

**APLIKASI METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI 2D
WENNER UNTUK PENYELIDIKAN KEBERADAAN BATUBARA DI DESA
GUNUNG RAJA KECAMATAN EMPAT PETULAI DANGKUKABUPATEN
MUARA ENIM**

SKRIPSI

*Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Sains Program Studi Fisika*



Oleh:

PUTRI MENTARI

NIM. 08021181823083

JURUSAN FISIKA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**APLIKASI METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI 2D WENNER
UNTUK PENYELIDIKAN KEBERADAAN BATUBARA DI DESA GUNUNG RAJA
KECAMATAN EMPAT PETULAI DANGKUKABUPATEN MUARA ENIM**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Program Studi Fisika

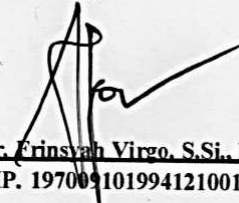
Oleh:

PUTRI MENTARI
08021181823083


Indralaya, Juli 2022

Menyetujui,

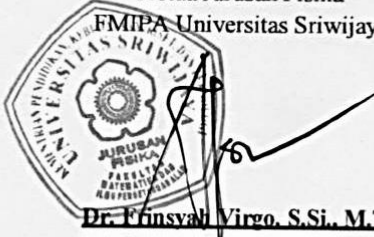
Pembimbing I


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

Pembimbing II


Drs. Pradanto P., DEA.
NIP. 195807241985031012

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika
FMIPA Universitas Sriwijaya


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

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya :

Nama : PUTRI MENTARI
NIM : 08021181823083
Judul TA : Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi 2D
Wenner Untuk Penyelidikan Keberadaan Batubara Di
Desa Gunung Raja Kecamatan Empat Petulai Dangku
Kabupaten Muara Enim

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di program studi Fisika Universitas Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari terdapat kesalahan ataupun keterangan palsu dalam surat pernyataan ini, maka saya siap bertanggungjawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang ditetapkan.

Indralaya, 22 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Putri Mentari

NIM. 0821181823083

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Hakikat hidup bukanlah apa yang kita ketahui atau buku-buku yang dibaca pun bukan kalimat-kalimat yang dipidatokan, melainkan apa yang kita kerjakan, apa yang paling mengakar di hati, jiwa, dan inti kehidupan kita”

-Muhammad Ainun Nadjib-

“Be invincible and unstoppable yet stay grounded and blessed”

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam segala hal selama proses penyelesaian skripsi.
2. Alm. Abdul Kadir Raden Prabu, yang menjadi inspirasi penulis untuk melanjutkan pendidikan.
3. Segenap civitas akademika kampus Universitas Sriwijaya, staf pengajar, karyawan, dan seluruh mahasiswa.
4. Teman-teman angkatan Fisika 2018.
5. Perkembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang Geofisika (Geolistrik & Elektromagnetik).

**APLIKASI METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI 2D WENNER
UNTUK PENYELIDIKAN KEBERADAAN BATUBARA DI DESA GUNUNG RAJA
KECAMATAN EMPAT PETULAI DANGKUKABUPATEN MUARA ENIM**

PUTRI MENTARI^{1*}

¹NIM. 0802118182383

^{*}Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

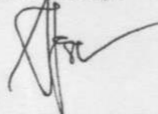
Kabupaten Muara Enim merupakan salah satu kabupaten potensial untuk pertambangan batubara, bahkan pernah menjadi pusat pertambangan di provinsi Sumatera Selatan. Tujuan penelitian ini adalah memberikan informasi prospek batubara termasuk di kebun-kebun penduduk kepada warga sekitar. Penelitian ini mencoba mengaplikasikan metode geolistrik resistivitas untuk menyelidiki keberadaan batubara serta pola sebarannya. Konfigurasi yang digunakan adalah 2D Wenner dengan banyak lintasan 4 *line* masing-masing panjang 128 meter dan spasi elektroda 8 meter. Data hasil pengukuran diolah menggunakan software Res2Dinv. Berdasarkan hasil penelitian, diduga adanya batubara dengan rentang nilai resistivitas pada lintasan pertama 999 - 1854 Ωm , lintasan kedua 1470 - 3038 Ωm , lintasan ketiga 792 - 1415 Ωm , dan lintasan keempat 1871 - 3739 Ωm . Kedalaman lapisan batubara pada nilai 2-13 meter dengan ketebalan rata-rata 10 meter. Pola penyebaran batubara diperkirakan menyebar merata dari barat daya ke timur laut.

Kata kunci: Batubara, Resistivitas, Konfigurasi Wenner, Res2Dinv.

Indralaya, Juli 2022

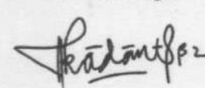
Menyetujui,

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Drs. Pradanto Poerwono, DEA.
NIP. 195807241985031012

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika FMIPA Unsri



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

**APPLICATION OF RESISTIVITY METHOD WITH 2D WENNER CONFIGURATION
TO IDENTIFY THE PRESENCE OF COAL IN GUNUNG RAJA AREA, EMPAT
PETULAI DANGKU DISTRICTS, MUARA ENIM REGENCY**

PUTRI MENTARI^{1*}

¹NIM. 0802118182383

*Physics, Faculty of Math and Natural Science, University of Sriwijaya

ABSTRACT

Muara Enim Regency is one of the potential districts for coal mining, and has even been a mining center in the province of South Sumatra. The purpose of this research is to provide information on coal prospects, including in the community's gardens, to local residents. This research tries to apply the geoelectric resistivity method to investigate the presence of coal and its distribution pattern. The configuration used is 2D Wenner with 4 lines, each with a length of 128 meters and an electrode spacing of 8 meters. The measurement data is processed using the Res2Dinv software. Based on the research results, it is suspected that there are coals with resistivity values in the first line 999 - 1854 m, the second line 1470 - 3038 m, the third line 792 - 1415 m, and the fourth line 1871 - 3739 m. The depth of the coal seam is 2-13 meters with an average thickness of 10 meters. The distribution pattern of coal is expected to spread evenly from southwest to northeast.

Keywords: Coal, Resistivity, Wenner Configuration, Res2Dinv.

Indralaya, Juli 2022

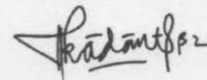
Menyetujui,

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Drs. Pradanto Poerwono, DEA.
NIP. 195807241985031012

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika FMIPA Unsri



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

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi 2D Wenner Untuk Penyelidikan Keberadaan Batubara Di Desa Gunung Raja Kecamatan Empat Petulai Dangku Kabupaten Muara Enim”** ini dengan baik dan lancar. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Sains pada Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses pembuatan, penulisan, dan penyusunan skripsi ini dapat selesai dengan baik karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan serta kesehatan selama penyusunan skripsi ini.
2. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementrian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi, yang telah memberikan bantuan dana pendidikan Bidikmisi sehingga penulis dapat melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi.
3. Kedua Orang Tua, ayahanda Irfan A.K. dan ibunda Suriyah, yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi, dukungan materiil dan moril, dan menjadi sumber kekuatan dalam menjalani tiap langkah kehidupan terutama dalam proses penyelesaian skripsi.
4. Bapak Supriyono, S.Pd., yang telah membantu berbagai kebutuhan materiil selama proses perkuliahan.
5. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T., selaku Ketua Jurusan Fisika, dosen Pembimbing Akademik, dan dosen pembimbing I penulis yang sangat baik dan sabar meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membantu dalam proses penulisan hingga penyelesaian skripsi.
6. Bapak Drs. Pradanto Poerwono, DEA., selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan arahan, saran, dan *support* dalam proses penyelesaian skripsi, juga motivasi dalam menjalani kehidupan.

7. Ibu Erni, S.Si., M.Si, selaku dosen KBI Gefisika yang memberikan bimbingan dan masukan ilmu pengetahuan selama proses penyelesaian skripsi.
8. Bapak dan Ibu dosen, yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama menjalani perkuliahan.
9. Staf dan Admin Jurusan Fisika, yang telah membantu segala kepentingan administratif selama perkuliahan.
10. Teman-teman asisten Praktikum Geolistrik & EM, yang telah membantu proses pengambilan data tugas akhir.
11. Teman-teman seperjuangan KBI Geofisika dan angkatan Fisika 2018.
12. Ine Tri Prasetya, Mardia Ulfa, dan Annisa Nurfitriane Ariane, yang menjadi teman selama masa perkuliahan dan menemani hingga penyelesaian skripsi.
13. Dhia Afifah dan Sukma Wardani, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril meski dari jauh. *Luv ya, girls!*.
14. Slipknot, Burgerkill, Homicide, dan Joe Millions yang menjadi *moodbooster* sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
15. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hardwork, for having no days off, for never quitting, and for just being me at all times. The journey doesn't end yet, let's rockin' this world more harder!*.

Akhirnya, penulis berharap, semoga skripsi ini dapat berguna bagi siapa saja pada umumnya dan penulis khususnya. Maka dari itu, penulis mengharapkan saran berupa masukan dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini ke depannya.

Indralaya, Juli 2022

Penulis



Putri Mentari
NIM. 08021181823083

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Metode Geolistrik	3
2.1.1 Metode Geolistrik Resistivitas	3
2.1.2 Perumusan Dasar Metoda Geolistrik Resistivitas	5
2.1.3 Konsep Resistivitas Semu.....	5
2.2 Konfigurasi Wenner.....	6
2.3 Sifat Listrik Batuan dan Mineral	7
2.4 Batubara.....	7
2.4.1 Pengertian Batubara.....	7
2.4.2 Pembentukan Batubara	7
2.4.3 Jenis Batubara	8
2.5 Geologi Daerah Penelitian	10
2.5.1 Stratigrafi	11
2.6 Res2Dinv.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Lokasi Penelitian	13
3.2 Waktu Pelaksanaan	13
3.3 Diagram Alir Penelitian	14
3.4 Alat dan Bahan	15

3.5	Metode dan Tahapan Penelitian	16
3.5.1	Akuisisi Data.....	16
3.5.2	Pengolahan Data Geolistrik dan GPS.....	16
3.5.3	Pemodelan 2D	17
3.5.4	Pemodelan Mapping.....	17
3.5.5	Interpretasi.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		18
4.1	Lintasan Pengukuran.....	18
4.2	Hasil Pengolahan Data	19
4.2.1	Lintasan 1.....	19
4.2.2	Lintasan 2.....	19
4.2.3	Lintasan 3.....	19
4.2.4	Lintasan 4.....	20
4.3	Visualisasai 3D Pola Sebaran Batubara Daerah Penelitian.....	22
4.4	Analisa Sebaran Batubara	22
BAB V KESIMPULAN		24
5.1	Kesimpulan.....	24
5.2	Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....		25
LAMPIRAN.....		26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susunan Elektroda Arus dan Potensial.	5
Gambar 2. 2 Aliran arus oleh suatu titik sumber pada permukaan bumi homogen.....	6
Gambar 2. 3 Konsep Resistivitas Semu	7
Gambar 2. 4 Susunan Elektroda Konfigurasi Wenner.....	7
Gambar 2. 5 Proses Terbentuknya Batubara	10
Gambar 2. 6 Batas Wilayah Administratif Lembar Lahat	12
Gambar 2. 7 Kolom Statigrafi Daerah Penelitian.....	13
Gambar 3. 1 Peta Administratif Daerah Penelitian.....	15
Gambar 3. 2 Diagram Kerangka Pemikiran.	17
Gambar 3. 3 Seperangkat Alat Ukur Untuk Penelitian.....	18
Gambar 4. 1 Sebaran Titik Lintasan Pengukuran.....	20
Gambar 4. 2 Hasil Pengolahan IPI2WIN Daerah Singkapan Batubara Setempat.....	21
Gambar 4. 3 Model Penampang Lintasan 1	21
Gambar 4. 4 Model Penampang Lintasan 2	22
Gambar 4. 5 Model Penampang Lintasan 3	23
Gambar 4. 6 Model Penampang Lintasan 4	24
Gambar 4. 7 Pemodelan 3D Pola Sebaran Batubara.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Resistivitas Beberapa Material.....	5
Tabel 3. 1 Rencana Kerja Penelitian.....	16
Tabel 3. 2 Tabel Data Hasil Penelitian	19
Tabel 4. 1 Interpretasi Nilai Resistivitas Batubara Daerah Penelitian.....	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelompok metode geolistrik yang paling sering digunakan untuk mengidentifikasi kondisi struktur bawah permukaan adalah metode geolistrik resistivitas. Cara kerja metode ini yaitu dengan menginformasikan struktur serta kedalaman lapisan dari hasil pengukuran sifat kelistrikan batuan yang kemudian hasilnya dapat digunakan sebagai informasi keberadaan batubara (Yulianto dan Widodo, 2008).

Batubara menjadi satu dari sekian banyak bahan bakar fosil yang dijadikan sumber energi utama di Indonesia. Hal ini dikarenakan faktor naiknya bahan bakar minyak bumi untuk proses produksi di berbagai banyak sektor. Selain itu, bila ditinjau dari segi ekonomis, yang lebih murah dari solar adalah batubara. Dari segi kuantitas, jumlah cadangan batubara melimpah mencapai milyaran ton. Distribusi endapan batubara dilihat dari sudut geologi berkaitan dengan distribusi formasi sedimen yang menyebar luas di wilayah kepulauan di Indonesia. Dengan kondisi geologi yang biasa dan total titik pengobaran sedikit, maka keberadaan batubara akan mudah untuk diinterpretasi. Sebaliknya, dengan geologi yang kompleks maka total titik pengeboran akan bertambah dan proses interpretasi akan semakin sulit.

Kabupaten Muara Enim merupakan pusat pertambangan di wilayah Sumatera Selatan sebelum masa Reformasi (Aries, 2020). Hingga sekarang telah banyak perusahaan tambang yang beroperasi di wilayah kabupaten Muara Enim, salah satunya di Desa Gunung Raja. Di desa ini berdiri PT.GH EMM Indonesia, yang merupakan PLTU pertama dan satu – satunya yang berhasil memanfaatkan batubara kualitas sangat rendah hingga kini. Sektor pertambangan menjadi andalan utama, selain menyedot lapangan kerja juga menjadi Sumber Pendapatan Asli Daerah (SPAD) bagi Kota dan Kabupaten (Saputra, dkk. 2015). Untuk keperluan perluasan pertambangan, dibutuhkan informasi prospek batubara lebih lanjut termasuk di kebun-kebun penduduk. Penelitian ini mencoba mengaplikasikan metode geolistrik resistivitas 2-D konfigurasi Wenner untuk penyelidikan keberadaan batubara di Desa Gunung Raja, Kecamatan Empat Petulai Dangku, Kabupaten Muara Enim.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana mengidentifikasi keberadaan dan pola penyebaran batubara secara lateral berdasarkan distribusi nilai resistivitas batuan bawah permukaan?

1.3 Batasan Masalah

1. Konfigurasi elektroda yang digunakan adalah 2D Wenner atas dasar pertimbangan sensitivitas dan penetrasi kedalaman secara lateral relatif lebih baik dibandingkan konfigurasi yang lain.
2. Lokasi dan daerah penelitian yang dipilih adalah sebatas luasan kebun milik salah satu penduduk.
3. Panjang lintasan, spasi, dan jumlah elektroda yang digunakan menyesuaikan dengan kondisi riil di lapangan.
4. *Software* yang digunakan adalah Res2Dinv ver.3.5

1.4 Tujuan Penelitian

Mengetahui pendugaan keberadaan dan pola penyebaran batubara secara lateral berdasarkan distribusi nilai resistivitas batuan bawah permukaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu masukan dan informasi kepada masyarakat setempat tentang keberadaan dan penyebaran cadangan batubara.

DAFTAR PUSTAKA

- Aries, M. 2020. *Setelah Satu Abad Batubara di Sumsel*. Diambil 26 April 2022, dari <https://ekbisnews.com/setelah-satu-abad-batubara-di-sumsel/>.
- De Coster, G.L. (1974): *The Geology of the Central and South Sumatera Basin. Proceedings Indonesian Petroleum Association 3rd Annual Convention* hlm. 70-110. Jakarta: IPA.
- Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Muara Enim, 2004. *Laporan Inventarisasi dan Penyelidikan Bahan Galian Golongan B dan C di Kecamatan Muara Enim, Lawang Kidul, Tanjung Agung, Semende Darat Laut, Semende Darat Tengah dan Semende Darat Ulu, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan*.
- Gafoer, S., Cobrie, T. & Purnomo, J., 1986, Peta Geologi Lembar Lahat, Sumatera, Puslitbang Geologi, Bandung.
- Hakim, H., & Manrulu, R. H., 2016. *Aplikasi Konfigurasi Wenner dalam Menganalisis Jenis Material Bawah Permukaan*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 5(1), 95. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.109>.
- Loke, M. H, Barker, R. D. 1996. *Rapid Least Squares Inversion of Apparent Resistivity Pseudosection by a quasi-Newton Method*. Geophysical Prospecting. 44. 131-152.
- Pemerintah Kabupaten Muaraenim. (2015): *Batas Administrasi Kabupaten Muaraenim* <http://www.dpm-ptsp.muaraenimkab.go.id>. Diakses 26 April 2022.
- Rahmawati, M. ., A, T., & S.L, S., 2017. *Karakteristik Batubara Dan Atribut Cleat Pada*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat, 71–73.
- Saputra, A.E. dkk., 2015. *Penambangan Batubara oleh Rakyat di Desa Tanjung Lalang, Kecamatan Tanjung Agung*. Jurnal Penelitian Geografi, 3(8):2.
- Sanggra Wijaya, A. (2015). *Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner Untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya* (Halaman 1 s.d. 5). Jurnal Fisika Indonesia, 19(55), 1–5. <https://doi.org/10.22146/jfi.24363>.
- Susilawati (1992): *Proses Pembentukan Batubara, analisa penelitian dan pengembangan geologi*. Institut Teknologi Bandung
- Yulianto, T. Dan Widodo, S., 2008. *Identifikasi Penyebaran dan Ketebalan Batubara Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas*. Jurnal Berkala Fisika, 11(2):59.