

**“IDENTIFIKASI LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN PADA DAERAH  
MEGALREJO MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK  
KONFIGURASI WENNER-SCHLUMBERGER”**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan  
Fisika FMIPA



**Oleh :**

**DEVITA SIAGIAN**

**08021281722032**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**“Identifikasi Litologi Bawah Permukaan Pada Daerah Megalrejo  
Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger”**

### **SKRIPSI**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada  
Jurusan Fisika FMIPA**

Oleh :

**DEVITA SIAGIAN**

**08021281722032**

Indralaya, 28 Juni 2021

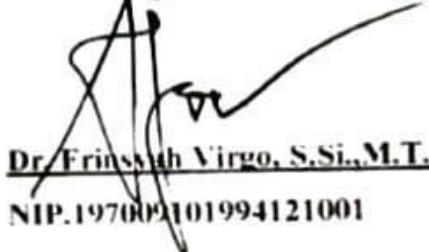
Pembimbing I



Dr. Azhar Kholid Affandi, M.S.

NIP.196109151989031003

Pembimbing II



Dr. Frinssyah Virgo, S.Si., M.T.  
NIP.197009101994121001

Mengetahui,



## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devita Siagian  
NIM : 08021281722032  
Program studi : Fisika  
Judul : Identifikasi Litologi Bawah Permukaan Pada Daerah Megalrejo  
Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Schlumberger.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam naskah skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari diketahui dan dapat dibuktikan bahwa ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Indralaya, 26 Agustus 2021



Devita Siagian

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan hasil tugas akhir ini untuk melengkapi persyaratan kurikulum di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Sriwijaya yang berjudul “Identifikasi Litologi Bawah Permukaan Pada Daerah Megalrejo Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger.”

Penulis menyadari bahwa pada penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dikarenakan kemampuan dan pengetahuan penulis. Penulis juga ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberkati dan merancang setiap proses dalam menyusun skripsi.
2. Kedua orangtua yang selalu memberikan dukungan doa yang selalu dipanjatkan, semangat, financial dan motivasi.
3. Bapak Hermansyah, Ph.D. selaku Dekan Fakultas dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Akhmad Aminuddin Bama, M.Si. selaku Pembimbing Akademik saya mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan motivasi bapak selama saya menjadi mahasiswa fisika semoga bapak sehat selalu.
6. Bapak Dr. Azhar Kholid Affandi, M.S. selaku dosen pembimbing saya mengucapkan terimakasih banyak atas waktu, ilmu, bimbingan dan dukungan yang bapak berikan dan Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing saya juga, saya ingin mengucapkan banyak terimakasih untuk bimbingan, motivasi dan dukungan bapak mulai dari proses membuat proposal pengajuan tugas akhir ke perusahaan, semoga kedua dosen pembimbing saya sehat selalu.

7. Terimakasih untuk bapak Sutopo, S.Si.,M.Si. ibu Erni, S.Si.,M.Si. dan bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc. selaku dosen penguji, saya mengucapkan terimakasih banyak kepada bapak dan ibu dosen penguji atas bantuannya untuk menjadikan skripsi ini lebih baik, semoga ketiga dosen penguji saya sehat selalu.
8. Seluruh dosen Jurusan Fisika Universitas Sriwijaya saya mengucapkan terimakasih untuk waktu, ilmu, pengalaman, bimbingan dan motivasi sampai saya dapat mengerjakan skripsi ini, semoga bapak dan ibu dosen sehat selalu.
9. Bapak Wahyu Budi Kusuma, S.T.,M.T. selaku pembimbing di Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas (PPSDM MIGAS) Cepu yang telah bersedia membimbing dan berbagi pengetahuan semoga sehat selalu pak.
10. Terimakasih untuk ketiga adikku niel, ika, ame untuk doa untuk kakak dan juga abang Tony Ronaldo Saragih, S.H. yang selalu memberi support dan doa dalam pengerjaan skripsi ini.
11. Terimakasih untuk the only one sahabatku Nissa Zul Anggraini untuk selalu siap mendengar dan membantu setiap permasalahan dalam skripsi ini.
12. Terimakasih untuk serumahku di Indralaya Annelies Tarigan, Nani Herta Sinurat, Lia Jusmai Theresia, Krisdayanti Nainggolan, Nikita Aritonang, dan Acha Manurung.
13. Terimakasih untuk teman seperjuangan dari Tanjung Morawa David F. Siagian dan AGUNG17 untuk kebersamaannya mulai dari anak baru 2017.
14. Terimakasih untuk keluarga PDO SION Gg.Lampung.
15. Terimakasih untuk teman pertamaku di Jurusan Fisika Rifa Jenia Mawaddah, Helvi Roberta Leleng, Meza Entia dan disusul Elga Sri Ulina Purba, Cindy Pancariza, dan Lia Jusmai Theresia.
16. Terimakasih untuk Putri Oktari dan Erika Sofiani untuk kebersamaannya sejak kerja praktek dan juga untuk Nur susilawati dan Nurkami terimakasih juga untuk kebersamaannya sejak di Muara Enim.

17. Terimakasih untuk Emi, Dinda, Taufiq, Rivai yang respon cepat disaat ada pergumulan tentang skripsi ini, dan juga untuk geofisika 2017 dan fisika 2017 semangat.

Indralaya, Juni 2021

Penulis

Devita Siagian

NIM:08021281722032

**IDENTIFIKASI LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN PADA DAERAH  
MEGALREJO MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK  
KONFIGURASI WENNER-SCHLUMBERGER**

**DEVITA SIAGIAN**

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya Ogan Ilir

**Abstrak**

Telah dilakukan penelitian tentang identifikasi litologi bawah permukaan pada daerah Megalrejo, Kecamatan Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner-Schlumberger. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi litologi berdasarkan nilai resistivitas batuan di Megalrejo. Tahap pengolahan data pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak AGGISAdmin dan Res2dinv. Dari hasil penelitian litologi batuan yang diidentifikasi di daerah penelitian adalah batu pasir di line 1 pada kedalaman 5-8 m dengan nilai resistivitas 2.275-5.50  $\Omega$ m, di line 2 pada kedalaman 4-7 m dengan nilai resistivitas 3.66-7.40  $\Omega$ m, dan line 3 pada kedalaman 0.5-6.37 m dengan nilai resistivitas 3.94-7.90  $\Omega$ m. Batu lempung di line 1 pada kedalaman 8-12 m dengan nilai resistivitas 1.37-1.94  $\Omega$ m, line 2 pada kedalaman 7-12 m dengan nilai resistivitas 1.81-2.57  $\Omega$ m, dan line 3 pada kedalaman 0.5-3.7 m di bentangan 18-112 m dan pada kedalaman 9 m bersisipan dengan batu pasir dengan nilai resistivitas 1.96-3.94  $\Omega$ m. Pendugaan air tanah pada line 1 diidentifikasi berada pada kedalaman 12-26 m dengan nilai resistivitas 0.48-0.971  $\Omega$ m, pada line 2 diidentifikasi pada kedalaman 9.60-21 m dengan nilai resistivitas 0.627-1.27  $\Omega$ m, dan pada line 3 diidentifikasi pada kedalaman 9.60-21 m dengan nilai resistivitas 0.692-1.39  $\Omega$ m.

Kata kunci: Metode geolistrik resistivitas, Konfigurasi Wenner-Schlumberger, Res2dinv, Identifikasi litologi bawah permukaan.

**IDENTIFICATION OF SUBSURFACE LITHOLOGY IN MEGALREJO  
AREA USING THE GEOFECTRIC METHOD OF THE  
WENNER-SCHLUMBERGER CONFIGURATION**

**DEVITA SIAGIAN**

Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences  
Sriwijaya University  
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya Ogan Ilir

**Abstract**

The research has been carried out on the identification of subsurface lithology in the Megalrejo area, Cepu District, Blora Regency, Central Java using the Wenner-Schlumberger configuration geoelectric method. The purpose of this study is to identify lithology based on rock resistivity values in Megalrejo. This research was conducted at the Oil and Gas Human Resources Development Center. The data processing stage in this study used AGGISAdmin and Res2dinv software. From the results of lithology research, the rocks identified in the study area are sandstone in line 1 at a depth of 5-8 m with a resistivity value of 2.275-5.50 m, in line 2 a depth of 4-7 m with a resistivity value of 3.66-7.40 m, and line 3 at a depth of 3.66-7.40 m. a depth of 0.5-6.37 m with a resistivity value of 3.94-7.90 m. The claystone in line 1 at a depth of 8-12 m with a resistivity value of 1.37-1.94 m, line 2 at a depth of 7-12 m with a resistivity value of 1.81-2.57 m, and line 3 at a depth of 0.5-3.7 m stretches 18-112 m and a depth of 9 m is inserted with sandstone with a resistivity value of 1.96-3.94 m. The groundwater estimation on line 1 is identified as being at a depth of 12-26 m with a resistivity value of 0.48-0.971 m, on line 2 being identified as being at a depth of 9.60-21 m with a resistivity value of 0.627-1.27 m, and on line 3 being identified as being at a depth of 9.60-21 m. with a resistivity value of 0.692-1.39 m.

**Keywords:** Geoelectric resistivity method, Wenner-Schlumberger configuration, Res2dinv, Identification of subsurface lithology.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	ii
<b>PERNYATAAN INTEGRITAS .....</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	iv
<b>ABSTRAK.....</b>	vii
<b>DAFTAR ISI .....</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	3
2.1 Geologi Daerah Penelitian.....	3
2.2 Sifat Kelistrikan Batuan .....	5
2.2.1 Kondisi Secara Elektronik .....	5
2.2.2 Kondisi Secara Elektrolitik.....	5
2.2.3 Kondisi Secara Dielektrik.....	6
2.2.4 Resistivitas Batuan .....	6
2.3 Metode Geolistrik .....	7
2.3.1 Aliran Listrik Dalam Bumi .....	8
2.3.2 Metode Geolistrik Resistivitas.....	10
2.3.3 Konfigurasi Wenner-Schlumberger .....	10
2.4 Akuifer Air Tanah.....	12
2.5 Pemodelan 2D Metode Geolistrik Resistivitas .....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2 Data Penelitian.....	14

3.3 Wilayah Penelitian .....	15
3.4 Perangkat lunak yang digunakan .....	15
3.5 Prosedur Penelitian .....	15
3.5.1 Langkah Mengubah Format Data Menggunakan AGGISAdmin.....	15
3.5.2 Langkah Menggunakan <i>Software Res2Dinv</i> .....	16
3.5.3 Data <i>Cutting</i> Batuan.....	18
3.6 Skema Penelitian.....	18
3.6.1 Langkah Menggunakan AGGISAdmin.....	19
3.6.2 Langkah Menggunakan <i>Software Res2Dinv</i> .....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1 Hasil Pengukuran Line 1 .....	22
4.2 Hasil Pengukuran Line 2 .....	24
4.3 Hasil Pengukuran Line 3 .....	26
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>31</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Peta Geologi Regional Wilayah Penelitian .....	3
Gambar 2.2 Legenda Peta Geologi Regional Wilayah Penelitian.....	4
Gambar 2.3 Titik arus tunggal.....	9
Gambar 2.4 Dua pasang elektroda arus dan elektroda potensial.....	9
Gambar 2.5 Pola aliran arus dua buah elektroda arus.....	9
Gambar 2.6 Pengaturan elektroda konfigurasi Wenner-Shlumberger .....	11
Gambar 2.7 <i>Saturated</i> dan <i>unsaturated zone</i> .....	12
Gambar 3.1 Peta lokasi dan lintasan penelitian .....	15
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian .....	18
Gambar 3.3 Diagram alir menggunakan AGGISAdmin .....	19
Gambar 3.4 Diagram alir menggunakan Res2dinv .....	20
Gambar 4.1 Hasil pengukuran line 1 .....	22
Gambar 4.2 Hasil pengukuran line 2 .....	24
Gambar 4.3 Hasil pengukuran line 3 .....	26

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Nilai Resistivitas Tanah/Batuan (Telford et al.,1990).....	6
Tabel 4.1 Data <i>cutting</i> bor.....	21
Tabel 4.2 Tabel nilai resistivitas (Febriana et al, 2017).....	21

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Penelitian ini berlokasi di Megalrejo, Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah. Sebagian besar wilayah Kabupaten Blora merupakan daerah krisis air, baik untuk air minum maupun untuk air irigasi. Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) bahwa empat tahun terakhir sebagian besar Kabupaten Blora setiap tahunnya kekeringan dan mengajukan permintaan bantuan air bersih kepada pemerintah ataupun mendapatkan bantuan sumbangan air bersih, pada tahun 2017, 2018, 2020 daerah Kecamatan Cepu termasuk salah satu kecamatan yang mengalami kekeringan ([Blorakab.go.id](http://Blorakab.go.id) tahun 2017, 2018, 2019, 2020). Karena hal itu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi struktur litologi batuan dibawah permukaan di salah satu desa di Kabupaten Blora.

Untuk memperoleh informasi formasi batuan di daerah penelitian dengan melakukan survey geologi bawah permukaan dapat diperoleh informasinya yaitu caranya dengan melakukan survey metode geolistrik. Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik didalam bumi dan bagaimana cara mendektesinya dipermukaan bumi. Metode geolistrik yang dilakukan dalam penelitian kali ini adalah metode resistivitas. Penelitian metode geolistrik resistivitas ini bertujuan untuk mengetahui geologi bawah permukaan untuk memberikan gambaran mengenai struktur bawah permukaan di Megalrejo dengan menggunakan resistivitas batuan. Penelitian ini menggunakan geolistrik resistivitas dengan konfigurasi Wenner-Schlumberger. Konfigurasi ini memiliki kelebihan yaitu karena memiliki sensitivitas yang bagus terhadap perubahan baik secara lateral maupun vertikal. Oleh sebab itu dilakukan penelitian tentang identifikasi litologi batuan menggunakan metode resistivitas konfigurasi Wenner-Schlumberger.

Pada penelitian ini *software* yang digunakan dalam menganalisis data geolistrik yang didapatkan di lapangan adalah *Res2dinv*. Dengan menggunakan *software* ini akan menghasilkan peta atau kontur data bawah permukaan yang membedakan tiap susunan litologi dengan nilai resistivitas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana litologi bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas batuan di daerah penelitian Megalrejo, Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah?

## **1.3 Batasan Masalah**

Sebagai batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi Wenner-Schlumberger.
2. Data penelitian berupa data sekunder yang terdiri dari data pengukuran dan data cutting batuan.
3. Perangkat lunak yang digunakan adalah AGISSAdmin dan Res2dinv.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengetahui litologi batuan bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas batuan di daerah penelitian Megalrejo, Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah.

## **1.5 Manfaat Tugas Akhir**

Penelitian ini diharapkan memperoleh manfaat:

1. Mengetahui litologi batuan di daerah penelitian Megalrejo, Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah.
2. Memberikan informasi litologi dan nilai resistivitas batuan sebagai acuan untuk pendugaan keberadaan air tanah bagi masyarakat khususnya di daerah penelitian Megalrejo, Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriniyadi, M., Yuda, H. F., dan Kurniadi, F., (2021). *Analisis Data Geolistrik untuk Mengetahui Pola Sebaran Akuifer di Desa Nagrak Kecamatan Gunung Putri Kabupaten Bogor Propinsi Jawa Barat.* Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti, 6(1):96.
- Bisri, M., (1988). *Aliran Air Tanah Malang*: Himpunan Mahasiswa Pengairan.
- Febriana, R.K.N. (2017). Identifikasi Sebaran Aliran Air Bawah Tanah (*Groundwater*) dengan Metode *Vertical Electrical Sounding* (VES) Konfigurasi Schlumberger di Wilayah Cepu, Blora Jawa Tengah. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(6):33.
- Fransiskha W. Prameswari, A. Syaeful Bahri, W. P. (2012). Menggunakan Parameter Dar Zarrouk Dan Konsep Anisotropi. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 1(1), 1–6. <https://media.neliti.com/media/publications/15785-ID-analisa-resistivitas-batuandan-menggunakan-parameter-dar-zarrouk-dan-konsep.pdf>
- Hidayat, R., dan Sampurno, J. (2015). Identifikasi Lokasi Bedrock Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner sebagai Bahan Acuan Perancangan Pondasi Pembangunan Gedung di Daerah Sampit Kalimantan Tengah. *Prisma Fisika*, III(02), 41–46.
- Huraju, G. S., As’ari, A., dan Tongkukut, S. H. J. (2015). Identifikasi Patahan Manado Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 159. <https://doi.org/10.35799/jis.15.2.2015.10394>
- Manrulu, R. H., Nurfalaq, A., dan Hamid, I. D. (2018). Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal Fisika FLUX*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.20527/flux.v15i1.4507>
- Putra A., Suhendra dan Lubis, A.M. (2017). *Identifikasi Potensi Air Bawah Tanah untuk Perairan Pertanian di Daerah Liwa dengan Metode Georesistivitas.* *Jurnal Gradien*, 13(1):1223.
- Reynold, J. M., 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*.

England:Jhon Wiley & Sons, Ltd.

- Sabrina, I. G., dan Rahmawati, E. (2014). Pengukuran Nilai Resistivitas Untuk Menentukan Titik Groundwater Pada Desa Doropeti Kabupaten Dompu Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Fisika*,3(2),60-64.
- Suryadi, Y., dan Efendi, R. (2015). *Identifikasi Struktur Perlapisan Bawah Permukaan dan Sebaran Temperatur daerah Panasbumi Desa Mantikole*. 14(1), 28–35.
- Telford, W. M, Geldard, L.P, Sherrif, R.E., and Keys, D. A. (1990). *Applied Geophysics*. Cambridge University Press, Cambridge,London, New York, Melburne.
- Utiya, J., As'ari dan Tongkukut, S. H.J. (2015). *Metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner-schlumberger dan konfigurasi dipole-dipole untuk identifikasi patahan Manado di Kecamatan Paaldua Kota Manado*. Jurnal ilmiah sains 15(2):hal 136.
- Virgo, F., Erni, Affandi, A. K., dan Khakim, M. Y. N. (2019). Fracture indentification around the aum geothermal manifestation using 2d resistivity method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1282(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1282/1/012038>.