerikil mempunyai porositas sampai lebih dari 40%.

Sedangkan batuan beku tertentu seperti granit, mempunyai porositas kurang dari 1 %. Berarti semakin banyak permukaan tanah yang mengandung pasir dan kerikil semakin banyak air yang dapat diserap dan resistivitas semakin tinggi. Untuk kadar salinitas atau kandungan ion bebas dalam fluida yang tinggi dan mengisi rongga ion-ion yang terkandung dalam air asin menyebabkan air mudah untuk menghantarkan elektron-elektron bebas melalui media tersebut. Sehingga air asin memberikan respon yang lebih rendah terhadap resistivitas atau lebih konduktif dari pada lempung.

2.8 Aliran Air Tanah

Pemahaman secara umum orang berpendapat air tanah itu sebagai suatu danau atau sungai yang mengalir di bawah tanah. Padahal, hanya dalam kasus dimana suatu daerah yang memiliki gua dibawah tanahlah kondisi ini adalah benar. Air tanah secara umum akan mengalir sangat perlahan melalui suatu celah yang sangat kecil dan atau melalui butiran antar batuan. Batuan yang mampu menyimpan dan mengalirkan air tanah ini kita sebut akuifer. Air tanah bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah. Perbedaan tekanan ini secara umum diakibatkan oleh gaya gravitasi, adanya lapisan penutup yang impermeabel diatas lapisan akuifer, gaya lainnya yang diakibatkan oleh pola struktur batuan atau fenomena lainnya yang ada dibawah permukaan tanah. Pergerakan ini secara umum disebut gradien aliran air tanah.

Secara alamiah pola gradien ini dapat ditentukan dengan menarik kesamaan muka air tanah yang berada dalam satu sistem aliran air tanah yang sama.

Pergerakan atau aliran air tanah sangat penting karena menjadi kunci dari penentuan suatu daerah kaya dengan air tanah atau tidak. Model aliran air tanah itu sendiri dimulai dari daerah resapan air tanah atau sering disebut sebagai daerah imbuhan air tanah (*recharge zone*). Daerah ini adalah wilayah dimana air yang berada dipermukaan tanah baik air hujan ataupun air permukaan mengalami proses penyusupan (infiltrasi). Secara gravitasi melalui lubang pori batuan atau celah rekahan batuan.

Proses penyusupan ini akan berakumulasi pada satu titik dimana air tersebut menemui suatu lapisan atau struktur batuan yang bersifat kedap air atau impermeabel. Titik akumulasi akan membentuk suatu zona jenuh air (*saturated zone*) yang sering sekali disebut daerah luahan air tanah (*discharge zone*).

Perbedaan kondisi fisik secara alami akan mengakibatkan air dalam zona ini akan bergerak atau mengalir baik secara gravitasi, perbedaan tekanan, kontrol struktur batuan dan parameter lainnya. Kondisi inilah yang disebut sebagai aliran air tanah. Daerah aliran air tanah ini disebut (*flow zone*).

Dalam perjalanannya aliran air tanah ini sering kali melewati suatu lapisan akuifer yang di atasnya memiliki lapisan penutup yang bersifat kedap air atau (*impermeable*) hal ini mengakibatkan perubahan tekanan antara air tanah yang berada dibawah lapisan penutup dan air tanah yang berada di atasnya. Perubahan tekanan inilah yang didefinisikan sebagai air tanah tertekan (*confined aquifer*) dan air tanah bebas (*unconfined aquifer*). Dalam kehidupan sehari-hari pola pemanfaatan air tanah bebas sering kita lihat dalam penggunaan sumur gali oleh penduduk, sedangkan air tanah tertekan dalam sumur bor yang sebelumnya telah menembus lapisan penutupnya.

BAB III

GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

3.1 Geologi Daerah Tangerang

Daerah yang dijadikan lokasi pengukuran adalah daerah Kabupaten Tangerang yang berada pada dataran tinggi, dimana Daerah tersebut juga dikenal sebagai daerah dataran tinggi Tangerang (Banten). Dataran tinggi ini membentuk 1000 platform, struktur besar yang memisahkan cekungan Sunda di sebelah barat cekungan Jawa disebelah barat laut.

Dataran ini tersusun dari bantuan tersier dan kuarter , dimana batuan tersebut di asumsikan tersusun oleh :

1. Endapan kipas gunung api muda berasal dari Gunung Salak dan kompleks Gunung Gede-Pangrango disebelah Tenggara
2. Upper Bantam Tuff di sebelah barat
3. Gluviatil dan alluvium delta disebelah utara dan di cekungan Jakarta di sebelah timur.

Batuan tersier ini nampak pada hampir 40 % area di daerah Tangerang. Satuan stratigrafi yang ditemukan pada daerah ini antara lain:

- ◆ Formasi Bojongmanik terdiri dari lapisan claystone, marmer, pasir kuarsa.
- ◆ Formasi Genteng terdiri dari pasir tufaan berbutir dan clay terkadang terasosiasi dengan fragmen batu apung lapisan pasir berbutir kasar.
- ◆ Upper Bantam Tuff menunjukkan suatu daerah transisi dari kondisi pengendapan sub-aerial ke sub-aqueous disebelah bagian Barat Laut daerah pantai.

Sedangkan batuan Kuarter

- ◆ Sedimen alluvium gunung api muda, endapan sedimen yang terbentuk biasanya berupa clay.
- ◆ Coastal plain near-shore deposits, pada saat holosen meander-meander sungai terpotong dan secara lokal kipas vulkanik tererosi, pengendapan clay, sand, gravel dan houlder-boulder pada aliran sungai (Widiyanto, 2003).

BAB IV AKUISISI DATA

4.1 Pendahuluan

Aplikasi metode Self-Potensial dalam menentukan aliran air bawah tanah di Desa Jeunjing, Cisoka, Tangerang. Bertujuan untuk mengetahui arah aliran air bawah permukaan, mengetahui pola sebaran air dan langkah – langkah antisipatif jika terjadi polusi air bawah permukaan di daerah tersebut dari limbah industri dan air laut.

Metode Self-Potensial merupakan metode geofisika yang bersifat pasif, karena pada metode ini yang diukur hanyalah beda potensial alam yang dimiliki struktur batuan.

4.2 Alat – alat yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam pengukuran metode Self Potensial terdiri dari beberapa alat antara lain :

1. *Global Position Sistem (GPS)*

GPS yang digunakan bermerek Garmin V. GPS ini digunakan untuk pemetaan lokasi penelitian. Elevasi juga bisa didapatkan langsung dari GPS.

2. Kompas

Kompas digunakan untuk menentukan arah pengukuran.

3. Resistivitymeter LGE-UI, yang terdiri dari :

a. Transmitter

→ Sumber arus

Merupakan arus DC yang berasal dari baterai kering

→ Amperemeter

Amperemeter yang digunakan mempunyai ketelitian hingga 0,5 mA.

b. *Receiver* berupa voltmeter

Voltmeter yang digunakan memiliki ketelitian hingga 0,001 mV.

c. Elektroda

Elektroda berfungsi sebagai penghantar arus dari sumber arus ke dalam lapisan tanah. Selain elektroda juga dapat menggunakan *porous pot*.

- d. 5 set kabel multi elektroda masing – masing 40 m untuk menghubungkan Resistivity ARES dengan elektroda. Kabel digunakan untuk menghubungkan elektroda dengan sumber arus. Sehingga untuk survei yang membutuhkan bentangan yang sangat panjang dapat dilakukan dengan mudah.

4. Palu dan Meteran

Palu digunakan untuk menancapkan elektroda ke dalam tanah, sedangkan meteran digunakan untuk mengukur jarak bentangan dan jarak antar elektroda.



Gambar 4.1 Resistivity meter ARES yang digunakan pada penelitian

Spesifikasi dari Resistivity meter merek ARES ini adalah sebagai berikut :

1. **Transmitter**

Power	to 300 W (ARES-G4), up to 200 W (ARES-G3)
Current	up to 2.0 A (ARES-G4), up to 1.25 A (ARES-G3)
Voltage	10 550 V (1100 Vp-p)
Precision	0.1%

2. **Receiver**

Input impedance	20 M Ω
Input voltage range	\pm 5V
Mains frequency filtering	50 or 60 Hz
Precision	0.1%

3. **Memory** 16Mbit, up to 100 files, 70000 readings

4. **Interface** 232 Or USB

5. **Power Supply** 12 V car battery or attachable battert pack

6. **Connector** for PC, battery and universal for all measuring accessories

7. **Dimensions** 13x17x39

8. **Weight** 3.5 Kg

4.3 Survey Tempat

4.3.1 Kunjungan Lapangan (*Site Visit*)

Sebelum melakukan pengambilan data, hal yang terpenting dilakukan adalah melakukan kunjungan lapangan. Kunjungan lapangan bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi dan fisiografis dari daerah yang akan diteliti. Selanjutnya menentukan daerah – daerah yang memungkinkan untuk dilakukan pengukuran sehingga dapat ditentukan desain survey yang tepat untuk daerah penelitian.



Gambar 4.2 Lintasan Pengukuran di Cisoka Tangerang pada arah Timur – Barat

Daerah penelitian yang bernama desa Jeunjing terletak di Kecamatan Cisoka Kabupaten Tangerang. Kondisi geografis desa Jeunjing dapat dilihat pada PETA RUPABUMI DIGITAL INDONESIA 1:25.000, Lembar TIGARAKSA yang dikeluarkan oleh badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) seperti nampak pada Gambar 4.3.

Desa Jeunjing terletak pada koordinat $106^{\circ} 15' 40''$ dan $06^{\circ} 26' 30''$. Penelitian dilakukan oleh suatu team terdiri dari tiga orang mahasiswa yang sedang menyelesaikan tugas akhir dan dibantu oleh satu orang operator resistivity meter yang akan digunakan (lihat Gambar 4.4).



Gambar 4.3 Geografi Daerah Penelitian



Gambar 4.4 Team yang melakukan penelitian

Survey awal dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan dan menentukan desain yang tepat. Pada survey awal ini juga ditentukan posisi lintasan penelitian yang akan dilakukan dengan menggunakan GPS, informasi dan pengukuran langsung terhadap kedalaman sumur dari beberapa penduduk disekitar tempat penelitian dan menentukan posisi sumur.

Menurut informasi yang diperoleh dari penduduk yang bertempat tinggal di sekitar wilayah tersebut, kira-kira 15 tahun yang lalu daerah ini adalah tempat yang ditanami padi atau daerah ladang dengan sumber air hujan. Saat ini daerah tersebut sedang dipersiapkan untuk menjadi komplek perumahan Serikat Buruh Sejahtera Indonesia (SBSI) didaerah Cisoka Tangerang. Bila dilihat secara langsung, diatas tanah tersebut tidak ada pohon yang tumbuh dan merupakan daerah sangat kering sekali. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.2.

4.4 Prosedur pengukuran yang dilakukan

1. Membentangkan kabel sepanjang 214,5 m dan diusahakan agar bentangan kabel pada satu garis lurus
2. Menancapkan elektroda-elektroda ke tanah kemudian dihubungkan dengan kabel, dan dipastikan semua elektroda tersambung dengan baik
3. Menghubungkan kabel dengan Resistivity meter

4. Mengaktifkan Resistivity meter dengan cara :
- Memilih New Measurement dari menu utama
 - Memilih susunan elektroda (Self –Potensial)
 - Mengetik nama file pengukuran dan nama tempat pengukuran
 - Mengetik nama operator dan tanggal pengukuran dilakukan
 - Mengetik profile identifikasi jumlah profile terukur (length 200,0 m, distance 5,5 m)
 - Mengaktifkan tombol stop untuk memulai
 - Setelah berakhir menekan tombol



Gambar 4.5 Pengukuran posisi setiap elektroda dengan menggunakan GPS

4.5 Konfigurasi Elektroda

Pada metode self potensial pengukuran yang dilakukan pada satu lintasan dengan panjang lintasan 214,5 m dengan jarak antar elektroda 5,5 m, sebanyak 40 elektroda. Pengambilan data posisi elektroda dalam penelitian ini dilakukan dengan mempergunakan alat GPS. Konfigurasi elektroda yang digunakan adalah konfigurasi elektroda tetap yaitu dengan menjaga satu elektroda tetap di stasiun base atau titik referensi, sedangkan elektroda lainnya bergerak dari satu titik ke titik ukur lainnya.

4.6 Akuisisi Data

4.6.1 Metode Self Potensial

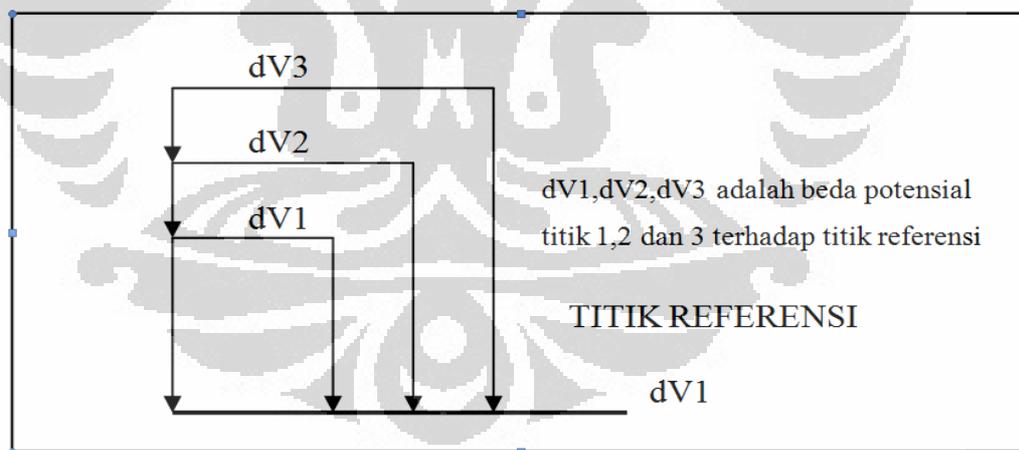
Terdapat dua macam teknik pengukuran pada Metode Self-Potential (SP) yaitu :

1. Teknik basis tetap (*fixed base*)

Teknik *fixed based* ini memiliki ciri yaitu salah satu elektroda berada pada satu titik yang tetap yang disebut titik referensi. Elektroda yang lain kemudian dipindah-pindahkan menjauhi titik referensi untuk setiap pengukuran.

Pemilihan titik referensi sebisa mungkin letaknya jauh dari manifestasi tersebut. Daerah titik referensi sering disebut "*undisturbed area*". Nilai potensial yang terukur merupakan beda potensial antara elektroda yang berpindah dengan elektroda tetap (titik referensi).

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan teknik basis tetap, dengan konfigurasi elektroda yang dipergunakan adalah konfigurasi elektroda tetap yaitu dengan menjaga satu referensi, sedangkan elektroda lainnya bergerak dari satu titik ukur ke titik ukur lainnya. Skema teknik *fixed base* terdapat pada Gambar 4.6.

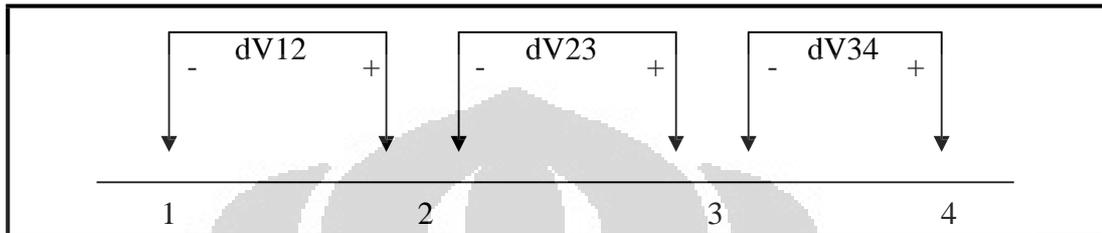


Gambar 4.6 Teknik *fixed base* (Sutanto, 2003)

2. Teknik *leap-frog*

Teknik kedua dari metode SP ini adalah teknik *leap-frog*. Pada teknik ini kedua elektroda dipindah-pindah dalam setiap pengukuran. Polaritas dari masing-masing elektroda harus dijaga agar tidak berubah sehingga tidak menimbulkan kesalahan dalam pembacaan dan pengolahan data. Elektroda

yang terhubung dengan probe positif pada pengukuran pertama harus terhubung dengan probe negatif pada pengukuran kedua, begitu seterusnya. Potensial yang terukur merupakan potensial antara dua elektroda yang berpindah pada setiap pengukuran. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.7 Teknik *leap-frog*

dV_{12} = beda potensial antara titik 1 dan 2

dV_{23} = beda potensial antara titik 2 dan 3

dV_{34} = beda potensial antara 3 dan 4

tanda + berarti polaritas elektroda positif

tanda - berarti polaritas elektroda negatif

Device:	ARES-G4 v4.7, SN: 0807185		
Locality:	blrj		
Operator:	ojk		
Date:	10/09/2009		
Note:			
Profile [m]	Station [m]	Voltage [mV]	St-dev [%]
0	0	-606,56	0
0	5,5	-611,22	0
0	11	-612,09	0
0	16,5	-612,57	0
0	22	-612,91	0
0	27,5	-613,13	0
0	33	-613,29	0
0	38,5	-613,44	0
0	44	-613,63	0
0	49,5	-613,8	0
0	55	-613,99	0
0	60,5	-614,09	0
0	66	-614,18	0
0	71,5	-614,28	0
0	77	-614,35	0
0	82,5	-614,41	0
0	88	-614,46	0
0	93,5	-614,52	0
0	99	-614,57	0
0	104,5	-614,6	0
0	110	-614,64	0
0	115,5	-614,72	0
0	121	-614,72	0
0	126,5	-614,71	0
0	132	-614,49	0
0	137,5	-613,8	0
0	143	-614,01	0
0	148,5	-614,27	0
0	154	-614,46	0
0	159,5	-614,63	0
0	165	-614,81	0
0	170,5	-614,87	0
0	176	-614,97	0
0	181,5	-615,04	0
0	187	-615,1	0
0	192,5	-615,14	0
0	198	-615,14	0
0	203,5	-615,15	0
0	209	-615,19	0
0	214,5	-615,23	0

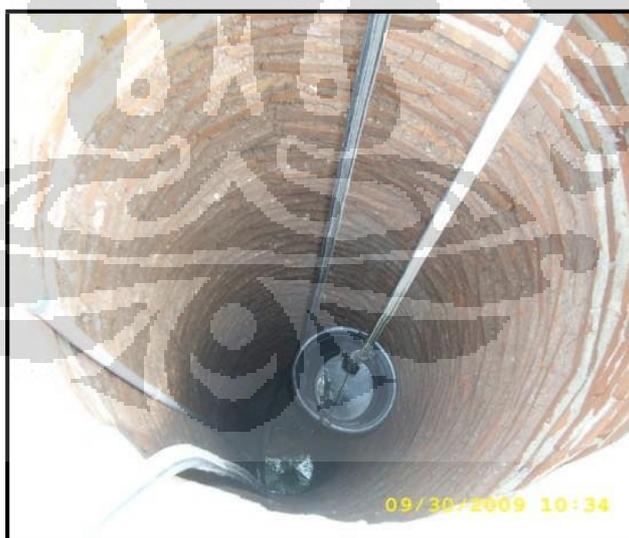
Tabel 4.8 Contoh data hasil pengukuran SP dalam bentuk ekstension data

4.7 Data Pengukuran Kedalaman Muka Air (Sumur)

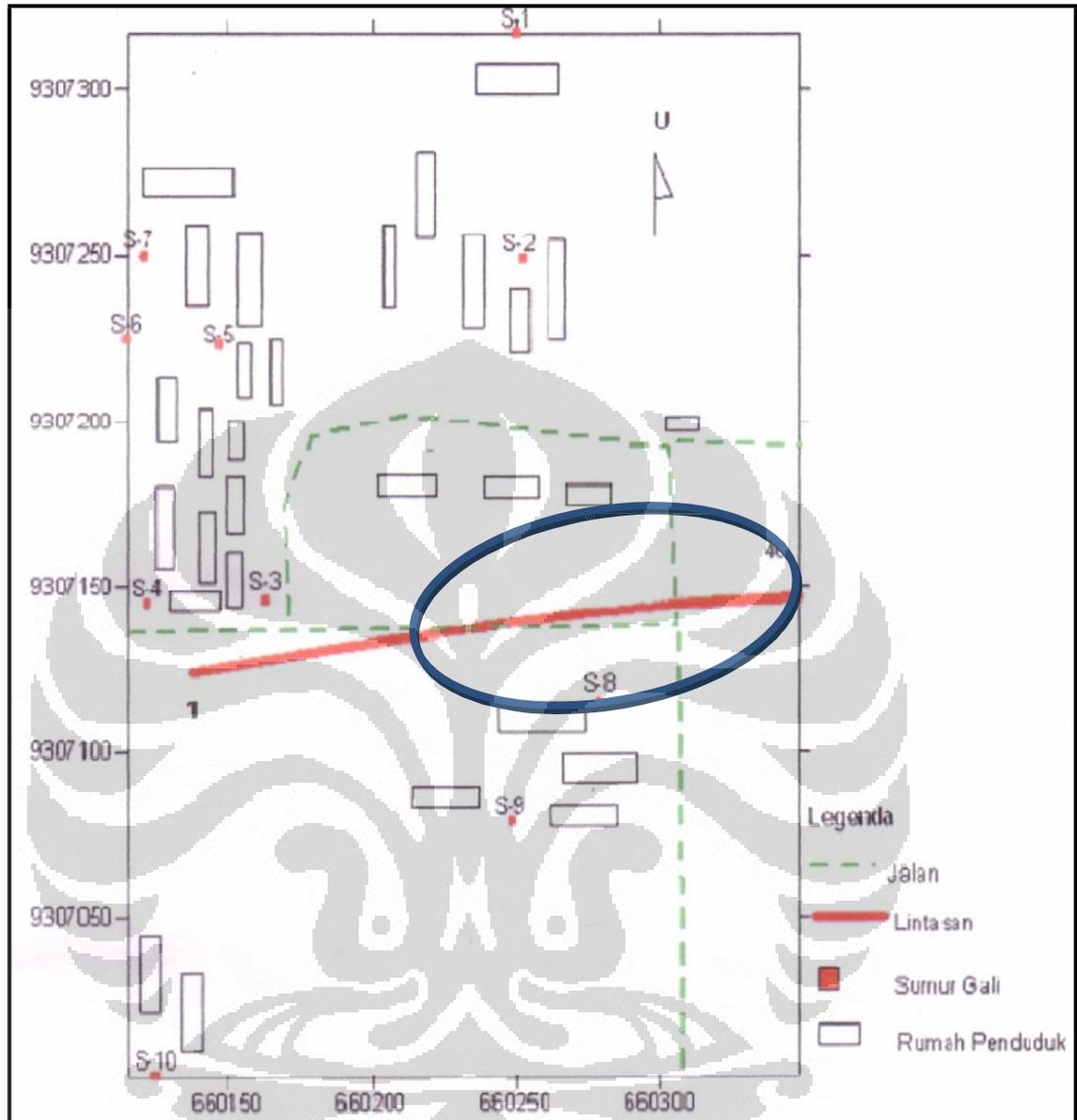
Tabel 4.1 Data Kedalaman muka air di sumur penduduk disekitar lokasi

Lokasi pengukuran

Sumur	Timur (East)	South (Selatan)	Kedalaman
1	660250	9307317	9 meter
2	660251	9307249	5 meter
3	660163	9307147	5 meter
4	660122	9307145	6 meter
5	660147	9307222	5,5 meter
6	660115	9307225	10 meter
7	660119	9307250	5 meter
8	660279	9307116	6,5 meter
9	660248	9307079	6 meter
10	660125	9307002	6 meter



Gambar 4.9 Sumur penduduk yang sedang diukur



Gambar 4.10 Letak posisi sumur dan lokasi pengukuran

BAB V

PENGOLAHAN DAN INTERPRETASI DATA

5.1 Pengolahan Data

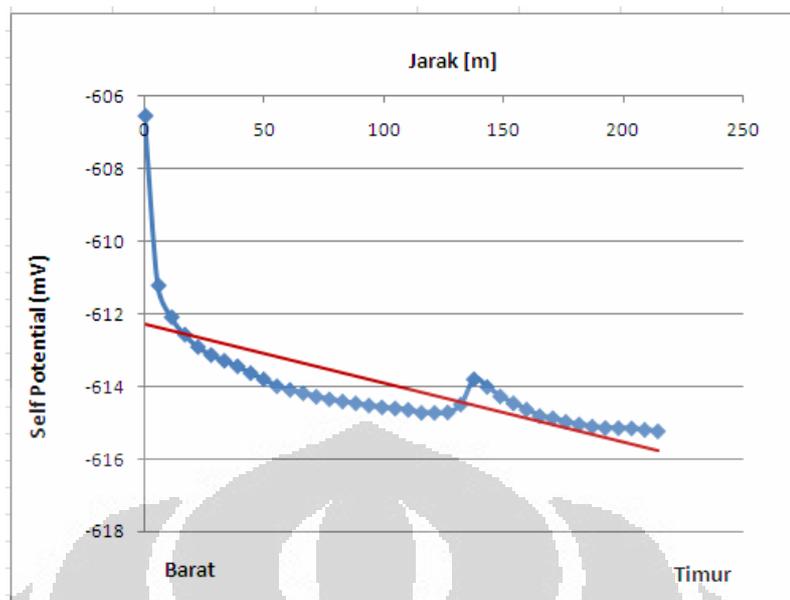
Proses pengolahan data dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut :

1. Menghitung beda potensial antara titik pengukuran terhadap titik referensi dengan cara mencari kumulatif hasil pengukuran tiap titik dengan teknik *fixed base*.
2. Membuat kontur dari data Self-Potential setelah mengakumulasikan data SP yang didapat. Kontur-kontur tersebut berguna untuk merekonstruksi pola aliran fluida di daerah penelitian dan sebagai acuan untuk membuat model hidrogeologi daerah penelitian.

5.2 Interpretasi Data

Proses akuisisi data pada satu lintasan menggunakan 214,5 meter dan jarak antara elektroda 5,5 m sebanyak 40 elektroda dengan arah lintasan Barat – Timur yang terdapat pada daerah penelitian.

Setelah proses pengambilan data selesai dilakukan, data yang diperoleh dari hasil pengukuran dengan resistivity meter seluruhnya dipindahkan kedalam komputer dengan menggunakan kabel data. Data pengukuran tersebut berekstension dat (.dat) yang merupakan hasil pengukuran resistivity meter dengan konfigurasi self-potensial. Dari data hasil pengukuran lokasi penelitian yang telah dilakukan, data tersebut diplot kedalam grafik (Gambar 5.1).



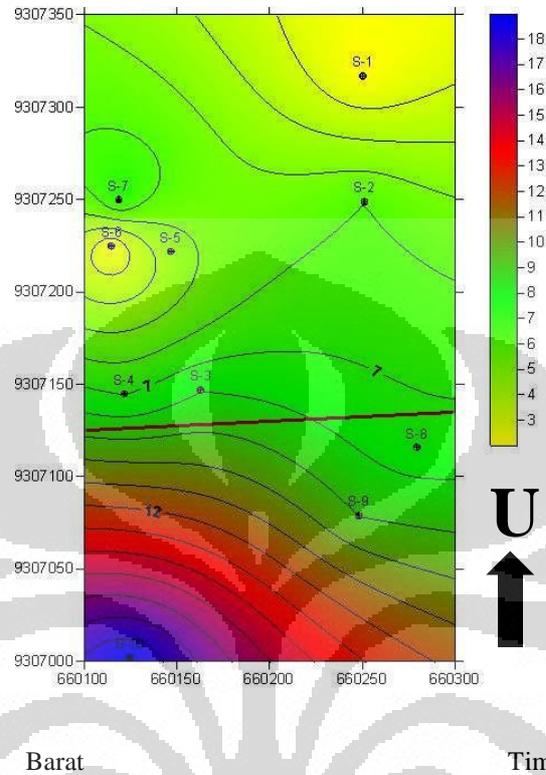
Gambar 5.1 Kurva SP yang terukur terhadap jarak elektroda pada arah Barat – Timur

Dari hasil plot data tersebut menunjukkan bahwa nilai potensial listrik di daerah tersebut cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa lapisan batuan permukaan relatif konduktif. Selain itu nilai perubahan Self-Potensial (ΔV) menurun pada arah Barat-Timur. Hal ini menunjukkan bahwa nilai potensial listrik dari arah Timur-Barat semakin besar. Arus listrik konduksi mengalir dari potensial tinggi menuju potensial rendah. Sementara itu arus berlawanan arah dengan arah arus konveksi. Karena arus konveksi adalah arah arus fluida maka dapat diketahui bahwa arah aliran fluida dari arah Barat ke arah Timur.

Selain pengukuran dengan menggunakan Self-Potensial (SP), pengamatan dilakukan juga dengan mengukur kedalaman muka air tanah pada sumur gali disekitar daerah penelitian. Dimana hasil pengukuran data sumur tersebut dapat diplotkan dalam bentuk kontur kedalaman sumur dengan menggunakan software surfer dan didapatkan hasil seperti Gambar 5.2.

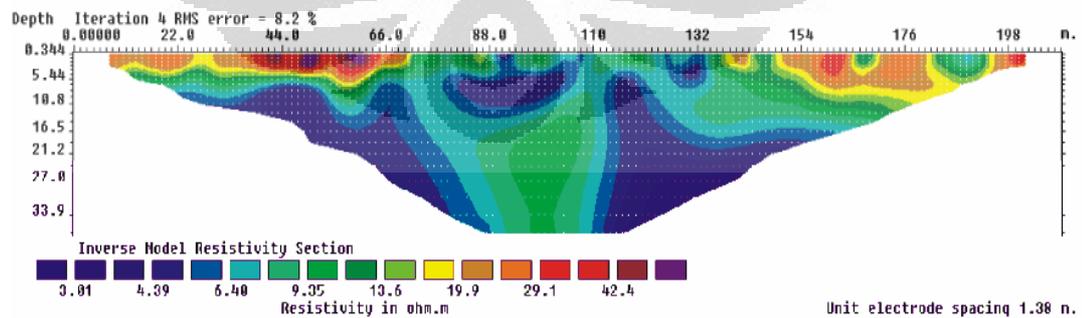
Dari data kedalaman muka air tanah dan data Self-Potensial menunjukkan hasil yang dapat dianalisa menggunakan teori elektrokinetis. Dimana aliran fluida dari arah Barat Timur sesuai data elevasi muka air sumur, memunculkan arus konveksi yang menyebabkan terjadinya akumulasi ion-ion dari fluida pada daerah Timur. Akumulasi ion-ion ini menyebabkan nilai potensial yang lebih tinggi pada daerah Timur, dan hal ini sesuai dengan data Self-Potensial bahwa pada daerah

Timur memiliki nilai potensial yang lebih tinggi atau perubahan potensial (ΔV) yang lebih rendah. Potensial tinggi ini akan mengalirkan ion-ion ke arah Barat dalam bentuk aliran arus konduksi.



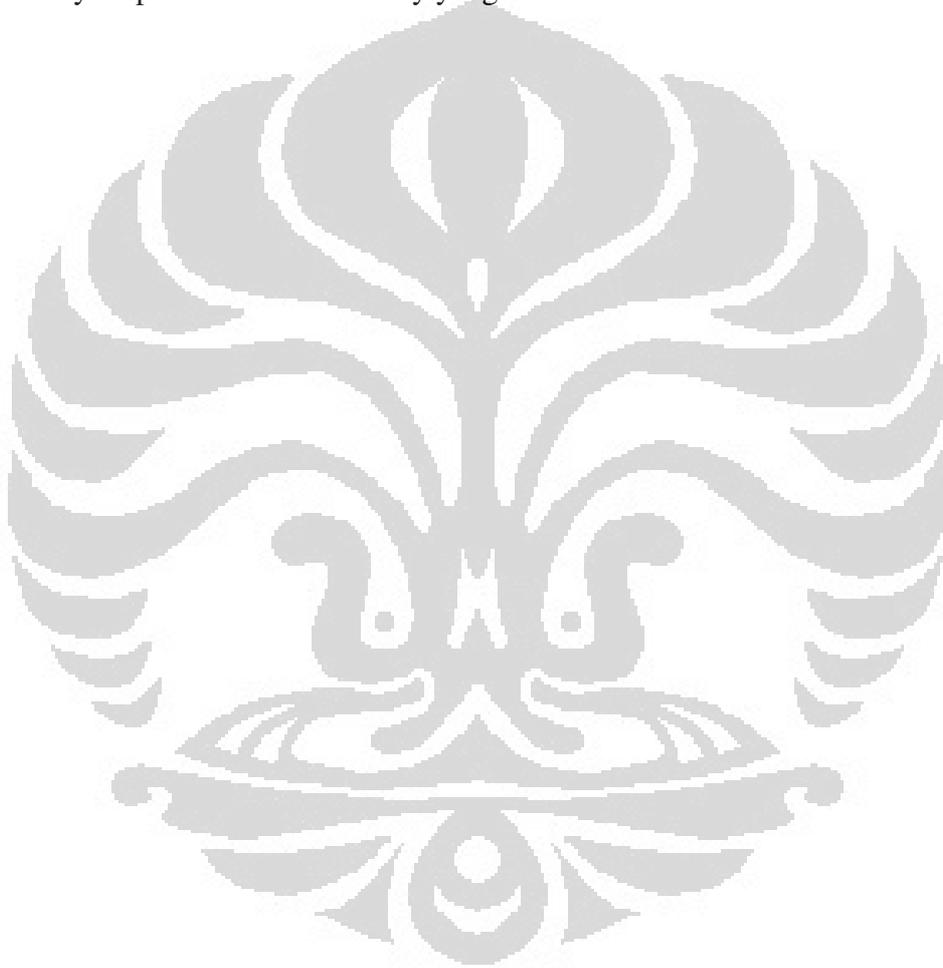
Gambar 5.2 : Kontur ketinggian muka air sumur dari permukaan air laut

Data pendukung elevasi muka air sumur dari permukaan air laut diatas menunjukkan bahwa arah aliran air tanah pada lintasan pengukuran memiliki arah barat – timur. Hal ini sesuai dengan data Self-Potensial.



Gambar 5.3 : Penampang True Resistivity Metode Wenner-Schlumberger(Marpaung, 2009)

Data konfigurasi Wenner-Schlumberger menunjukkan nilai resistivitas di daerah penelitian seperti nampak pada Gambar 5.3. Daerah penelitian terdiri dari beberapa lapisan dengan nilai resistivitas yang berbeda-beda yaitu lapisan tanah penutup yang resistivitasnya lebih tinggi dan terdapat lapisan yang lebih konduktif di bagian bawahnya. Lapisan konduktif nilainya dimulai dari 1-7 Ohm.m dengan citra warna biru muda dan biru. Daerah ini bersifat konduktif (Rosintan, 2009) dan bersesuaian dengan data SP yang nilainya relatif tinggi (606-615mV) maka batuanya diperkirakan adalah clay yang bersifat konduktif.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dengan menggunakan metode Self-Potensial dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penyelidikan geolistrik dengan menggunakan metode SP memberikan hasil data SP dari -606,56 sampai -615,23 mV pada bentangan sepanjang 214,5 meter dan 40 titik elektroda. Nilai SP yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa daerah tersebut relatif konduktif.
2. Dari nilai SP diduga terjadi aliran fluida (air bawah tanah di sepanjang lintasan pengukuran) dari arah barat ke arah timur.
3. Aliran air bawah tanah secara umum mengalir dari Selatan ke Utara.

Saran

1. Untuk mendapatkan hasil data yang maksimal disarankan melakukan studi lebih lanjut dengan penambahan panjang kabel atau penambahan panjang lintasan pengukuran.
2. Perlu dilakukan pengukuran metode Self-Potensial pada beberapa lintasan yang berbeda. Hal ini dilakukan supaya dapat menghasilkan gambaran aliran air dan air bawah tanah diseluruh daerah penelitian dalam 2D.
3. Kurang luasnya daerah penelitian membuat data SP yang didapatkan tidak maksimal, jadi tidak diketahui pola persebaran aliran air yang lebih luas untuk areal sekitar pengukuran. Akan lebih baik apabila dilakukan penelitian dengan cakupan lintasan yang lebih banyak lagi sehingga data SP lebih dapat memaparkan bagaimana kondisi aliran air bawah tanah daerah penelitian menjadi lebih lengkap dan baik.

Daftar Referensi

Fagerlund, F., & Heison, G., 2002 : Detecting Subsurface Flow in Fractured Rock Using SP Methods, *Environmental Geology*, 43:782-794

Reynolds, J.M. 1997. *An Introduction Applied and Environmental Geophysics*. John Wiley & Sons, UK

Moore, J.R., John W., Sanders, John J.C., and Steven D.G. 2004, *Detecting Seepage Through a Natural Moraine Dam Using the Self-Potential Method* (agu)

Sato and Money, 1960, *the Electrochemical Mechanism of Sulphida Self-Potential*, vol. xxv, p. 226-246.

Anonim, 2000, *model teori dan aplikasi lapangan Workshop Geofisika 1999*, hal 89-94, jurusan fisika UGM, Yogyakarta.

Wiwit, Widyanto, 2003, *Eksplorasi sumber daya Air Tanah dengan Menggunakan Metode DC Resistivity-Schumberger*, skripsi S1, Universitas Indonesia Depok.

Marpaung, 2009, *Penerapan Metode Wenner Schumberger Dalam Menentukan Reservoir air di Wilayah Cisoka, Tangerang*, skripsi S1, Universitas Indonesia Depok.

LAMPIRAN 1

DATA PENELITIAN SP

Device: ARES-G4 v4.7, SN: 0807185
Locality: blrj
Operator: ojk
Date: 9/10/2009
Note:

Easting	Station [m]	Northing	No.Smr	elevasi
660141	0	9307124	1	12
660141	5.5	9307126	2	13
660150	11	9307128	3	13
660154	16.5	9307129	4	12
660160	22	9307128	5	12
660165	27.5	9307128	6	12
660171	33	9307130	7	12
660175	38.5	9307131	8	12
660182	44	9307131	9	12
660187	49.5	9307132	10	12
660192	55	9307133	11	12
660199	60.5	9307134	12	12
660204	66	9307134	13	12
660209	71.5	9307135	14	12
660214	77	9307135	15	12
660222	82.5	9307137	16	12
660227	88	9307136	17	12
660231	93.5	9307137	18	12
660232	99	9307138	19	12
660239	104.5	9307139	20	12
660246	110	9307139	21	12
660252	115.5	9307139	22	11
660258	121	9307140	23	11
660264	126.5	9307141	24	11
660269	132	9307141	25	11
660273	137.5	9307143	26	11
660280	143	9307143	27	9
660286	148.5	9307144	28	9
660294	154	9307145	29	9
660299	159.5	9307145	30	9
660301	165	9307146	31	11
660307	170.5	9307147	32	10
660310	176	9307145	33	10
660318	181.5	9307146	34	10
660325	187	9307145	35	9
660329	192.5	9307146	36	9
660336	198	9307146	37	9
660341	203.5	9307146	38	8
660344	209	9307146	39	8
660348	214.5	9307149	40	6

LAMPIRAN 2

DATA KETINGGIAN MUKA AIR SUMUR

Timur (East)	South (Selatan)	Kedalaman (m)	Sumur	elevasi	Sumur	elevasi air	elevasi sumur
660250	9307317	9	S-1	1	S-1	-8	-3
660251	9307249	5	S-2	1	S-2	-4	1
660163	9307147	5	S-3	3	S-3	-2	3
660122	9307145	6	S-4	3	S-4	-3	2
660147	9307222	5.5	S-5	0	S-5	-5.5	-0.5
660115	9307225	10	S-6	2	S-6	-8	-3
660119	9307250	5	S-7	2	S-7	-3	2
660279	9307116	6.5	S-8	4	S-8	-2.5	2.5
660248	9307079	6	S-9	5	S-9	-1	4
660125	9307002	6	S-10	15	S-10	9	14

