



**PENDUGAAN POTENSI KEDALAMAN AIR
TANAH METODE GEOLISTRIK
KONFIGURASI *SCHLUMBERGER* DI LOKASI
PERUMAHAN GRAND PURI BUNGA
NIRWANA**

PROYEK AKHIR

Oleh

**Nur Alif Ryanto
NIM 161903103026**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PENDUGAAN POTENSI KEDALAMAN AIR
TANAH METODE GEOLISTRIK
KONFIGURASI *SCHLUMBERGER* DI LOKASI
PERUMAHAN GRAND PURI BUNGA
NIRWANA**

PROYEK AKHIR

Diajukan guna melengkapi proyek akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma (D3) Teknik Sipil dan mencapai gelar Ahli Madya Teknik

Oleh

**Nur Alif Ryanto
NIM 161903103026**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada hamba, sehingga hamba bisa menyelesaikan proyek akhir ini dengan lancar dan tepat waktu. Tak luput dari dukungan dan do'a dari orang-orang tercinta. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih saya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kelancaran, dan kemudahan dalam menjalani kehidupan;
2. Kedua Orang tua saya Ibu Ida Royani dan Bapak Jony Aristo yang telah memberikan segala bentuk dukungan, do'a yang tiada henti untuk saya dan pengorbanan yang tulus, serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang dan kesabaran yang melebihi material apapun.
3. Kakak saya tersayang, Nindya R. serta adik saya Anisa Syafitrih R. yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada hentinya untuk kesuksesan saya.
4. Nenek saya dan semua keluarga saya yang telah memberikan semangat, motivasi, perhatian dan do'a yang selalu menyertai.
5. Guru-guru saya sejak Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi, yang selama ini telah memberikan ilmu, perhatian serta bimbingan dengan penuh kesabaran kepada saya.
6. Teman-teman aslab hidro tercinta mas Edo, mas Alex dan mbak Eri yang selalu memberikan motivasi dan arahan serta dukungan untuk saya.
7. Tretan gurem dan sahabat-sahabat saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang sudah memberikan semangat untuk cepat lulus, dukungan yang tiada henti, dan terima kasih untuk kenangannya selama ini.
8. Teman-teman Teknik Sipil 2016 yang selalu memberikan Semangat.
9. Saudara-saudaraku D3 Teknik sipil 2016 yang ikut mendoakan dan memberikan semangat serta kerjasama maupun kekompakannya selama ini.

10. Tim survey yang telah banyak membantu sehingga terselesaikannya Proyek Akhir ini.
11. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
12. Dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

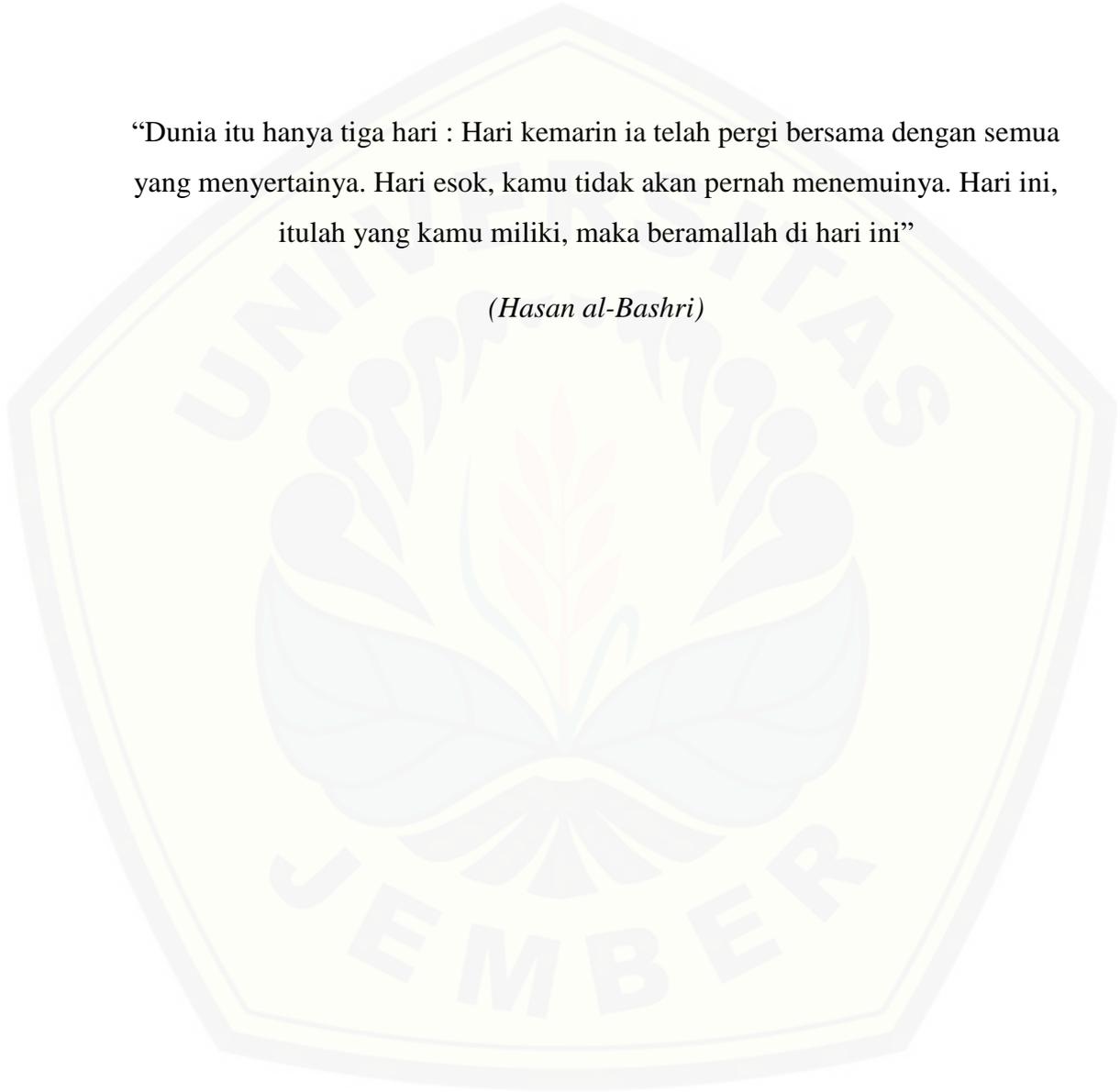


MOTTO

”Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupan-Nya”
(QS. Al-Baqarah 286)

“Dunia itu hanya tiga hari : Hari kemarin ia telah pergi bersama dengan semua yang menyertainya. Hari esok, kamu tidak akan pernah menemuinya. Hari ini, itulah yang kamu miliki, maka beramallah di hari ini”

(*Hasan al-Bashri*)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Alif Ryanto

Nim : 161903103026

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Pendugaan Potensi Kedalaman Air Tanah di Lokasi Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana”** adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan disebutkan sumbernya, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari ini tidak benar.

Jember, 24 Desember 2018

Yang menyatakan

Nur Alif Ryanto

161903103026

PROYEK AKHIR

**PENDUGAAN POTENSI KEDALAMAN AIR TANAH METODE
GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI LOKASI
PERUMAHAN GRAND PURI BUNGA NIRWANA**

Oleh

Nur Alif Ryanto

NIM 161903103026

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Proyek Akhir berjudul “Pendugaan Potensi Kedalaman Air Tanah di Lokasi Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana” karya Nur Alif Ryanto telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Selasa, 15 Januari 2019

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Pembimbing:

Pembimbing Utama,

Dr. Gusfan Halik, ST., MT
NIP 19710804 199803 1 002

Pembimbing Anggota,

Dr. Yeny Dhokhikah, ST.,MT
NIP 1973012 7199903 2 002

Tim Penguji:

Penguji I,

Ahmad Hasanuddin, ST., MT
NIP 19710327 199803 1 003

Penguji II,

Wiwik Yunarni Widiarti, S.T., M.T
NIP 1970061 3199802 2 001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M
NIP 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Pendugaan Potensi Kedalaman Air Tanah Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Lokasi Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana; Nur Alif Ryanto, 161903103026; 2018: 61 Halaman; Jurusan Teknik Sipil; Fakultas Teknik; Universitas Jember.

Air tanah mempunyai peranan yang sangat penting sebagai salah satu alternatif air baku untuk pasokan kebutuhan air dalam berbagai kebutuhan. Pemanfaatan tersebut cenderung terus meningkat dari waktu ke waktu, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan pembangunan di segala bidang. Untuk mengantisipasi permasalahan diatas maka perlu dilakukan pendataan atau pemetaan penyebaran lapisan batuan pembawa air tanah (akuifer), sehingga dapat memberikan gambaran tentang kondisi air di bawah permukaan tanah. Salah satu metode yang sering digunakan dengan prinsip kerja menghantarkan arus listrik ke dalam tanah memanfaatkan nilai tahanan jenis yang dimiliki setiap material kemudian didapatkan harga resistivitas batuan adalah metode geolistrik. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* resistivitas *sounding* yang bertujuan untuk menentukan kedalaman dan ketebalan akuifer.

Penelitian ini dilaksanakan di Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana Jl. Tidar, Klonding, Karangrejo Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur dengan panjang bentang 410 m pada tanggal 2 Desember 2018. Data pengukuran yang diperoleh berupa nilai AB/2, MN, V dan I. Data tersebut kemudian diolah menggunakan software IPI2WIN dan PROGRESS 3.0.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar batuan didominasi oleh lapisan batuan yang mempunyai nilai resistivitas (kurang dari 150 Ω m). Lapisan ini mempunyai sifat sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Pendugaan potensi kedalaman air tanah terletak pada kedalaman 33,93 – 188,44 m diduga memiliki potensi air tanah yang cukup baik.

SUMMARY

The Determination of Groundwater Depth Potential using Schlumberger configuration method at Grand Puri Bunga Nirwana Estate; Nur Alif Ryanto, 161903103026; 2018: 61 Pages; Civil Engineering Department; Faculty of Engineering; Jember University.

Groundwater has a very important role as alternative raw water to supply water needs in various daily needs. The utilization tends to increase from time to time, along with the increasing population and development in all of the aspects. To anticipate the problems above necessary to collect data or mapping the distribution of rock layers carrying groundwater (aquifers) to provide an idea of the condition of water below the surface. One of the method that is often used with the working principle of delivering electric current into the ground utilizes the type of resistivity values possessed by each material and then the rock resistivity price is obtained by the geoelectric method. In this study, the configuration geoelectric method used for was used Schlumberger resistivity sounding to determine the depth and thickness of aquifers.

This research was conducted at the Grand Puri Bunga Nirwana Residence Jl. Tidar, Kloncing, Karangrejo Sumbersari District, Jember Regency, East Java with a span length of 410 m on December 2nd, 2018. The collected data are the value of $AB / 2$, MN, V and I. The data were run processed using IPI2WIN and PROGRESS 3.0 software.

The results should the rock layers were dominated by the low resistivity or resistivity (less than $150 \Omega\text{m}$). This layer has properties as a carrier layer of water (aquifer). Estimation of the potential of groundwater depth was 33.93 - 188.44 m which categorised is a good groundwater potential.

Kata Pengantar

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Kalibrasi Rating Curve Debit Aliran Pada Aluran Primer I Barat Sungai Bedadung Kabupaten Jember”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Hernu Suyoso, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Bapak Dwi Nurtanti, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Ibu Dr. Yeny Dhokhikah, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik selama menjadi mahasiswa.
5. Bapak Dr. Gusfan Halik, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Dr. Yeny Dhokhikah, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan proyek akhir ini.
6. Bapak Ahmad Hasanuddin, ST., MT., dan Ibu Wiwik Yunarni Widiarti, S.T., M.T., selaku Tim Penguji yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran dan perhatiannya guna memberikan pengarahan demi terselesaikannya penulisan proyek akhir ini.
7. Mas Ridwan selaku teknisi laboratorium Hidroteknik yang telah membantu dalam pengarahan penggunaan alat.

8. Teman-teman D3 Teknik Sipil 2016 yang saya sayangi. Terima kasih atas bantuan dan do'anya selama ini, semoga semua bisa lulus dengan baik dan berokah.
9. Teman-teman yang lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan bantuannya selam proses penyusunan proyek akhir ini.
10. Pihak-pihak lainnya yang sudah membantu, terima kasih atas dukungan dan motivasi kalian dalam penyusunan proyek akhir ini.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga proyek akhir ini bisa bermanfaat untuk penelitian selanjutnya dan bermanfaat untuk kalangan akademis yang berkonsentrasi dalam bidang hidroteknik.

Jember, 24 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

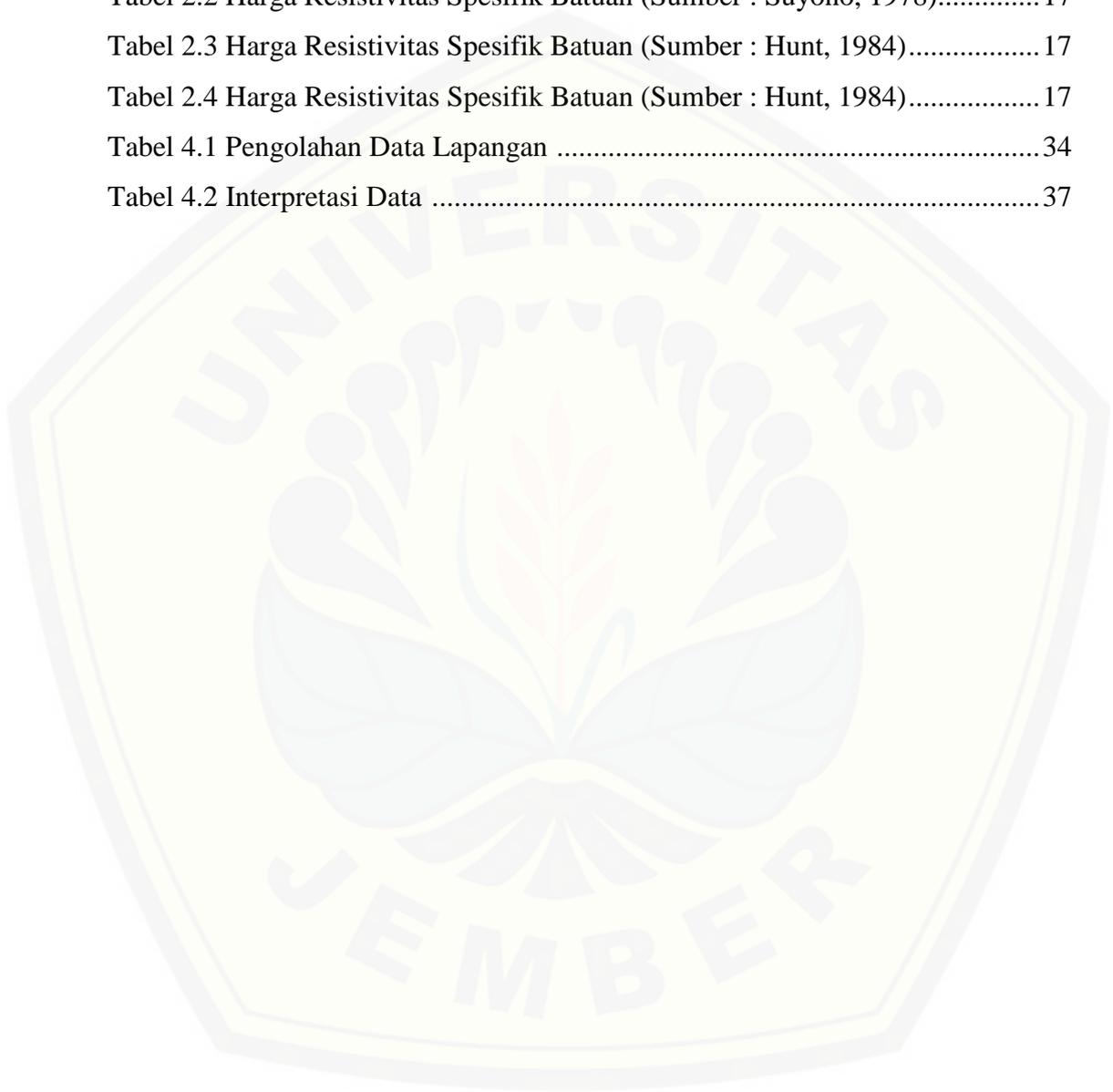
	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PEMBIMBING	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
HALAMAN RINGKASAN	ix
HALAMAN SUMMARY	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Air Tanah	4
2.2 Terjadinya Air Tanah	4
2.2.1 Asal Mula Air Tanah.....	4
2.2.2 Penyebaran Vertikal Air Tanah.....	5
2.2.3 Gerakan Air Tanah.....	7
2.3 Sifat Batuan Yang Mempengaruhi Air Tanah	7

2.4 Pendugaan Air Tanah.....	10
2.5 Metode Geolistrik Tahanan Jenis	11
2.6 Konfigurasi Schlumberger.....	13
2.7 Penentuan Lapisan Batuan.....	15
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Jenis Penelitian	20
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.3.1 Alat dan Bahan yang digunakan	20
3.3.2 Tahap Persiapan Penelitian	21
3.3.3 Tahap Kerja Penelitian.....	21
3.4 Pengumpulan dan Pengolahan Data	23
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	24
3.6 Bagan Alir <i>Software</i> IPI2WIN	25
3.7 Bagan Alir <i>Software</i> PROGRESS 3.0.....	27
3.8 Program IPI2WIN dan PROGRESS 3.0.....	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Pengukuran.....	32
4.1.1 Interpretasi Data.....	33
4.2 Pembahasan.....	39
BAB 5. PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran	42

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Harga Resistivitas Spesifik Batuan (Sumber: Telford dkk., 1990).....	16
Tabel 2.2 Harga Resistivitas Spesifik Batuan (Sumber : Suyono, 1978).....	17
Tabel 2.3 Harga Resistivitas Spesifik Batuan (Sumber : Hunt, 1984).....	17
Tabel 2.4 Harga Resistivitas Spesifik Batuan (Sumber : Hunt, 1984).....	17
Tabel 4.1 Pengolahan Data Lapangan	34
Tabel 4.2 Interpretasi Data	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daur Hidrologi (sumber : Bisri, 1991).....	5
Gambar 2.2 Penyebaran Vertikal Air Tanah (sumber : Bisri, 1991)	6
Gambar 2.3 Akuifer Bebas (<i>Unconfined Aquifer</i>)	8
Gambar 2.4 Akuifer Tertekan (<i>Confined Aquifer</i>).....	9
Gambar 2.5 Akuifer Setengah Tertekan (<i>Semiconfined Aquifer</i>)	9
Gambar 2.6 Akuifer Menggantung (<i>Perched Aquifer</i>)	10
Gambar 2.7 Siklus Elektrik Determinasi Resistivitas (Todd, D.K.,1959)	12
Gambar 2.8 Rangkaian Elektroda Konfigurasi Schlumberger.....	14
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian (<i>Google Earth</i>)	19
Gambar 3.2 <i>Site Plan</i> Lokasi Penelitian	19
Gambar 3.3 Peralatan Geolistrik.....	20
Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian	24
Gambar 3.5 Bagan Alir <i>Software</i> IPI2WIN	25
Gambar 3.6 Bagan Alir <i>Software</i> PROGRESS 3.0	27
Gambar 4.1 Peta Geologi Jember	31
Gambar 4.2 Peta Hidrogeologi Jember	32
Gambar 4.3 Hasil Pengolahan Data <i>Software</i> IPI2WIN	35
Gambar 4.4 Hasil Pengolahan Data <i>Software</i> PROGRESS 3.0.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

- A. Pengambilan Data Lapangan Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana
- B. Dokumentasi Penelitian



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air tanah mempunyai peranan yang sangat penting sebagai salah satu alternatif air baku untuk pasokan kebutuhan air dalam berbagai kebutuhan. Pemanfaatan tersebut cenderung terus meningkat dari waktu ke waktu, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan pembangunan di segala bidang. Untuk mengantisipasi dampak pengembangan wilayah secara umum serta kebutuhan air baku untuk air bersih dan beberapa wilayah penelitian, perlu dilakukan pendataan atau pemetaan penyebaran lapisan batuan pembawa air tanah (akuifer) dapat memberikan gambaran tentang kondisi air di bawah permukaan tanah. Eksploitasi air tanah untuk berbagai keperluan dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain dengan pembuatan sumur gali untuk air tanah dangkal (air permukaan) atau melakukan pengeboran sumur untuk eksplorasi air tanah.

Pengeboran atau eksplorasi air tanah dalam pelaksanaannya kadang menemui kegagalan yaitu tidak mendapat air tanah dengan debit yang mencukupi atau bahkan sama sekali tidak mendapatkan air tanah. Untuk itu sebelum melakukan pengeboran eksplorasi air tanah, sebaiknya terlebih dahulu perlu dilakukan suatu penelitian atau survei bawah permukaan untuk memprediksi ada atau tidaknya lapisan air tanah (akuifer) serta untuk mengetahui kedalaman lapisan air tanah dan posisi titik bor yang paling potensial di daerah survei. Salah satu metode yang sering digunakan dilapangan yaitu metode geolistrik konfigurasi *schlumberger resistivitas sounding*. Tujuannya untuk menentukan kedalaman dan ketebalan akuifer.

Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana merupakan salah satu perumahan besar di Kabupaten Jember. Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana sangat strategis yaitu terletak di pusat kota serta tidak jauh dengan Kampus Universitas Jember sehingga membuat bertambahnya penduduk dan hunian secara meningkat setiap tahunnya. Terkait hal tersebut, kebutuhan akan pasokan air bersih di Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana juga akan meningkat. Salah satu upaya dalam

memenuhi hal tersebut adalah memanfaatkan air tanah untuk menghasilkan sumber air bersih dalam jangka panjang, maka sumber air tersebut harus terletak pada titik akuifer yang memiliki volume yang cukup besar.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti berkeinginan melakukan penelitian yaitu pendugaan potensi kedalaman air tanah menggunakan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* resistivitas *sounding* pada Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana untuk memperoleh gambaran mengenai lapisan tanah di bawah permukaan serta menduga keberadaan potensi air tanah di Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana. Pada penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai keberadaan potensi air tanah sehingga nantinya dapat digunakan sebagai bagian dari upaya pemenuhan kebutuhan akan tersedianya air tanah di Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat dikaji dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana susunan lapisan bawah tanah di Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana yang berpotensi sebagai lapisan pembawa air ?
2. Bagaimana potensi kedalaman air bawah tanah di Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui susunan lapisan bawah tanah di Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana yang berpotensi sebagai lapisan pembawa air.
2. Mengetahui keberadaan potensi air bawah tanah di Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana.

1.4 Manfaat

Manfaat pada penelitian Proyek akhir ini diharapkan memberikan informasi mengenai keberadaan potensi air tanah di Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana kepada pihak pengelola sumber daya Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana yaitu

PT. Bumi Mentari Megah sehingga dapat digunakan sebagai salah satu *alternative* dalam penyediaan air bersih.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian dilakukan hanya dengan 1 titik *sounding* karena keterbatasan waktu dan biaya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Air Tanah

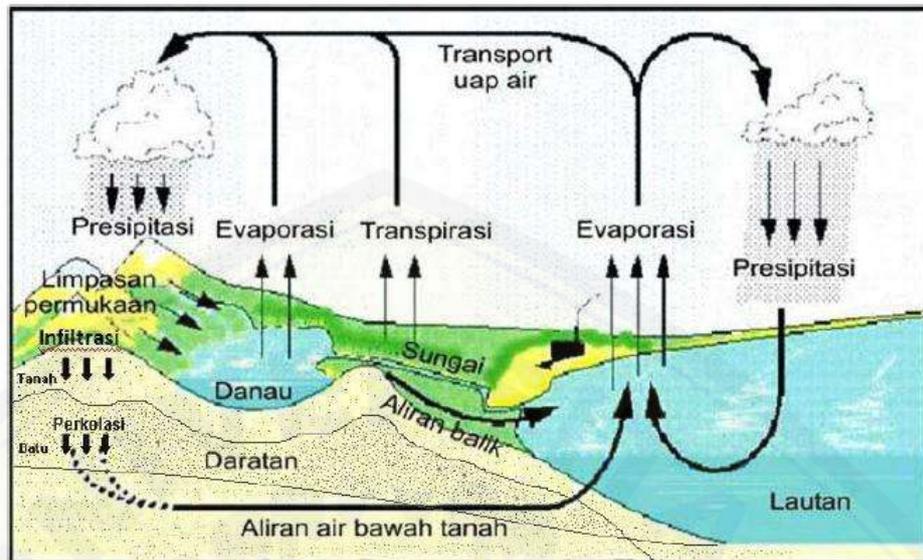
Air merupakan sumber kehidupan yang dibutuhkan bagi kelangsungan hidup di permukaan bumi salah satunya untuk memenuhi kebutuhan manusia banyak dilakukan eksplorasi air tanah karena relatif murah dan mudah di dapat. Air tanah adalah air yang berada pada lapisan di bawah permukaan tanah atau bebatuan. Penyebaran air dalam setiap titik lokasi berbeda-beda begitupun kedalaman air tanah yang berada tentu tidak sama dalam setiap lokasi karena dipengaruhi oleh tebal atau tipisnya lapisan permukaan di atasnya dan kedudukan lapisan air tanah tersebut. Salah satu gambaran kedalaman air yaitu pada sumur yang digali atau dibuat. Sebagian air tanah berasal dari air permukaan yang meresap masuk bergerak kedalam tanah dan membentuk suatu siklus hidrologi. Air tanah (*ground water*) air yang terdapat pada suatu lapisan batuan yang menyimpan dan meloloskan air yang disebut akuifer. (Suharyadi, 1984). Air tanah merupakan keberadaan air yang berada di bawah permukaan tanah dan menempati semua rongga pori-pori dalam batuan. Keberadaan air tanah juga tergantung besarnya curah hujan dan besarnya air yang dapat meresap kedalam tanah. Faktor lain yang mempengaruhi antara lain kondisi litologi (batuan) dan geologi setempat (Todd, 1980).

2.2 Terjadinya Air Tanah

Dalam penyebaran air tanah perlu diperlukan adanya peninjauan kembali tentang bagaimana dan dimana air tanah tersebut berada, juga penyebaran dibawah tanah dalam arah vertikal maupun horizontal.

2.2.1 Asal Mula Air tanah

Pembentukan air tanah dapat dianggap sebagai bagian dari daur hidrologi atau siklus hidrologi, yaitu proses alamiah yang berlangsung pada air di alam yang mengalami perpindahan tempat secara berurutan dan terus menerus selama siklus tersebut berlangsung.



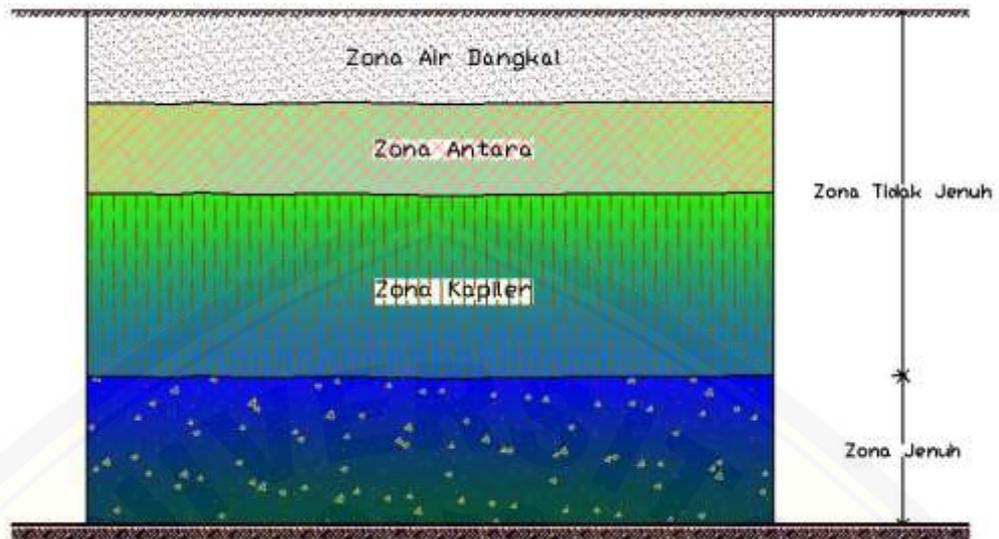
Gambar 2.1 Daur Hidrologi (sumber : Bisri, 1991)

2.2.2 Penyebaran vertikal Air Tanah

Penyebaran air tanah di bawah permukaan tanah dapat dibagi dalam dua daerah yaitu (sumber : Bisri 1991)

1. Daerah jenuh (*zone of saturation*), yaitu terdiri dari rongga-rongga yang berisi oleh air di bawah tekanan hidrostatis dimana pada zona ini mengandung air tanah yang relatif tidak terhubung dengan udara luar dan lapisan tanahnya atau akuifer bebas. Daerah jenuh pada bagian atasnya dibatasi oleh batas lapis jenuh atau lapisan kedap air, dan bagian bawahnya merupakan lapisan kedap air, berupa tanah liat atau batuan dasar (*bedrock*).
2. Daerah tidak jenuh (*zone of aeration*), yaitu terdiri atas rongga-rongga yang sebagian terdiri oleh air, dan sebagian lagi oleh udara. Daerah tidak jenuh terletak di atas daerah jenuh sampai ke permukaan tanah.

Air yang berada di dalam daerah jenuh tersebut dinamakan air tanah. Air yang berada di dalam daerah tidak jenuh dinamakan air mengambang atau air dangkal (*vadus water*).



Gambar 2.2 Penyebaran Vertikal Air Tanah (sumber : Bisri, 1991)

Daerah tidak jenuh dibagi menjadi 3 bagian yaitu daerah dangkal, daerah antara dan daerah kapiler.

1. Daerah air dangkal

Daerah tersebut dimulai dari permukaan tanah sampai ke daerah akar utama. Tebalnya beragam menurut jenis tanaman dan jenis tanah. Daerah air dangkal mempunyai arti penting bagi pertanian. Tanah di daerah air dangkal dalam keadaan tidak jenuh, kecuali bila terdapat banyak air di permukaan tanah seperti yang berasal dari curah hujan dan irigasi (Bisri, 1991).

2. Daerah antara

Daerah antara terletak pada daerah air dangkal sampai dengan bagian batas atas daerah kapiler. Tebal daerah sangat beragam, yaitu antara 0 (nol) yang terjadi bila permukaan air tanah mendekati permukaan tanah, sampai beberapa ratus meter pada keadaan muka air tanah yang dalam. Air yang tidak bergerak ditahan dalam daerah ini oleh gaya-gaya higroskopis dan kapiler. Kelebihan airnya merupakan air gravitasi yang mengalir ke bawah karena pengaruh gravitasi (Asmaranto, 2012).

3. Daerah kapiler

Pada daerah kapiler terletak atau berada antara permukaan air tanah sampai batas kenaikan kapiler air (Bisri, 1991).

2.2.3 Gerakan Air Tanah

Perbedaan potensi kelembaban total dan kemiringan antara dua lokasi dalam lapisan tanah dapat menyebabkan gerakan air dalam tanah. Air sendiri bergerak dari tempat potensi kelembaban tinggi ke tempat dengan potensi kelembaban yang lebih rendah. Keseimbangan hidrologi dapat terjadi apabila tenaga penggerak air sebanding dengan jumlah tenaga gravitasi potensial dan tenaga hisap potensial, sehingga semakin tinggi kedudukan permukaan air tanah maka tenaga hisap potensial semakin kecil (Asdak, 2010). Hal ini dapat dikatakan bahwa semakin besar aktifitas tenaga hisap atau pemompa, maka air tanah menjadi semakin kering. Ketika permukaan air tanah menurun sebagai akibat kegiatan pengambilan air tanah maka akan terbentuk cekungan permukaan air tanah. Berkurangnya volume air tanah akan kelihatan melalui perubahan struktur fisik air tanah dalam bentuk penurunan permukaan air tanah atau penurunan tekanan air tanah secara terus menerus. Selanjutnya menurunkan fasilitas pemompa dan jika penurunan tersebut melampaui suatu limit tertentu maka fungsi pemompaan akan hilang sehingga sumber air tanah tersebut akan menjadi kering.

2.3 Sifat Batuan Yang Mempengaruhi Air Tanah

Sifat batuan terhadap air tanah dibedakan menjadi empat macam (Bisri, 1991), yaitu akuifer, akuiklud, akuifug, dan akuitar.

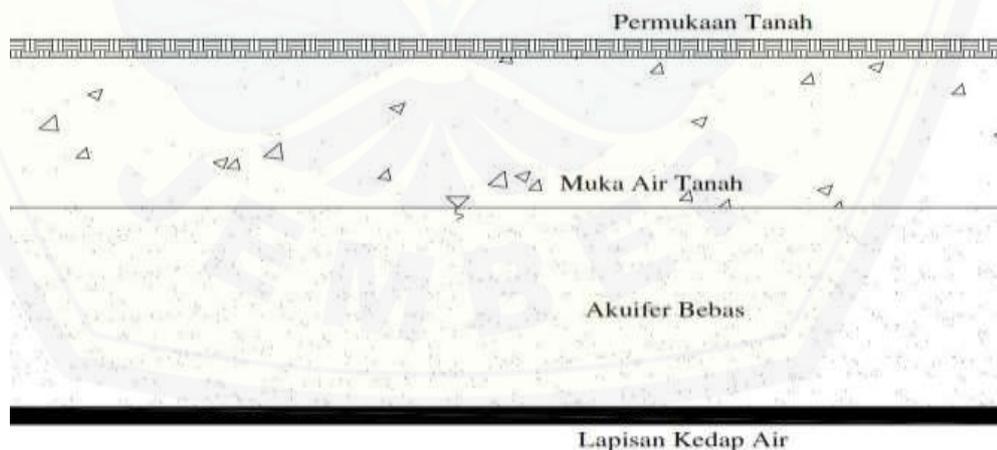
1. Akuifer, merupakan batuan yang dapat mengalirkan air yang cukup
2. Akuiklud, merupakan batuan yang hanya dapat menyimpan air dan tidak dapat mengalirkan air
3. Akuifug, merupakan batuan yang tidak dapat menyimpan dan juga tidak dapat mengalirkan air

4. Akuitar, merupakan batuan yang dapat mengalirkan air dengan potensi kecil.

Air tanah sendiri berasal dari air permukaan yang meresap bergerak masuk kedalam tanah dan bergabung membentuk suatu lapisan tanah yang disebut akuifer. Lapisan yang dapat meloloskan air dengan mudah disebut *permeable*, contohnya seperti lapisan pasir atau kerikil. Sedangkan lapisan yang tidak mudah meloloskan air disebut *impermeable*, contohnya seperti lapisan lempung. Lapisan yang dapat menangkap dan meloloskan air disebut akuifer. Akuifer sendiri berasal dari kata *aqua* yang berarti air dan *ferre* yang berarti mengandung. Jadi akuifer dapat juga diartikan sebagai lapisan pembawa air atau lapisan *permeable*. (Suharyadi 1984). Menurut suharyadi, berdasarkan susunan lapisan geologi (litologinya) dan besarnya koefisien kelulusan air (k), akuifer dibedakan menjadi empat macam sebagai berikut :

1. Akuifer bebas (*Unconfined Aquifer*)

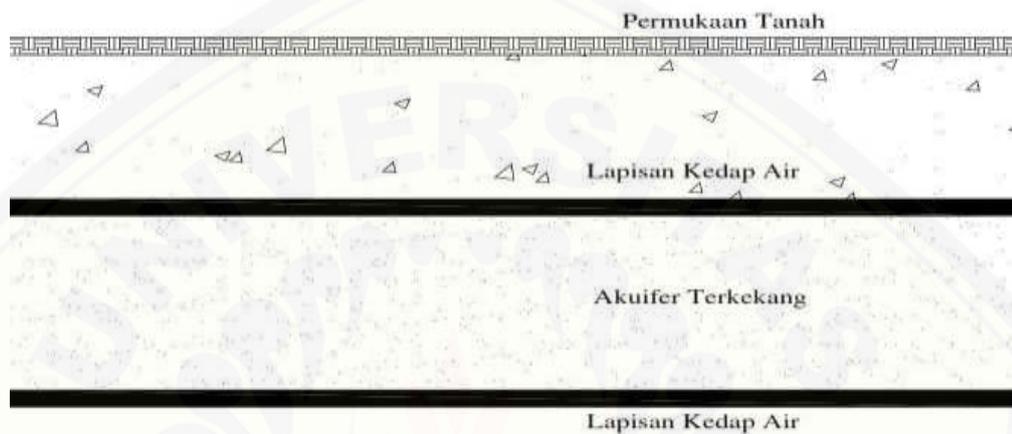
Merupakan akuifer dengan hanya memiliki satu lapisan pembatas kedap air yang terletak dibagian bawahnya. Dengan kata lain muka air tanah merupakan bidang batas sebelah atas dari pada daerah jenuh. Akuifer ini disebut juga sebagai *phreatic aquifer*.



Gambar 2.3 Akuifer Bebas (*Unconfined Aquifer*)

2. Akuifer tertekan (*Confined Aquifer*)

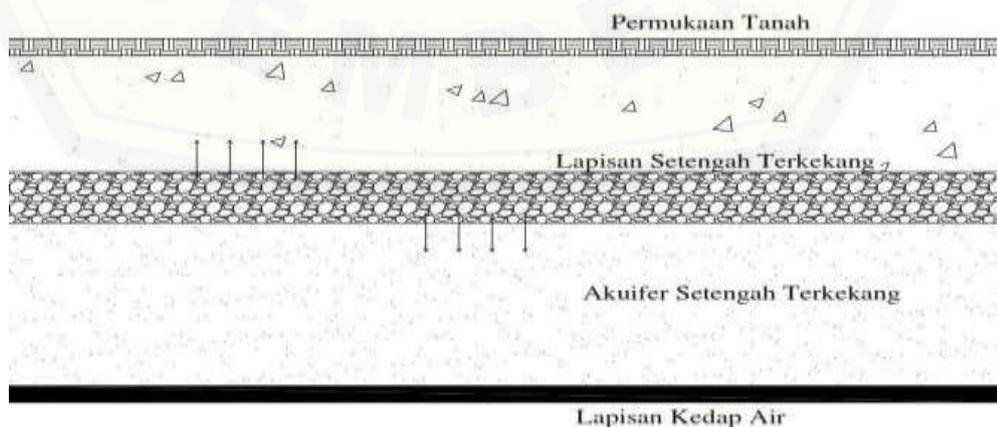
Merupakan akuifer jenuh air yang pada lapisan atas dan lapisan bawahnya merupakan lapisan kedap air sebagai pembatasnya. Pada pembatasnya dipastikan tidak terdapat air yang mengalir (*no flux*). Pada akuifer ini tekanan airnya lebih besar dari pada tekanan atmosfer sehingga akuifer ini disebut juga dengan *pressure aquifer*.



Gambar 2.4 Akuifer Terkekang (*Confined Aquifer*)

3. Akuifer setengah tertekan (*Semiconfined Aquifer*)

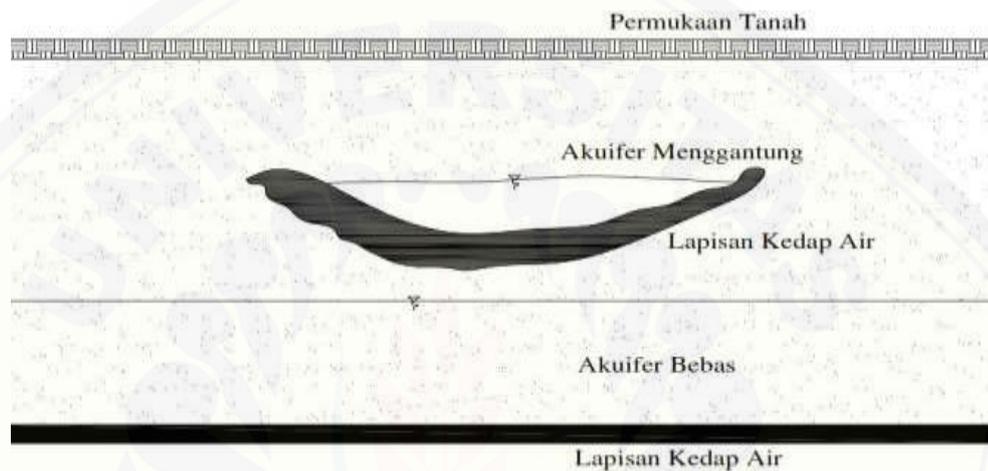
Suatu akuifer jenuh air dengan bagian atasnya dibatasi oleh lapisan setengah kedap air (nilai kelulusannya terletak antara akuifer dan akuitar) dan pada bagian bawahnya dibatasi oleh lapisan kedap air. Pada lapisan pembatas di bagian atasnya dimungkinkan masih ada air yang mengalir ke akuifer tersebut sehingga akuifer ini bisa disebut dengan *leaky-artesian aquifer*.



Gambar 2.5 Akuifer Setengah Terkekang (*Semiconfined Aquifer*)

4. Akuifer menggantung (*Perched Aquifer*)

Merupakan akuifer yang massa air tanahnya terpisah dari air tanah induk. Yang dipisahkan oleh suatu lapisan yang relative kedap air yang begitu luas dan terletak di atas daerah jenuh air. Biasanya akuifer ini terletak di atas suatu lapisan formasi geologi yang kedap air. Kadang-kadang lapisan bawahnya tidak murni kedap air namun berupa *aquitards* yang dapat memberikan distribusi air pada akuifer dibawahnya.



Gambar 2.6 Akuifer Menggantung (*Perched Aquifer*)

2.4 Pendugaan Air Tanah

Dalam usaha mendapatkan susunan mengenai lapisan bumi, kegiatan penyelidikan permukaan tanah atau bawah tanah haruslah dilakukan, agar bisa mengetahui ada atau tidaknya suatu lapisan pembawa air (akuifer), ketebalan kedalaman serta untuk mengambil contoh air untuk dianalisis kualitas air tanahnya. Penyelidikan permukaan tanah merupakan awal penyelidikan yang cukup penting untuk dilakukan, karena untuk memberikan suatu gambaran yang jelas mengenai lokasi air tanah itu berada.

Menurut Bisri (1991) ada beberapa cara yang dapat dilakukan pada penyelidikan permukaan tanah antara lain :

1. Metode Geologi

Pada metode ini didasari oleh pengumpulan, analisis dan interpretasi data dari peta topografi, peta geologi, dan peta geohidrologi serta informasi dari daerah setempat.

2. Metode Gravitasi

Pada metode ini didasari oleh sifat medan gravitasi yang disebabkan oleh perbedaan kontras rapat massa batuan dengan sekelilingnya. Akan tetapi metode ini jarang digunakan karena akomodasinya cukup mahal.

3. Metode Magnet

Pada metode ini bertujuan untuk mendeteksi variasi medan magnet yang disebabkan oleh batuan yang mempunyai kerentanan (*susceptibilitas*) yang berbeda-beda atau disebabkan oleh perubahan susunan geologi.

4. Metode Seismik

Pada metode ini didasari oleh sifat perjalanan gelombang elastik yang merambat dalam batu-batuan.

5. Metode Geolistrik

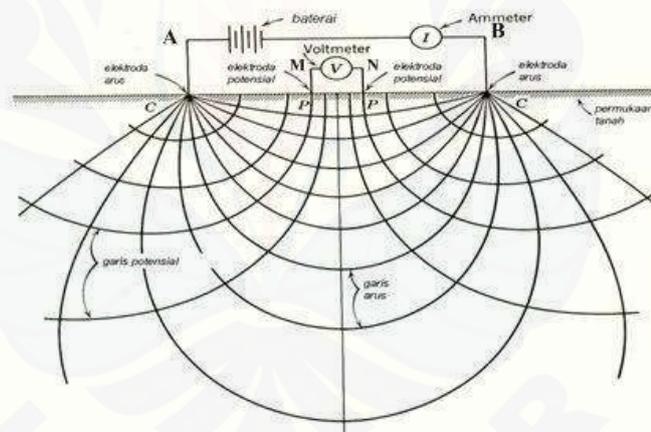
Pada metode geolistrik penyelidikan didasari pada variasi vertikal dan horizontal yang menyangkut perubahan dalam hantaran elektrik suatu arus listrik. Metode ini banyak digunakan dalam penentuan struktur geologi, ketebalan lapisan penutup, kadar kelembaban tanah dan permukaan air tanah.

Dari beberapa metode di atas, metode geolistrik menggunakan arus buatan searah yang dihantarkan ke tanah melalui dua buah elektroda dan hasilnya berupa beda potensial yang dibaca dari dua elektroda lainnya. Dengan demikian, pengukuran dapat menghasilkan nilai tahanan jenis. Hal ini disebabkan metode ini banyak sekali digunakan dan hasilnya cukup baik (Bisri, 1991).

2.5 Metode Geolistrik Tahanan Jenis

Geolistrik merupakan salah satu metode dalam geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi. Pendeteksian dilakukan di atas

permukaan meliputi pengukuran medan potensial, arus, dan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah maupun akibat penginjeksian arus ke dalam bumi. Pada metode geolistrik tahanan jenis ini atau geolistrik resistivitas dilakukan dengan cara penginjeksian arus listrik ke dalam bumi melalui dua elektroda arus dan potensialnya diukur melalui dua elektroda potensial (Siregar, 2008). Dengan mengetahui arus yang diinjeksikan dan mengukur beda potensial di sekitar tempat arus diinjeksikan, maka nilai tahanan jenis tanah diperoleh. Nilai tahanan jenis yang diperoleh dari hasil pengukuran disebut sebagai *apparent resistivity* atau resistivitas semu. Dalam kondisi yang sesungguhnya, tanah bersifat tidak homogen karena bumi terdiri atas lapisan-lapisan dengan potensial yang berbeda-beda, sehingga nilai resistivitas yang diperoleh merupakan nilai resistivitas seluruh lapisan yang terlalui oleh garis ekipotensial seperti yang terlihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Siklus elektrik determinasi resistivitas (Todd, 1959)

Dalam metode geolistrik ada beberapa konfigurasi elektroda, diantaranya yaitu konfigurasi *wenner*, konfigurasi *Schlumberger*, konfigurasi *Wenner-Schlumberger*, konfigurasi dipol-dipol, *Rectangle Line Source* dan sistem gradien 3 titik. Berdasarkan metode-metode geolistrik dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu:

1. Metode Resistivitas *Mapping*

Metode resistivitas *mapping* bertujuan untuk mempelajari variasi tahanan jenis lapisan bawah permukaan secara horizontal.

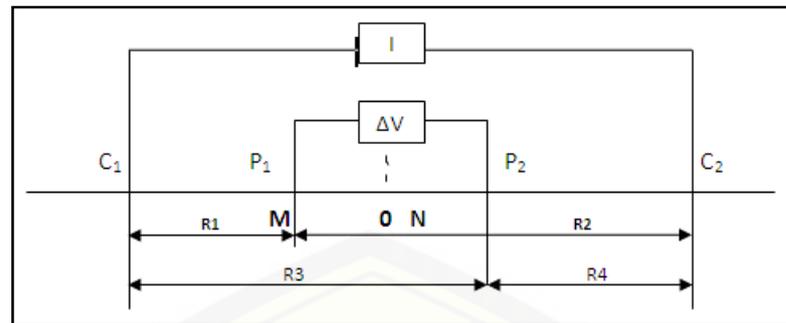
2. Metode Resistivitas *Sounding*

Metode resistivitas *sounding* bertujuan untuk mempelajari variasi resistivitas batuan dibawah permukaan bumi secara vertikal. Pada metode ini pengukuran pada suatu titik *sounding* dilakukan dengan jalan mengubah-ubah jarak elektroda. Perubahan jarak elektroda ini tidak dapat dilakukan secara acak, tetapi mulai dari jarak elektroda kecil kemudian membesar secara gradual. Jarak elektroda ini sebanding dengan kedalaman lapisan batuan yang dapat terdeteksi. Pada pengukuran yang terdeteksi pada kedalamannya, akan diperoleh ketebalan dan resistivitas masing-masing lapisan batuan.

Secara umum metoda geolistrik yang sering digunakan yaitu menggunakan 4 buah elektroda yang terletak dalam satu garis lurus serta simetris terhadap titik tengah, yaitu 2 buah elektroda arus (AB) di bagian luar dan 2 buah elektroda tegangan (MN) di bagian dalam. Kombinasi dari jarak pada $AB/2$, jarak $MN/2$, besarnya arus listrik yang dialirkan serta tegangan listrik yang terjadi akan didapat suatu nilai tahanan jenis semu (*apparent resistivity*) yang merupakan gabungan dari beberapa banyak lapisan batuan dibawah permukaan yang dilalui oleh arus listrik. Hasil pengukuran tahanan jenis semu dari jarak AB terpendek sampai yang terpanjang tersebut digambarkan pada grafik logaritma ganda dengan jarak $AB/2$ sebagai sumbu-X dan tahanan jenis semu sebagai sumbu Y, maka akan didapat suatu bentuk kurva data geolistrik yang dapat dihitung dan diduga sifat lapisan batuan di bawah permukaan.

2.6 Konfigurasi *Schlumberger*

Dalam metoda geolistrik konfigurasi elektroda yang sering digunakan dan hasilnya baik yaitu dengan teknik *sounding* yaitu dengan konfigurasi *Schlumberger*.



Gambar 2.8 Rangkaian elektroda konfigurasi *Schlumberger*.

Keunggulan konfigurasi *schlumberger* adalah kemampuan mendeteksi adanya sifat tidak homogen lapisan batuan pada permukaan yaitu membandingkan nilai resistivitas semu ketika terjadi perubahan jarak elektroda $MN/2$ (Anonim, 1992)

Adapun kelemahan konfigurasi *schlumberger* adalah pembacaan tegangan pada elektroda MN lebih kecil terutama ketika jarak AB yang relative jauh, sehingga diperlukan alat ukur multimeter yang mempunyai karakteristik *High Impedance* dengan mengatur tegangan minimal 4 digit atau 2 digit di belakang koma, atau dengan cara peralatan arus yang mempunyai tegangan listrik DC yang sangat tinggi.

Metoda geolistrik konfigurasi *Schlumberger* ini merupakan metoda yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik suatu lapisan batuan bawah permukaan tanah. Dalam setiap konfigurasi pengukuran geolistrik akan memiliki harga K (faktor geometri) yang tidak sama atau berbeda-beda. Setiap beda potensial dan arus yang dialirkan ke dalam tanah dapat diukur, maka resistivitas batuan dapat dihitung yaitu besaran yang berubah terhadap jarak spasi elektroda. Pada penempatan elektroda, elektroda ditempatkan dalam satu garis lurus, dan simetris terhadap titik pusat, (dapat dilihat pada gambar 2.8). Dalam konfigurasi ini jarak elektroda arus C1 dan C2 (AB) dibuat lebih besar dari jarak antara dua elektroda potensial P1 dan P2 (MN), tetapi di dalam praktek bisa digunakan jarak $AB \geq 5 MN$ dan hasilnya cukup baik (Dallas, 2016). Parameter yang diukur yaitu jarak antar stasiun dengan elektroda-

elektroda (AB/2 dan MN/2), arus (I), dan beda potensial (ΔV). Parameter yang dihitung yaitu tahanan jenis (ρ) dan factor Geometri (K).

$$\rho = \frac{\Delta V}{I} * K \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan

ρ = tahanan jenis material (ohm meter)

ΔV = beda potensial (volt)

I = kuat arus (ampere)

K = faktor geometri yang tergantung kepada kedudukan dari elektroda

Dengan Konfigurasi *Schlumberger*, maka dapat menghitung faktor koreksi geometri yaitu:

$$K = \frac{\pi}{a} \left[\left(\frac{L}{2} \right)^2 - \left(\frac{a}{2} \right)^2 \right] \dots\dots\dots(2.2)$$

dengan

K = faktor geometri yang tergantung kepada kedudukan dari elektroda

a = Jarak dari penempatan dua elektroda potensial / MN (m)

L = Jarak dari penempatan dua elektroda arus listrik / AB (m)

π = 3,14.

2.7 Penentuan Lapisan Batuan

Penentuan lapisan batuan diperoleh dari hasil setiap titik nilai tahanan jenisnya sehingga dapat ditentukan litologi dalam setiap lapisan yang sebenarnya dapat ditentukan dengan melihat tabel harga tahanan jenis spesifik batuan. Menurut Telford (1998), Tahanan jenis merupakan parameter penting untuk menentukan keadaan fisis bawah permukaan yang diasosiasikan dengan material dan kondisi bawah permukaan. Harga-harga tahanan spesifik

batuan banyak cukup dikeluarkan oleh beberapa instalasi, namun harga tersebut hanya bersifat melengkapi.

Tabel 2.1 Harga Resistivitas Spesifik Batuan

Material	Harga Resistivitas (Ω-m)
Air Permukaan	80-200
Air Tanah	30-100
Silt-lempung	10-200
Pasir	100-600
Pasir dan Kerikil	100-1000
Batu Pasir	50-500
Konglomerat	100-500
Tufa	20-200
Kelompok Adesit	100-2000
Kelompok Granit	1000-10000
Tanah Lempung	1,5-3,0
Tanah Lanau Pasiran	15-150
Batuan Dasar Lembab	150-300
Pasir Kerikil Kelanauan	300
Batuan Dasar Tak lapuk terdapat Air Tawar	2400 20-60
Air Asin	20-200
Kelompok Chert, Slate	0,18-0,24
Unconsolidated Sedimen	
Sand	1-1000
Clay	1-100
Marl	1-100
Ground Water	
Portable well water	0,1-1000
Breckish water	0,3-1
Sea Water	0,05-0,2

(Sumber: Telford dkk., 1990)

Tabel 2.2 Harga Resistivitas Spesifik Batuan

Material	Resistivitas (Ω-m)
Air Pemasukan	80 – 200
Air Tanah	30 – 100
Silt- Lempung	10 – 200
Pasir	100 – 600
Pasir dan Kerikil	100 – 1000
Batu Lumpur	20 – 200
Batu Pasir	50 – 500
Konglomerat	100 – 500
Tufa	20 – 200
Kelompok Andesit	100 – 2000
Kelompok Granit	1000 – 10000
Kelompok Chert, Slate	200 – 2000

(Sumber : Suyono, 1978)

Tabel 2.3 Harga Resistivitas Spesifik Batuan

Material	Resistivitas (Ω-m)
Tanah Lempungan	80 – 200
Lempungan Lanauan	30 – 100
Tanah Lanau Pasiran	10 – 200
Batuan Dasar Lembab	100 – 600
Pasir Kerikil Kelanauan	100 – 1000
Batuan Dasar Tak Lapuk	20 – 200
Pasir Kerikil Kering	50 – 500
Gambut dan Lempung	80 – 200
Lempung Pasir dan Lapisan Kerikil	30 – 100
Pasir dan Kerikil Jenuh	10 – 200
Batu Pasir dan Batu Kapur	100 – 600

(Sumber : Hunt, 1984)

Tabel 2.4 Harga Resistivitas Spesifik Batuan

Batuan atau air	Resistivitas (Ω-m)
Air laut (<i>Eau de mer</i>)	0,2
Air dalam akuifer aluvial (<i>Eau de nappes alluviales</i>)	10 - 30
Air sumber (<i>Eau de sources</i>)	50 - 100
Pasir dan kerikil kering (<i>Sables et graviers secs</i>)	1000 - 10000
Pasir dan kerikil terendam air tawar (<i>Sables et graviers imbibes d'eau douce</i>)	50 - 500
Pasir dan kerikil terendam air laut (<i>Sables et graviers imbibes d'eau salee</i>)	0,5 - 5
Lempung (<i>Argiles</i>)	2 - 20
Marl (<i>Marnes</i>)	20 - 100
Batu gamping (<i>Calcaires</i>)	300 - 10000
Batu pasir berlempung (<i>Gres argileux</i>)	50 - 300
Batu pasir berkwarza (<i>Gres quartzites</i>)	300 - 10000
Tuf vulkanik (<i>Cinerites, tufs volcaniques</i>)	20 - 100
Lava (<i>Laves</i>)	300 - 10000
Skis grafit (<i>Schistes graphiteux</i>)	0,5 - 5
Skis berlempung atau lapuk (<i>Schistes argileux ou alteres</i>)	100 - 300
Skis tak lapuk (<i>Schistes sains</i>)	300 - 3000
Gneis, granit lapuk (<i>Gneiss, granite alteres</i>)	100 - 1000
Gneis, granit tak lapuk (<i>Gneiss, granite sains</i>)	1000 - 10000

(Sumber : Astier, 1971)

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Tepatnya di Perumahan Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana yang terletak di Jl. Tidar, Klonding, Karangrejo yang dilakukan pada tanggal 2 Desember 2018 menggunakan alat geolistrik.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian (*Google Earth*)



Gambar 3.2 *Site Plan* Lokasi Penelitian

3.2 Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan alat geolistrik yang pada penelitiannya diambil dari data uji lapangan dengan beberapa bantuan elektroda-elektroda yang tertancap pada atas permukaan tanah. Dengan panjang bentang penelitian 410 m.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini dengan menggunakan alat geolistrik akan mendapatkan nilai suatu tahanan jenis yang dari nilai dan data tersebut akan diolah atau diinversi yang nantinya akan diperoleh suatu gambaran lapisan bawah tanah sehingga dapat mengetahui adanya potensi air bawah tanah.

Pada penelitian ini digunakan metode resistivitas *sounding* (vertikal) dengan menggunakan konfigurasi *schlumberger*. Dalam konfigurasi ini jarak elektroda arus C1 dan C2 (AB) dibuat lebih besar dari jarak antara dua elektroda potensial P1 dan P2 (MN), tetapi di dalam penelitian ini dapat digunakan jarak $AB \geq 5 MN$.

3.3.1 Alat dan Bahan yang digunakan



Gambar 3.3 Peralatan Geolistrik, (a) Kabel gulung, meteran, elektroda dan palu; (b) Alat geolistrik, *hand-talking*, aki basah dan tali raffia.

1. Alat Geolistrik
2. Dua buah kabel gulung dan dua kabel gulung potensial
3. Enam buah elektroda
4. Dua buah palu

5. Dua buah roll meteran
6. Aki basah
7. Tali raffia
8. *Global Position System* (GPS) untuk menentukan titik lokasi pengukuran
9. Payung
10. Lima buah *Hand-Talking*
11. Kamera
12. Laptop
13. Alat tulis
14. Alat bantu hitung.

3.3.2 Tahap Persiapan Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan ada beberapa tahap persiapan penelitian antara lain sebagai berikut :

1. Mencari dan mempelajari beberapa sumber tertulis (Studi Literatur) terkait dengan judul penelitian berupa jurnal, buku-buku, dengan sumber-sumber yang relevan dengan permasalahan yang akan dikaji.
2. Penentuan lokasi dengan melakukan survey lapangan untuk mengetahui gambaran secara umum pada lokasi penelitian.
3. Peminjaman alat untuk kegiatan penelitian dan juga pengecekan alat sebelum digunakan dalam penelitian.

3.3.3 Tahap Kerja Penelitian

Langkah-langkah menggunakan alat geolistrik dengan metode resistivitas *sounding* (vertikal) adalah sebagai berikut :

1. Panjang lintasan sebesar yang ditentukan yaitu ± 400 m pada penelitian ini menggunakan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* digunakan 1 titik *sounding*.
2. Pada tempat penelitian menggunakan 4 titik untuk mengukur nilai resistivitas tanah. Pada dua elektroda arus pertama dinamakan A(C1) dan

B(C2) yang merupakan nilai arus (I) yang dihantarkan kedalam tanah, dan pada dua elektroda lainnya adalah M (P1) dan N (P2) pada dua elektroda ini merupakan nilai beda potensial yang didapat ketika arus di hantarkan kedalam tanah.

3. Dari titik sounding yang direncanakan kemudian menentukan koordinat titik pengukuran menggunakan GPS dan masukkan data koordinat dan elevasi pada tabel pencatatan.
4. Kemudian mempersiapkan peralatan geolistrik dan juga merangkai atau menghubungkan kabel C1, C2, P1 dan P2 ke alat *resistivity meter* yang nantinya akan dihubungkan pada aki.
5. Pada penentuan jarak elektroda dari titik pengukuran akan ditentukan dengan ketentuan jarak yaitu $AB \geq 5 MN$. Misal pada jarak MN digunakan 0.5 m maka jarak AB yang akan digunakan 2,5 m, selanjutnya jarak AB maupun MN akan disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku dan disesuaikan dengan titik yang akan di ambil dan akan dibahas atau dilihat pada pembahasan selanjutnya.
6. Menancapkan elektroda arus (C1, C2 atau AB) maupun elektroda potensial (P1, P2 atau MN) sesuai dengan jarak yang telah ditentukan kemudian akan disambung oleh kabel dari alat *resistivity meter* ke elektroda yang menancap sesuai dengan posisi elektroda arus (AB) dan beda potensial (MN) pada masing masing elektroda.
7. Setelah semuanya siap, maka selanjutnya menyalakan alat *resistivity meter* dengan memastikan *battery indicator* berada pada posisi *full* yaitu berwarna hijau dan pembacaan test loop pada posisi *good* yaitu berwarna biru, dari hal tersebut menandakan alat siap untuk digunakan.
8. Selanjutnya proses pembacaan, pertama-tama yang harus dilakukan sebelum menembak yaitu proses pengenalan angka pada potensial hal ini bisa dilihat pada layar digital potensial. Setelah angka pada layar menunjukkan angka nol, maka penembakan arus bisa dilakukan dengan menekan tombol (*current test*) dan hasil angka penembakan ada dan bisa dilihat pada layar potensial (*voltage*) dan arus (*current*) lalu hasil angka

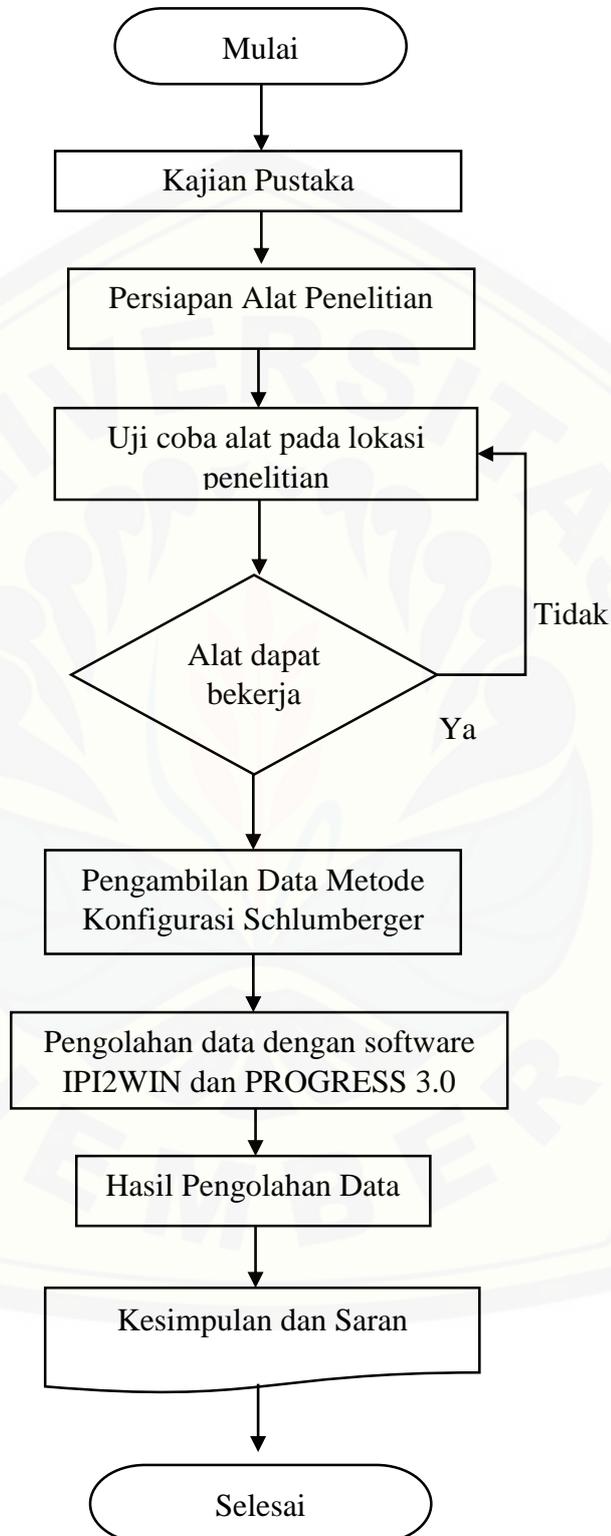
bisa dicatat, agar pembacaan angka tersebut tidak dapat berubah dan untuk mempermudah dalam proses pencatatan data maka tekan tombol (*hold*).

9. Apabila pencatatan selesai dilakukan proses selanjutnya yaitu memindahkan posisi elektroda arus (AB/2) dan elektroda potensial (MN/2) ke posisi berikutnya sesuai dengan jarak yang telah ditentukan. Kemudian melakukan penembakan dan mencatat kembali nilai arus dan beda potensial sesuai dengan langkah sebelumnya dan hal yang sama dilakukan seterusnya.
10. Setelah pencatatan terakhir selesai, maka hal pengambilan data dapat terpenuhi dan selesai dan pengemasan peralatan dilakukan.

3.4 Pengumpulan dan Pengolahan Data

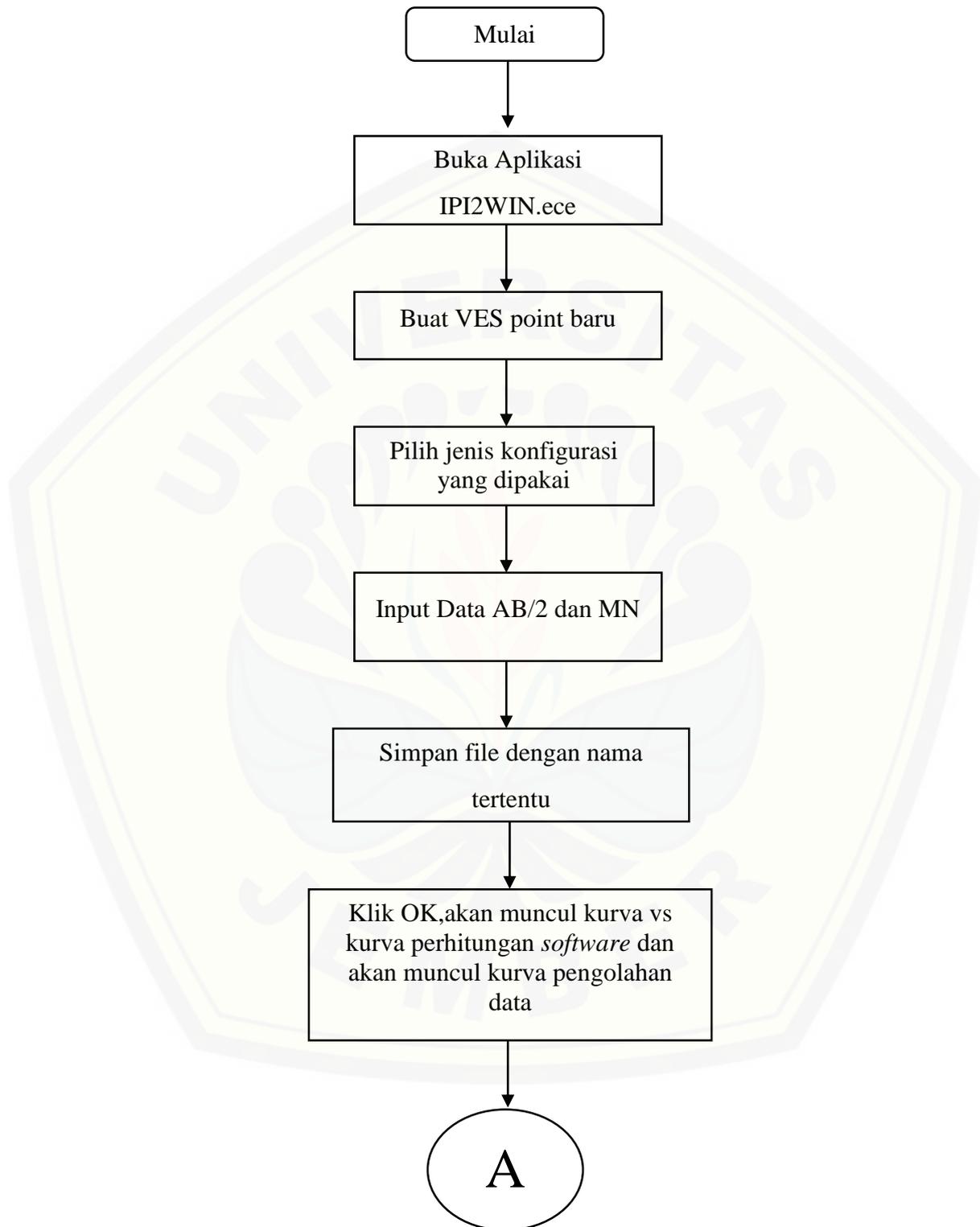
Pengumpulan data sangat penting guna sebagai suatu pernyataan untuk mengetahui adanya potensi air di dalam tanah. Data penelitian dari hasil di lapangan antara lain nilai arus (I), jarak spasi antar elektroda arus (AB/2) dan elektroda potensial (MN/2). Tidak hanya itu perhitungan juga dilakukan seperti mencari nilai faktor geometri (K), dan nilai resistivitas (R) sehingga diperoleh nilai resistivitas semu (ρ), guna untuk melengkapi data yang nantinya akan di olah dan diinterpretasi menggunakan *software* IPI2WIN dan PROGRESS 3.0 yang akan menghasilkan output berupa kurva hubungan tahanan jenis semu dan gambaran suatu lapisan kondisi bawah permukaan tanah secara vertikal dalam bentuk *resistivity log*.

3.5 Diagram Alir Penelitian

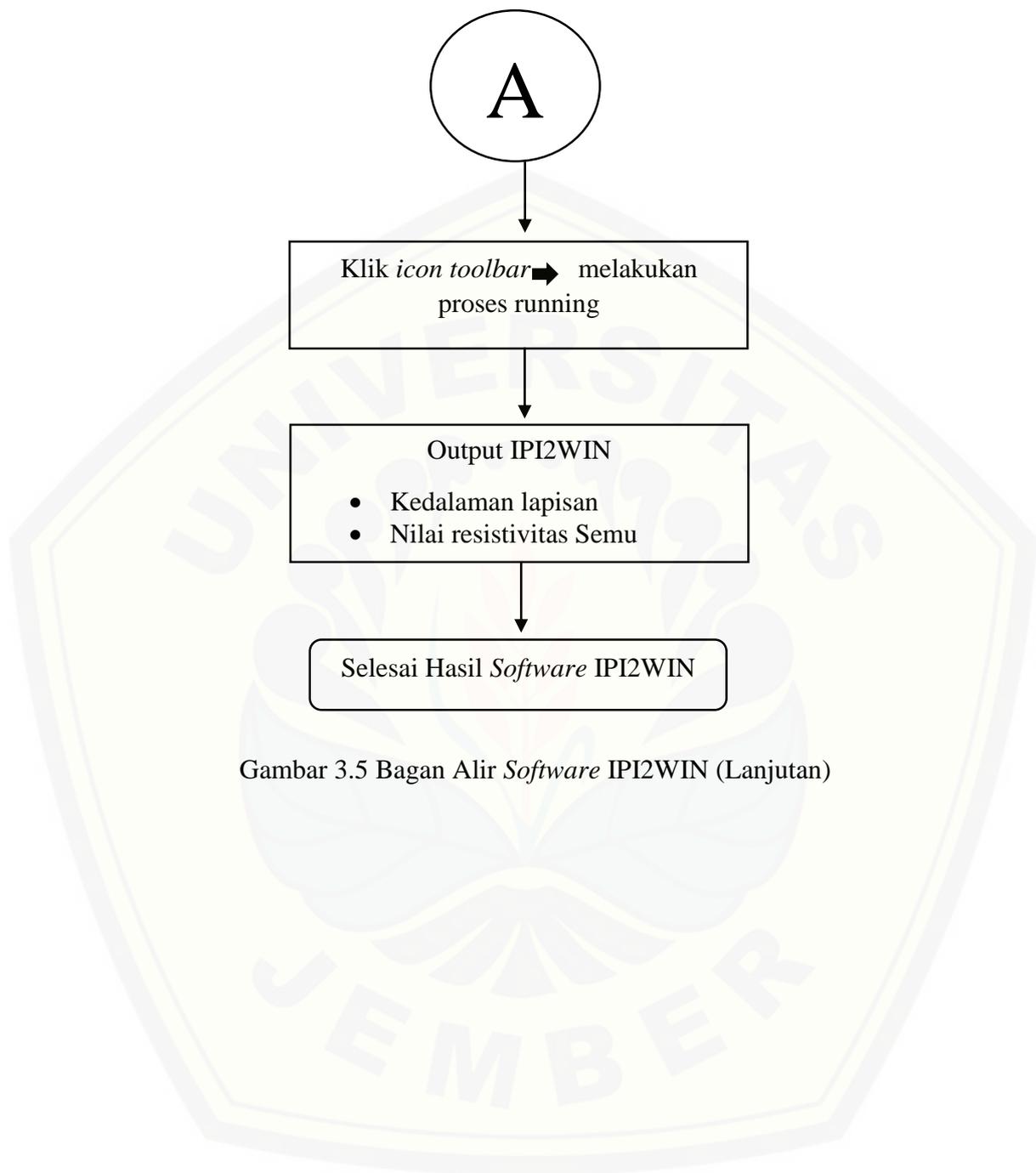


Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian

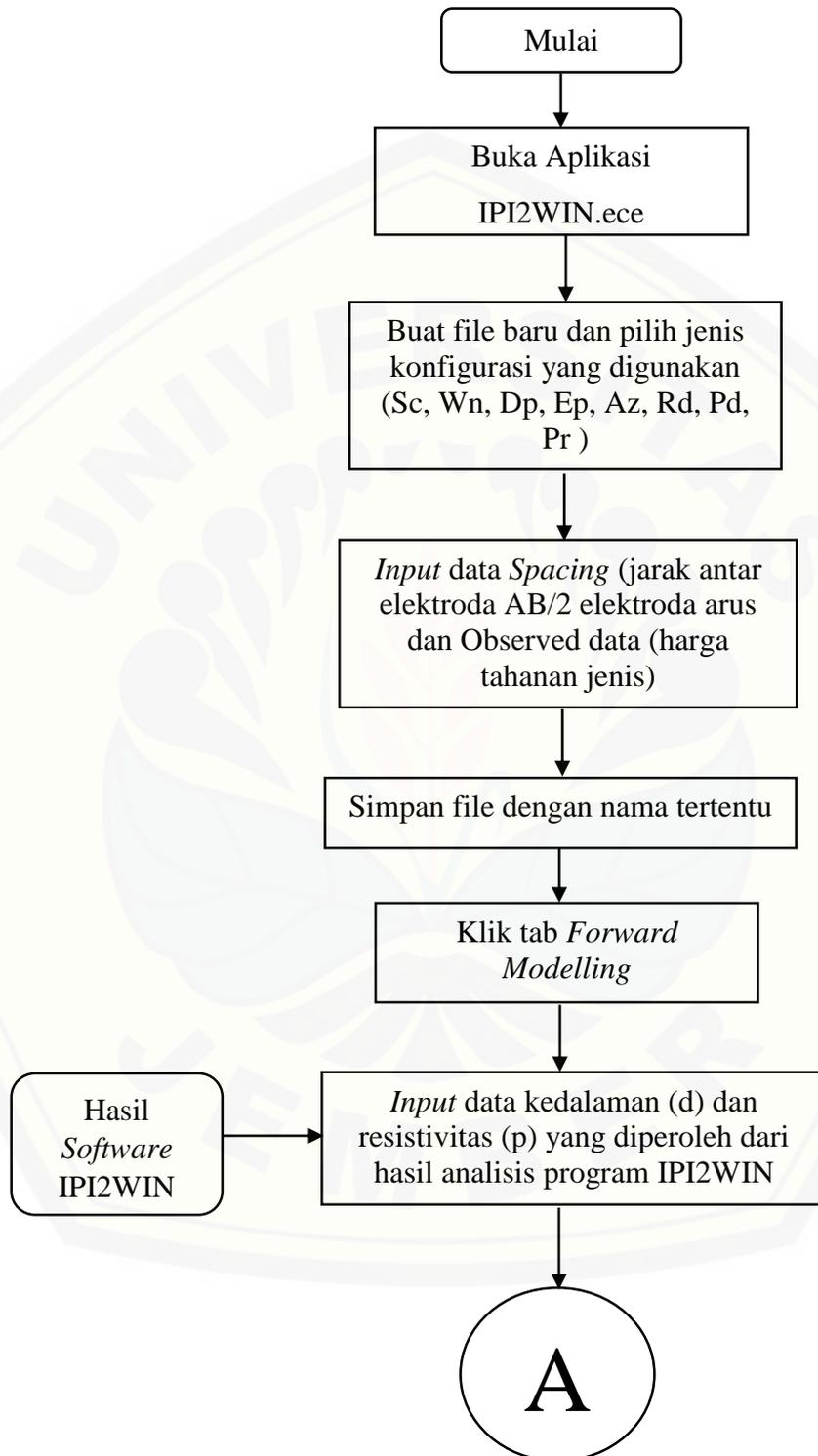
3.6 Bagan Alir Software IPI2WIN



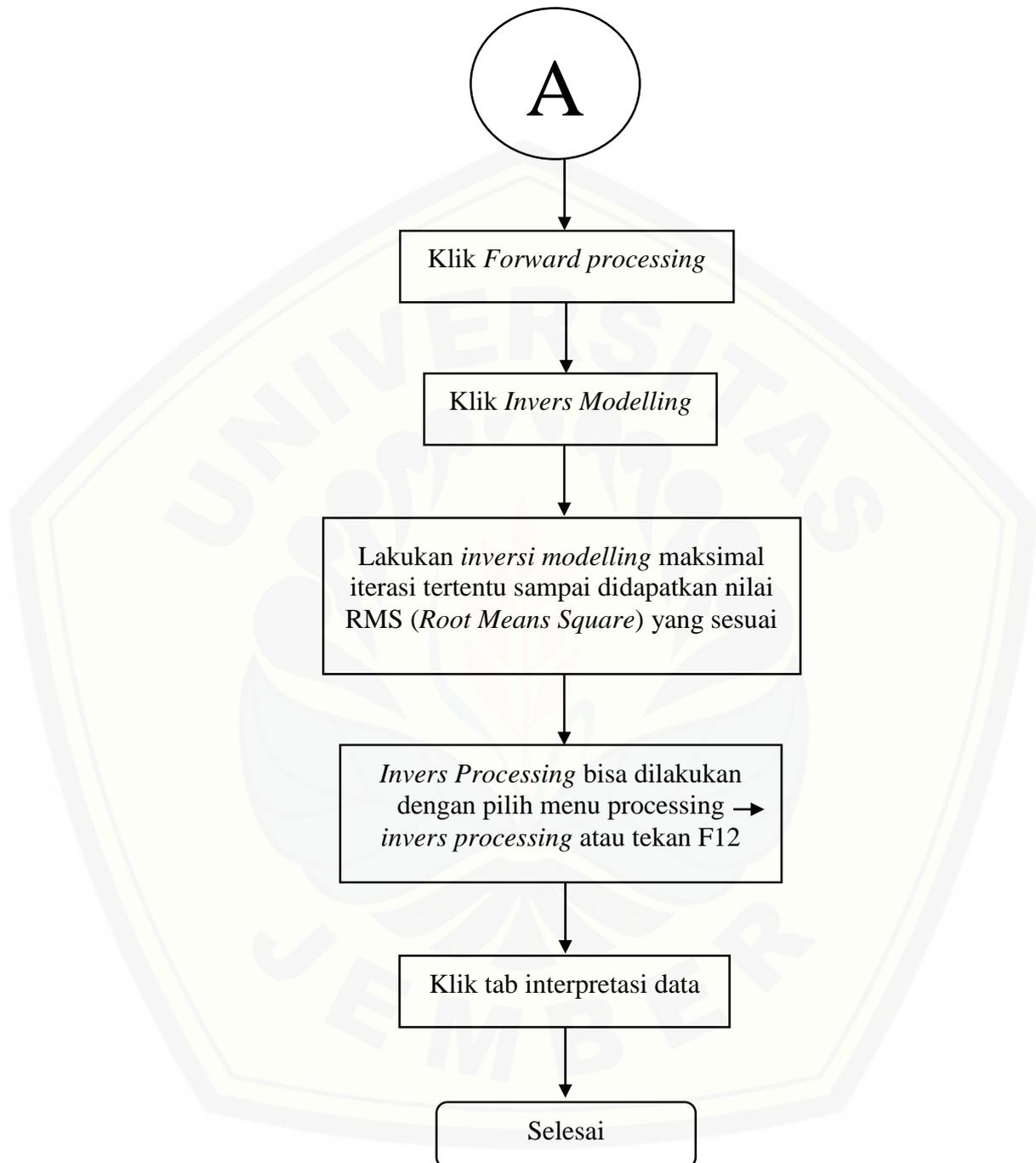
Gambar 3.5 Bagan Alir Software IPI2WIN



Gambar 3.5 Bagan Alir Software IPI2WIN (Lanjutan)

3.7 Bagan Alir Software PROGRESS 3.0

Gambar 3.6 Bagan Alir Software PROGRESS 3.0



Gambar 3.6 Bagan Alir Software PROGRESS 3.0 (Lanjutan)

3.8. Program IPI2WIN dan PROGRESS 3.0

Program IPI2WIN merupakan sebuah *software* yang didesain untuk mengolah data *Vertical Electric Sounding* secara otomatis dan semiotomatis dengan berbagai macam variasi dari konfigurasi rentangan yang umum dikenal dalam pendugaan geolistrik. IPI2WIN digunakan untuk memecahkan masalah-masalah geologi sesuai dengan kurva pendugaan yang dihasilkan (Broto dan Afifah, 2008).

Program PROGRESS 3.0 merupakan sebuah *software* yang didesain untuk mengolah data geolistrik yang terdiri dari *observed data*, *forward modelling*, *invers modelling*, dan *interpreted data*. Dari proses pekerjaan tersebut akan menghasilkan *output* pengolahan data berupa *curve of apparent resistivity vs elektrode spacing*, *table of interpreted data* dan *resistivity log*.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan yaitu :

1. Perumahan Grand Puri Bunga Nirwana menunjukkan bahwa sebagian besar batuan didominasi oleh lapisan batuan yang mempunyai nilai resistivitas atau tahanan jenis rendah (kurang dari 150 Ω m). Lapisan ini mempunyai sifat sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
2. Pendugaan potensi kedalaman air tanah terletak pada kedalaman 33,93 – 188,44 m diduga memiliki potensi air tanah yang cukup baik.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka saran penelitian selanjutnya perlu dilakukan pendekatan data dari hasil data penelitian dengan data bor log untuk menunjukkan validitas data yang telah didapat *valid*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1981. *Peta Hidrogeologi Indonesia*. Bandung: Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Anonim. 1992. *Peta Geologi Lembar Jember, Jawa*. Bandung: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi
- Anonim. 1992. *Standar Metode Eksplorasi Air Tanah dengan Susunan Schlumberger*. SNI 03-2818-1992. Jakarta: Department Pekerjaan Umum
- Asdak, C.2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Asmaranto, R. 2012. *Identifikasi Air Tanah (GroundWater) Menggunakan Metode Resistivity (Geolistrik with IP2WIN Software)*. Malang: Fakultas Teknik. Universitas Brawijaya.
- Astier, J.L. 1971. *Geophysique appliquee a l' hydrogeologie*. Masson & Cie, Editeurs, Paris.
- Bisri, M. 1991. *Aliran Air Tanah*. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Broto, S. dan R.S. Afifah. 2008. *Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger*. Teknik – Vol. 29 No. 2 Tahun 2008. ISSN 0852-1697
- Halik, G. dan J. Widodo.2008. *Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Kampus Tegal Boto Universitas Jember.Laporan Penelitian*. Jember: Media Teknik Sipil Universitas Negeri Jember.
- Hunt, R. E. 1984. *Geotechnical Engineering Investigation Manual*. Mc Graw Hill: New York.
- Reynolds, J.M., 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. Inggris : John Willey and Sons Ltd.
- Suharyadi. 1984. *Geohidrologi (Ilmu Air Tanah)*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Suyono, S. 1978. *Hidrologi untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Telford, W. M., Geldart, L. P. dan Sheriff, R. E., 1990, *Applied Geophysics, Second Edition*, Cambridge University Press, United State of America.
- Todd, D.K. 1980. *Groundwater Hydrology*. John Willey dan Sons. Inc. New Work, 2d.ed.

Wahyono, S.C., S.S. Siregar. dan T. Wianto. 2008. *Penentuan Lapisan Akuifer Berdasarkan Sifat Karakteristik Kelistrikan Bumi. Jurnal Fisika FLUX*, 5(1): 23-37.





LAMPIRAN

