



**IDENTIFIKASI POTENSI AIR TANAH DI SEKITAR GUMUK  
DAERAH JEMBER DENGAN METODE  
GEOLISTRIK RESISTIVITAS**

**SKRIPSI**

Oleh

**Mohamad Rifqi Fuadi  
NIM 121810201065**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**IDENTIFIKASI POTENSI AIR TANAH DI SEKITAR GUMUK  
DAERAH JEMBER DENGAN METODE  
GEOLISTRIK RESISTIVITAS**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Fisika (S-1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Mohamad Rifqi Fuadi**  
**NIM 121810201065**

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2017**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya Bapak Saiful dan Ibu Titin Supatmilatin yang tiada hentinya memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan sampai saat ini;
2. Adik-adikku Ulfi Mawadar Rohmah dan Mohamad Syauqi Wildan Nabila yang selalu memotivasi saya selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi;
3. Semua guru-guruku dari Taman Kanak-Kanak, SD, SMP, SMA sampai Perguruan Tinggi, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama ini;
4. Almamater tercinta, Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember.

**MOTO**

Telah pasti datangnya ketetapan Allah, maka janganlah kamu meminta agar disegerakan (datang)nya (Q.S. An-Nahl: 1)<sup>\*)</sup>



---

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 2006. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Surabaya: Duta Ilmu Surabaya.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Rifqi Fuadi

NIM : 121810201065

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Identifikasi Potensi Air Tanah di Sekitar Gumuk Daerah Jember dengan Metode Geolistrik Resistivitas*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian bersama dosen dan mahasiswa dan hanya dapat dipublikasikan dengan mencantumkan nama dosen pembimbing.

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

Jember, 27 Oktober 2017

Yang menyatakan,

Mohamad Rifqi Fuadi

NIM 121810201065

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI POTENSI AIR TANAH DI SEKITAR GUMUK  
DAERAH JEMBER DENGAN METODE  
GEOLISTRIK RESISTIVITAS**

Oleh

Mohamad Rifqi Fuadi  
NIM 121810201065

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Supriyadi, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Nurul Priyantari, S.Si., M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “*Identifikasi Potensi Air Tanah di Sekitar Gumuk Daerah Jember dengan Metode Geolistrik Resistivitas*” karya Mohamad Rifqi Fuadi telah diuji dan disahkan pada:

Hari :

Tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

**Tim Penguji:**

Ketua,

Anggota I,

Supriyadi, S.Si., M.Si  
NIP 198204242006041003

Nurul Priyantari, S.Si., M.Si  
NIP 197003271997022001

Anggota II,

Anggota III,

Dr. Artoto Arkundato, S.Si.,M.Si  
NIP 196912251999031001

Wenny Maulina, S.Si., M.Si  
NIP 198711042014042001

Mengesahkan  
Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D.  
NIP 196102041987111001

## RINGKASAN

**Identifikasi Potensi Air Tanah di Sekitar Gumuk Daerah Jember dengan Metode Geolistrik Resistivitas;** Mohamad Rifqi Fuadi, 121810201065; 2017: 46 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Gumuk dapat diartikan sebagai bukit-bukit kecil yang terjadi akibat pergerakan tanah pada jaman prasejarah. Ketinggian gumuk berkisar antara 1 sampai 60 m. Gumuk berfungsi sebagai resapan air dan filter air. Data dari Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup (DKLH) tahun 2005 menunjukkan bahwa gumuk di Jember mencapai 997 buah dan 204 buah gumuk diidentifikasi memiliki sumber air. Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti mandi, memasak, mencuci, minum, dan sebagainya, sehingga perlu adanya kajian mengenai potensi air.

Pendugaan adanya potensi air tanah dapat dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas. Metode geolistrik resistivitas merupakan salah satu dari metode geolistrik yang mempelajari tentang sifat resistivitas lapisan batuan yang ada dalam bumi. Pada metode geolistrik resistivitas, arus listrik diinjeksikan ke dalam permukaan bumi melalui dua buah elektroda arus dan selanjutnya dilakukan pengukuran beda potensial melalui dua buah elektroda potensial.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi air tanah di sekitar gumuk daerah Jember dengan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner-Schlumberger. Penelitian ini dilakukan di sekitar salah satu gumuk yang berada di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari tepatnya pada koordinat  $08^{\circ} 08' 24''$  LS dan  $113^{\circ} 44' 47''$  BT, Desa Biting Kecamatan Arjasa dengan koordinat  $08^{\circ} 06' 46''$  LS dan  $113^{\circ} 46' 10''$  BT dan Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat pada koordinat  $08^{\circ} 08' 24''$  LS dan  $113^{\circ} 48' 11''$  BT. Terdapat 3 lintasan dalam setiap lokasi penelitian.

Dugaan adanya potensi air tanah di sekitar gumuk di Desa Antirogo berada di lintasan 3 yang ditunjukkan dengan nilai resistivitas rendah yaitu sebesar  $0,2 - 5,01 \Omega\text{m}$ , berada di posisi 33 - 36 m lintasan pengukuran dengan kedalaman 3.82 - 5.56 m. Asumsi keberadaan air tanah tersebut diperkuat dengan adanya sumur warga yang terletak di dekat lokasi tersebut (posisi 33 - 36 m lintasan 3) dengan jarak  $\pm 10$  m. Menurut informasi warga, sumur yang terletak di dekat lintasan 3 tersebut memiliki kedalaman  $\pm 4$  m sehingga sesuai data hasil penelitian. Anomali nilai resistivitas yang relatif rendah yang diduga air tanah juga terdapat di lintasan 3 pada posisi 9 - 12 m, 18 - 21 m dan 45 - 48 m dengan kedalaman hampir sama yaitu pada kedalaman 3.82 - 5.56 m yang ditunjukkan dengan nilai resistivitas sebesar  $1.03 - 5.01 \Omega\text{m}$ .

Lokasi penelitian di sekitar gumuk Desa Biting Kecamatan Arjasa diduga tidak memiliki potensi air tanah. Anomali resistivitas rendah berada di kedalaman yang relatif dangkal dan merata di sepanjang lintasan baik lintasan 1,2, dan 3, sehingga tidak mengindikasikan keberadaan air tanah. Resistivitas rendah tersebut

diduga merupakan lapisan tanah yang berupa lempung. Jarak sumur warga dengan lokasi penelitian juga relatif jauh.

Dugaan adanya potensi air tanah di sekitar gumuk di Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat pada lintasan 1 ditunjukkan dengan nilai resistivitas yang rendah yaitu sebesar  $4.21 \Omega\text{m}$  pada posisi 12-21 m dan 39-45 m. Untuk lintasan 2, dugaan adanya potensi air tanah terdapat hampir di sepanjang lintasan 2 pada kedalaman sampai 5.56 m yang ditunjukkan dengan nilai resistivitas rendah yaitu sebesar  $4,15 \Omega\text{m}$ . Sedangkan pada lintasan 3, dugaan adanya potensi air tanah juga terdapat hampir di sepanjang lintasan 3 pada kedalaman sampai 3.82 m yang ditunjukkan dengan nilai resistivitas rendah yaitu sebesar  $0.51-2.7 \Omega\text{m}$ . Dugaan adanya potensi air tanah di lokasi penelitian ke tiga ini diperkuat dengan adanya sumber air tanah yang berada dekat dengan lintasan 3 dengan jarak  $\pm 3 \text{ m}$ .



## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Potensi Air Tanah di Sekitar Gumuk Daerah Jember dengan Metode Geolistrik Resistivitas”. Perasaan gembira mengiringi shalawat dan salam teruntuk Nabi Muhammad SAW. yang menjadi teladan dan sumber inspirasi hidup kita dalam menapaki perjalanan meraih cinta sejati. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S-1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penulis mendapat bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Supriyadi, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Ibu Nurul Priyantari, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam membantu penulisan skripsi ini;
2. Ibu Endhah Purwandari, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
3. Kedua orang tua tercinta dan segenap keluarga yang memberi dorongan baik moril maupun materil;
4. Teman-teman Lorentz dan angkatan 2013 yang telah banyak membantu saya dalam penelitian;
5. Teman-teman kontrakan Gang Sadewo No. 44;
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jember, Oktober 2017

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Permasalahan</b> .....	4
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	4
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	5
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Gumuk</b> .....	6
2.1.1 Gumuk di Jember .....	6
2.1.2 Keterkaitan Gumuk dengan Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat .....	7
<b>2.2 Eksplorasi Air Tanah</b> .....	7
<b>2.3 Metode Geolistrik</b> .....	8
2.3.1 Konsep Umum Geolistrik .....	9
2.3.2 Teori Geolistri Resistivitas.....	9
2.3.3 Nilai Resistivitas Macam-macam Batuan .....	13

2.3.4 Konfigurasi Elektroda dalam Akuisisi Data Geolistrik Resistivitas .....	13
2.4 Res2Dinv dan Topografi.....	19
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	20
3.2 Jenis dan Sumber Data .....	23
3.3 Variabel Penelitian .....	23
3.4 Kerangka Pemecahan Masalah .....	24
3.5 Teknik Penyajian Data .....	24
3.6 Interpretasi dan Analisa Data .....	24
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Hasil Pengukuran Nilai Resistivitas pada Gumuk di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari .....	25
4.2 Hasil Pengukuran Nilai Resistivitas pada Gumuk di Desa Biting Kecamatan Arjasa.....	31
4.3 Hasil Pengukuran Nilai Resistivitas pada Gumuk di Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat .....	36
<b>BAB 5. PENUTUP... ..</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>
Lampiran A. Tabel Pengukuran.....	47
Lampiran B. Gambar dan Dokumentasi .....	70

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Nilai resistivitas batuan .....	13
A.1 Pengukuran resistivitas semu gumuk di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari lintasan 1 .....	47
A.2 Pengukuran resistivitas semu gumuk di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari lintasan 2 .....	49
A.3 Pengukuran resistivitas semu gumuk di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari lintasan 3 .....	51
A.4 Pengukuran resistivitas semu gumuk di Desa Biting Kecamatan Arjasa lintasan 1 .....	54
A.5 Pengukuran resistivitas semu gumuk di Desa Biting Kecamatan Arjasa lintasan 2 .....	56
A.6 Pengukuran resistivitas semu gumuk di Desa Biting Kecamatan Arjasa lintasan 3 .....	58
A.7. Pengukuran resistivitas semu gumuk di Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat lintasan 1 .....	60
A.8 Pengukuran resistivitas semu gumuk di Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat lintasan 2 .....	63
A.9 Pengukuran resistivitas semu gumuk di Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat lintasan 3.....	65
A.10 Pengukuran elevasi di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari lintasan 1,2 dan 3 .....	67
A.11 Pengukuran elevasi di Desa Biting Kecamatan Arjasa lintasan 1,2 dan 3 .....	68
A.12 Pengukuran elevasi di Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat lintasan 1,2 dan 3 .....	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Titik sumber arus di permukaan medium homogen.....	9
2.2 Letak elektroda arus dan elektroda potensial pada permukaan bumi .....	11
2.3 Model pengukuran <i>dipole-dipole</i> 2D .....	14
2.4 Gambar elektroda arus dan potensial pada lintasan dengan konfigurasi Wenner .....	15
2.5 Konfigurasi Schlumberger .....	16
2.6 Pengaturan elektroda konfigurasi Wenner-Schlumberger .....	18
3.1 Diagram kerja penelitian .....	20
3.2 Metode pengambilan data geolistrik menggunakan konfigurasi Wenner-Schlumberger .....	21
3.3 Sketsa lintasan pengambilan data di lapangan Desa Antirogo Kecamatan Sumpersari .....	22
3.4 Kerangka Pemecahan masalah .....	24
4.1 Lokasi gumuk di Desa Antirogo Kecamatan Sumpersari .....	25
4.2 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Antirogo lintasan 1 .....	27
4.3 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Antirogo lintasan 2 .....	28
4.4 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Antirogo lintasan 3 .....	29
4.5 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Antirogo gabungan dari ketiga lintasan dengan topografi .....	30
4.6 Lokasi gumuk di Desa Biting Kecamatan Arjasa .....	31
4.7 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Biting lintasan 1 .....	32
4.8 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Biting lintasan 2 .....	33
4.9 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Biting lintasan 3 .....	34
4.10 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Biting gabungan dari ketiga lintasan dengan topografi .....	35
4.11 Lokasi gumuk di Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat .....	36
4.12 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Glagahwero lintasan 1 .....	37
4.13 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Glagahwero lintasan 2 .....	38

4.14 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Glagahwero lintasan 3 .....	39
4.15 Citra resistivitas batuan pada gumuk di Desa Glagahwero gabungan dari ketiga lintasan dengan topografi .....	40
5.1 (a) dan (b) Vegetasi yang tumbuh di sekitar gumuk di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari .....	70
5.2 Peta lokasi gumuk di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari .....	71
5.3 Kegiatan pengambilan data lapang di sekitar gumuk Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari .....	71
5.4 Peta lokasi gumuk di Desa Biting Kecamatan Arjasa .....	72
5.5 (a), (b), (c) dan (d) Vegetasi yang tumbuh di sekitar gumuk di Desa Biting Kecamatan Arjasa .....	73
5.6 Peta lokasi gumuk di Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat .....	74
5.7 Kegiatan pengambilan data lapang di sekitar Gumuk Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat .....	74
5.8 (a) dan (b) Vegetasi yang tumbuh di sekitar gumuk di Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat .....	75
5.9 Sumber air dan sungai yang berada di dekat lokasi penelitian Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat .....	76

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Jember merupakan salah satu kabupaten di ujung timur Provinsi Jawa Timur. Secara astronomis Kabupaten Jember terletak pada posisi 6°27'29'' s/d 7°14'35'' BT dan 7°59'6'' s/d 8°33'56'' LS dengan luas wilayah seluas 3.293,34 km<sup>2</sup>. Kabupaten Jember terbagi menjadi 31 kecamatan, 248 desa atau kelurahan dan memiliki 76 pulau-pulau kecil dengan berbagai potensi sumber daya alam yang potensial (Sudiyono, 2012).

Kabupaten Jember juga merupakan daerah yang memiliki banyak “julukan”. Salah satunya adalah kota seribu gumuk. “Julukan” tersebut diambil karena di daerah Jember memiliki gumuk yang sangat banyak. Jumlah gumuk di Kabupaten Jember memang tidak pernah terinventarisasi dengan resmi, namun jumlahnya diperkirakan lebih dari 1000 buah gumuk. Persebaran gumuk tersebut terbentuk oleh gempa tektonik yaitu patahan permukaan bumi yang menyebabkan perbedaan bentuk dengan bentuk sebelumnya dan juga dari aliran lava Gunung Raung yang berlangsung selama beberapa abad. Hal ini tercatat sejak tahun 1886 sampai sekarang. Pegunungan vulkanik yang masih aktif sampai saat ini menjadikan ekosistem wilayah Jember mempunyai bentang alam yang unik dan spesifik, yaitu dengan keberadaan gumuk yang berjumlah banyak tersebut (Sulistyaningsih, *et al.*,1997).

Gumuk sendiri merupakan istilah khusus yang diberikan pada suatu bukit dengan ketinggian berkisar antara 1 m sampai 60 m. Data dari Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup (DKLH) tahun 2005 menunjukkan bahwa gumuk di Jember mencapai 997 buah dan 204 buah gumuk diidentifikasi memiliki sumber air. Sebagian besar jenis vegetasi yang tumbuh di gumuk adalah bambu, mangga, pisang, randu, pinang, kelapa, sengon, rambutan, dan beberapa gumuk ditanami jati. Gumuk juga berfungsi sebagai resapan air dan filter air. Fungsi ini sangat jelas menjadi faktor utama dalam kesehatan dan kebutuhan primer manusia di sekitarnya (Wirawan, 2016).

Astutik (2015) telah melakukan inventarisasi awal tentang gumuk pada 8 kecamatan di daerah Jember yaitu Kecamatan Kalisat, Ledokombo, Pakusari, Sukowono, Sumberjambe, Sumpalsari, Jelbuk dan Arjasa. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh data jumlah gumuk di 8 kecamatan tersebut sebanyak 442 buah gumuk dengan keadaan 386 gumuk yang masih utuh dan 56 gumuk yang mengalami proses penambangan.

Menurut Kepel (2000), gumuk yang berjumlah ribuan memegang peranan penting dalam tata air tanah di bagian hilir karena keberadaan gumuk sebagian besar terletak di bagian hulu. Dalam skala mikro, gumuk berperan bagi wilayah sekitarnya, dibuktikan dengan munculnya mata air di sekitar sebagian gumuk, dengan debit yang bervariasi. Sumber-sumber air yang ditemui pada daerah gumuk umumnya berupa rembesan.

Air merupakan kebutuhan pokok bagi makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari demi kelangsungan hidupnya, seperti mandi, memasak, mencuci, minum, dan sebagainya. Sumber daya air tanah bersifat dapat diperbaharui secara alami, karena air tanah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari siklus hidrologi di bumi yang ditentukan pada formasi pengikat air. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih yang bersumber dari air tanah tersebut, perlu diketahui potensi air tanah (Kinanti *et al.*, 2011).

Pendugaan keberadaan air tanah dapat dilakukan dengan berbagai macam metode, seperti : *self potential*, geolistrik, metode magnetik dan lain lain. Eksplorasi air tanah yang sering dilakukan adalah dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas. 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 (Bahar, 2012).

Penelitian tentang pendugaan potensi air tanah pernah dilakukan oleh Halik dan Jojok (2008) menggunakan metode geolistrik dengan konfigurasi Schlumberger yang dilakukan di Gedung Teknik, Kampus Tegal Boto Universitas Jember. Hasil yang diperoleh sebagian besar batuan didominasi oleh lapisan batuan yang mempunyai nilai resistivitas atau tahanan jenis tinggi (diatas 500

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Gumuk

Menurut Fariha (2012), gumuk dapat diartikan sebagai bukit-bukit kecil yang terjadi akibat pergerakan tanah pada jaman prasejarah. Ketinggian gumuk berkisar antara 1 sampai 60 m. Gumuk berasal dari lontaran gunung berapi sehingga bagian atas gumuk menjadi tanah yang subur. Ini karena ribuan tahun formasi gumuk berubah dan terjadi proses pelapukan. Macam – macam batuan di dalam gumuk ialah batu padas, batu pondasi, batu koral, batu piring dan batu pedang.

#### 2.1.1 Gumuk di Jember

Di wilayah Kabupaten Jember, keberadaan gumuk banyak ditemukan, karena letak geografis Jember berada di daerah pegunungan sampai dengan pantai. Padang (1939) menyatakan secara geologis wilayah Kabupaten Jember dicirikan dengan adanya formasi gumuk yang berjumlah lebih dari 1000 buah yang diperkirakan berasal dari lontaran Gunung Api Raung pada zaman purbakala sekitar 1700-1800 tahun yang lalu. Keberadaan gumuk ini memberikan bentang alam yang khas yang jarang dijumpai di daerah-daerah lain di Indonesia. Selain sebagai bagian dari bentang alam, gumuk masih banyak dimanfaatkan untuk memenuhi beberapa kepentingan seperti :

- a. Ilmu pengetahuan: geologi, ekologi, pedogenesis, konservasi flora-fauna;
- b. Pariwisata;
- c. Penambangan : pasir, batu bangunan, tanah urug dan batu hias;
- d. Usaha tani atau hutan rakyat

Wujud gumuk tampak pada beberapa tempat di kaki Pegunungan Raung. Tingginya dapat mencapai 50 m dengan luas bidang dasar mencapai 4,0 km<sup>2</sup> dengan jarak relatif rapat yang dapat dijumpai di Kecamatan Sukowono dan Kecamatan Sumberjambe. Sedangkan ukuran gumuk yang jauh dari Pegunungan Raung tingginya hanya berkisar antara 1,0 - 2,0 m dengan luas bidang dasar kurang lebih 0,1 km<sup>2</sup> yang dapat dijumpai di Kecamatan Wuluhan dan Kencong (Sulistyaningsih *et al.*, 1997).

### 2.1.2 Keterkaitan Gumuk dengan Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat

Fungsi gumuk sendiri ialah melindungi Jember dari adanya angin kencang yang turun dari pegunungan di sekitar Kabupaten Jember sehingga tidak menghantam langsung ke pemukiman warga. Gumuk juga berfungsi sebagai resapan air dan filter air. Fungsi ini sangat jelas menjadi faktor utama dalam kesehatan dan kebutuhan primer manusia di sekitarnya. Data survei dari Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup (DKLH) Jember tahun 2005 menyebutkan, dari 997 buah gumuk di Jember, 174 buah sudah dieksploitasi. Rinciannya: 94 buah masih dieksploitasi sebagian, 62 buah sedang dieksploitasi, dan 18 buah sudah habis dieksploitasi. Sejak tahun 1990 – 1991, warga mulai menambang gumuk untuk mencari bebatuan piring yang bisa digunakan untuk bahan baku aksesoris interior rumah dan dijual guna memenuhi kebutuhan ekonomi dalam kehidupannya. Selain itu tanah pada gumuk juga dijadikan bahan dasar pembuatan batu bata (Wirawan, 2016).

## 2.2 Eksplorasi Air Tanah

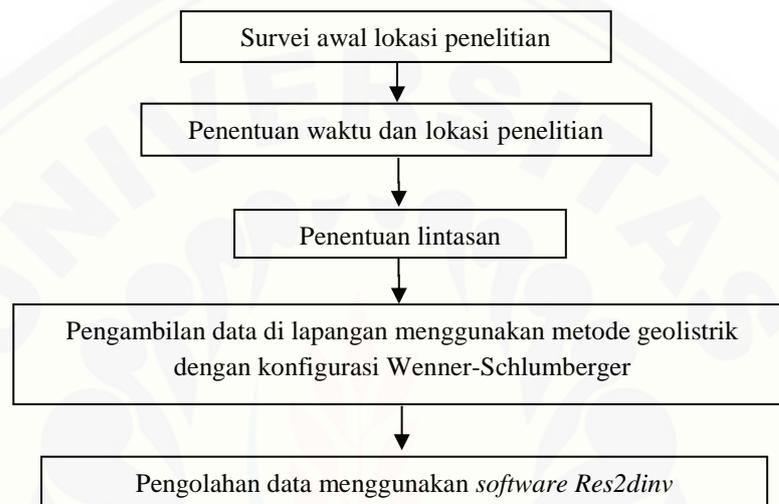
Seiring dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan akan air semakin meningkat baik untuk keperluan kehidupan sehari-hari manusia, peternakan maupun pertanian. Hal itu berarti persediaan air juga semakin terbatas. Di satu sisi ada masyarakat yang kesulitan memperoleh air bersih untuk kehidupan sehari-hari, sementara di sisi lain terdapat penggunaan air secara berlebihan tanpa memperhatikan kebutuhan generasi yang akan datang. Masalah ini memerlukan pemecahan berupa pencarian sumber-sumber air untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Akibat pertumbuhan penduduk maka kebutuhan akan daerah pemukiman juga akan semakin meningkat. Banyak daerah resapan air yang digunakan sebagai daerah pemukiman, dan sebagai akibatnya daerah tersebut tidak dapat memenuhi kebutuhan air yang cukup untuk penduduk yang tinggal di daerah tersebut (Zubaidah dan Kanata, 2008).

Air tanah adalah air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat di dalam ruang antara butir-butir tanah yang meresap ke dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan tanah yang disebut akuifer (Mutowal, 2008). Pergerakan air

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan rencana menyeluruh dari penelitian mencakup tahapan- tahapan yang akan dilakukan oleh peneliti. Rancangan penelitian yang digunakan terstruktur seperti Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram kerja penelitian

##### 1.) Survei Awal Lokasi Penelitian

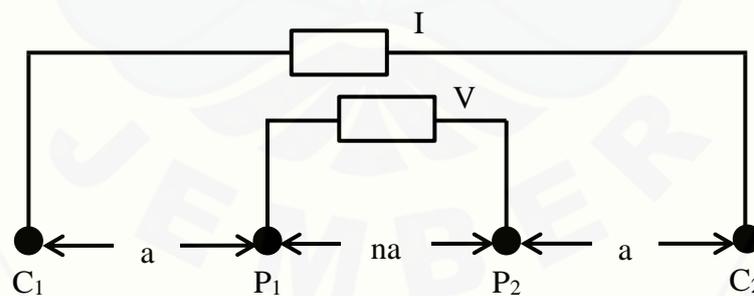
Survei awal lokasi penelitian dilakukan untuk mencari informasi awal mengenai obyek penelitian dan kondisi lingkungan sekitar. Lokasi gumuk yang disurvei berada di Kecamatan Kalisat, Pakusari, Sumbersari, dan Arjasa. Survei lokasi penelitian sebelum pengambilan data dilakukan dengan melakukan pengamatan tentang kondisi gumuk dan indikator yang akan diteliti. Pada tahap ini, kondisi gumuk yang dipilih sebagai lokasi penelitian adalah gumuk yang masih utuh dengan kondisi kaki gumuk yang cukup luas dan berada dekat dengan pemukiman warga. Indikator yang akan diteliti pada gumuk yaitu mengenai air tanah, sehingga survei tentang vegetasi yang ada pada gumuk serta sumber air atau sumur yang digunakan warga sekitar gumuk juga dilakukan.

## 2.) Penentuan Waktu dan Lokasi Penelitian

Setelah diperoleh permasalahan dan mempelajari literatur mengenai gumuk, air tanah, dan metode geolistrik lokasi penelitian ditentukan untuk pelaksanaan penelitian ini. Lokasi gumuk yang dipilih berdasarkan indikator yang akan diteliti dan sesuai dengan kriteria berada di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari, Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat, dan Desa Biting Kecamatan Arjasa. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai dengan Oktober 2017. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 11-13 Juli 2017 yang merupakan akhir bulan penghujan.

## 3.) Penentuan Lintasan

Penentuan lintasan di lokasi penelitian dilakukan dengan cara mengambil titik lintasan sepanjang 60 m pada kaki gumuk. Lintasan pengambilan data pada penelitian ini yaitu sebanyak 3 lintasan dengan 2 lintasan memanjang dengan jarak lintasan 5 m dan 1 lintasan memotong, diharapkan dengan 3 lintasan bisa mewakili pengukuran di lokasi tersebut. Teknik pengambilan data menggunakan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi wenner-schlumberger. Teknik pengambilan data dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.2 Metode pengambilan data geolistrik menggunakan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* (Loke,2004).

dimana :

$C_1$  dan  $C_2$  merupakan elektroda arus

$P_1$  dan  $P_2$  merupakan elektroda tegangan

$a$  merupakan jarak antar elektroda

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Pada lokasi penelitian yang berada di sekitar gumuk di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari memiliki potensi air tanah yang berada di lintasan ke-3 pada meter ke 33-36 dan berada di koordinat  $08^{\circ} 08' 511''$  LS dan  $113^{\circ} 44' 706''$  BT dengan kedalaman 3.82-5.56 m dan memiliki nilai resistivitas 0,211-5,01  $\Omega$ m.
- Lokasi penelitian di sekitar gumuk di Desa Biting Kecamatan Arjasa tidak berpotensi mengandung air tanah. Untuk kedalaman yang relatif dangkal lapisan bawah permukaan bumi pada lokasi tersebut merupakan lapisan tanah yang terdiri dari lempung, kerikil, dan pasir dengan resistivitas 0,25-123  $\Omega$ m.
- Pada lokasi penelitian di sekitar gumuk di Desa Glagahwero Kecamatan Kalisat memiliki potensi air tanah yang berada di Lintasan ke-1 pada posisi 12-21 m dengan koordinat  $08^{\circ} 08' 390''$  LS dan  $113^{\circ} 44' 242''$  BT dan berada pada kedalaman 2,25-5,56 m dengan nilai resistivitas 4,21-14,1  $\Omega$ m.

### 5.2 Saran

Penelitian mengenai dugaan adanya potensi air tanah telah dilakukan dan telah diketahui letak keberadaannya. Agar tercapai hubungan yang sinergis antara peneliti dengan pihak terkait perlu dilakukan tindakan lebih lanjut seperti upaya konservasi gumuk untuk menjaga kelestarian lingkungan dan siklus air sehingga warga sekitar gumuk tetap dapat memanfaatkan potensi air yang tersedia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N. R. 2015. Penentuan Potensi Air Bawah Tanah dengan Metode Geolistrik Resistivitas 2D Konfigurasi Wenner di Desa Keting Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Anshori, M. 2011. Pemetaan Akuifer Air Tanah dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Skripsi*. Padang: Universitas Andalas.
- Arundina, Khairina, Reinhart, Anindita, Prasetya, Gracia, Lestari, Siftrianida dan Ciptani. 2014. *Pemetaan Air Tanah Untuk Analisis Cadangan dan Pola Persebaran Aliran di Kelurahan Tanjung, Kecamatan Muntok, Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Astutik, L. T. 2015. Pemetaan Pola Sebaran Gumuk Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Bahar, H. 2012. Metode Geolistrik untuk Mengetahui Potensi Air tanah di Daerah Beji Kabupaten Pasuruan - Jawa Timur. *Skripsi*. Surabaya. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS).
- Broto, S. dan Afifah, R. S. 2008. Pengolahan Data dengan Menggunakan Metode Schlumberger. *TEKNIK* 29(2): 120-128.
- Fariha, H. 2012. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas 2 Dimensi (2D) Untuk Mendeteksi Struktur Bawah Permukaan Pada Daerah Gumuk di Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Halik, G. dan Jojok, W. 2008. *Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Kampus Tegal Boto Universitas Jember*. Jember: Media Teknik Sipil.
- HMGF. 2015. *Metode Geolistrik*. <http://hmgf.fmipa.ugm.ac.id/geolistrik/> . [6 Maret 2017].
- Imbani, A. N. 2015. Identifikasi Potensi Air Tanah pada Sebaran Gumuk Di Jember dengan Metode Self Potential (Sp). *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Kepel. 2000. *Program Konservasi Ekosistem Gumuk*. [serial on line]. <http://kepel.itgo.com/gumuk/index.htm> [23 Februari 2017].

- Kinanti F, Supriyanto dan Haryono A. 2011. Interpretasi Pola Sebaran Air Tanah Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Di Perumahan Tepian Kelurahan Sempaja Selatan Samarinda. *Universitas Mulawarman* 7(2).
- Loke, M. H. 2004. *Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies: A practical guide to 2-D and 3-D surveys*. Malaysia: Penang.
- Mutowal W. 2008. Penentuan Sebaran Akuifer dan Pola Aliran Air Tanah dengan Metode Tahanan Jenis (Resistivity Method) di Desa Cislak, Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok, Provinsi Jawa Barat. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nabeel, F. Warnana, D. D. dan Bahri, A. S. 2013. *Analisa Sebaran Fosfat dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger : Studi Kasus Saronggi, Madura*. Surabaya: Institut Sepuluh Nopember.
- Nurhidayah. 2013. Aplikasi Metode Geolistrik Untuk Mengetahui Pencemaran Limbah Pabrik Di Sekitar Sungai Di Daerah Genuk. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Padang, M. N. V., 1939. *Über die vielen tausend Hügel in westlichen vorlande des Raoeng Vulkans (Ostjava)*. De Ingenieur in Nederlandsch.
- Reynolds, J. M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. England: John Willey and Sons Inc.
- Rosyidah, E dan Wirosoedarmo, R. 2013. Pengaruh Sifat Fisik Tanah Pada Konduktivitas Hidrolik Jenuh di 5 Penggunaan Lahan (Studi Kasus di Kelurahan Sumbersari Malang). *AGRITECH* 33(3): 340-345.
- Sakka, 2002. *Metoda Geolistrik Tahanan Jenis*. *Skripsi*. Makassar: Universitas Hasanudin.
- Sudiyono, A. 2012. *Potensi dan Peluang Investasi Kabupaten Jember*. Jember: Dinas Perindustrian dan Perdagangan.
- Sulistyaningsih N., Sutikto T., Bowo C., Regar A.F.C., dan Sudibya J. 1997. *Sumbangan ekologis Formasi Gumuk di DATI II Kabupaten Jember*. Jember: Universitas Jember.
- Suparno, M. dan Marlina E. 2005. *Perencanaan dan Pengembangan Perumahan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Telford, W. M., Sherif, R.E., dan Geldart, L.P. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. New York: Cambridge University.

## LAMPIRAN

## Lampiran A

A.1 Tabel pengukuran resistivitas semu gumuk di Desa Antirogo Kecamatan Sumpersari lintasan 1

n	c1(m)	p1(m)	p2(m)	c2(m)	datum	V (V)	I (A)	R ( $\Omega$ )	K	$\rho(\Omega\text{m})$
1	0	3	6	9	4.5	13.7	20	0.685	18.84	12.905
1	3	6	9	12	7.5	10.4	21	0.495	18.84	9.330
1	6	9	12	15	10.5	48.9	23	2.126	18.84	40.055
1	9	12	15	18	13.5	93.7	24	3.904	18.84	73.555
1	12	15	18	21	16.5	96.3	29	3.321	18.84	62.562
1	15	18	21	24	19.5	112	36	3.111	18.84	58.613
1	18	21	24	27	22.5	60	55	1.091	18.84	20.553
1	21	24	27	30	25.5	43.2	45	0.960	18.84	18.086
1	24	27	30	33	28.5	12	45	0.267	18.84	5.024
1	27	30	33	36	31.5	69	84	0.821	18.84	15.476
1	30	33	36	39	34.5	46	32	1.438	18.84	27.083
1	33	36	39	42	37.5	32	50	0.640	18.84	12.058
1	36	39	42	45	40.5	51	46	1.109	18.84	20.888
1	39	42	45	48	43.5	57	42	1.357	18.84	25.569
1	42	45	48	51	46.5	35	51	0.686	18.84	12.929
1	45	48	51	54	49.5	24	75	0.320	18.84	6.029
1	48	51	54	57	52.5	13.2	57	0.232	18.84	4.363
1	51	54	57	60	55.5	9.5	38	0.250	18.84	4.710
2	0	6	9	15	7.5	32	19	1.684	56.52	95.192
2	3	9	12	18	10.5	50	28	1.786	56.52	100.929
2	6	12	15	21	13.5	32	36	0.889	56.52	50.240
2	9	15	18	24	16.5	28	39	0.718	56.52	40.578
2	12	18	21	27	19.5	39	43	0.907	56.52	51.262
2	15	21	24	30	22.5	27	40	0.675	56.52	38.151
2	18	24	27	33	25.5	28	46	0.609	56.52	34.403
2	21	27	30	36	28.5	34	54	0.630	56.52	35.587
2	24	30	33	39	31.5	39	28	1.393	56.52	78.724
2	27	33	36	42	34.5	32	50	0.640	56.52	36.173
2	30	36	39	45	37.5	50	52	0.962	56.52	54.346
2	33	39	42	48	40.5	24	55	0.436	56.52	24.663
2	36	42	45	51	43.5	24	45	0.533	56.52	30.144
2	39	45	48	54	46.5	22	45	0.489	56.52	27.632
2	42	48	51	57	49.5	19.2	65	0.295	56.52	16.695
2	45	51	54	60	52.5	8	44	0.182	56.52	10.276

3	0	9	12	21	10.5	4.5	19	0.237	113.04	26.773
3	3	12	15	24	13.5	14.2	29	0.490	113.04	55.351
3	6	15	18	27	16.5	20	23	0.870	113.04	98.296
3	9	18	21	30	19.5	24	33	0.727	113.04	82.211
3	12	21	24	33	22.5	23	38	0.605	113.04	68.419
3	15	24	27	36	25.5	27	43	0.628	113.04	70.979
3	18	27	30	39	28.5	15	30	0.500	113.04	56.520
3	21	30	33	42	31.5	25	39	0.641	113.04	72.462
3	24	33	36	45	34.5	24	47	0.511	113.04	57.723
3	27	36	39	48	37.5	59	60	0.983	113.04	111.156
3	30	39	42	51	40.5	27	36	0.750	113.04	84.780
3	33	42	45	54	43.5	32	46	0.696	113.04	78.637
3	36	45	48	57	46.5	17	33	0.515	113.04	58.233
3	39	48	51	60	49.5	24	34	0.706	113.04	79.793
4	0	12	15	27	13.5	5	34	0.147	188.4	27.706
4	3	15	18	30	16.5	3.2	37	0.086	188.4	16.294
4	6	18	21	33	19.5	3.7	36	0.103	188.4	19.363
4	9	21	24	36	22.5	4.5	29	0.155	188.4	29.234
4	12	24	27	39	25.5	5	32	0.156	188.4	29.438
4	15	27	30	42	28.5	7.2	32	0.225	188.4	42.390
4	18	30	33	45	31.5	7.6	69	0.110	188.4	20.751
4	21	33	36	48	34.5	10	31	0.323	188.4	60.774
4	24	36	39	51	37.5	23	44	0.523	188.4	98.482
4	27	39	42	54	40.5	9.8	36	0.272	188.4	51.287
4	30	42	45	57	43.5	10	64	0.156	188.4	29.438
4	33	45	48	60	46.5	11	29	0.379	188.4	71.462
5	0	15	18	33	16.5	7.4	29	0.255	282.6	72.112
5	3	18	21	36	19.5	14	29	0.483	282.6	136.428
5	6	21	24	39	22.5	11	32	0.344	282.6	97.144
5	9	24	27	42	25.5	13.7	28	0.489	282.6	138.272
5	12	27	30	45	28.5	11.5	45	0.256	282.6	72.220
5	15	30	33	48	31.5	38	37	1.027	282.6	290.238
5	18	33	36	51	34.5	13	42	0.310	282.6	87.471
5	21	36	39	54	37.5	18	36	0.500	282.6	141.300
5	24	39	42	57	40.5	24	62	0.387	282.6	109.394
5	27	42	45	60	43.5	10	62	0.161	282.6	45.581
6	0	18	21	39	19.5	13	17	0.765	395.64	302.548
6	3	21	24	42	22.5	3.5	34	0.103	395.64	40.728
6	6	24	27	45	25.5	4.2	26	0.162	395.64	63.911
6	9	27	30	48	28.5	1.8	30	0.060	395.64	23.738
6	12	30	33	51	31.5	2.8	32	0.088	395.64	34.619
6	15	33	36	54	34.5	2.7	44	0.061	395.64	24.278