



**PENGGUNAAN ALAT GEOLISTRIK DENGAN  
KONFIGURASI *SCHLUMBERGER* UNTUK MENGETAHUI  
POTENSI AIR TANAH DI DAERAH RUSUNAWA  
UNIVERSITAS JEMBER**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Oleh

**MOHAMMAD ARDIANSYAH DWI P  
NIM 141903103014**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**PENGUNAAN ALAT GEOLISTRIK DENGAN  
KONFIGURASI *SCHLUMBERGER* UNTUK MENGETAHUI  
POTENSI AIR TANAH DI DAERAH RUSUNAWA  
UNIVERSITAS JEMBER**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan guna memenuhi tugas akhir dan salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Sipil  
dan mencapai gelar Ahli Madya Teknik

Oleh

**MOHAMMAD ARDIANSYAH DWI P  
NIM 141903103014**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

## PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan pada-Mu ya Allah, Tuhan pencipta alam semesta, serta sholawat dan salam yang selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Proyek Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, Ibuku tercinta Bu. Diana Qomwati dan Bapakku tercinta Bpk. Mawardi yang telah membesarkan, mendidik, mendoakan dengan segala kasih sayang dan pengorbanan yang tak terhingga, serta tidak pernah lelah memberi semangat sekaligus dukungan baik secara moral maupun material sehingga saya mampu mewujudkan suatu kebanggaan ini.
2. Kakakku tersayang M.Dinul Riski serta adikku Wibi Nabila yang telah memberi semangat, dukungan dan doanya.
3. Terima Kasih kepada Ibu Sri Wahyuni, S.T., M.T selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Gusfan Halik, S.T., M.T selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberi pengarahan hingga terselesaikannya Proyek Akhir ini.
4. Guru-guruku sejak TK hingga SMA, dan semua dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember yang telah memberikan ilmu kepadaku.
5. Teman-teman Teknik Sipil 2014 yang mendoakan dan memberi semangat.
6. Saudara-saudaraku D3 Teknik Sipil 2014 yang ikut mendoakan dan memberi semangat serta atas kerjasama dan kekompakannya selama ini.
7. Keluarga besar kontrakan sumatra No.169 dan kost Bu.Kusuma Jl.Manggis No.89, Jember.
8. Tim survey yang telah banyak membantu sehingga terselesaikannya Proyek Akhir ini.
9. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.
10. Dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

**MOTTO**

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(terjemahan Q.S Al-Mujadilah : 11)\*)

atau

“Yakinlah ada sesuatu yang menantimu selepas banyak kesabaran (yang kau jalani) yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa pedihnya rasa sakit”

(Ali Bin Abi Thalib AS) \*\*)

atau

“Hidup ini seperti mengendarai sepeda, agar tetap seimbang kau harus tetap bergerak”

(Albert Einstein) \*\*\*)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Ardiansyah Dwi Putra

Nim : 141903103014

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penggunaan Alat Geolistrik dengan Konfigurasi *Schlumberger* untuk Mengetahui Potensi Air Tanah di Daerah Rusunawa Universitas Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 31 Mei 2017

Yang menyatakan,

Mohammad Ardiansyah Dwi P  
NIM 141903103014

**PROYEK AKHIR**

**PENGGUNAAN ALAT GEOLISTRIK DENGAN KONFIGURASI  
SCHLUMBERGER UNTUK MENGETAHUI POTENSI AIR TANAH  
DI DAERAH RUSUNAWA UNIVERSITAS JEMBER**

Oleh

Mohammad Ardiansyah Dwi Putra  
NIM 141903103014

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D.

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

**PENGESAHAN**

Proyek Akhir berjudul “Penggunaan Alat Geolistrik dengan Konfigurasi *Schlumberger* untuk Mengetahui Potensi Air Tanah di Daerah Rusunawa Universitas Jember” karya Mohammad Ardiansyah Dwi Putra telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Rabu, 31 Mei 2017

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

**Tim Penguji:**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Sri Wahyuni S.T., M.T.Ph.D.  
NIP 19760111 200012 1 002

Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.  
NIP 19710808 199803 1 002

Penguji I,

Penguji II,

Wiwik Yunarni W, S.T., M.T.  
NIP 19700613 199802 2 001

Januar Fery Irawan, ST., M.Eng.  
NIP 19760111 200012 1 002

Mengesahkan

Dekan,  
Fakultas Teknik – Universitas Jember

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

## RINGKASAN

**Penggunaan Alat Geolistrik Dengan Konfigurasi *Schlumberger* Untuk Mengetahui Potensi Air Tanah di Daerah Rusunawa Universitas Jember;** Mohammad Ardiansyah Dwi Putra, 141903103014; 2017: 48 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika untuk mengetahui jenis susunan batuan berdasarkan pengukuran sifat-sifat kelistrikan batuan. Metode ini sangat cocok digunakan untuk eksplorasi bawah permukaan tanah yang bertujuan untuk mengetahui susunan lapisan batuan dan potensi air tanah di Universitas Jember. Prinsip kerja metode ini adalah dengan mengalirkan arus listrik ke dalam tanah melalui elektroda dengan menggunakan alat *resistivitymeter* kemudian didapat nilai harga resistivitas batuan. Pada penelitian ini digunakan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* resistivitas *sounding*.

Penelitian ini dilaksanakan dua kali pengambilan data lapangan di daerah Rusunawa Universitas Jember dengan panjang bentang 230 m pada bulan februari dan april 2017 yang bertujuan untuk mengetahui konsistensi hasil pengukuran. Data pengukuran yang diperoleh berupa nilai AB/2, MN, V, dan I. Dari nilai tersebut kemudian diolah dengan menggunakan *software* IPI2WIN dan PROGRESS 3.0 untuk memperoleh output berupa lapisan tanah secara vertikal kebawah yang disajikan dalam bentuk *resistivity log*.

Berdasarkan hasil pengolahan kedua data diperoleh pendugaan 5 lapisan tanah yang terdiri dari silt lempung, tanah lanau pasiran, pasir dan kerikil, batu pasir, air tanah, batu lumpur, tufa, dan kelompok andesit dengan letak potensi air tanah diduga pada lapisan keempat dikedalaman antara 30-80 m.

Dari kedua hasil pengolahan data tersebut sebagian besar lapisan didominasi oleh lapisan batuan yang mempunyai nilai resistivitas atau tahanan jenis rendah (dibawah 200  $\Omega$ m). Lapisan ini mempunyai sifat sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Kedua hasil penyelidikan tersebut menunjukkan hasil yang konsistensi terhadap potensi kedalaman air tanah.

## SUMMARY

**The Use of Geoelectric Equipment with *Schlumberger* Configuration to Know The Ground Water Potency in The Rusunawa Area of Universitas Jember;** Mohammad Ardiansyah Dwi Putra, 141903103014; 2017: 48 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering Jember University.

Geoelectric method is one of the geophysical methods to know the type of rock arrangement based on the measurement of the electrical properties of the rock. This method is very suitable for underground exploration which aims to figure out the layers of rocks and the potential of ground water at Universitas Jember. The working principle of this method is to channel the electric current into the ground through the electrode by using resistivitymeter to eventually get the value of rock resistivity. This research uses geoelectric method of schlumberger resistivity sounding configuration.

This research conducts data retrieval twice in the area of Rusunawa Universitas Jember within the span of 230m in February and April 2017 which aimed to know the consistency of measurement results. The measurement data obtained are AB / 2, MN, V, and I. From these values are then processed using IPI2WIN and PROGRESS 3.0 software to obtain the output of vertical ground layer down which is presented in the form of resistivity log.

Based on the results of both data processing, the estimation of 5 layers of soil consisting of silt clay, silt clay, sand and gravel, sandstone, groundwater, mudstone, tuff, and andesite group with potential groundwater location suspected at the fourth layer in depth between 30 -80 m.

From both data processing results above, most of the layers are dominated by rock layer which have resistivity value or low type of resistance (below 200  $\Omega$ m). These layers have the properties of a water carrier (aquifer). Both results of the investigation show consistent results on potential ground water depths.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya Sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Penggunaan Metode Geolistrik dengan Konfigurasi *Schlumberger* untuk Mengetahui Potensi Air Tanah di Daerah Rusunawa Universitas Jember”. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan program studi diploma III (D3) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Sri Wahyuni, S.T., M.T. Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan proyek akhir ini;
2. Ririn Endah Badriani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
3. Bapak Mawardi S.Pd dan Ibu Diana Qomwati sekeluarga yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesaikannya proyek akhir ini;
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat.

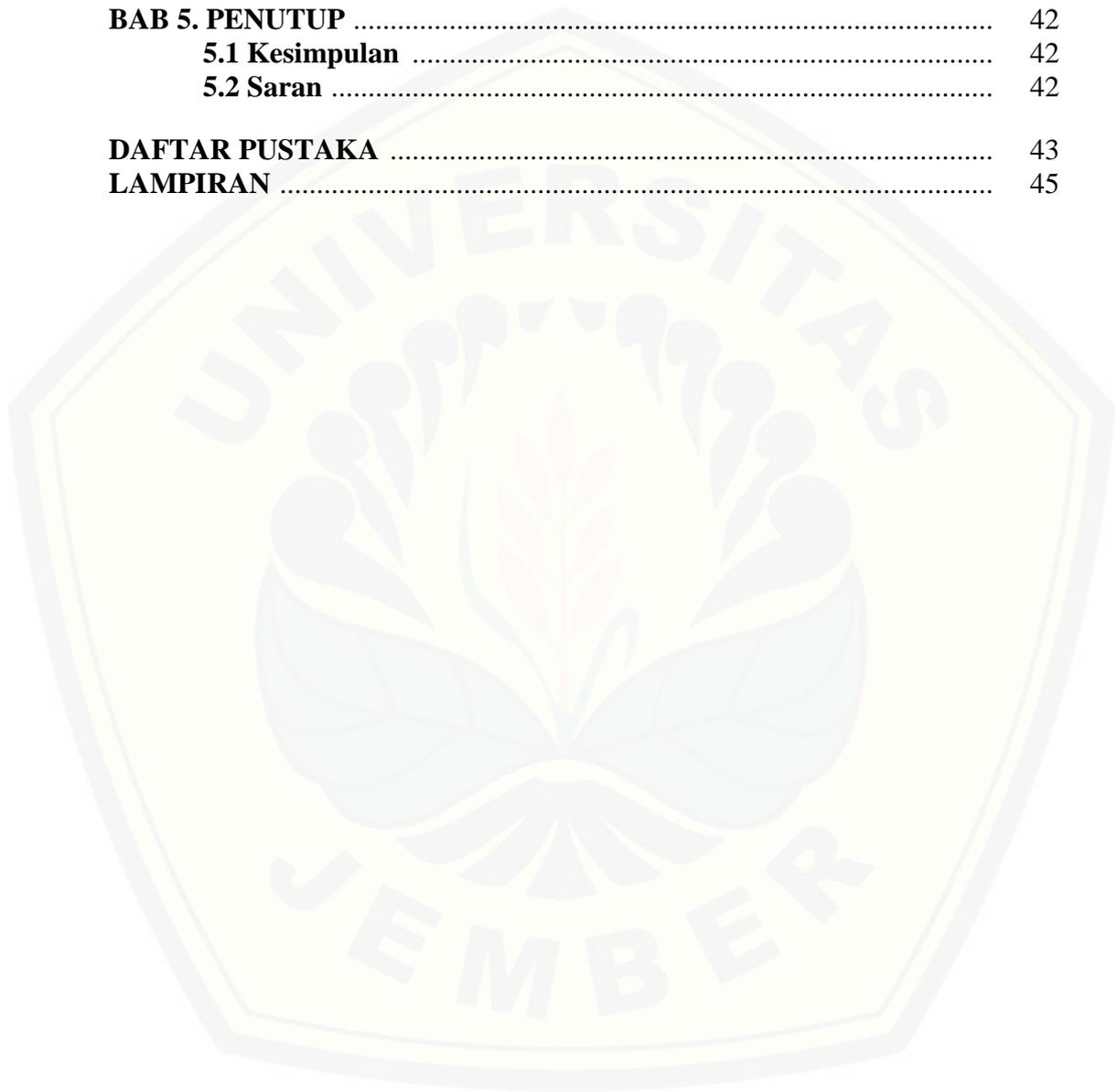
Jember, 31 Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

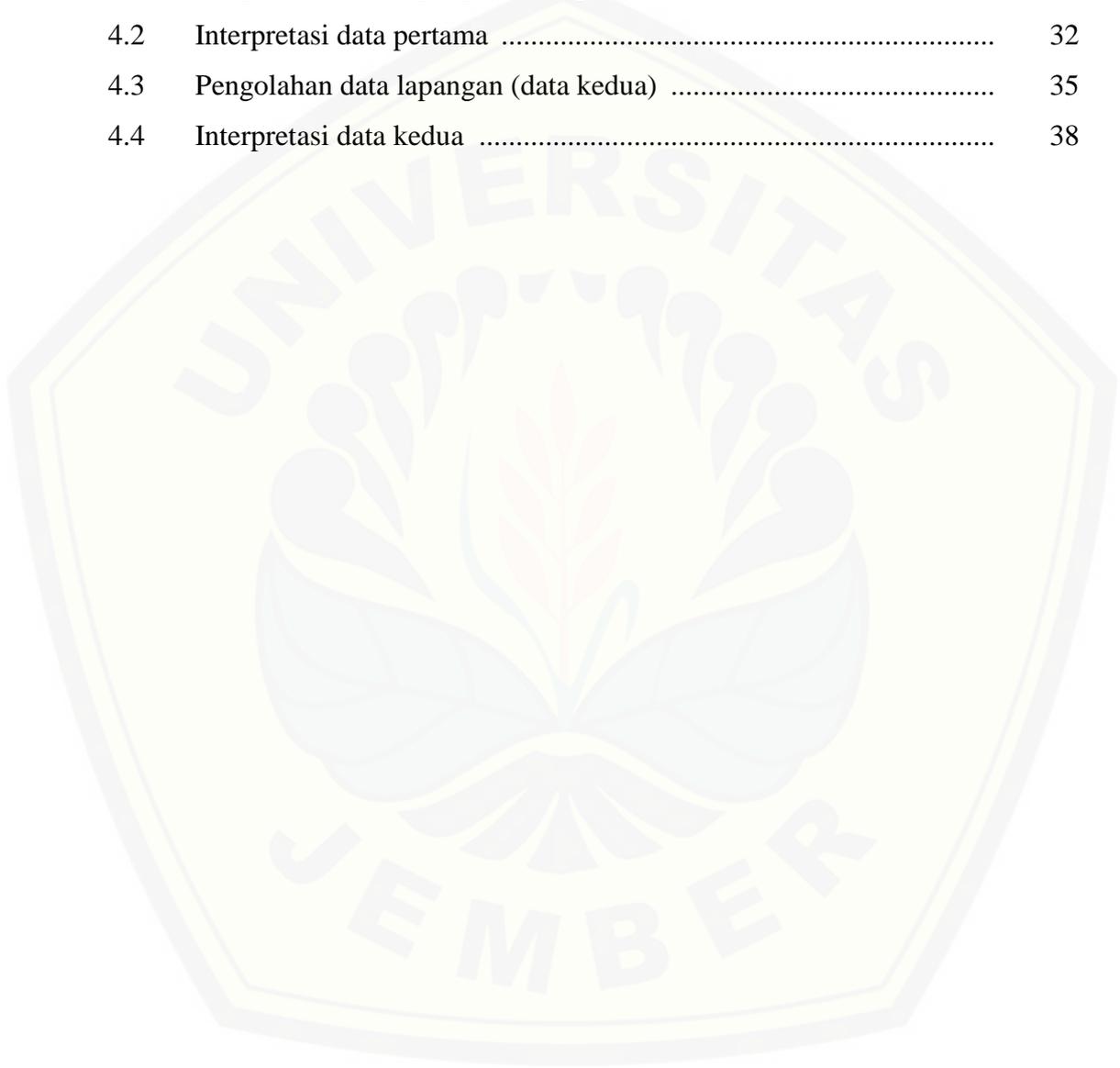
	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PEMBIMBING .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	ix
PRAKATA .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Batasan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Siklus Air .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Pengertian Air Tanah .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Penyebaran Vertikal Air Tanah .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Sifat Batuan yang Mempengaruhi Air Tanah .....</b>	<b>8</b>
<b>2.5 Penentuan Lapisan Batuan .....</b>	<b>11</b>
<b>2.6 Pendugaan Air Tanah .....</b>	<b>12</b>
<b>2.7 Metode Geolistrik .....</b>	<b>12</b>
<b>2.8 Konfigurasi Wenner .....</b>	<b>14</b>
<b>2.9 Konfigurasi Schlumberger .....</b>	<b>15</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Lokasi Penelitian .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 Waktu Penelitian .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 Jenis Penelitian .....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Pelaksanaan Penelitian .....</b>	<b>19</b>
3.4.1 Alat dan Bahan yang digunakan .....	19
3.4.2 Tahap persiapan penelitian .....	20
3.4.3 Langkah Kerja .....	20
<b>3.5 Pengumpulan dan Pengolahan Data .....</b>	<b>22</b>
<b>3.6 Diagram Alir Penelitian .....</b>	<b>23</b>
3.6.1 Diagram Alir <i>software</i> IPI2WIN .....	24

3.6.2 Diagram Alir software PROGRESS 3.0 .....	25
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	27
<b>4.1 Hasil Pengukuran</b> .....	29
4.1.1 Interpretasi data pertama .....	29
4.1.2 Interpretasi data kedua .....	34
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	39
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	42
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	42
<b>5.2 Saran</b> .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	43
<b>LAMPIRAN</b> .....	45



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Tabel Harga resistivitas batuan (Telford <i>et al.</i> , 1990) .....	11
4.1 Pengolahan data lapangan (data pertama) .....	30
4.2 Interpretasi data pertama .....	32
4.3 Pengolahan data lapangan (data kedua) .....	35
4.4 Interpretasi data kedua .....	38



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Siklus Hidrologi .....	5
2.2 Penyebaran Vertikal Air Tanah.....	7
2.3 Akuifer bebas ( <i>unconfined aquifer</i> ) .....	9
2.4 Akuifer tertekan ( <i>confined aquifer</i> ) .....	9
2.5 Akuifer semi tertekan ( <i>semi confined aquifer</i> ) .....	10
2.6 Akuifer semi bebas ( <i>semi unconfined aquifer</i> ) .....	10
2.7 Siklus Elektrik Determinasi Resistivitas.....	13
2.8 Susunan Elektroda Konfigurasi <i>Wenner</i> .....	14
2.9 Susunan Elektroda Konfigurasi <i>Schulumberger</i> .....	17
3.1 Lokasi Penelitian .....	18
3.2 Alat Geolistrik .....	19
3.3 Penjepit buaya terhadap elektroda .....	21
3.4 Keterangan alat .....	22
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	23
3.6 Diagram Alir Software IPI2WIN .....	24
3.7 Diagram Alir Software PROGRESS 3.0 .....	25
4.1 Peta geologi jember .....	28
4.2 Peta hidrogeologi jember .....	29
4.3 Hasil pengolahan data <i>software</i> IPI2WIN (data pertama) .....	31
4.4 Hasil pengolahan data <i>software</i> PROGRESS 3.0 (data pertama) .....	32
4.5 Hasil pengolahan data <i>software</i> IPI2WIN (data kedua) .....	36
4.6 Hasil pengolahan data <i>software</i> PROGRESS 3.0 (data kedua) .....	37

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran A Data pengukuran lapangan .....	46
Tabel A.1    Tabel data pengukuran pertama .....	46
Tabel A.2    Tabel data pengukuran kedua .....	47
Lampiran B Dokumentasi .....	48
Gambar B.1  Alat dan bahan yang digunakan .....	48
Gambar B.2  Penentuan panjang lintasan .....	48
Gambar B.3  Merangkai alat .....	49
Gambar B.4  Proses inject .....	49

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok semua makhluk hidup di muka bumi terutama bagi manusia. Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat dan kemajuan pembangunan menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan air bersih. Sementara itu, pemanfaatan daerah resapan air juga mengalami perubahan seiring dengan kemajuan pembangunan serta semakin padatnya pemukiman pada suatu daerah. Selain itu kerusakan lingkungan dan pencemaran telah menyebabkan sumber air bersih di permukaan terus berkurang. Untuk mengatasi hal tersebut manusia mulai mengeksplorasi dan mengeksploitasi air tanah bawah permukaan bumi untuk memenuhi kebutuhan terhadap air bersih yang dapat memenuhi pertumbuhan penduduk.

Salah satu jenis air yang memiliki banyak kelebihan dibanding air permukaan adalah air bawah permukaan / air tanah. Air tanah merupakan salah satu air yang mudah didapatkan, tetapi tidak semua daerah bisa mendapatkan air tanah dengan mudah karena masyarakat tidak memiliki informasi mengenai dimana dan pada kedalaman berapa potensi air tanah itu berada. Kelebihan yang dimiliki Air tanah diantaranya kualitasnya relatif lebih baik dibandingkan air permukaan dan tidak terpengaruh musim, selain itu cadangan air tanah lebih besar dan mudah diperoleh dengan cara sederhana dibanding sumber air lainnya, dan air tanah tidak memerlukan tampungan dan jaringan transmisi untuk mendistribusikannya, sehingga biayanya lebih murah (Travis,1977).

Banyaknya pembangunan mengakibatkan penyempitan atau berkurangnya daerah resapan air, sehingga ketersediaan air dalam tanah menjadi berkurang. Dengan demikian, ketika musim kemarau tiba kuantitas air permukaan menjadi berkurang bahkan di beberapa tempat terjadi kekeringan. Dalam usaha untuk mendapatkan air tanah yang baik, harus dilakukan kegiatan penyelidikan melalui permukaan tanah atau bawah tanah, agar bisa diketahui ada atau tidaknya lapisan pembawa air (akuifer), ketebalan dan kedalamannya. Banyak metode yang digunakan peneliti untuk penyelidikan permukaan bawah tanah yang bertujuan

untuk mendapatkan air bersih. Salah satu metode yang sering digunakan untuk menduga kondisi air bawah tanah adalah metode geolistrik tahanan jenis. Pada metode ini, arus listrik diinjeksi ke dalam bumi melalui dua elektroda arus, kemudian mengukur nilai tegangan dengan melalui dua elektroda potensial menggunakan alat *resistivitymeter*. Pada penggunaan metode tersebut terdapat berbagai macam aturan yang dipakai untuk menempatkan keempat elektroda tersebut di atas. Aturan-aturan penempatan keempat elektroda tersebut dalam istilah geofisika biasa disebut dengan konfigurasi elektroda. (Hendrajaya, 1990). Meskipun terdapat berbagai macam jenis konfigurasi elektroda, tetapi yang sering dipergunakan adalah konfigurasi elektroda *Wenner*, *Schlumberger*, *Dipole-dipole* dan konfigurasi *Rectangle*. Konfigurasi elektroda *Wenner* dan *Schlumberger* digunakan dalam pelaksanaan di lapangan yang tidak terlalu sulit (cukup datar dan luas) dan penetrasi arus yang tidak terlalu dalam (Hendrajaya, 1990).

Universitas Jember merupakan salah satu kampus besar di Jawa Timur yang memiliki jumlah mahasiswa yang meningkat setiap tahunnya. Terkait dengan hal tersebut, kebutuhan akan air bersih di Kampus Universitas Jember juga akan meningkat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi hal tersebut adalah memanfaatkan air bawah permukaan untuk menghasilkan sumber air bersih dalam jangka panjang, maka sumber air bersih tersebut harus terletak pada titik akuifer yang memiliki volume yang cukup besar. Seperti yang sudah dilakukan penelitian penentuan potensi air tanah di Universitas Jember dengan menggunakan metode geolistrik Konfigurasi *Schlumberger* resistivitas *sounding* yang dilakukan oleh Gusfan Halik dan Jojok Widodo di Fakultas Kedokteran pada tahun 2008 dengan Hasil pendugaan menunjukkan bahwa sebagian besar batuan merupakan lapisan batuan keras yang mempunyai nilai resistivitas tinggi (diatas 500  $\Omega$ m). Lapisan ini kurang mempunyai sifat sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Namun jika akan dilakukan pengeboran air tanah sebaiknya dilakukan di titik *sounding* 1 dengan kedalaman pengeboran 100 – 125 m yang diduga sebagai lapisan pembawa air (akuifer) (Halik, G., dan W, Jojok. 2008), selain itu penelitian lain oleh Virgiawan Dallas di 2 titik *sounding* yaitu di Fakultas Teknik dan Gedung Soetardjo pada tahun 2016 dengan menggunakan metode geolistrik Konfigurasi

*Schlumberger* resistivitas *sounding* dengan hasil pendugaan bahwa pada lokasi penelitian di Fakultas Teknik menunjukkan bahwa sebagian besar batuan didominasi oleh lapisan batuan yang mempunyai nilai resistivitas atau tahanan jenis rendah (dibawah 200  $\Omega$ m) serta pada kedalaman 1,96 – 13,71 m dan kedalaman 71,30 – 164,07 m diduga memiliki potensi air tanah. Sedangkan pada lokasi penelitian di Gedung Soetardjo menunjukkan bahwa sebagian besar batuan didominasi oleh lapisan batuan yang mempunyai nilai resistivitas atau tahanan jenis rendah (dibawah 150  $\Omega$ m) serta lapisan akuifer berada pada kedalaman 7,10 – 21,74 m, 29,28 – 93,22 m diduga hasil rembesan air hujan yang akan habis seiringnya waktu dan di bawah kedalaman 126,24 m diduga memiliki aliran yang melalui celah dan ruang butir (Dallas, V. 2016)

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti berkeinginan melakukan penelitian yang berjudul “Penggunaan Alat Geolistrik dengan Konfigurasi *Schlumberger* untuk Mengetahui Potensi Air Tanah di Daerah Rusunawa Universitas Jember”, dengan tujuan mengidentifikasi struktur bawah permukaan tanah serta menduga keberadaan potensi air tanah di Daerah Rusunawa Universitas Jember, yang diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keberadaan potensi air tanah dan nantinya dapat digunakan sebagai bagian dari upaya pemenuhan kebutuhan akan ketersediaan air bersih di Universitas Jember.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil yaitu bagaimana susunan bawah lapisan permukaan tanah serta keberadaan potensi air tanah di Daerah Rusunawa Universitas Jember?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian Proyek Akhir ini adalah untuk mengetahui susunan bawah lapisan permukaan tanah serta keberadaan potensi air tanah di Daerah Rusunawa Universitas Jember.

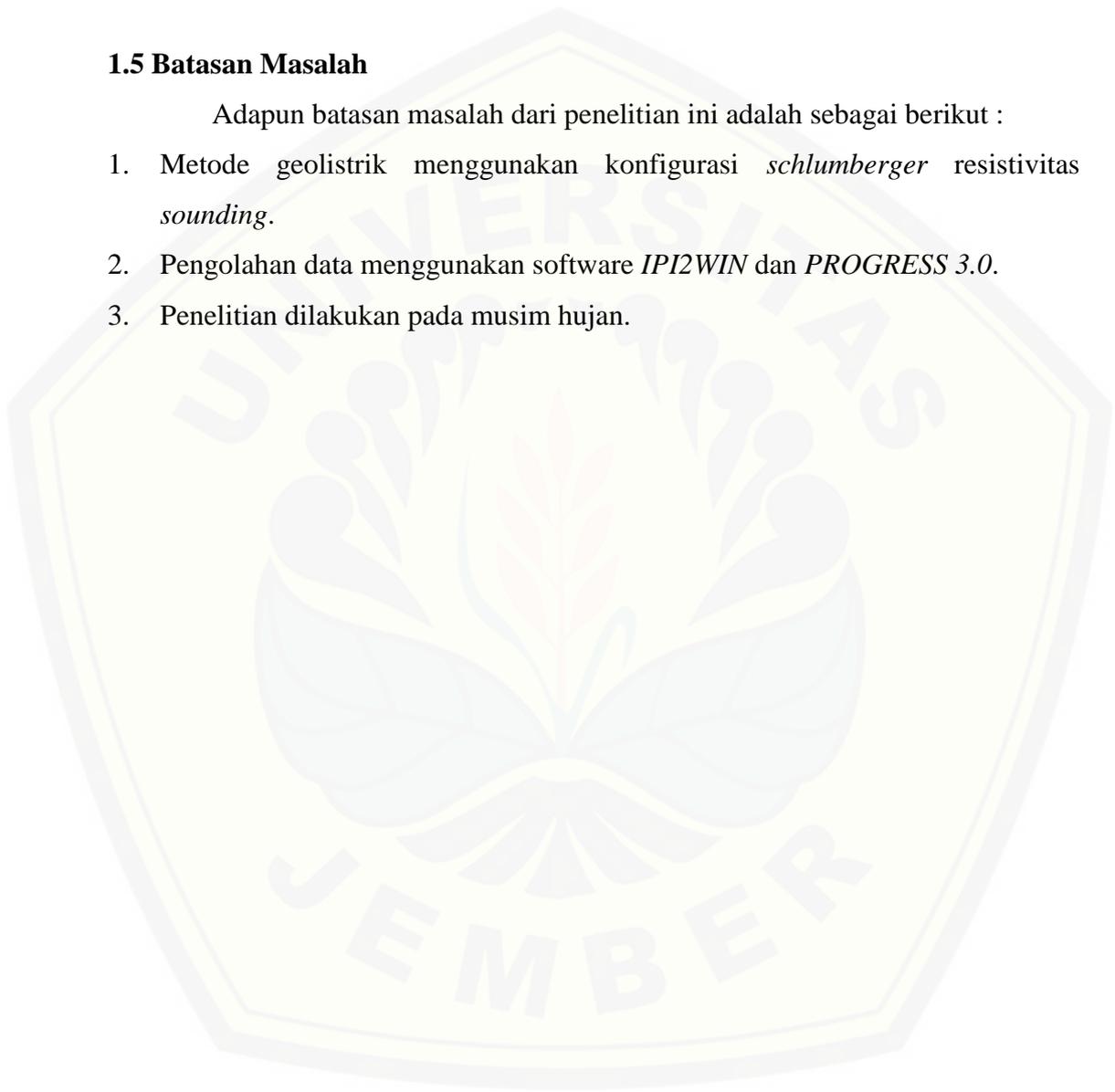
#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian Proyek Akhir ini adalah memberikan informasi mengenai keberadaan potensi air tanah di Daerah Rusunawa Universitas Jember.

#### 1.5 Batasan Masalah

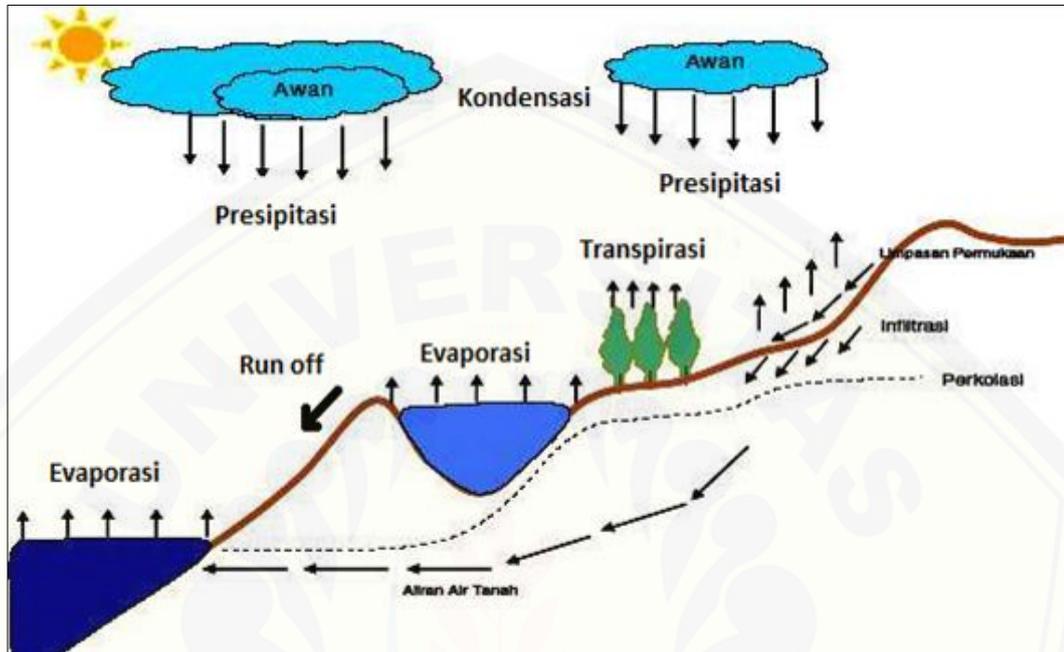
Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Metode geolistrik menggunakan konfigurasi *schlumberger* resistivitas *sounding*.
2. Pengolahan data menggunakan software *IPI2WIN* dan *PROGRESS 3.0*.
3. Penelitian dilakukan pada musim hujan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Siklus Air



Gambar 2.1 Siklus hidrologi

Jika hari hujan maka air akan turun ke permukaan bumi. Air ini sebagian akan mengalir ke permukaan bumi menuju ke daerah yang lebih rendah dan bermuara di laut atau di danau. Sebagian lagi akan terserap oleh bumi dan mengalir di dalam tanah atau tersimpan di dalam tanah sebagai air tanah.

Air yang telah sampai di laut ataupun di danau jika dikenai oleh sinar matahari akan menguap dan bergabung membentuk awan. Oleh karena adanya perbedaan tekanan dan temperatur di atas permukaan bumi maka terjadilah perpindahan udara atau pergerakan udara yang kita sebut angin.

Angin ini akan membawa gumpalan-gumpalan awan ke daerah yang lebih rendah temperatur tekanannya. Jika awan yang dibawa oleh angin ini melalui daerah pegunungan, maka gerakannya akan terhalang dan didorong untuk naik lebih tinggi lagi. Karena temperatur akan semakin rendah apabila semakin tinggi dari permukaan laut, maka awan yang mengandung uap air tadi mencapai titik

embunnya dan terbentuklah butiran-butiran air yang kemudian jatuh kembali ke bumi sebagai air hujan.

Air hujan ini akan mengalir lagi di permukaan bumi, ke daerah yang lebih rendah, dan sebahagian diserap oleh bumi. Kemudian terus ke laut atau ke danau dan apabila kena sinar matahari akan menguap ke udara dan membentuk awan. Awan akan berkumpul dan kemudian dibawa oleh angin dan mengembun dan berubah menjadi hujan. Begitulah seterusnya siklus dari air yang berulang secara bergantian.

## 2.2 Pengertian Air Tanah

Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan di bawah permukaan tanah. Air tanah merupakan salah satu sumber daya air yang keberadaannya terbatas dan kerusakannya dapat mengakibatkan dampak yang luas serta pemulihannya sulit dilakukan.

Menurut Budhikuswansusilo, air tanah (Groundwater) adalah nama untuk menggambarkan air yang tersimpan di bawah tanah dalam batuan yang permeabel. Periode penyimpanannya dapat berbeda waktunya bergantung dari kondisi geologinya (beberapa minggu – tahun). Pergerakan air tanah dapat muncul ke permukaan, dengan manifestasinya sebagai mata air (spring) atau sungai (river).

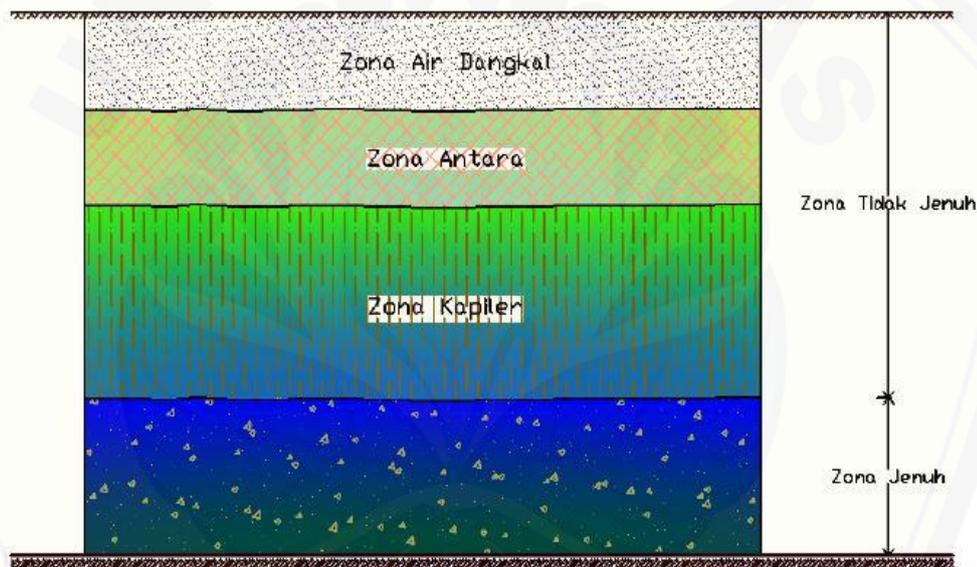
Menurut Todd (1980) air tanah merupakan air yang berada di bawah permukaan tanah dan menempati semua pori-pori dalam batuan. Selain itu pengertian lain mengenai air tanah adalah air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat didalam ruang antar butir-butir tanah yang meresap ke dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan tanah yang disebut akuifer (Herlambang, 1996). Lapisan yang mudah dilalui oleh air tanah disebut lapisan permeable, seperti lapisan yang terdapat pada pasir atau kerikil, sedangkan lapisan yang sulit dilalui air tanah disebut lapisan impermeable, seperti lapisan lempung atau geluh. Lapisan yang dapat menangkap dan meloloskan air disebut akuifer.

### 2.3 Penyebaran Vertikal Air Tanah

Distribusi air tanah secara vertikal dibawah permukaan tanah dibagi dalam beberapa zona yaitu zona jenuh dan zona tidak jenuh. Zona tidak jenuh terdiri dari zona air dangkal, zona antara, dan zona kapiler.

#### A. Zona jenuh

Dalam zona jenuh (*zona of saturation*) semua rongga-rongga atau pori-pori berisi air. Bagian bawah dari zona jenuh merupakan lapisan kedap air, zona jenuh dapat berupa tanah liat atau batuan dasar. Air yang berada dalam zona jenuh dinamakan air tanah. Air yang ditampung dalam zona ini adalah air yang ditahan oleh lapisan setempat terhadap gaya gravitasi. (Bisri, M. 1991 : 4)



Gambar 2.2 Penyebaran vertikal air tanah (Sumber : Bisri, M. 1991 : 4)

#### B. Zona tidak jenuh

Zona tidak jenuh (*zona of aeration*) terletak diatas zona jenuh sampai ke permukaan tanah, sedangkan air yang berada di dalam zona tidak jenuh dinamakan air mengambang atau air dangkal. Zona tidak jenuh terdiri dari zona dangkal, zona antara, dan zona kapiler.

### Zona dangkal

Zona air dangkal dimulai dari permukaan tanah sampai ke zona perakaran utaman. Tanah d di zona air dangkal dalam keadaan tidak jenuh, kecuali bila terdapat banyak air dipermukaan tanah seperti yang berasal dari curah hujan, irigasi. (Asmaranto, R. 2012)

### Zona antara

Zona antara terletak diantara batas bawah zona air dangkal sampai dengan batas atas zona kapiler. Tebal dari zona antara sangat beragam, zona antara berguna untuk mengalirnya air kebawah, sampai ke muka air tanah. (Asmaranto, R. 2012)

### Zona kapiler

Zona kapiler berada diantara permukaan air tanah sampai ke batas kenaikan kapiler air.

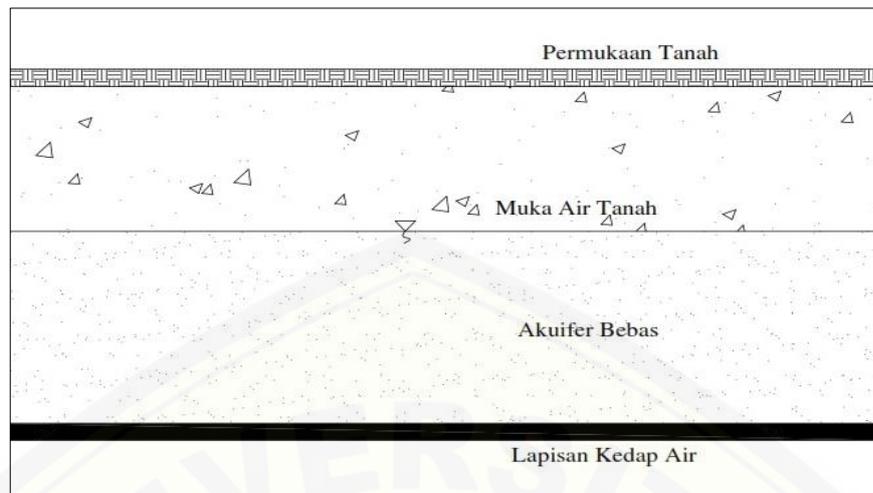
## 2.4 Sifat Batuan yang Mempengaruhi Air Tanah

Air tanah adalah air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat dalam ruang antar butir-butir tanah yang meresap ke dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan tanah yang disebut akuifer. Lapisan yang dapat meloloskan air dengan mudah disebut permeable, seperti lapisan pasir atau kerikil. Lapisan yang tidak mudah meloloskan air disebut impermeable, seperti lapisan lempung atau geluh. Lapisan yang dapat menangkap dan meloloskan air disebut akuifer.

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

### 1. Akuifer bebas (*unconfined aquifer*)

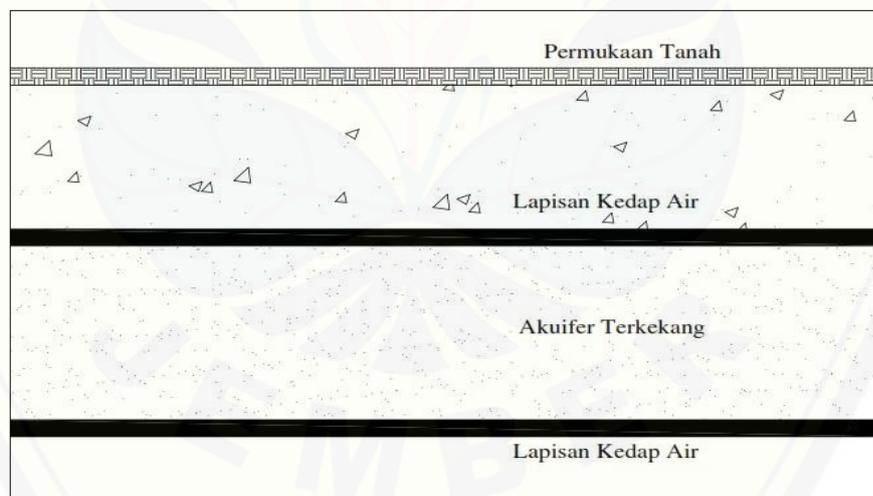
Yaitu lapisan lolos air yang hanya sebagian terisi oleh air dan berada di atas lapisan kedap air. Permukaan tanah pada akuifer ini disebut water table (phreatic level), yaitu permukaan air yang mempunyai tekanan hidrostatik sama dengan atmosfer.



Gambar 2.3 Akuifer bebas (*unconfined aquifer*)

2. Akuifer tertekan (*confined aquifer*)

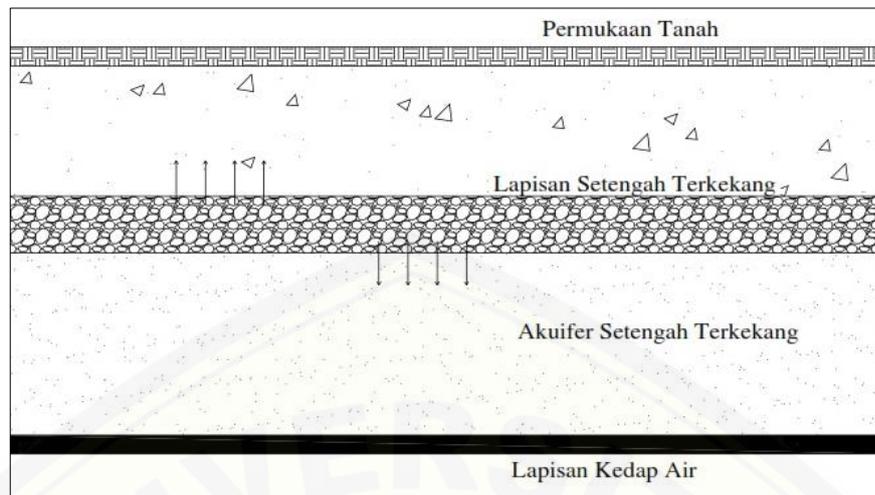
Yaitu akuifer yang seluruh jumlah airnya dibatasi oleh lapisan kedap air, baik yang diatas maupun yang dibawah. Serta mempunyai tekanan jenuh lebih besar daripada tekanan atmosfer.



Gambar 2.4 Akuifer tertekan (*confined aquifer*)

3. Akuifer semi tertekan (*semi confined aquifer*)

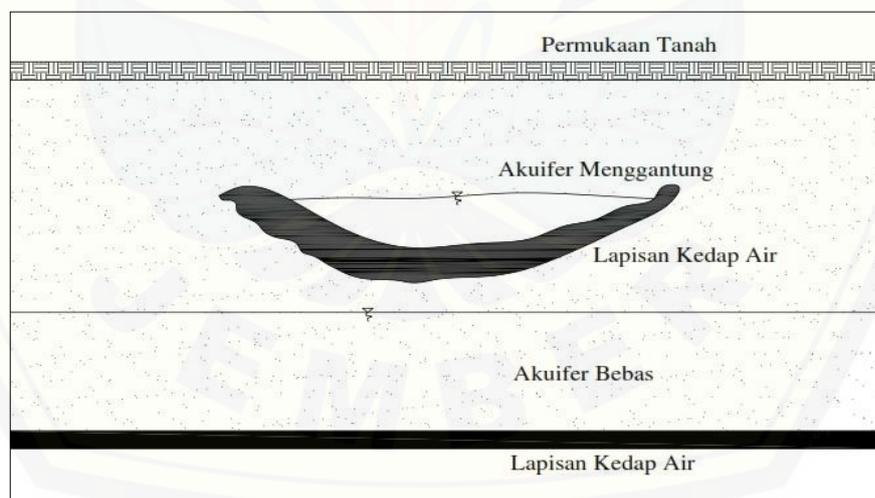
Yaitu akuifer yang tekanan airnya seluruhnya jenuh. Pada bagian atas merupakan lapisan semi lolos air, pada bagian bawahnya dibatasi lapisan kedap air.



Gambar 2.5 Akuifer semi tertekan (*semi confined aquifer*)

4. Akuifer semi bebas (*semi unconfined aquifer*)

Yaitu akuifer yang bagian bawahnya merupakan lapisan kedap air, sedangkan atasnya merupakan material berbutir halus sehingga pada lapisan penutupnya masih memungkinkan adanya gerakan air. Dengan demikian akuifer ini merupakan peralihan antara akuifer bebas dan akuifer semi tertekan.



Gambar 2.6 Akuifer semi bebas (*semi unconfined aquifer*)

## 2.5 Penentuan Lapisan Batuan

Penentuan lapisan batuan diperoleh dari nilai resistivitas bawah permukaan yang dapat pada tiap titik pengukuran dikorelasikan untuk mendapatkan penampang bawah permukaan (elektrostratigrafi), yang kemudian dapat mengindikasikan adanya akuifer. Posisi akuifer diketahui dari kesebandingan nilai resistivitas di daerah penelitian dengan melihat referensi harga-harga tahanan spesifikasi batuan terkait nilai resistivitas batuan pada umumnya sebagai berikut

Tabel 2.1 Harga resistivitas batuan

Material	Harga resistivitas ( $\Omega m$ )
Air permukaan	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
Tanah lempung	1,5-3,0
Lempung lanau	3,0-15
Tanah lanau pasiran	12-150
Batuan dasar lembab	150-300
Pasir kerikil kelanauan	300
Batuan dasar tak lapuk	2400
Terdapat air tawar	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
Brackish water	0,3-1
Sea water	0,05-0,2

(Sumber : Telford *et al.*, 1990)

## 2.6 Pendugaan Air Tanah

Dalam usaha untuk mendapatkan susunan mengenai lapisan bumi, kegiatan penyelidikan permukaan tanah atau bawah tanah haruslah dilakukan, agar bisa diketahui ada atau tidaknya lapisan pembawa airnya (akuifer), ketebalan kedalaman serta untuk mengambil contoh air untuk dianalisis kualitas air tanahnya.

Meskipun air tanah tidak dapat secara langsung diamati melalui permukaan bumi, penyelidikan permukaan tanah merupakan awal penyelidikan yang cukup penting, paling tidak dapat memberikan suatu gambaran mengenai lokasi dimana air tanah itu berada.

Beberapa cara yang dapat dilakukan pada penyelidikan permukaan tanah yaitu meliputi Metode Geologi, Metode Gravitasi, Metode Magnit, Metode Seismik, dan Metode Geolistrik. Pada metode geolistrik penyelidikan didasarkan 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.

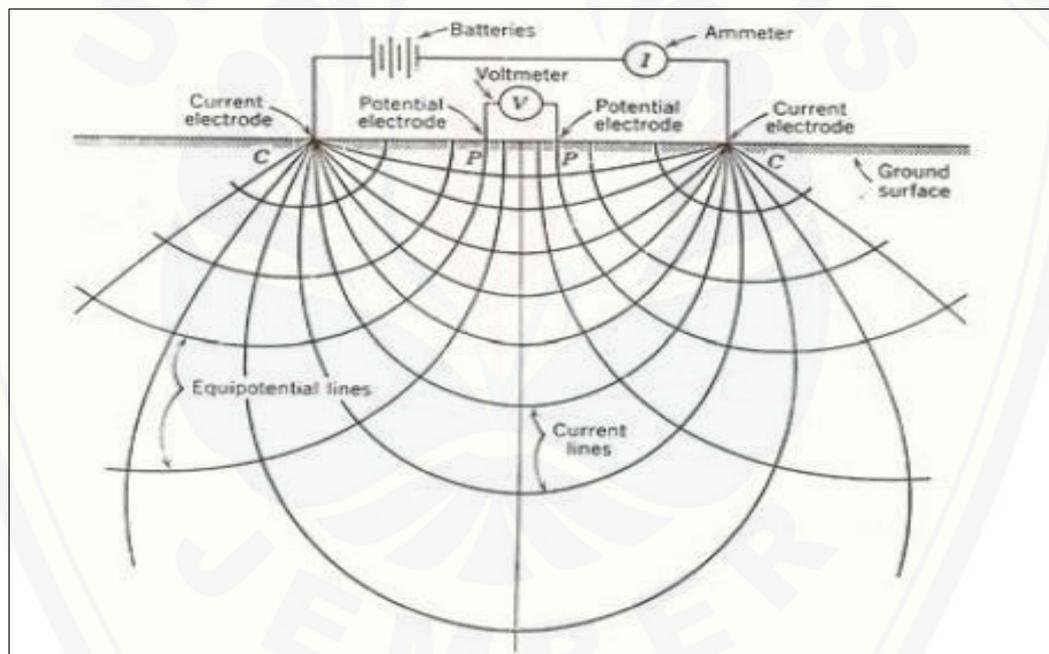
Dari beberapa metode di atas, metode geolistrik dengan menggunakan arus buatan searah yaitu metode tahanan jenis. Hal ini disebabkan metode ini banyak sekali digunakan dan hasilnya cukup baik (Bisri, M. 1991).

## 2.7 Metode Geolistrik

Penelitian geolistrik merupakan bagian dari penelitian geofisika yang digunakan untuk penyelidikan bawah permukaan. Prinsip pengukuran metode geolistrik adalah dengan mengukur sifat kelistrikan batuan (Dobrin & Savit, 1988). Metode geolistrik atau sering disebut sebagai metode tahanan jenis, merupakan salah satu metode geofisika yang dilakukan untuk mengetahui jenis bahan penyusun batuan berdasarkan pengukuran sifat-sifat kelistrikan batuan. Dalam operasionalnya, metode ini digunakan untuk mengetahui dan mengerti hubungan antara besaran yang terukur dengan parameter-parameter yang mendefinisikan stratifikasi tahanan jenis di bawah permukaan.

Prinsip kerja pendugaan geolistrik adalah mengukur tahanan jenis (resistivity) dengan mengalirkan arus listrik kedalam batuan atau tanah melalui elektroda arus (current electrode), kemudian arus diterima oleh elektroda potensial. Beda potensial antara dua elektroda tersebut diukur dengan volt meter dan dari harga pengukuran tersebut dapat dihitung tahanan jenis semua batuan (Halik, G., dan W. Jojok S., 2008).

Penelitian dengan menggunakan geolistrik dapat digunakan beberapa macam konfigurasi. Konfigurasi yang umum dipakai adalah metode geolistrik konfigurasi *Wenner*, konfigurasi *Schlumberger* dan konfigurasi *Dipole-Dipole*. Semua konfigurasi tersebut di atas didasarkan pada konfigurasi dasar pengukuran geolistrik, secara umum cara kerja alat geolistrik dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Siklus elektrik determinasi resistivitas (Todd, D.K, 1980)

Pengukuran dilakukan dengan menanam atau menancapkan empat elektroda yaitu elektroda potensial (P1, P2) dan elektroda arus (C1, C2) ke dalam tanah. Arus listrik (mA) dari power supply dialirkan ke dalam tanah melalui elektroda arus C1 dan C2. Hasil dari perbedaan tegangan / beda potensial antara dua elektroda potensial (P1, P2) yang dihasilkan adalah nilai resistivitas (nilai batuan) yang didapat dari pembacaan alat *resistivitymeter*.

### 2.8 Konfigurasi Wenner

Konfigurasi *Wenner* dikembangkan oleh Wenner di Amerika dengan posisi empat buah elektroda yang terletak dalam satu garis dan simetris terhadap titik tengah. Jarak MN pada konfigurasi Wenner selalu  $\frac{1}{3}$  dari jarak AB. Jika jarak AB diperlebar, maka jarak MN juga harus diubah sehingga jarak MN tetap  $\frac{1}{3}$  AB.

Keunggulan dari Konfigurasi *Wenner* ini adalah ketelitian pembacaan tegangan pada elektroda MN lebih baik dengan angka yang relatif besar karena elektroda MN yang relatif dekat dengan elektroda AB (Asmaranto, R. 2012). Disini bisa digunakan alat ukur multimeter dengan impedansi yang relatif lebih kecil. Sedangkan kelemahannya adalah tidak bisa mendeteksi homogenitas batuan di dekat permukaan yang bisa berpengaruh terhadap hasil perhitungan. Data yang didapat dari cara Konfigurasi *Wenner*, sangat sulit untuk menghilangkan factor non homogenitas batuan, sehingga hasil perhitungan menjadi kurang akurat.

Rumus pada Konfigurasi *Wenner* sebenarnya tidak terlalu jauh berbeda dengan konfigurasi schlumberger, perbedaannya hanya terletak pada faktor koreksi geometri dapat dilihat pada persamaan (2.1).

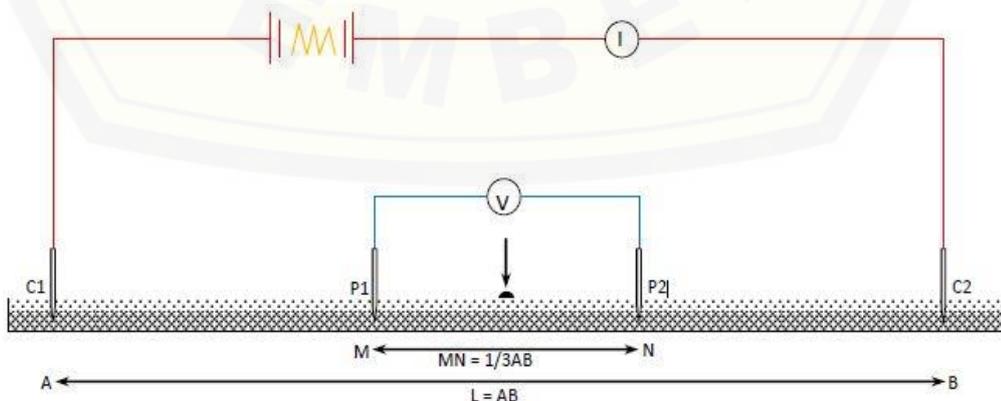
$$K = 2 \pi a \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

K = Faktor koreksi geometri

a = Jarak dari penempatan elektroda potensial

$\pi = 3,14$



Gambar 2.8 Susunan elektroda konfigurasi *wenner*

## 2.9 Konfigurasi Schlumberger

Penggunaan geolistrik pertama kali dilakukan oleh Conrad Schlumberger pada tahun 1912. Metode geolistrik Konfigurasi *Schlumberger* merupakan metode favorit yang banyak digunakan untuk mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah permukaan dengan biaya survey yang relatif murah.

Selain biaya survey yang relatif murah, Keunggulan lain dari Konfigurasi *Schlumberger* ini adalah kemampuan untuk mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan pada permukaan, yaitu dengan membandingkan nilai resistivitas semu ketika terjadi perubahan pada jarak elektroda  $MN/2$ . Sedangkan kelemahan dari Konfigurasi *Schlumberger* ini adalah pembacaan tegangan pada elektroda MN lebih kecil terutama ketika jarak AB yang relatif jauh, sehingga diperlukan alat ukur multimeter yang mempunyai karakteristik '*high impedance*' dengan akurasi tinggi yaitu yang bisa mendisplay tegangan minimal 4 digit atau 2 digit di belakang koma. Atau dengan cara lain diperlukan peralatan pengirim arus yang mempunyai tegangan listrik DC yang sangat tinggi (Asmaranto, R. 2012).

Konfigurasi *Schlumberger* merupakan salah satu konfigurasi yang sering digunakan dalam pelaksanaan metode geolistrik yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah permukaan tanah. Pada setiap konfigurasi pengukuran geolistrik akan mempunyai harga K (factor geometri) yang berbeda-beda. Bila 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 Konfigurasi *Schlumberger* ini elektroda ditempatkan dalam satu garis lurus, simetris terhadap titik pusat, (dapat dilihat pada gambar 2.8). Jarak elektroda arus C1 dan C2 (AB) dibuat lebih besar dari jarak antara dua elektroda potensial P1 dan P2 (MN), atau perubahan jarak MN hendaknya tidak lebih besar dari  $1/5$  jarak AB (Asmaranto, R. 2012). Tetapi di dalam praktek bisa digunakan jarak  $AB \geq 5 MN$  dan hasilnya cukup baik. Dengan mensubstitusi faktor K, maka resistivitas (nilai tahanan jenis) batuan dapat diperoleh dari persamaan Hukum Ohm. (Telford, dkk.,1990)

$$\rho = \frac{\Delta V}{I} \cdot K \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana :

$\rho$  = tahanan jenis material (ohm meter)

$\Delta V$  = beda potensial (volt)

$I$  = kuat arus (ampere)

$K$  = faktor geometri yang tergantung kepada kedudukan dari elektroda.

Dengan menggunakan Konfigurasi *Schlumberger*, maka faktor koreksi geometri dapat dihitung pada persamaan (2.3) sebagai berikut:

$$k = \frac{\pi}{a} \left[ \left( \frac{L}{2} \right)^2 - \left( \frac{a}{2} \right)^2 \right] \dots\dots\dots (2.3)$$

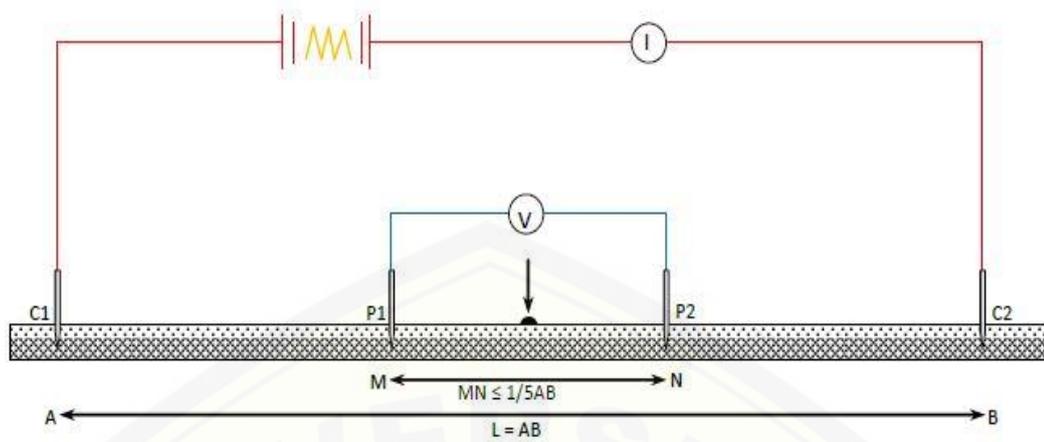
dimana :

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

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

$\pi = 3,14$

Pengukuran resistivitas pada arah vertikal atau *Vertical Electrical Sounding* (VES) digunakan untuk menentukan perubahan resistivitas tanah terhadap kedalaman yang bertujuan mempelajari variasi resistivitas batuan di bawah permukaan bumi secara vertikal (Telford, dkk., 1990). Posisi elektroda dalam Konfigurasi *Schlumberger* disajikan seperti gambar berikut:



Gambar 2.9 Susunan elektroda konfigurasi *schulumberger*

Kedalaman yang dicapai dari pengukuran geolistrik dengan menggunakan metode geolistrik Konfigurasi *Schlumberger* adalah  $\frac{1}{2}$  dari total bentangan ( $\frac{1}{2} AB$ ), biasanya dilambangkan dengan  $r$ .

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Jember, Jawa Timur. Tepatnya di Daerah Rusunawa Universitas Jember. Sedangkan penentuan lintasan dan titik pengukuran dilakukan di depan Rusunawa Universitas jember dengan panjang bentang penelitian 230 m.



Gambar 3.1 Lokasi penelitian (Sumber : *Google maps*)

### 3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan dengan 2 kali pengambilan data, pengambilan data pertama pada tanggal 25 Februari 2017 dan pengambilan data kedua pada tanggal 15 April 2017.

### 3.3 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan dengan studi literatur dan penelitian dilapangan secara langsung. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari beberapa referensi yang berhubungan dengan judul penelitian ini. Sedangkan penelitian dilapangan dilakukan dengan mengambil data secara langsung di lapangan.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat geolistrik untuk mendapatkan data arus dan beda potensial yang nantinya akan diolah dengan menggunakan software dan akan mengetahui potensi air tanah.

Pengukuran geolistrik yang dilakukan pada penelitian ini adalah geolistrik *sounding* (vertikal) dengan konfigurasi *schlumberger*. Pengukuran dilakukan dengan jarak elektroda arus C1 dan C2 (AB) dibuat lebih besar dari jarak antara dua elektroda potensial P1 dan P2 (MN) bisa digunakan jarak  $AB \geq 5 MN$ . Jumlah titik sounding sebanyak 1 titik dengan panjang lintasan 230 m.

#### 3.4.1 Alat dan Bahan yang digunakan



Gambar 3.2 Alat Geolistrik

1. Alat *resistivitymeter*
2. Dua buah elektroda arus dan dua buah elektroda potensial
3. Dua gulung kabel arus dan dua gulung kabel potensial
4. Aki basah
5. Dua buah palu
6. Dua buah roll meter
7. Tali raffia
8. Lima buah Hand-Talking
9. Kamera
10. Laptop
11. Alat Tulis

### 3.4.2 Tahap Persiapan Penelitian

Beberapa tahapan persiapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur, yaitu mempelajari beberapa referensi yang berhubungan dengan penelitian yang berjudul Penggunaan alat geolistrik dengan konfigurasi *schlumberger* untuk mengetahui potensi air tanah.
2. Pencarian lokasi dengan melakukan survey untuk mengetahui gambaran umum lokasi penelitian.
3. Peminjaman alat serta melakukan percobaan alat yang akan digunakan dalam penelitian ini.

### 3.4.3 Langkah Kerja

Langkah kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

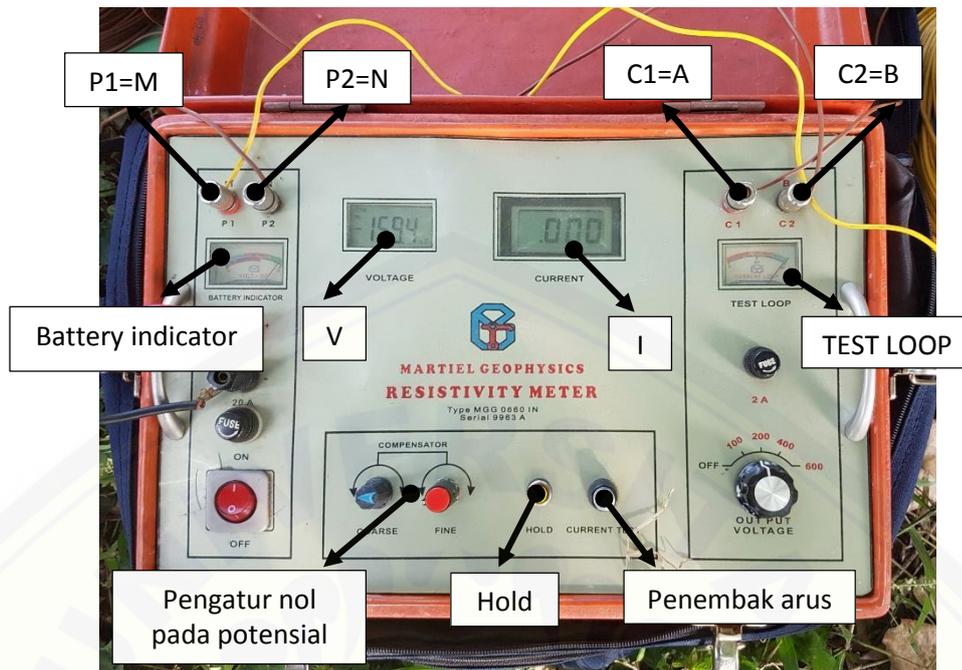
1. Penentuan panjang lintasan yang direncanakan  
Pada penelitian ini penggunaan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* digunakan 1 titik *sounding* dengan panjang lintasan 230m.
2. Dilapangan digunakan konfigurasi 4 titik elektroda untuk mengukur nilai resistivitas tanah. Pada dua elektroda arus, dinamakan A (C1) dan B (C2). Dan dua elektroda potensial dinamakan M (P1) dan N (P2).
3. Kemudian tentukan titik *sounding* yang direncanakan dengan menggunakan GPS dan catat koordinat *Latitude* (Lintang) dan *Longitude* (Bujur) sebagai titik koordinat penelitian.
4. Kemudian menyusun rangkaian alat dengan menghubungkan kabel C1, C2, P1 dan P2 ke alat *resistivtymeter* . Setelah itu hubungkan alat *resistivtymeter* ke aki.
5. Pada pengaturan jarak elektroda, dimana jarak elektroda potensial harus kurang dari 0,2 kali jarak elektroda arus ( $MN \leq 1/5 AB$ ) m, di lapangan digunakan jarak  $(MN/2)$  dibuat minimal 0,5 m dan  $(AB/2)$  pada jarak 1,5 m. untuk penentuan jarak elektroda selanjutnya bisa dilihat pada pembahasan.

6. Setelah elektroda tertancap pada jarak yang sudah ditentukan, dan semua kabel sudah terhubung, hubungkan penjepit buaya ke elektroda. Kemudian tunggu untuk diberi arus oleh operator.



Gambar 3.3 Penjepit buaya terhadap elektroda

7. Setelah semuanya siap, alat *resistivitymeter* dinyalakan, pastikan pembacaan pada *battery indicator* berada pada posisi warna hijau (*full*) serta pembacaan pada *test loop* pada posisi warna biru (*good*), menandakan alat siap digunakan.
8. Kemudian lihat angka pada potensial harus dinol kan terlebih dahulu dengan pengatur nol (lihat gambar 3.4). Setelah nol, tekan tombol penembak arus (*current test*) dan lihat hasil angka pembacaan di layar potensial (*voltage*) dan arus (*current*) kemudian catat (tekan tombol *hold* agar pembacaan angka tidak berubah dan untuk mempermudah dalam pencatatan).



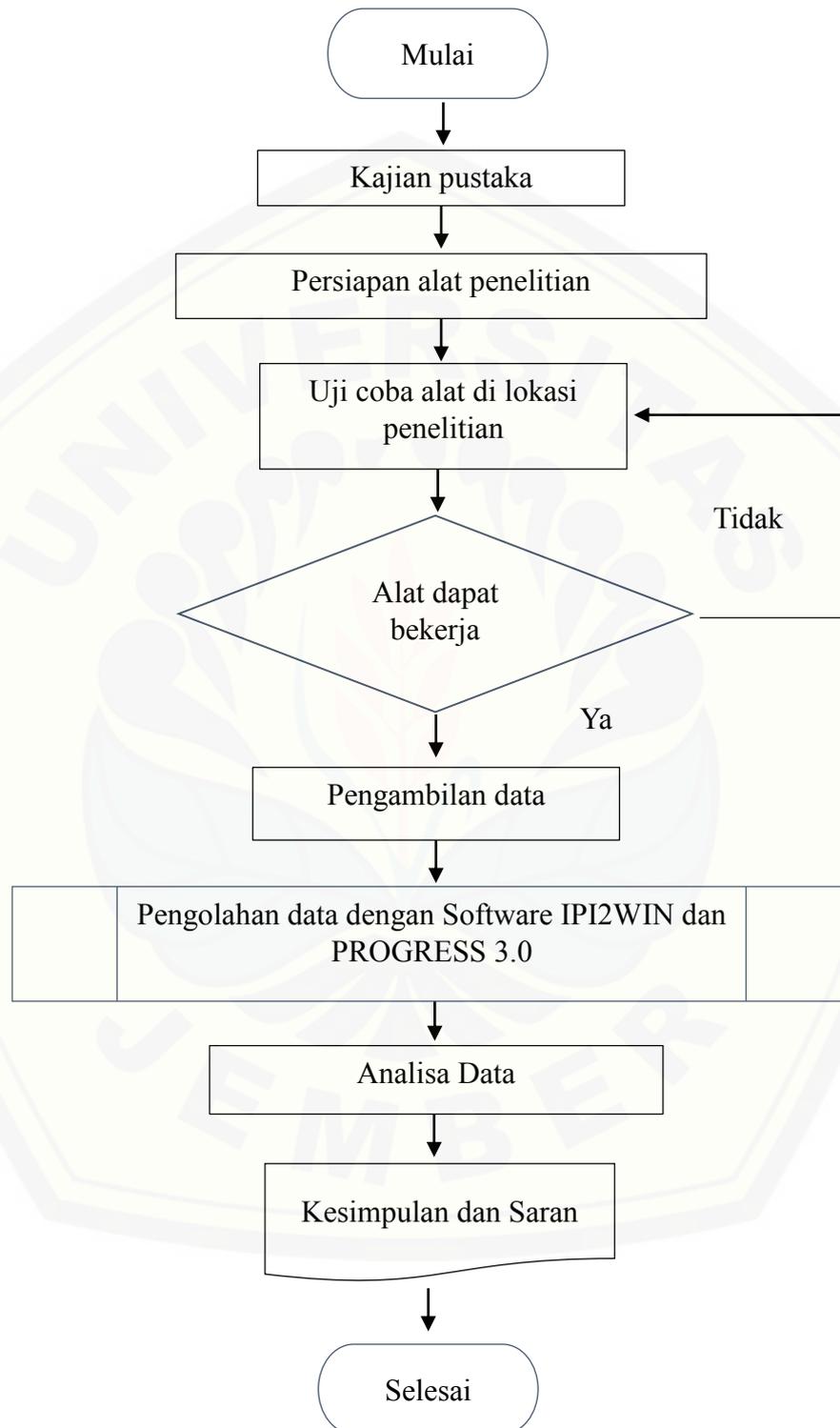
Gambar 3.4 Keterangan alat

9. Setelah pencatatan selesai, kemudian pindahkan posisi elektroda arus (AB/2) dan elektroda potensial (MN/2) pada jarak titik selanjutnya yang sudah ditentukan sampai panjang lintasan habis. Lakukan hal yang sama dan catat hasil pembacaan.
10. Setelah semuanya selesai dan hasil pengambilan data sudah terpenuhi, kemudian semua peralatan dikemas kembali.

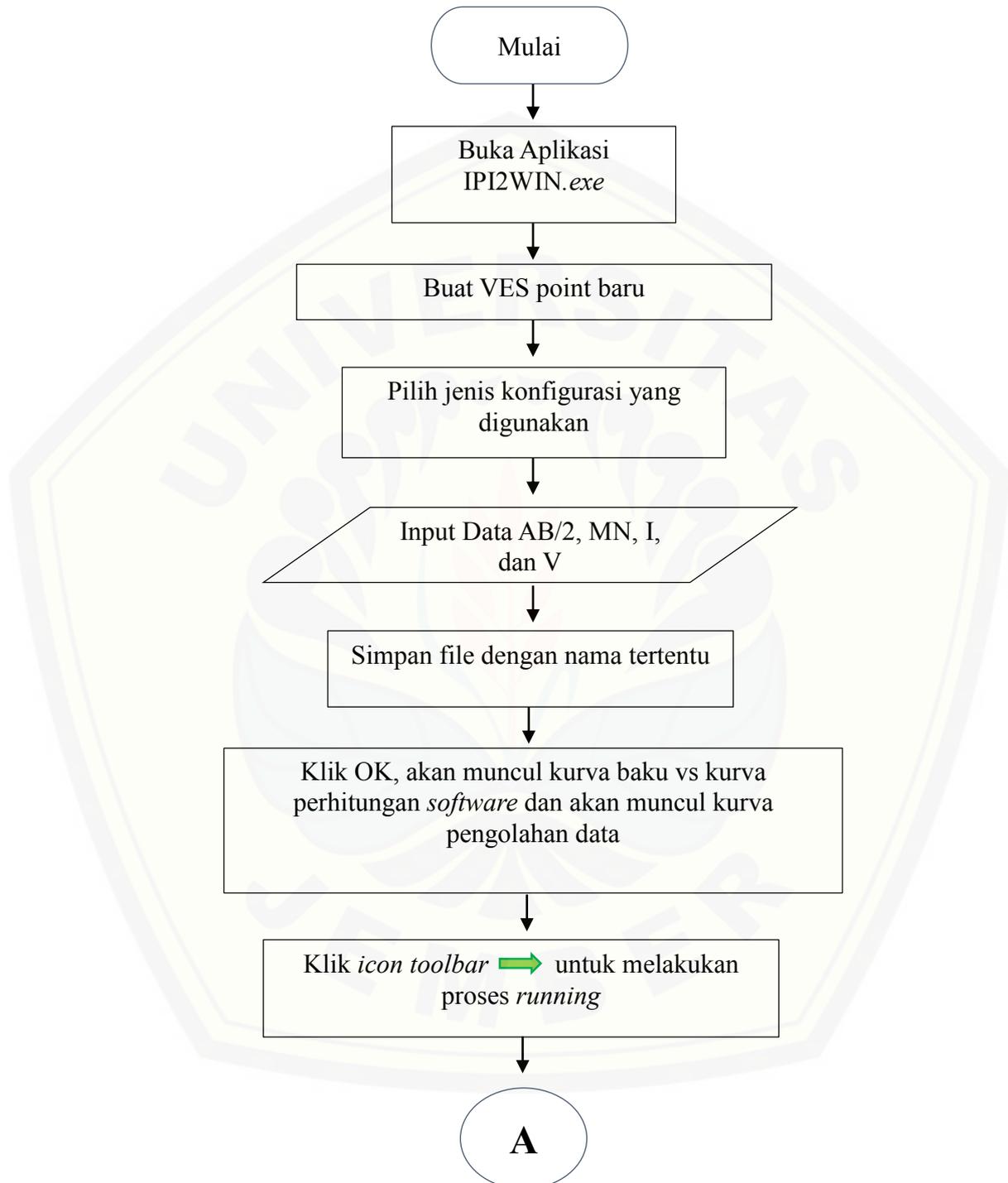
### 3.5 Pengumpulan dan Pengolahan Data

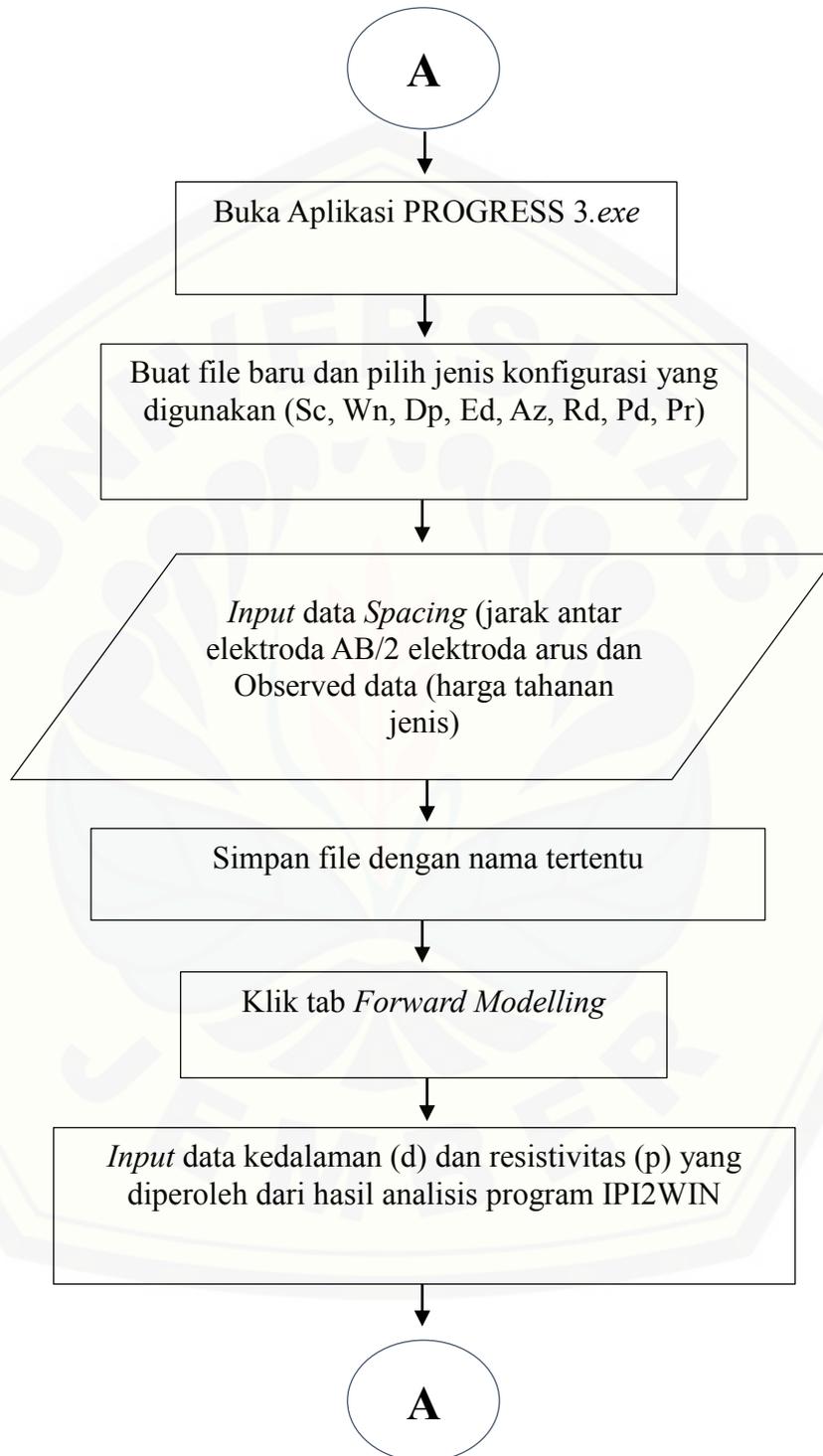
Data pengamatan yang diperoleh hasil pengukuran adalah nilai arus (I), beda potensial (V), dan jarak spasi (AB/2) dan (MN/2). Dari data tersebut kemudian dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai faktor geometri (K) dan nilai resistivitas (R) sehingga nilai resistivitas semu ( $\rho$ ) didapatkan dengan menggunakan software IPI2WIN dan PROGRESS 3.0 untuk mengetahui gambaran kondisi bawah permukaan tanah secara vertikal yang disajikan dalam bentuk *resistivity log*.

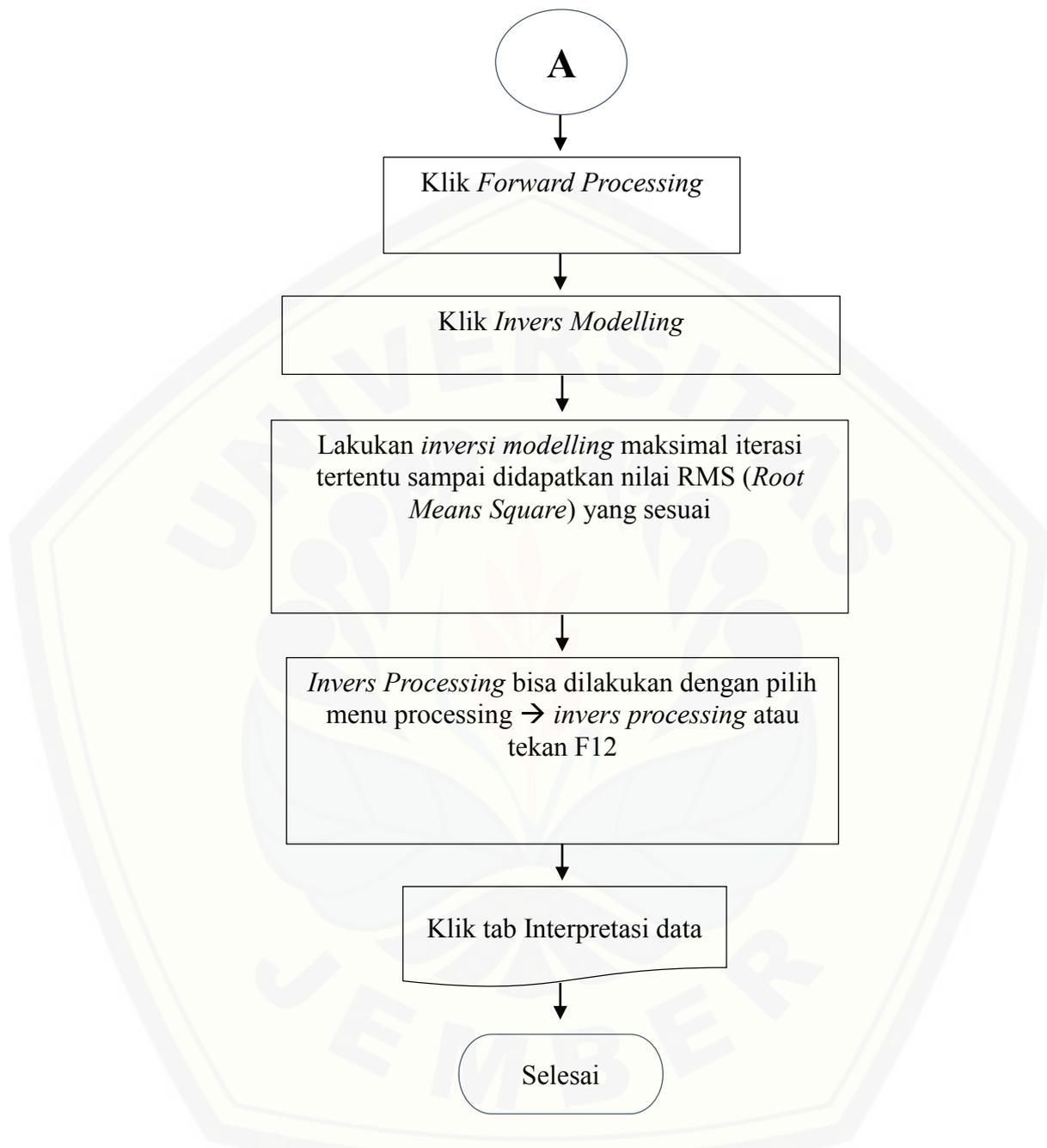
### 3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian

3.6.1 Diagram Alir *Software* IPI2WINGambar 3.6 Diagram Alir *Software* IPI2WIN

3.6.2 Diagram Alir *Software* PROGRESS 3.0



Gambar 3.7 Diagram Alir Software PROGRESS 3.0

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kedua hasil penelitian yang sudah dilakukan, menunjukkan kesesuaian mengenai letak potensi air tanah yang sebagian besar batuan didominasi oleh lapisan batuan yang mempunyai nilai resistivitas atau tahanan jenis rendah (dibawah 200  $\Omega\text{m}$ ). Lapisan ini mempunyai sifat sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Pada pengambilan data pertama pendugaan keberadaan potensi air tanah terletak pada kedalaman 34,97–74,55 m. Kemudian pada pengambilan data kedua pendugaan keberadaan potensi air tanah terletak pada kedalaman 30,91–80,89 m. Kedua hasil penyelidikan tersebut menunjukkan hasil yang konsistensi terhadap potensi kedalaman air tanah.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka saran untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Perlu dilakukan pendekatan hasil penelitian dengan menggunakan data *bor log* di sekitar lokasi penelitian untuk menunjukkan data yang didapat memiliki keakuratan data yang lebih baik.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih dari satu titik *sounding* untuk membandingkan hasil penelitian.
3. Perlu dilakukan penelitian pendugaan potensi air tanah pada musim kemarau.
4. Perlu dilakukan penelitian pendugaan potensi air tanah yang mengacu pada peta geologi lokasi penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahar, H. 2012. Metode Geolistrik Untuk Mengetahui Air Tanah di Daerah Beji Kabupaten Pasuruan-Jawa Timur . *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) periode III*. (1). 3 November 2012. Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Mineral dan Kelautan ITATS: 212-219.
- Bisri, M. 1991. *Aliran Air Tanah*. Edisi kedua. Malang: UPT. Penerbitan Universitas Brawijaya.
- Broto, Sudaryo., dan R.S. Afifah. 2008. Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger. *Jurnal Penelitian*. 29(2): 120-128.
- Budiman, A. Delhasni., dan Widjojo. S.A.H.S. 2012. Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis *Konfigurasi Schlumberger*. *Jurnal Ilmu Fisika (JIF)*. 5(2): 72-78.
- Dalas, V. 2016. Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Kampus Tegal Boto Universitas Jember. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Halik, G., dan J.S. Widodo. 2008. Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik *Konfigurasi Schlumberger* di Kampus Tegal Boto Universitas Jember. *Media Teknik Sipil*. 8(2) : 109-114.
- Herlambang. A. 1996. Kualitas Air Dangkal di Kabupaten Bekasi. *Program Pasca Sarjana*. Bogor: IPB.
- Hutagalung, R., dan B. Erwin. 2012. Identifikasi Jenis Batuan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas *Konfigurasi Schlumberger* dalam Perencanaan Pondasi Bangunan di Terminal Transit Desa Passo. *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura*. (1). 2013. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Pattimura: 159-167.
- Nur, V. 2012. Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole Untuk Mendeteksi Mineral Mangan (*Physical modeling*). *Skripsi*. Jember: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Rochma, M. 2016. Pendugaan Penyebaran Air Bawah Permukaan Tanah Dengan Menggunakan Geolistrik Konfigurasi Wenner di Universitas Jember. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Runi, A. 2012. *Identifikasi Air Tanah (GroundWater) Menggunakan Metode Resistivity (Geolistrik with IP2WIN Software)*. Malang: Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya.

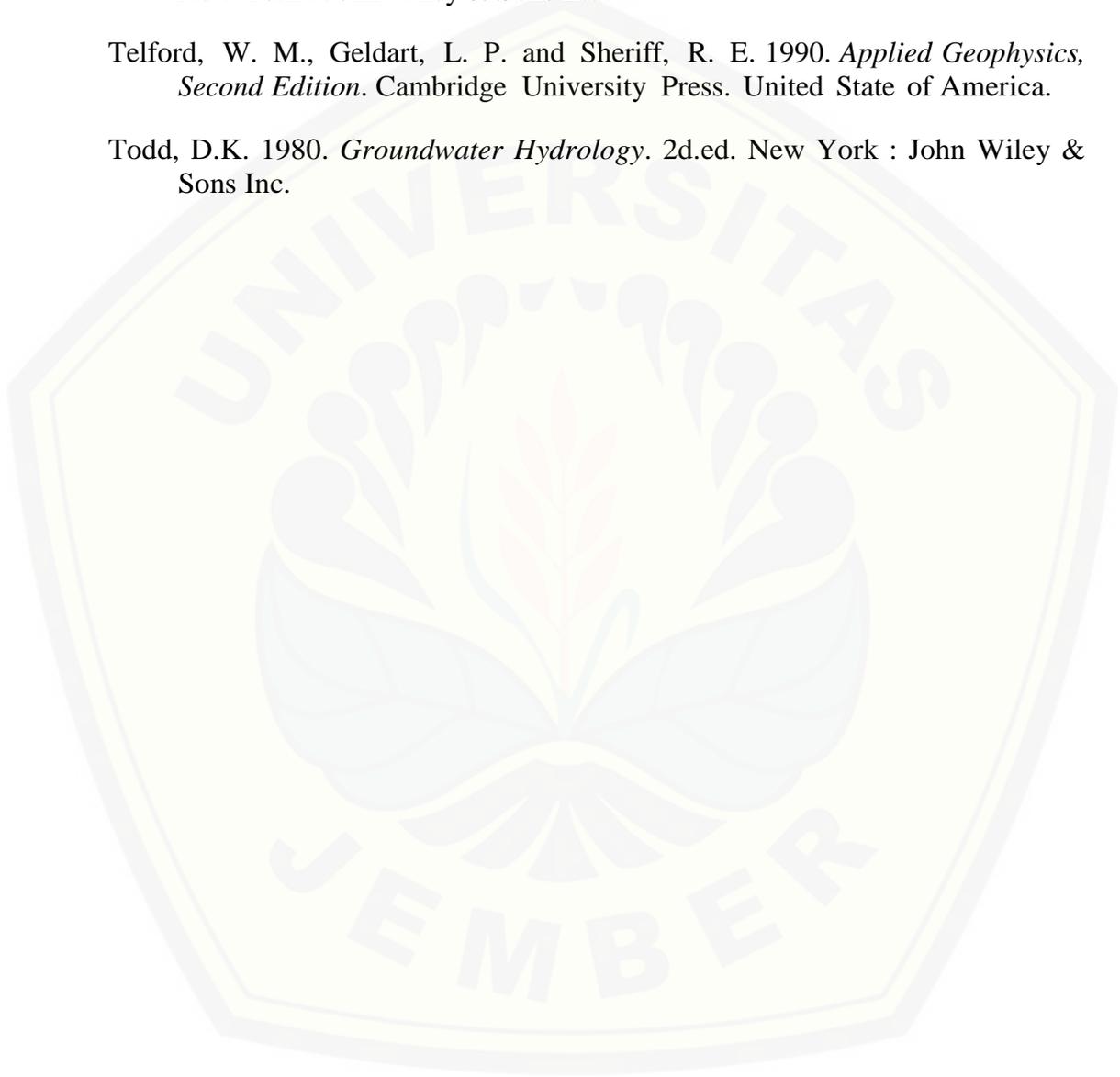
SNI 2818. 2012. *Tata Cara Pengukuran Geolistrik Schlumberger untuk Eksplorasi Air Tanah*. Jakarta: BSN.

Suyono, S. 1978. *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Reynold, J.M. 1997. *An Introduction to applied and Environmental Geophysics*. New York : John Wiley & Sons Ltd.

Telford, W. M., Geldart, L. P. and Sheriff, R. E. 1990. *Applied Geophysics, Second Edition*. Cambridge University Press. United State of America.

Todd, D.K. 1980. *Groundwater Hydrology*. 2d.ed. New York : John Wiley & Sons Inc.



## LAMPIRAN

Lampiran A

**Waktu** : 25 Februari 2017**Lokasi** : Daerah Rusunawa, Universitas Jember.**Konfigurasi** : Schlumberger

Tabel A.1 Data pengukuran pertama

No	AB/2 (m)	MN/2 (m)	$\Delta v$ (mv)	I (mA)
1	2,5	0,5	533	329
2	3	0,5	400	329
3	4	0,5	179.9	354
4	5	0,5	95.7	266
5	6	0,5	83.1	384
6	7	0,5	61	325
7	7	1	485	325
8	9	1	0.559	136
9	11	1	320.8	286
10	13	1	331.6	316
11	15	1	315.5	250
12	17	1	7.8	382
13	17	3	124.4	382
14	20	3	48.9	471
15	23	3	44.4	463
16	26	3	39	562
17	29	3	33.7	566
18	32	3	30	601
19	32	5	41	582
20	36	5	34.8	502
21	40	5	45.2	530
22	44	5	29.1	418
23	48	5	27.7	506
24	52	5	27.1	456
25	52	10	265.4	455
26	57	10	43.4	238
27	62	10	32.8	283
28	67	10	28.9	376
29	72	10	28	263
30	77	10	28.7	208
31	77	15	18.3	204
32	83	15	14.5	318
33	89	15	26.6	430
34	95	15	27.4	501
35	101	15	29.2	543
36	107	15	27.2	488
37	115	15	29.9	423

Lampiran A

**Waktu** : 15 April 2017

**Lokasi** : Daerah Rusunawa, Universitas Jember.

**Konfigurasi** : *Schlumberger*

Tabel A.2 Data pengukuran kedua

No	AB/2 (m)	MN/2 (m)	$\Delta v$ (mv)	I (mA)
1	2,5	0,5	711	465
2	3	0,5	77.8	385
3	4	0,5	263.9	371
4	5	0,5	100	411
5	6	0,5	63.2	368
6	7	0,5	49.2	372
7	7	1	98.2	392
8	9	1	42.8	279
9	11	1	26.2	255
10	13	1	25.9	358
11	15	1	23.2	413
12	17	1	21.2	475
13	17	3	50.4	473
14	20	3	43.3	528
15	23	3	27.7	399
16	26	3	28.6	564
17	29	3	20.7	474
18	32	3	20.6	519
19	32	5	33.4	520
20	36	5	30.9	657
21	40	5	23	580
22	44	5	21	598
23	48	5	18.3	617
24	52	5	14.8	493
25	52	10	25.5	487
26	57	10	26	590
27	62	10	17.5	370
28	67	10	16.8	389
29	72	10	15.2	413
30	77	10	14.6	350
31	77	15	16.7	348
32	83	15	15.1	294
33	89	15	15.8	390
34	95	15	14.8	394
35	101	15	13.6	342
36	107	15	16.6	554
37	115	15	12.4	476

Lampiran B

**DOKUMENTASI**



Gambar B.1 Alat dan bahan yang digunakan



Gambar B.2 Penentuan panjang bentang



Gambar B.3 Merangkai Alat



Gambar B.4 Proses Inject