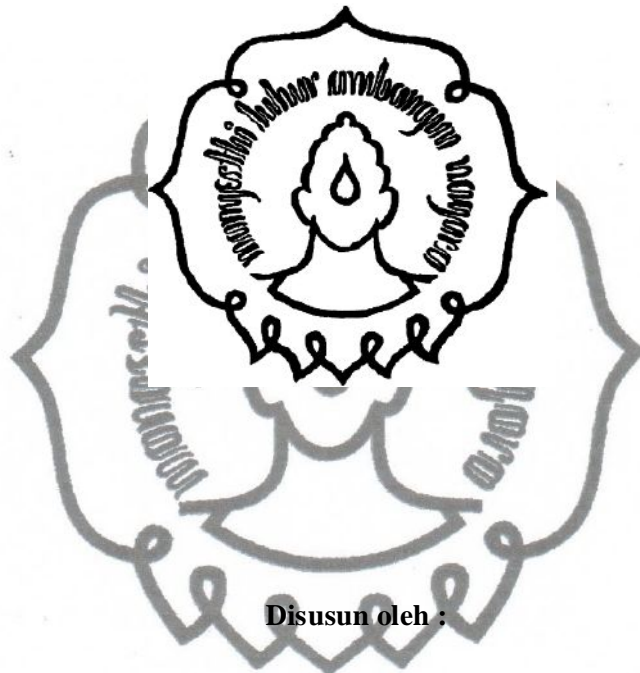


**APLIKASI METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI
SCHLUMBERGER UNTUK IDENTIFIKASI AKUIFER SEBAGAI
SUMBER AIR TAMBAHAN SAWAH TADAH HUJAN DI KECAMATAN
PLUPUH KABUPATEN SRAGEN**



Disusun oleh :

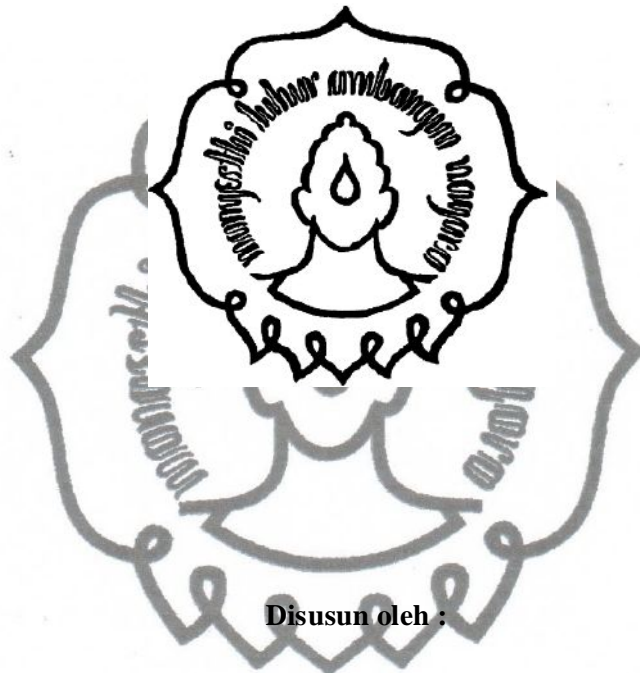
**Eka Ayu Tyas Winarni
M0210020**

SKRIPSI

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Oktober, 2014**

commit to user

**APLIKASI METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI
SCHLUMBERGER UNTUK IDENTIFIKASI AKUIFER SEBAGAI
SUMBER AIR TAMBAHAN SAWAH TADAH HUJAN DI KECAMATAN
PLUPUH KABUPATEN SRAGEN**



Disusun oleh :

**Eka Ayu Tyas Winarni
M0210020**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian
Persyaratanmendapatkan gelar Sarjana Sains**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Oktober, 2014**

commit to user

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger untuk Identifikasi Akuifer sebagai Sumber Air Tambahan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen

Yang ditulis oleh :

Nama : Eka Ayu Tyas Winarni
NIM : M0210020

Telah dinyatakan lulus oleh dewan penguji pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 22 Oktober 2014

Anggota Tim Penguji :

1. Drs. Iwan Yahya, M.Si.
NIP. 19670730 199302 1 001

2. Dr. Eng. Risa Suryana, M.Si.
NIP. 19710831 200003 1 005

3. Darsono, S.Si., M.Si.
NIP. 19730510 199903 1 002

4. Budi Legowo, S.Si., M.Si.
NIP. 19730510 199903 1 002

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret



Ahmad Marzuki, S.Si., Ph.D.
NIM. 19680508 199702 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “APLIKASI METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER UNTUK IDENTIFIKASI AKUIFER SEBAGAI SUMBER AIR TAMBAHAN SAWAH TADAH HUJAN DI KECAMATAN PLUPUH KABUPATEN SRAGEN” adalah hasil kerja saya atas arahan pembimbing dan sepengetahuan saya hingga saat ini, isi skripsi tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau materi yang telah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Universitas Sebelas Maret atau di Perguruan Tinggi lainnya, jika ada maka telah dituliskan di daftar pustaka skripsi ini dan segala bentuk bantuan dari semua pihak telah ditulis di bagian ucapan terimakasih. Isi skripsi ini boleh dirujuk atau difotokopi secara bebas tanpa harus memberitahu penulis.

Surakarta, Oktober 2014

Eka Ayu Tyas Winarni

MOTTO

*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya
(QS Al-Baqarah: 286)*

Learn from yesterday

Live for today

Hope for tomorrow

The important thing is not to stop questioning

(Albert Einstein)

*Bukan masalah besar atau kecil kesempatan, tapi seberapa besar usaha kita
untuk merubah kesempatan kecil menjadi kesuksesan yang besar*

commit to user

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ku untuk:

Ayah dan Ibu Tercinta,

Bp. Sunaro dan Ibu Murtini

Adik ku Tersayang

Woro Nurhasari

Rekan-rekan Geofisika UNS
Teman-teman INERSIA 2010



commit to user

**Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger untuk
Identifikasi Akuifer sebagai Sumber Air Tambahan Sawah Tadah Hujan di
Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen**

**Eka Ayu Tyas Winarni
M0210020**

**Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sebelas Maret**

ABSTRAK

Identifikasi akuifer untuk sumber air tambahan sawah tadah hujan di Kecamatan Plupuh, Kabupaten Sragen telah dilakukan dengan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger. Akuisisi data dilakukan pada 8 titik *sounding* dengan panjang lintasan tiap titik antara 250-400 m. Dari hasil akuisisi data diperoleh nilai resistivitas semu (ρ_a), kemudian diinversi dengan *software* IPI2win untuk memperoleh nilai resistivitas sebenarnya, dan dibuat pemodelan penampang 2 dimensi dengan *software* Rockwork 15. Dari hasil interpretasi nilai resistivitas sebenarnya dari *software* IPI2win diperoleh lapisan akuifer dangkal pada kedalaman antara 2,23-27,60 m dengan ketebalan antara 2,42-70,70 m, dan akuifer dalam berada pada kedalaman 32,60-124 m dengan ketebalan antara 13,60-80,40 m. Dengan korelasi data curah hujan pada lokasi ini, dapat diperkirakan air tambahan yang diperlukan untuk pengelolaan sawah tadah hujan untuk setiap tahap pertumbuhan padi. Dengan mempertimbangkan debit air yang dapat dipompa dari akuifer adalah 20 ℓ/s , waktu pemompaan yang dibutuhkan untuk setiap tahap pertumbuhan padi pada 1 Ha sawah tadah hujan setiap harinya adalah, ketika pengolahan lahan (40-106 menit), ketika fase pembibitan (0-25 menit), ketika fase primordial sampai berbunga (6,67-73,33 menit), dari fase berbunga 10% sampai berbunga penuh (6,67-73,33 menit). Selebihnya pada fase berbunga penuh sampai pemasakan antara 200 detik-70 menit. Setelah pemasakan sampai panen tidak dibutuhkan air tambahan.

Kata Kunci: akuifer, geolistrik, schlumberger, sawah tadah hujan, Kecamatan Plupuh

**Application of Geoelectric Resistivity Method with
Schlumberger Array for Identification Aquifer as Additional Water Source
on Rainfed Rice in Subdistrict Plupuh Sragen Regency**

**Eka Ayu Tyas Winarni
M0210020**

**Physics Departement, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Sebelas Maret University**

ABSTRACT

The identification of aquifer for additional of water source on rainfed rice in Subdistrict Plupuh, Sragen Regency has been conducted with geoelectric resistivity method in Schlumberger array. Data acquisition done in 8 sounding spot with the line length of 250-400 m. From the acquisition data obtained the apparent resistivity (ρ_a), then ρ_a inverted with IPI2win software to get the real resistivity, and 2 dimensional cross section modeling using Rockwork 15 software. The interpretation of real resistivity from software IPI2win, it is obtained shallow aquifer layer in depth of 2.23-27.60 m with thinckness of 2.42-70.70 m, and deep aquifer in depth of 32.60-124 m and thinckness of 13.6-80.4 m. In addition the rainfall data in this area, could estimate the water additional needed to rainfed rice management for each grawing step. If it is considered that the that could be pumped from aquifer was 20 ℓ /s, the pumping time was required for each growing steps in 1 hectare rainfed rice everyday was, the field processing phase (40-106 min), the seeding phase (0-25min), the primordial until blooming phase (6.67-73.33 min), from 10% blooming until full blooming phase (6.67-73.33 min). More over, from blooming phase until ripe phase was 200 s -70 min. However from ripe phase to harvest, water additional is not needed.

Keyword: aquifer, geoelectrical, schlumberger, rainfed rice, Subdistrict Plupuh

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamiin segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kepada ALLAH SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa shalawat serta salam senantiasa penulis hanturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi seluruh umat manusia. Skripsi yang berjudul "APLIKASI METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER UNTUK IDENTIFIKASI AKUIFER SEBAGAI SUMBER AIR TAMBAHAN SAWAH TADAH HUJAN DI KECAMATAN PLUPUH KABUPATEN SRAGEN" disusun sebagai sebagian syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains.

Dalam proses penyusunan hingga terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang berperan baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Sunarno dan ibu Murtini sebagai orang tua yang telah memberikan semangat dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis. Serta adikku tersayang woro nurhaqsari atas kebersaan dan semangatnya.
2. Bapak Darsono, S.Si., M.Si, dan Bapak Budi Legowo, S.Si., M.Si sebagai pembimbing I dan II yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Darmanto, M.Si. sebagai pembimbing akademik atas bimbingan dan nasehatnya selama masa perkuliahan penulis.
4. Bapak dan Ibu dosen serta segenap Staff di jurusan Fisika FMIPA UNS.
5. Rekan-rekan kerja Tim Geofisika (Adha, Eko, Fathoni, Yahya, Eko) serta kakak tingkat dan adik-adik Geofisika (Mas Satria, Mas Defi, Mas Iwan, Tomo, Adi) terimakasih untuk bantuan, kebersamaan dan candanya selama ini.
6. Retno, Farida, Uki, Elvira, Rani, Nistya dan teman-teman seperjuangan INERSIA 2010 atas kebersamannya.

7. Mas kukuh terimakasih untuk semuanya.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu telaah berperan dalam penulisan skripsi ini.

Semoga ALLAH SWT memberikan balasan yang terbaik untuk semua pihak yang telah berperan dalam proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak sempurna dan banyak kekurangan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.



Surakarta, Oktober 2014

Eka Ayu Tyas Winarni

PUBLIKASI

Sebagian dari skripsi saya yang berjudul “Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger untuk identifikasi Akuifer sebagai Sumber Air Tambahan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen” telah dipublikasikan di repository digilib FMIPA UNS.



commit to user

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| HALAMAN MOTTO | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| HALAMAN ABSTRAK | vi |
| HALAMAN ABSTRACT | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| HALAMAN PUBLIKASI | x |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. | Latar |
| Belakang | 1 |
| 1.2. | Batasan |
| Masalah | 2 |
| 1.3. | |
| Perumusan Masalah | 3 |
| 1.4. | Tujuan |
| Penelitian | 3 |
| 1.5. | |
| Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Hukum Ohm dan Resistivitas..... | 4 |
| 2.2. Potensial di Sekitar Titik Arus | 5 |
| 2.3. Metode Geolistrik | 6 |
| 2.4. Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger | 9 |
| 2.5. Sifat Kelistrikan Batuan | 10 |
| 2.6. Permeabilitas dan Porositas | 12 |
| 2.7. Air Tanah | 14 |
| 2.8. Akuifer | 14 |
| 2.9. Sawah Tadah Hujan | 15 |
| 2.10. Kebutuhan Air pada Tanaman Padi | 16 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 18 |
| 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian | 18 |

| | |
|--|--------------------------|
| 3.2. Alat Akuisisi Data | 18 |
| 3.3. Metode Penelitian | 19 |
| 3.3.1..... | Survei |
| Pendahuluan | 19 |
| 3.3.2..... | Akuisi |
| Data..... | 20 |
| 3.3.3..... | Pengola |
| han dan Analisa Data | 21 |
| 3.4. Bagan Metode Penelitian | 22 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 23 |
| 4.1. Pengolahan Tiap Titik <i>Sounding</i> | 23 |
| 4.1.1..... | Titik |
| <i>Sounding</i> 1 | 26 |
| 4.1.2..... | Titik |
| <i>Sounding</i> 2 | 27 |
| 4.1.3..... | Titik |
| <i>Sounding</i> 3 | 28 |
| 4.1.4..... | Titik |
| <i>Sounding</i> 4 | 29 |
| 4.1.5..... | Titik |
| <i>Sounding</i> 5 | 30 |
| 4.1.6..... | Titik |
| <i>Sounding</i> 6 | 30 |
| 4.1.7..... | Titik |
| <i>Sounding</i> 7 | 31 |
| 4.1.8..... | Titik |
| <i>Sounding</i> 8 | 32 |
| 4.2. Penampang Dua Dimensi | 33 |
| 4.2.1..... | Penamp |
| ang 1 | 33 |
| 4.2.2..... | Penamp |
| ang 2 | 34 |
| 4.2.3..... | Penamp |
| ang 3 | 35 |
| 4.3. Air Tambahan untuk Pengembangan Sawah Tadah Hujan | 36 |
| BAB V PENUTUP | 39 |
| 5.1. Kesimpulan | 39 |
| 5.2. Saran | 39 |
| DAFTAR PUSTAKA | 40 |
| LAMPIRAN | <i>commit to user</i> 43 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1. Penghantar Homogen yang Dialiri Arus | 4 |
| Gambar 2.2. Sumber Arus Tunggal pada Permukaan Homogen. | 5 |
| Gambar 2.3. Prinsip Pengukuran Metode Geolistrik | 7 |
| Gambar 2.4. Skema Elektroda Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger | 9 |
| Gambar 2.5. Variasi Kombinasi Permeabilitas dan Porositas pada Beberapa Batuan | 13 |
| Gambar 2.6. Akuiifer Bebas dan Tertekan | 15 |
| Gambar 3.1. Lokasi Pengambilan data Penelitian..... | 18 |
| Gambar 3.2. Seperangkat Alat Resistivitymeter | 19 |
| Gambar 3.3. Contoh Form Akuisisi Data Geolistrik Konfigurasi Schlumberger | 20 |
| Gambar 3.4. (a) Tampilan Awal <i>Software</i> IPI2win (b) Tampilan Awal <i>Software</i> Rockwork 15. | 21 |
| Gambar 3.5. Bagan Metode Penelitian | 22 |
| Gambar 4.1. Tampilan Hasil Pengolahan Data dengan <i>Software</i> IPI2win pada Titik <i>Sounding</i> 1..... | 24 |
| Gambar 4.2. Tabel Data Tiap Lapisan dari <i>Software</i> IPI2win | 25 |
| Gambar 4.3. Penampang 1 Titik <i>Sounding</i> 1,3, dan 5..... | 33 |
| Gambar 4.4. Penampang 2 Titik <i>Sounding</i> 2, 4, dan 5..... | 34 |
| Gambar 4.5. Penampang 3 Titik <i>Sounding</i> 6,7, dan 8..... | 35 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1. Nilai Resistivitas Beberapa Material | 11 |
| Tabel 2.2. Nilai Resistivitas Batuan Beku dan Sedimen..... | 12 |
| Tabel 2.3. Kebutuhan Air pada Tanaman Padi Secara Kualitatif | 16 |
| Tabel 2.4. Kebutuhan Air Tanaman Padi Sesuai Tahap Pertumbuhannya | 17 |
| Tabel 4.1. Litologi dan <i>Range</i> Resistivitas yang Terdeteksi di Daerah Penelitian | 26 |
| Tabel 4.2. Hasil Pengolahan IPI2win Titik <i>Sounding</i> 1..... | 27 |
| Tabel 4.3. Hasil Pengolahan IPI2win Titik <i>Sounding</i> 2..... | 27 |
| Tabel 4.4. Hasil Pengolahan IPI2win Titik <i>Sounding</i> 3..... | 28 |
| Tabel 4.5. Hasil Pengolahan IPI2win Titik <i>Sounding</i> 4..... | 29 |
| Tabel 4.6. Hasil Pengolahan IPI2win Titik <i>Sounding</i> 5..... | 30 |
| Tabel 4.7. Hasil Pengolahan IPI2win Titik <i>Sounding</i> 6..... | 31 |
| Tabel 4.8. Hasil Pengolahan IPI2win Titik <i>Sounding</i> 7..... | 31 |
| Tabel 4.9. Hasil Pengolahan IPI2win Titik <i>Sounding</i> 8..... | 32 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran A. Data Penelitian | 43 |
| Lampiran B. Hasil Pengolahan <i>Software</i> IPI2win | 52 |
| Lampiran C. Peta Geologi Daerah Penelitian | 56 |
| Lampiran D. Peta Curah Hujan dan Peta Hidrologi Kabupaten Sragen | 57 |
| Lampiran E. Instrumentasi Alat Resistivimeter OYO MODEL 2119C MCOHM-EL | 58 |

