



**PENENTUAN *FORMATION FACTOR* (*F*) DARI PENGUKURAN
RESISTIVITAS PADA TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA)
PAKUSARI, JEMBER**

SKRIPSI

**Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat untuk
menyelesaikan studi pada Program Studi Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains**

**Oleh:
HENY PUJI KRISWANTI
021810201111**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2007**

MOTTO

Tuhan menetapkan langkah-langkah orang yang hidupnya berkenan kepada-Nya; apabila ia jatuh, tidaklah sampai tergeletak, sebab Tuhan menopang tangannya.

(Mazmur 37:23-24)

Janganlah kamu mengumpulkan harta di bumi; di bumi ngengat dan karat merusakkannya dan pencuri membongkar serta mencurinya.

Tetapi kumpulkanlah bagimu harta di sorga; di sorga ngengat dan karat tidak merusakkannya dan pencuri tidak membongkar serta mencurinya. Karena di mana hartamu berada, di situ juga hatimu berada.

(Matius 6:19-21)

PERSEMBAHAN

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

1. Ayahandaku dan Ibundaku tercinta, yang selalu memberikan doanya kepada ananda dengan segenap kasih, rasa sayang, dan sejuta kesabaran dalam mendidik ananda selama ini.
2. Kakakku Umi Masita, Wahyudi, Rudi Wahono dan adikku Keke dan Jenisa yang selalu memberiku motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Semua keluargaku di Malang, terutama Bude Nina, Tante Titik, Eri, dan Mas Yulis yang telah memberikan dukungannya.
4. Orang-orang terdekatku Yuni, Hanik, Ratih, Jonathan, Edy, Rochim atas kebersamaannya selama ini.
5. Sunarto, Amir, Galih, Framsiska, Supriyadi, Farid, Ima, Wulan dan Roni yang telah membantu penelitianku.
6. Teman Seangkatanku 2002 terutama Reza, Alfian, dan Dedik atas bantuannya.
7. Yulia, Diah, Lastin, Dita, Candra, Octa dan Indah atas canda tawa kalian yang telah memberikan keceriaan dalam hidupku.
8. Almamater yang kubanggakan.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Heny Puji Kriswanti

NIM : 021810201111

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul : "Penentuan *Formation Factor (F)* Dari Pengukuran Resistivitas Pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Pakusari Jember" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2007

Yang menyatakan

Heny Puji Kriswanti

NIM. 021810201111

Ringkasan

Penentuan *Formation Factor (F)* Dari Pengukuran Resistivitas Pada Tempat Pembuangan Akhir TPA Pakusari, Jember. Heny Puji Kriswanti, 021810201111, 2007, 46 halaman.

Telah dilakukan penelitian di TPA Pakusari untuk menentukan *formation factor (F)* dari pengukuran resistivitas dengan menggunakan konfigurasi Wenner. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap. Pertama, pengukuran di lapangan yang bertujuan untuk mengetahui sebaran resistivitas bawah-permukaan TPA. Kedua, pengukuran di laboratorium yang bertujuan untuk mendapatkan harga konduktivitas dan *formation factor*.

Pengukuran di lapangan dilakukan dengan menggunakan dua jenis elektroda, yaitu dua elektroda arus dan dua elektroda potensial yang dihubungkan dengan multimeter dan diinjeksikan dengan arus. Lintasan yang diambil sebanyak empat lintasan. Lintasan I, di pinggir jalan jalur truk pengangkut sampah, lintasan II, di atas sampah yang sudah kering, lintasan III, di atas sampah basah dan lintasan IV didekat kolam monitoring.

Data yang diperoleh dari pengukuran lapangan adalah berupa arus, tegangan dan jarak antar elektroda. Kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan *software Res2Dinv* untuk inversi 2 dimensi (2-D). Dari inversi 2-D tersebut diperoleh gambar penampang resistivitas yang menggambarkan distribusi resistivitas bawah-permukaan tanah yang diteliti. Dari gambar penampang pada lintasan I diperoleh anomali konduktif sebesar 6,03-9,33 Ωm , lintasan II diperoleh anomali konduktif sebesar 4,30–8,46 Ωm , lintasan III diperoleh anomali konduktif sebesar 4,05-8,15 Ωm , lintasan IV diperoleh anomali konduktif sebesar 7,72 Ωm . Hasil yang didapat dari pengukuran empat lintasan tersebut, menunjukkan bahwa polutan sampah masih berkumpul dipusat pembuangan sampah (lintasan II dan III). Hal ini ditunjukkan

dengan besarnya anomali konduktif yang lebih rendah daripada lintasan I dan lintasan IV.

Sementara itu, pengukuran di laboratorium dilakukan dengan mengukur sampel tanah yang diambil dari tiap-tiap lintasan, digunakan untuk mendapatkan harga resistivitas total tanah, resistivitas matrik dan resistivitas air. Kemudian akan dihitung besarnya konduktivitas air dan *formation factor*nya. Dari hasil perhitungan, harga konduktivitas tinggi didapat pada lintasan II yaitu sebesar 6610 Ωm . Harga tertinggi *formation factor* juga terletak pada lintasan II tersebut sebesar 8,6. Harga *formation factor* berkurang dengan gradien yang lebih rendah yaitu ke arah barat (lintasan I) sebesar 5,84.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah semakin besar harga konduktivitas dan *formation factor* menunjukkan bahwa porositas tanah pada daerah tersebut terisi oleh lindi dengan kuantitas yang tinggi, yaitu berada pada lintasan II dan lintasan III. Sedangkan aliran lindi di TPA ini mengalir ke arah barat (lintasan I). Hal ini ditunjukkan dengan harga *formation factor* yang juga besar yaitu 6,8 dan 6,5, sekalipun daerah tersebut bukan pusat pembuangan sampah.

Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Jember

HALAMAN PENGESAHAN

Karya tulis ini telah diterima dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat :Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember.

Tim Penguji:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Nurul Priyantari, M.Si.

Agus Suprianto, MT.

NIP. 132 162 506

NIP. 132 162 507

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Drs. Sujito, Ph.D.

Bowo Eko Cahyono, M.Si.

NIP. 131 756 172

NIP. 132 206 034

Mengesahkan,
Dekan Fakultas MIPA UNEJ

Ir. Sumadi, MS.

NIP. 130 368 784

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan YME yang telah melimpahkan segala rahmat, nikmat dan kasih-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan naskah skripsi dengan judul **“Penentuan *Formation Factor (F)* Dari Pengukuran Resistivitas Pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Pakusari, Jember”**.

Penulis menyadari bahwa penyusunan naskah skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Sumadi, M. S, selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember.
2. Bapak Bowo Eko Cahyono, M. Si, selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Jember sekaligus sebagai dosen penguji II.
3. Ibu Nurul, M. Si, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), Bapak Agus Suprianto, M. T, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) atas segala waktu, perhatian dan kesabaran dalam membimbing penulis dari awal sampai terselesainya skripsi ini.
4. Bapak Sujito, Ph. D, selaku Dosen Penguji atas segala kritik, masukan dan saran yang telah diberikan bagi kesempurnaan penulisan skripsi ini.
5. Semua Bapak Ibu Dosen, karyawan beserta staff akademik di Fakultas MIPA khususnya jurusan Fisika, serta semua pihak yang ikut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan banyak saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 13 Februari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN RINGKASAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sampah	6
2.2 Metode Geolistrik Resistivitas	7
2.3 Elektroda Arus Tunggal di Permukaan Bumi	8
2.4 Dua Elektroda Arus di Permukaan Bumi	9
2.5 Resistivitas Semu (<i>Apparent Resistivity</i>)	11
2.6 Konfigurasi Elektroda	12
2.7 Sifat Kelistrikan Batuan	13

2.8 Interpretasi <i>Well Log</i>	14
2.9 Persamaan Archie	15
3. BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Peralatan	16
3.3. Desain Penelitian	16
3.3.1. Pengukuran Harga Resistivitas dengan Menggunakan Konfigurasi Wenner	16
3.3.2. Pengukuran Konduktivitas Air Bawah-Permukaan	19
3.4. Pengolahan Data	20
3.5. Analisa Data	20
BAB 4. HASIL DAN ANALISA DATA	
4.1 Observasi dan Penentuan Lintasan	21
4.2 Inversi Data Hasil Penelitian	22
4.3 Pengambilan Sampel Tanah	24
4.4 Pengukuran Laboratorium	25
4.5 Hubungan Resistivitas dan <i>Formation Factor</i>	27
BAB 5. PEMBAHASAN	
5.1 Pembahasan Data Lapangan	28
5.2 Pembahasan Data Laboratorium	30
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	31
6.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sumber arus berupa titik pada permukaan bumi homogen isotropis	9
Gambar 2.2 Dua pasang elektroda arus dan potensial pada permukaan medium homogen isotropis dengan tahanan jenis (ρ)	10
Gambar 2.3 Pola aliran arus dan bidang ekuipotensial antara dua elektroda arus dengan polaritas berlawanan	10
Gambar 2.4 Elektroda arus dan potensial untuk konfigurasi Wenner ..	12
Gambar 3.1 Denah lokasi penelitian TPA Pakusari	17
Gambar 3.2 Skema kerja pengaturan elektroda pada survey resistivitas 2-D dan urutan pengukuran serta jumlah titik <i>sounding</i>	19
Gambar 4.1 Penampang resistivitas lintasan I TPA Pakusari	22
Gambar 4.1 Penampang resistivitas lintasan II TPA Pakusari	23
Gambar 4.1 Penampang resistivitas lintasan III TPA Pakusari	23
Gambar 4.1 Penampang resistivitas lintasan IV TPA Pakusari	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Nilai resistivitas beberapa macam material	13
Tabel 4.1 Hasil pengukuran dan perhitungan resistivitas total tanah.....	25
Tabel 4.2 Hasil pengukuran dan perhitungan resistivitas matriks tanah.....	26
Tabel 4.3 Hasil perhitungan resistivitas air, konduktivitas air dan <i>formation factor</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Tabel data pengukuran dan perhitungan Lintasan I	34
Lampiran B. Tabel data pengukuran dan perhitungan Lintasan II	36
Lampiran C. Tabel data pengukuran dan perhitungan Lintasan III	38
Lampiran D. Tabel data pengukuran dan perhitungan Lintasan IV	40
Lampiran E. Tabel harga faktor geometri (Kw) untuk konfigurasi Wenner untuk masing-masing lintasan	42
Lampiran F. Tabel pengukuran dan perhitungan di Laboratorium	43
Lampiran G. Data wawancara kepada Bapak Sutikno (pengelola TPA Pakusari) pada tanggal 15 September 2006	44
Lampiran H. Data posisi yang diambil dengan menggunakan GPS map 60 CS	45