

**PENDUGAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN  
KAWASAN CANDI KIDAL KECAMATAN TUMPANG  
KABUPATEN MALANG DENGAN METODE GEOLISTRIK  
RESISTIVITAS KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam bidang fisika

oleh:

**Wahyu Setiawan**  
**0710930039-93**



**PROGRAM STUDI FISIKA  
JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2012**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PENDUGAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN  
KAWASAN CANDI KIDAL KECAMATAN TUMPANG  
KABUPATEN MALANG DENGAN METODE GEOLISTRIK  
RESISTIVITAS KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE**

oleh:

**Wahyu Setiawan**  
**0710930039-93**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji  
pada tanggal  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam bidang fisika**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Adi Susilo, Ph.D**

**NIP. 19631227 1991 03 1 002**

**Dr. Sunarvo, M.Si**

**NIP. 19671228 1994 12 1 001**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Fisika  
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Adi Susilo, Ph.D**

**NIP. 19631227 1991 03 1 002**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahyu Setiawan  
NIM : 0710930039  
Jurusan : Fisika  
Penulis Skripsi berjudul :

**PENDUGAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN  
KAWASAN CANDI KIDAL KECAMATAN TUMPANG  
KABUPATEN MALANG DENGAN METODE GEOLISTRIK  
RESISTIVITAS KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi skripsi yang saya buat benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka skripsi ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

**Malang,  
Yang menyatakan,**

**Wahyu Setiawan  
NIM. 0710930039**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PENDUGAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN  
KAWASAN CANDI KIDAL KECAMATAN TUMPANG  
KABUPATEN MALANG DENGAN METODE GEOLISTRIK  
RESISTIVITAS KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE**

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian pendugaan struktur lapisan tanah bawah permukaan daerah sekitar Candi Kidal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi resistivitas jenis material, mengetahui struktur bawah permukaan serta untuk mengetahui korelasi lapisan bawah permukaan di sekitar Candi Kidal. Lokasi penelitian berlokasi di Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi dipole-dipole. Akuisisi data dilakukan secara mapping dengan menggunakan empat lisan yang mengelilingi candi dengan panjang tiap lintasan 18 m. Dari pengolahan 2D menunjukkan bahwa nilai resistivitas berkisar antara 3  $\Omega$ m sampai 2333  $\Omega$ m pada kedalaman 0.342 m sampai 2.72 m. Dari empat yang digunakan terdiri dari empat jenis lapisan yaitu lempung, lempung pasir, pasir dan kerikil kering serta batu pasir. Setelah dilakukan interpretasi diduga terdapat korelasi pada lintasan 1 dan 3 dimana terlihat adanya lapisan yang menghubungkan kedua lintasan tersebut yang merupakan saluran air. Selain itu, terdapat lapisan batu pasir di bawah permukaan candi yang diduga memiliki hubungan dengan candi kidal. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode georadar guna melengkapi penelitian ini.

Kata Kunci: Candi Kidal, Geolistrik, Resistivitas, Dipole-dipole.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA





# **A STUDY ON SUBSURFACE STRUCTURE THE KIDAL TEMPLE ZONE, TUMPANG SUB-DISTRICT OF MALANG DISTRICT USING GEOELECTRIC RESISTIVITY DIPOLE-DIPOLE CONFIGURATION**

## **ABSTRACT**

A study on the estimation of the subsurface soil layer structure in the area around the Kidal temple has been done. This study aim to determine the variation of resistivity of the type of materials, to know the subsurface structure and to determine the correlation between each subsurface layers around the Kidal Temple. The study site was located in Sub-district Tumpang of Malang district. This study use geoelectric resistivity method with dipole-dipole configuration. A mapping of the data acquisition were conducted by using four line that surrounds the temple with 18 m length of each line. Processing of 2D data show that the resistivity values ranged from 3.04  $\Omega\text{m}$  to 2333  $\Omega\text{m}$  with the depth of 0.342 m to 2.72 m. All line were consisted of four types of the clay layer, sandy loam, sand and gravel, and sandstone. After the interpretation, it is clear that there is a correlation between line 1 and 3 that has a layer which is assumed as a drainage. A sandstone layer under the temple is predicted to have corelation with the temple. For the next study can use georadar method to complete this study.

**Keywords:** Kidal Temple, Geoelectric, Resistivity, Dipole-dipole configuration.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENDUGAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN KAWASAN CANDI KIDAL KECAMATAN TUMPANG KABUPATEN MALANG DENGAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE”** dengan baik dan lancar.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Adi Susilo, Ph.D., selaku pembimbing I atas segala bimbingan, nasihat, motivasi serta kesabaran yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.
2. Dr. Sunaryo, M.Si., selaku pembimbing II atas segala bimbingan, nasihat, motivasi serta kesabaran yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini.
3. Seluruh dosen penguji, selaku penguji pada ujian skripsi atas segala saran yang diberikan untuk perbaikan skripsi ini.
4. Seluruh bapak/ibu dosen Fisika yang telah memberikan bekal dan ilmu pengetahuan kepada penulis, serta segenap staf dan karyawan TU Jurusan Fisika atas segala bantuannya.
5. Ibu, Bapak dan seluruh keluarga besar penulis yang senantiasa tanpa henti memberikan semangat dan dorongan serta doanya agar penulis dapat menyelesaikan skripsinya.
6. Tim arkeolog Qurina, Eddy, Ardian, Andri atas kerja sama-nya.
7. Keluarga besar Fisika 2007 dan semua pihak yang telah membantu proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran melalui email penulis [wahyu.finalfantasy@gmail.com](mailto:wahyu.finalfantasy@gmail.com).

Akhirnya semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya mahasiswa Fisika Universitas Brawijaya.

Malang,

2012

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penulisan.....	2
1.5 Manfaat Penulisan.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1 Candi Kidal.....	3
2.2 Resistivitas Batuan.....	4
2.2.1 Sifat Listrik Dalam Batuan .....	4
2.2.2 Nilai Resistivitas Batuan.....	5
2.2.3 Nilai Resistivitas Batuan dan Mineral .....	6
2.3 Geolistrik .....	6
2.3.1 Metode Geolistrik .....	7
2.3.2 Geolistrik Resistivitas .....	8
2.3.3 Potensial Listrik Dalam Medium Homogen .....	10
2.3.4 Distribusi Potensial Untuk Titik Arus Dalam Bumi.....	12
2.3.5 Elektroda Tunggal Dalam Bumi .....	13
2.3.6 Dua Elektroda Arus Dalam Permukaan Bumi .....	14
2.3.7 Resistivitas Semu.....	16

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



2.3.8 <i>Pseudodepth Section</i> .....	17
2.3.9 Konfigurasi Dipole-Dipole .....	18
2.4 Geologi Daerah Tumpang.....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
3.2 Alat dan Bahan .....	23
3.3 Prosedur Kerja.....	23
3.4 Akuisisi Data .....	24
3.5 Pengolahan Data .....	24
3.6 Interpretasi Data .....	25
3.7 Diagram Alir Kerja.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	29
4.1 Analisa Hasil .....	29
4.2 Pembahasan .....	30
4.2.1 Pendugaan Litologi Lintasan 1 .....	30
4.2.2 Pendugaan Litologi Lintasan 2 .....	31
4.2.3 Pendugaan Litologi Lintasan 3 .....	32
4.2.4 Pendugaan Litologi Lintasan 4 .....	34
4.2.5 Interpretasi Lapisan Lintasan 1 .....	33
4.2.6 Interpretasi Lapisan Lintasan 2 .....	36
4.2.7 Interpretasi Lapisan Lintasan 3 .....	37
4.2.8 Interpretasi Lapisan Lintasan 4.....	38
4.3 Korelasi Antar Lapisan.....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	41
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	43
<b>LAMPIRAN</b> .....	45

UNIVERSITAS BRAWIJAYA





## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kisaran nilai resistivitas batuan dan material.....	6
Tabel 4.1 Kisaran resistivitas dan jenis batuan pada lintasan 1.....	31
Tabel 4.2 Kisaran resistivitas dan jenis batuan pada lintasan 2.....	32
Tabel 4.3 Kisaran resistivitas dan jenis batuan pada lintasan 3.....	33
Tabel 4.4 Kisaran resistivitas dan jenis batuan pada lintasan 4.....	35



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Candi Kidal .....	3
Gambar 2.2 Titik arus dalam bumi homogen .....	11
Gambar 2.3 Titik arus dan bidang potensial dalam medium homogen isotropis .....	12
Gambar 2.4 Sumber arus tunggal di permukaan bumi .....	13
Gambar 2.5 Dua pasang elektroda arus dan potensial pada permukaan medium homogen isotropis dengan tahanan jenis $\rho$ .....	15
Gambar 2.6 Pola aliran arus dan bidang ekitensial antara dua elektrode arus dengan polaritas berlawanan .....	15
Gambar 2.7 Konsep resistivitas semu .....	16
Gambar 2.8 Konsep <i>pseudodepth section</i> .....	18
Gambar 2.9 Konfigurasi Dipole-Dipole .....	19
Gambar 3.1 Lokasi akuisisi data .....	22
Gambar 3.2 Peralatan resistivity meter .....	24
Gambar 3.3 Lintasan Pengambilan Data .....	25
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian .....	27
Gambar 4.1 Model resistivitas 2D pada lintasan 1 .....	30
Gambar 4.2 Model resistivitas 2D pada lintasan 2 .....	32
Gambar 4.3 Model resistivitas 2D pada lintasan 3 .....	33
Gambar 4.4 Model resistivitas 2D pada lintasan 4 .....	34
Gambar 4.5 Pola struktur lintasan 1 .....	35
Gambar 4.6 Pola struktur lintasan 2 .....	36
Gambar 4.7 Pola struktur lintasan 3 .....	37
Gambar 4.8 Pola struktur lintasan 4 .....	38
Gambar 4.9 Korelasi lintasan 1 dan 3 .....	39

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Desain survei dan pengambilan data.....	45
Lampiran 2 Data posisi penelitian menggunakan GPS .....	46
Lampiran 3 Data pengukuran geolistrik resistivitas konfigurasi dipole-dipole .....	47
Lampiran 4 Data hasil pengolahan <i>Microsoft Excel</i> .....	51
Lampiran 5 Pemodelan 2D hasil Res2Dinv .....	53
Lampiran 6 Peta geologi Tumpang .....	57



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

