

**IDENTIFIKASI PENDUGAAN AIR TANAH UNTUK PENENTUAN
TITIK BOR DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN MASJID
DI DESA SERIANG KUNING KECAMATAN KOTA KAYUAGUNG
OGAN KOMERING ILIR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK 1D
KONFIGURASI SCHLUMBERGER**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

ADDLIN RIDHO PRAMANA

NIM. 08021281924019

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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI PENDUGAAN AIR TANAH UNTUK PENENTUAN
TITIK BOR DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAAN
MASJID DI DESA SERIANG KUNING KECAMATAN KOTA
KAYUAGUNG OGAN KOMERING ILIR MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK 1D KONFIGURASI SCHLUMBERGER**

SKRIPSI

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

Oleh:

**ADDLIN RIDHO PRAMANA
08021281924019**

Indralaya, Juli 2023

Pembimbing II

Pembimbing I

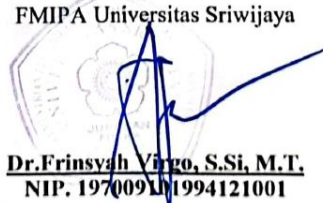


**Erni, S.Si., M.Si
NIP. 1976060920031222002**



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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika
FMIPA Universitas Sriwijaya



**Dr. Frinsyah 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 : Addlin Ridho Pramana

NIM : 08021281924019

Judul TA : IDENTIFIKASI PENDUGAAN AIR TANAH UNTUK PENENTUAN
TITIK BOR DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN MASJID
DI DESA SERIANG KUNING KECAMATAN KOTA KAYUAGUNG
OGAN KOMERING ILIR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK
ID KONFIGURASI SCHLUMBERGER

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya tulis 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 bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang telah ditetapkan.

Indralaya, Juli 2023
Yang menyatakan



Addlin Ridho Pramana
NIM.080212819219

PERSEMBAHAN

“ Sesungguhnya kami telah melapangkan untukmu dadamu? Dan kami telah menghilangkan darimu bebanmu, yang memberatkan punggungmu? Dan kami tinggikan bagimu sebutanmu. Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh – sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap (QS. Alam Nasyrah: 1- 8).”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “IDENTIFIKASI PENDUGAAN AIR TANAH UNTUK PENENTUAN TITIK BOR DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAAN MASJID DI DESA SERIANG KUNING KECAMATAN KOTA KAYUAGUNG OGAN KOMERING ILIR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK 1D SCHLUMBERGER.” ini dengan baik dan lancar. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan Tugas Akhir Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. tak lupa ucapan terima kasih sebesar besarnya di sampaikan kepada:

1. Mama, papa dan saudara saudariku atas dukungan moril dan materil, serta doa yang telah menyertai dalam setiap langkah yang telah di tempuh.
2. Ibu dan abi atas semua dukungan dan motivasi serta yang telah di berikan selama ini.
3. Bapak Dr. Frinsyah Virgo S.Si.,M.T. dan Ibu Erni S.Si.,M.Si. selaku dosen pembimbing atas kesempatan, bimbingan, kesabaran, dan waktu yang telah di berikan
4. Bapak M. Yusuf Nur Khakim Ph.D dan Bapak Dr. Akhmad Aminnuddin Bama selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran yang sangat membangun dan waktu yang telah di berikan.
5. Bapak Drs. Pradanto Poerwono, DEA. Atas pengajaran, pengalaman dan motivasi yang selalu di berikan.
6. Bapak Khairul Shaleh S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan masukan dan bantuan selama masa perkuliahan.
7. Bapak Dr. Supardi M.Si selaku sekretaris jurusan yang telah dukungan dan kemudahan yang telah di berikan.
8. Bapak Nabair, Kak David, dan Mbak Merlin selaku staff jurusan atas semua bantuan yang telah di berikan selama ini.
9. To Special person Alm. Irma Nadia S.Farm atas waktu, semangat, motivasi dan yang telah menemani setiap langkah sampai saat ini.

10. Teman – Teman seperjuangan seperangkatan atas waktu, tenaga dan bantuannya selama kuliah.

11. Rekan – Rekan tim Tugas akhir atas waktu, bantuan, dan pembelajaran selama proses dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang telah di berikan akan Allah balas dengan kebaikan dan ketaatan kepada Allah yang berlipat ganda, diri dan keluarga yang sehat, serta lancar dalam setiap urusan dunia maupun dalam mempersiapkan bekal untuk di akhirat kelak.

Penulis menyadari bahwa dalam proses pembuatan, penulisan dan penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan untuk penulisan ke depannya.

Kemudian besar harapan saya agar hasil penelitian Tugas akhir ini dapat di terima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di bidang Fisika dan bermanfaat bagi pembaca dan masyarakat pada umumnya.

Indralaya, Juli 2023

Penulis,



Addlin ridho pramana
NIM. 08021281924019

**IDENTIFIKASI PENDUGAAN AIR TANAH UNTUK PENENTUAN
TITIK BOR DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN MASJID
DI DESA SERIANG KUNING KECAMATAN KOTA KAYUAGUNG
OGAN KOMERING ILIR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK 1D
KONFIGURASI SCHLUMBERGER**

Oleh :

Addlin Ridho Pramana

08021281924019

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi keberadaan air tanah dalam perencanaan pembangunan masjid di Kecamatan kota kayuagung ogan komering ilir menggunakan metode geolistrik 1D konfigurasi Schlumberger. Metode geolistrik tahanan jenis dilakukan dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi melalui dua elektroda arus dan potensialnya diukur melalui dua elektroda potensial. Bila arus listrik diinjeksikan ke dalam suatu medium dan diukur beda potensialnya (tegangan), maka nilai hambatan dari medium tersebut dapat diperkirakan. Metode kerja penelitian ini yaitu dengan membuat sebuah lintasan dengan panjang bentangan paling kecil 60 meter hingga panjang bentangan terjauh 120 meter, kemudian melakukan pengukuran dengan resistivitymeter, data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan *software* IP2Win, surfer dan arcgis untuk mendapatkan gambaran struktur bawah permukaannya. Hasil interpretasi memperlihatkan bahwa jenis material di kecamatan kota kayuagung ogan komering ilir berupa pasir lempung dan batuan tuff yang memiliki nilai tahanan jenis 10 – 85 Ωm kemudian untuk zona akuifer terletak pada kedalaman 27,5 hingga 42,5 m. Dan peroleh hasil interpretasi berupa rekomendasi titik bor yang terletak pada $x = 483181.3$ dan $y = 9622606$.

Indralaya, Juli 2023

Pembimbing II



Erni, S.Si., M.Si
NIP. 1976060920031222002

Pembimbing I



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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika
FMIPA Universitas Sriwijaya



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

**IDENTIFICATION OF GROUNDWATER ESTIMATION FOR
BOREHOLE DETERMINATION IN THE PLANNING OF MOSQUE
CONSTRUCTION IN SERIANG KUNING VILLAGE, KOTA
KAYUAGUNG SUB-DISTRICT, OGAN KOMERING ILIR USING 1D
GEOLLECTRIC METHOD WITH SCHLUMBERGER
CONFIGURATION**

By :

Addlin Ridho Pramana

08021281924019

ABSTRACT

Research has been conducted to identify the presence of groundwater in the planning of mosque construction in the Kayuagung Sub-district of Ogan Komering Ilir City using the 1D Schlumberger configuration of geoelectric method. The geoelectric method of resistivity was performed by injecting electrical current into the ground through two current electrodes, and the potential was measured through two potential electrodes. When an electrical current is injected into a medium and the potential difference (voltage) is measured, the resistance value of that medium can be estimated. The working method of this research involved creating a survey line ranging from a minimum length of 60 meters to a maximum length of 120 meters. Subsequently, measurements were taken using a resistivity meter, and the data obtained were processed using IP2Win, Surfer, and ArcGIS software to obtain a subsurface structure representation. The interpretation results showed that the materials in the Kayuagung Sub-district of Ogan Komering Ilir City consist of clay sand and tuff rock with resistivity values ranging from 10 to 85 Ω m. The aquifer zone was found at a depth of 27.5 to 42.5 meters. The interpretation results also provided recommendations for drilling points located at $x = 483181.3$ and $y = 9622606$.

Indralaya, Juli 2023

Pembimbing II



Erni, S.Si., M.Si
NIP. 1976060920031222002

Pembimbing I



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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika
FMIPA Universitas Sriwijaya



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

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II.....	15
TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1 Metode Geolistrik.....	15
2.2 Metode geolistrik resistivitas.....	16
2.3 Konsep resistivitas semu.....	19
2.4 Kurva standar	21
2.5 Konfigurasi Schlumberger	22
2.6 Air tanah.....	23
2.7 Geologi daerah penelitian.....	24
BAB III.....	26
3.1 Lokasi penelitian	26
3.2 Waktu pelaksanaan	26
3.3 Diagram Alir Pemikiran Penelitian.....	27
3.4 Alat dan Bahan.....	28
3.5 Metode dan tahapan penelitian	29
3.5.1. Akuisisi Data.....	29
3.5.6 Analisis dan Interpretasi data.....	30
BAB IV.....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Titik Pengukuran	20
4.2 Hasil Pengolahan Data.....	21

4.2.1	Peta Overlay Daerah Penelitian.....	22
4.2.2	Rekomendasi Titik Bor.....	23
4.2.3	Korelasi Data Pengukuran.....	33
BAB V		38
KESIMPULAN		38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta penampang hidrogeologi	2
Gambar 2.1 Susunan elektroda arus dan potensial.....	20
Gambar 2.2 Aliran arus dan potensial pada permukaan bumi	20
Gambar 2. 3 Tipe Kurva Standar yang Menunjukkan Variasi Resistivitas Sebagai Fungsi Kedalaman Secara Kualitatif	21
Gambar 2. 4 susunan elektroda konfigurasi Schlumberger.....	22
Gambar 2. 5 Skema aliran air tanah	24
Gambar 2. 6 Peta geologi Ogan Komering Ilir	25
Gambar 3. 1 Peta lokasi penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pemikiran Penelitian	28
Gambar 3.3 Seperangkat Alat Ukur Penelitian	28
Gambar 3. 4 Seperangkat Alat Ukur Penelitian	29
Gambar 4. 1 Titik sounding dan lintasan pengukuran.....	20
Gambar 4. 2 Peta Overlay Daerah Penelitian.....	22
Gambar 4. 3 Peta kontur distribusi n1.....	24
Gambar 4. 4 Peta kontur distribusi n2.....	25
Gambar 4. 5 Peta kontur distribusi n3.....	25
Gambar 4. 6 Peta kontur distribusi n4.....	26
Gambar 4. 7 Peta kontur distribusi n5.....	26
Gambar 4. 8 Peta kontur distribusi n6.....	27
Gambar 4. 9 Peta kontur distribusi n7.....	27
Gambar 4. 10 Peta kontur distribusi n8.....	28
Gambar 4. 11 Peta kontur distribusi n9.....	28
Gambar 4. 12 Peta kontur distribusi n10.....	29
Gambar 4. 13 Peta kontur distribusi n11.....	29
Gambar 4. 14 Peta kontur distribusi n11.....	30
Gambar 4. 15 Peta kontur distribusi rekomendasi titik bor.....	31
Gambar 4. 16 Kurva datum 1	34
Gambar 4. 17 Kurva datum 8.....	34
Gambar 4. 18 Kurva datum 4.....	34
Gambar 4. 19 Model Pola sebaran 3 dimensi lapisan litologi batuan bawah	

permukaan pada daerah penelitian	36
Gambar 4. 20 Model konseptual litologi daerah penelitian	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 nilai resistivitas material (Telford dkk, 1990).....	17
Tabel 3.1 Rencana penelitian	27
Tabel 4. 1 Tabel Kordinat titik sounding pengukuran.....	21

BAB 1

PENDAHULUAN

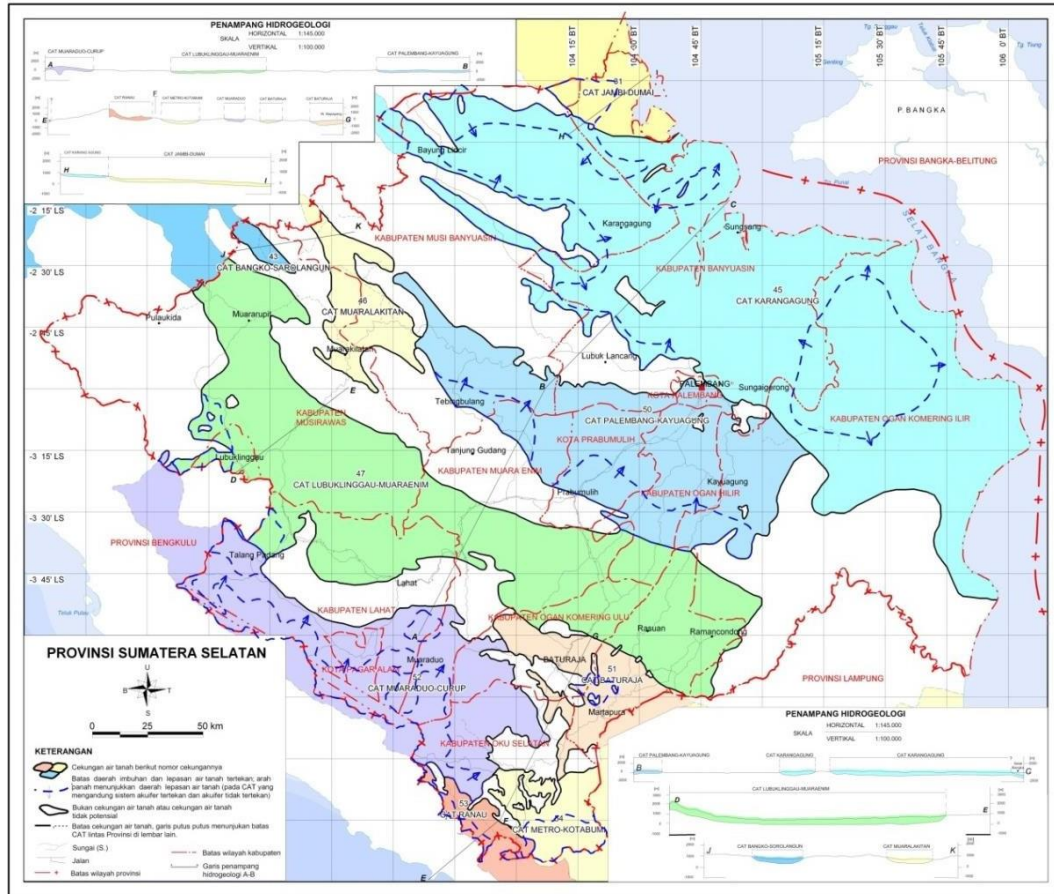
1.1. Latar Belakang

Desa Seriang Kuning merupakan desa yang terletak pada Kecamatan Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatra Selatan. Desa tersebut merupakan desa yang padat akan pemukiman dan kemasyarakatan. Namun seiring dengan padatnya kegiatan masyarakat disana, mereka masih mengalami kesulitan dalam beribadah karena tidak adanya fasilitas ibadah seperti masjid di desa tersebut. Oleh karena itu perlu adanya pembangunan masjid dilakukan di desa tersebut guna mempermudah masyarakat dalam melakukan kegiatan keagamaan.

Dalam melakukan perencanaan pembangunan suatu masjid, perlu dilakukan terkait identifikasi keberadaan air tanah terlebih dahulu. Karena dalam pembangunan masjid pastinya banyak hal yang perlu diperhatikan dalam pembangunan tersebut, salah satunya ialah menentukan keberadaan air di area yang akan dilakukan pembangunan tersebut. Yang nantinya akan dijadikan sumber air bersih atau air sumur guna mempermudah aktivitas ibadah pada masjid itu sendiri.

Air tanah merupakan bagian air di alam yang terdapat dibawah permukaan tanah. Pembentukan air tanah mengikuti siklus peredaran air di bumi yang disebut daur hidrologi, yaitu proses alamiah yang berlangsung pada air di alam yang mengalami perpindahan tempat secara berurutan dan terus menerus. Kebanyakan air tanah berasal dari hujan. Air hujan yang meresap ke dalam tanah menjadi bagian dari air tanah, perlahan-lahan mengalir ke laut, atau mengalir langsung dalam tanah atau di permukaan dan bergabung dengan aliran sungai (Baso Usman dkk, 2017). Dalam mendapatkan informasi terkait keberadaan air tanah sendiri perlu menggali beberapa informasi terkait cekungan air tanah pada daerah tersebut. Adapun informasi terkait dengan cekungan air tanah tersebut dapat dilihat pada gambar 1.1 di bawah ini. Menurut Undang-Undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, Cekungan Air Tanah adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis, seperti pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan Air Tanah berlangsung. Pada daerah penelitian termasuk pada CAT Palembang – Kayuagung. Berdasarkan pada

gambar 1.1 dapat dihipotesa bahwa CAT (Cekungan Air Tanah) Palembang – Kayuagung memiliki kecenderungan elevasi menurun dari arah Kayuagung ke Palembang, yang dalam hal ini arah aliran airnya itu dari Barat Daya ke Timur Laut.



Gambar 1.1 Peta penampang hidrogeologi

Untuk mengetahui keberadaan air tersebut, maka diperlukan identifikasi lapisan bawah permukaan di daerah penelitian tersebut. Oleh karena itu perlu adanya penggunaan metode geofisika dalam menentukan lapisan bawah permukaan tersebut. Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi lapisan bawah permukaan adalah dengan menggunakan metode geolistrik. Geolistrik adalah salah satu metode dalam geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi. Pendeteksian di atas permukaan meliputi pengukuran medan potensial, arus, dan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah maupun akibat penginjeksian arus ke dalam bumi (Wijaya,2015). Kelebihan dari metode geolistrik sendiri yaitu tidak merusak lingkungan, dan juga

mampu mendeteksi sampai kedalaman beberapa meter sesuai dengan panjang lintasan pada saat Akuisisi data di lapangan. Dan dari beberapa konfigurasi yang ada pada metode geolistrik konfigurasi schlumberger dapat menjadi pilihan terbaik karena memiliki jangkauan yang paling dalam. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode 1D karena metode ini memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi kedalaman bawah permukaan di karenakan pengukurannya dilakukan secara vertikal (Dewi,2015). Maka dari itu penelitian ini di lakukan untuk memperoleh informasi terkait keberadaan air bersih yang nantinya dapat memudahkan dan membantu kalangan masyarakat dalam melakukan kegiatan beribadah dan kegiatan kegiatan masyarakat lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana menerapkan aplikasi 1D dalam mengidentifikasi keberadaan dan kedalaman air tanah di Desa Seriang Kuning, Kecamatan Kayuagung, Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui keberadaan air tanah serta ketebalan, kedalaman dan rekomendasi titik bor di daerah penelitian.

1.4 Batasan Masalah

1. Menentukan air tanah dari nilai rho rendah, dan zona poros.
2. Pengolahan data memanfaatkan *software Arcgis, surfer*, dan *Ip2win*

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun hasil dari penelitian ini di harapkan dapat menjadi informasi bagi masyarakat setempat dalam pendugaan keberadaan air tanah yang nantinya dapat di gunakan untuk menemukan rekomendasi titik bor yang akan dijadikan sebagai sumber air bersih dan sumur.

DAFTAR PUSTAKA

- Baso Usman, Rahmah Hi Manrulu, Aryadi Nufalaq, dan Emi Rohayu., 2017. Identifikasi Akuifer Air Tanah Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Fisika Flux*. 2(14).
- Bisri, M., 2012. Air tanah. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Dewi Sedana, As'ari, dan Adey Tanauma., 2015. Pemetaan Akuifer Air Tanah di Jalan RINGROAD Kelurahan Malendeng dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Jurnal Ilmiah Sains*. 15(2). Universitas Sam Ratulangi.
- Eko Minarto. 2007. Pemodelan Inversi Data Geolistrik untuk Menentukan Struktur Pelapisan Bawah Permukaan Daerah Panas Bumi Mataloko. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. 3(2) :1.
- Farihanum.A., Nasution.N., dan Daulay.A.H., 2020. Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Untuk Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Desa Panungkiran. *Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*. 2(4):20.
- Muhammad Syukri. 2019. Dasar-Dasar Metode Geolistrik. *Jurnal Syiah Kuala University Press*. Banda Aceh.
- Muhardi, Radhitya Perdana, dan Nashruddin., 2019. Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Prisma Fisika*. 3(7).
- Rolia Eva. 2011. Penggunaan Metode Geolistrik Untuk Mendeteksi Keberadaan Air Tanah. *Jurnal Tapak*. 1(1). Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
- Romendah Kusuma Nur Febriana, Eko Minarto, dan FX Yudi Tryono., 2017. Identifikasi Sebaran Aliran Air Bawah Tanah (*Groundwater*) dengan Metode

Vertical Electrical Sounding (VES) Konfigurasi Schlumberger di Wilayah Cepu, Biora Jawa Tengah. Jurnal Sains dan Seni. 6(2). Institut Teknologi Sepuluh November.

Rolia.E., dan Surandono. A. Deteksi Keberadaan Akuifer air Tanah Menggunakan Software IP2Win dan Rockwork 2015. Jurnal Program Studi teknik Sipil. 1(6)-11.

Sanggra Wijaya, A. 2015. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya. Jurnal Fisika Indonesia. 19(55): 1 – 5.

Suryono., 2019. Analisis Zona Akuifer pada Kawasan Karst Daerah “X” menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran.

Telford, W.M., Geldart, L.P., and Sheriff, R.E. 1990. Applied Geophysics Second Edition. Cambridge University Press : New York.

Wardana, Sukardi, Wandiyono., 2021. Pola Sebaran Pemukiman di Kota Kayu Agung. Jurnal Sejarah dan Pembelajaran Sejarah. 2(7).

Yulianto, T. Dan Widodo, S., 2008. Identifikasi Penyebaran dan Ketebalan Batubara Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas. Jurnal Berkala Fisika. 11(2):59.