



**DISTRIBUSI DATA *SELF POTENTIAL* DI SEKITAR TEROWONGAN
KERETA API DI DESA GARAHAN KABUPATEN JEMBER
(STUDI KEMUNGKINAN PENGARUH *GEOHIDROLOGI*
PADA KEBOCORAN TEROWONGAN)**

SKRIPSI

Oleh:

**Yuliatin
NIM 081810201017**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**DISTRIBUSI DATA *SELF POTENTIAL* DI SEKITAR TEROWONGAN
KERETA API DI DESA GARAHAN KABUPATEN JEMBER
(STUDI KEMUNGKINAN PENGARUH *GEOHIDROLOGI*
PADA KEBOCORAN TEROWONGAN)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh:

Yuliatin
NIM 081810201017

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa cinta, syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibunda Surtianah dan Ayahanda Sumantri tercinta, yang tidak pernah lelah untuk memberikan doa dan kasih sayang serta menjadi motivator utama selama ini;
2. adinda tercinta Agus Dwi Dian Toro dan Alm. Kakek Rahman, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan;
3. guru-guru sejak Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi yang telah senantiasa dengan sabar membimbing;
4. Almamater Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember.

MOTTO

Cobalah tidak untuk menjadi seseorang yang sukses,
tetapi menjadi seseorang yang bernilai
(Terjemahan Albert Einstein)*

Kegagalan adalah sebuah rambu yang menunjukkan kepada kita jalan lain untuk
menuju kepada kesuksesan)**

*Setiawan, I. 2010. *Saripati Kata – kata Bijak Kata Motivasi Para Pemikir Top Inspirasional Dunia*. Yogyakarta : Diva press.

**Dodi-Ryan. 2007. *Kumpulan Artikel Motivasi- Berani Gagal*. Depok: PT.Gramedia.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuliatin
NIM : 081810201017

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Distribusi Data *Self Potential* di Sekitar Terowongan Kereta Api di Desa Garahan Kabupaten Jember (Studi Kemungkinan Pengaruh *Geohidrologi* Pada Kebocoran Terowongan)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 Juli 2013

Yang menyatakan,

Yuliatin

NIM 081810201017

SKRIPSI

**DISTRIBUSI DATA *SELF POTENTIAL* DI SEKITAR TEROWONGAN
KERETA API DI DESA GARAHAN KABUPATEN JEMBER
(STUDI KEMUNGKINAN PENGARUH *GEOHIDROLOGI*
PADA KEBOCORAN TEROWONGAN)**

Oleh

**YULIATIN
NIM 081810201017**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Nurul Priyantari, S.Si., M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Distribusi Data *Self Potential* di Sekitar Terowongan Kereta Api di Desa Garahan Kabupaten Jember (Studi Kemungkinan Pengaruh *Geohidrologi* Pada Kebocoran Terowongan)” telah diuji dan disahkan pada:

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

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

Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si.
NIP 197412152002121001

Penguji I,

Penguji II,

Ir. Misto, M.Si
NIP 195911211991031002

Endhah Purwandari, S.Si., M.Si.
NIP 198111112005012001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D
NIP 19610108198602001

RINGKASAN

Distribusi Data *Self Potential* di Sekitar Terowongan Kereta Api di Desa Garahan Kabupaten Jember (Studi Kemungkinan Pengaruh *Geohidrologi* Pada Kebocoran Terowongan); Yuliatin; 081810201017; 51 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Diantara jalur utama kereta api arah Jember-Banyuwangi, terdapat dua terowongan, salah satunya terowongan Garahan yang terletak di Kecamatan Silo Kabupaten Jember. Panjang terowongan sekitar 120 meter pada ketinggian +633 meter di atas permukaan laut. Di atas terowongan ini terdapat lahan perkebunan kopi yang dikelola oleh PTPN XII Unit Usaha Strategis Gunung Gunitir. Terowongan Garahan yang digunakan sebagai jalur transportasi kereta api Jember-Banyuwangi ini dibangun oleh pemerintahan Belanda sekitar tahun 1902. Pintu masuk terowongan dari arah Banyuwangi maupun Jember sudah mengalami keretakan, selain itu juga mengalami kebocoran hingga mengakibatkan rembesan, serta tetesan pada atap terowongan.

Keadaan geologi di sekitar daerah terowongan merupakan hal yang perlu diperhatikan dan perlu diinventarisasikan melalui serangkaian penelitian. Syahril (2007) meneliti terowongan kereta api daerah Sasaksaat, Padalarang, Jawa Barat dengan menggunakan metode georadar, hasilnya di sekitar terowongan tersebut memperlihatkan adanya tetesan air yang diakibatkan oleh rekahan pada dinding terowongan yang ditandai adanya kristalisasi kalsit, karbonatan. Purwantara (2009) telah melakukan penelitian di terowongan kereta api Mrawan menggunakan metode geolistrik resistivitas. Berdasarkan hasil penelitian tersebut terdeteksi adanya anomali resistivitas rendah berupa akuifer dikorelasikan dengan keretakan pada lapisan

batuan di sekitar terowongan. Setelah itu Bhakti (2010) menggunakan metode georadar yang menduga pola refleksi terbentuk oleh refleksi dari gelombang radio yang mengalami penguatan ketika mengenai suatu lapisan yang mempunyai konduktivitas tinggi dan penguatan gelombang yang besar dan cenderung relatif datar sehingga diduga terdapat akuifer yang berkolerasi terhadap kebocoran terowongan. Rachmawati (2010) juga melakukan penelitian pada terowongan yang sama menggunakan metode *Self Potential*. Hasil penelitian tersebut dapat menduga adanya dinamika air bawah permukaan (akuifer) dan pada kontur *equipotential*, aliran air bawah permukaan tanah searah dengan meningkatnya nilai anomali *Self Potential*. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan rembesan air pada atap terowongan merupakan hal yang menarik untuk diteliti lebih lanjut. Selain terowongan Mrawan yang telah dilakukan serangkaian penelitian, perlu juga dilakukan penelitian di terowongan Garahan, dengan harapan mendapatkan informasi yang lebih lengkap terkait kondisi terowongan.

Penelitian ini mendapatkan hasil yaitu adanya aliran sumber yang berupa arus listrik yang ditangkap oleh *Self Potential* untuk merespon bawah permukaan sehingga menghasilkan respon dengan nilai potensial negatif. Pengaruh *Geohidrologi* terhadap kebocoran terowongan, terlihat adanya rembesan serta tetesan pada dinding maupun atap terowongan. Sirkulasi dan gerakan air terjadi pada daerah tinggi menuju pada daerah yang lebih rendah, sehingga pada daerah tersebut akuifer diduga mengalir turun dan diduga daerah tersebut merupakan tempat pengisian (*recharge area*).

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Distribusi Data *Self Potential* di Sekitar Terowongan Kereta Api di Desa Garahan Kabupaten Jember (Studi Kemungkinan Pengaruh *Geohidrologi* Pada Kebocoran Terowongan)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dosen Pembimbing Utama Nurul Priyantari, S.Si, M.Si, dan dosen pembimbing anggota Puguh Hiskiawan, S.Si, M.Si, yang telah rela meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini hingga terselesaikan dengan baik;
2. dosen penguji I Ir. Misto, M.Si, dan dosen penguji II Endhah Purwandari, S.Si, M.Si, yang telah memberikan bimbingan serta masukan dalam perbaikan skripsi ini;
3. seluruh dosen, staff dan karyawan Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember, terima kasih atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis;
4. teman-teman Geofisika: Tya, Indrya, Ayun, Ditry, Sherly, Reza, Alfa, dan Yuswi terima kasih atas bantuan dan masukan yang telah diberikan kepada penulis;
5. Hana, Hanim, Winda, Ianuar, Dhika, Agung, Mustaqim, Intan, Helmi, Nanda dan Zein terima kasih atas bantuan pada penelitian ini;

6. teman-teman warga Kelinci 34 serta teman-teman seperjuangan angkatan 2008 terima kasih atas kebersamaan dan keceriaan yang diberikan kepada penulis selama ini;
7. Setyo, Sugeng, Aris dan seluruh Staff Jalan Jembatan PT.KERETA API DAOP IX Jember terima kasih atas bantuan yang telah diberikan;
8. semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

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

Jember, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Profil Daerah Penelitian	5
2.2 Metode Geolistrik	6
2.2.1 <i>Self Potential</i>	6
2.2.2 <i>Mekanisme Self Potential</i>	9
2.2.3 <i>Potensial Elektrokinetik</i>	10

2.2.4	Potensial Difusi	11
2.2.5	Potensial Shale	12
2.2.6	Potensial Mineralisasi	12
2.3	Proses Hidrologi dalam Lingkungan	13
2.3.1	Pengertian Hidrologi	13
2.3.2	Siklus Hidrologi	13
2.4	Geohidrologi.....	14
BAB 3.	METODE PENELITIAN.....	16
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.1.1	Tempat Penelitian	16
3.1.2	Waktu Penelitian	17
3.2	Skema Kerja	17
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3.1	Alat Penelitian.....	18
3.3.2	Bahan Penelitian	18
3.4	Metode Kerja	19
3.4.1	Pengambilan Data.....	19
3.4.2	Pengolahan Data	20
3.5	Analisa Data.....	20
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1	Hasil	21
4.2	Pembahasan	42
BAB 5.	PENUTUP.....	44
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Peta Lokasi Penelitian	5
2.2 Retakan Pada Pintu Masuk Terowongan	6
2.3 Hubungan Nilai Anomali SP dengan Arah Aliran Air.....	10
2.4 Siklus Hidrologi	14
3.1 Ilustrasi Pengambilan Data	16
3.2 Diagram Kerja Penelitian	17
3.3 Rangkaian Alat Metode SP.....	20
4.1 Grafik Jarak dengan Nilai Potensial pada Lintasan 1	22
4.1 Kontur <i>Equipotential</i> pada lintasan 1.....	23
4.2 Grafik Jarak dengan Nilai Potensial pada Lintasan 2	25
4.2 Kontur <i>Equipotential</i> pada lintasan 2.....	26
4.3 Grafik Jarak dengan Nilai Potensial pada Lintasan 3	28
4.3 Kontur <i>Equipotential</i> pada lintasan 3.....	29
4.4 Grafik Jarak dengan Nilai Potensial pada Lintasan 4	31
4.4 Kontur <i>Equipotential</i> pada lintasan 4.....	32
4.5 Grafik Jarak dengan Nilai Potensial pada Lintasan 5	34
4.5 Kontur <i>Equipotential</i> pada lintasan 5.....	35
4.6 Grafik Jarak dengan Nilai Potensial pada Lintasan 6	37
4.6 Kontur <i>Equipotential</i> pada lintasan 6.....	38
4.7 Grafik Jarak dengan Nilai Potensial pada Lintasan 7	40
4.7 Kontur <i>Equipotential</i> pada lintasan 7.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tipe Anomali <i>Self Potential</i>	9
4.1 Jarak dengan Nilai Potensial pada lintasan 1	20
4.4 Jarak dengan Nilai Potensial pada lintasan 2	23
4.7 Jarak dengan Nilai Potensial pada lintasan 3	26
4.10 Jarak dengan Nilai Potensial pada lintasan 4	29
4.13 Jarak dengan Nilai Potensial pada lintasan 5	32
4.16 Jarak dengan Nilai Potensial pada lintasan 6	35
4.19 Jarak dengan Nilai Potensial pada lintasan 7	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Pada Tiap-Tiap Lintasan.....	46
B. Foto Lintasan dan Pengambilan Data	47