

IDENTIFIKASI LITOLOGI DAN KONDISI BAWAH PERMUKAAN GEDUNG B FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS JAMBI MENGUNAKAN METODE RESISTIVITAS KONFIGURASI WENNER DAN SCHLUMBERGER

Rakhmatul Arafat^{1*}, Hari Wiki Utama¹, Sarwo Sucitra Amin²

¹Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Lintas Jambi-Ma. Bulian KM 15 Mendalo Darat, Jambi Luar Kota, 3613, Indonesia

²Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Lintas Jambi-Ma. Bulian KM 15 Mendalo Darat, Jambi Luar Kota, 36131, Indonesia

*email: rakhmatul.arafat@unja.ac.id

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur yang masif di Universitas Jambi, khususnya pada Gedung B Fakultas Sains dan Teknologi (FST), memerlukan informasi kondisi litologi bawah permukaan untuk mendukung perencanaan yang tepat serta mitigasi risiko geoteknik di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kondisi litologi bawah permukaan di area Gedung B FST yang secara geologi berada di atas Formasi Muara Enim. Metode geolistrik-resistivitas digunakan dengan dua konfigurasi, yaitu Wenner dan Schlumberger. Pengukuran dilakukan pada dua lintasan sepanjang 240 meter. Hasil inversi menunjukkan bahwa konfigurasi Wenner mampu memetakan kondisi bawah permukaan hingga kedalaman ± 20 meter, sedangkan konfigurasi Schlumberger mencapai kedalaman 145–199 meter, sehingga lebih unggul dalam resolusi vertikal. Kedua konfigurasi mengidentifikasi urutan litologi yang relatif serupa, yakni lapisan tanah penutup atau material timbunan di bagian atas ($310\text{--}3485 \Omega\cdot\text{m}$), diikuti oleh batuan sedimen Formasi Muara Enim. Batupasir menunjukkan nilai resistivitas sedang ($25\text{--}688 \Omega\cdot\text{m}$), sementara batulempung memiliki resistivitas rendah ($1,59\text{--}15,9 \Omega\cdot\text{m}$). Interpretasi litologi bawah permukaan ini penting sebagai dasar perencanaan desain pondasi, evaluasi stabilitas struktural, serta potensi identifikasi sumber air bersih untuk mendukung pengembangan infrastruktur di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

Kata kunci: Geolistrik-resistivitas; Universitas Jambi; Formasi Muara Enim; Metode Wenner; Metode Schlumberger

ABSTRACT

[Title: Identification of Lithology and Subsurface Conditions of Building B, Faculty of Science And Technology, Universitas Jambi Using the Wenner And Schlumberger Resistivity Configurations] The massive infrastructure development at Universitas Jambi, especially at Building B of the Faculty of Science and Technology (FST), requires detailed information on subsurface lithological conditions to support proper planning and future geotechnical risk mitigation. This study aims to identify the subsurface lithology beneath the FST Building B area, which geologically lies above the Muara Enim Formation. The geoelectrical resistivity method was employed using two configurations: Wenner and Schlumberger. Measurements were conducted along two survey lines, each 240 meters in length. The inversion results indicate that the Wenner Configuration maps subsurface conditions effectively to a depth of approximately ± 20 meters, whereas the Schlumberger Configuration reaches depths of 145–199 meters, making it superior in vertical resolution. Both configurations identify a relatively similar lithological sequence, consisting of a top layer of soil cover or fill material ($310\text{--}3485 \Omega\cdot\text{m}$), followed by sedimentary rocks of the Muara Enim Formation. Sandstone exhibits moderate resistivity values ($25\text{--}688 \Omega\cdot\text{m}$), while claystone shows low resistivity ($1.59\text{--}15.9 \Omega\cdot\text{m}$). This subsurface lithology interpretation is essential for foundation design planning, structural stability assessment, and the potential identification of clean groundwater resources to support infrastructure development within the Faculty of Science and Technology, Universitas Jambi.

Keywords: Geoelectrical-resistivity; Jambi University; Muara Enim Formation; Wenner Method; Schlumberger Method

PENDAHULUAN

Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Universitas Jambi berdiri sejak tahun 2012, berdasarkan mandat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan No. 1598/E/T/2012. Dibandingkan dengan fakultas lainnya di Universitas Jambi, fakultas ini tergolong baru. Walaupun demikian, FST berupaya mengejar ketertinggalannya dengan mengembangkan infrastruktur yang memadai untuk mendukung kegiatan akademik (perkuliahan) dan penelitian. Salah satu upaya strategis yang dilakukan adalah pembangunan Gedung B FST. Gedung B ini dibangun sebagai solusi bagi persoalan Gedung A FST yang tidak mampu lagi menampung mahasiswa dalam pelaksanaan kegiatan perkuliahan.

Universitas Jambi dan khususnya Gedung B FST secara administratif masuk ke dalam Desa Mendalo Darat yang dalam kajian geologi berada di atas Formasi Muara Enim (Nmpm). Formasi Muara Enim merupakan formasi batuan yang diketahui berumur Miosen Akhir hingga Pliosen Awal yang tersusun dari batupasir tufan, serta perselingan batupasir kuarsa dan batulempung kuarsa. Diatas Formasi Muara Enim diendapkan secara tidak selaras Formasi Kasai (QNk) dan Endapan Aluvial (Qa). Penelitian mengenai Formasi Muara Enim telah banyak dilakukan (Nafian dan Rizal, 2021; Ramadhana dkk 2022; Anwar dkk, 2021, Pranata, dkk 2024). Namun kajian mengenai litologi di kawasan Mendalo masih tergolong minim dan sejauh ini baru diketahui dari dokumen Peta Geologi Lembar Jambi (Mangga dkk, 1993) yang dipetakan oleh Pusat Survei Geologi, Badan Geologi.

Selesainya pembangunan Gedung B bukan akhir dari proyek jangka panjang di FST. Selain gedung perkuliahan, prasarana lain akan terus dibangun. Prasarana lain seperti kantin, parkir, musala atau gedung perkuliahan lainnya, sangat mungkin dibangun di sekitar gedung B FST dalam beberapa tahun ke depan. Pembangunan gedung dan prasarana selanjutnya ditunjang dengan informasi mengenai kondisi batuan dibawah dimana bangunan akan dibangun. Kurangnya informasi ini dapat berpotensi menimbulkan risiko dalam penentuan desain pondasi dan stabilitas struktural bangunan di masa depan, serta mempersulit identifikasi sumber air bersih yang vital bagi setiap gedung baru.

Informasi kondisi bawah permukaan Universitas Jambi masih tergolong minim. Informasi permukaan dari peta geologi regional, belum cukup untuk menjelaskan kondisi litologi bawah

permukaan. Untuk mendapatkan informasi litologi yang jauh di bawah permukaan bumi dapat dilakukan dengan pengeboran langsung namun hal ini kurang efisien karena membutuhkan biaya besar. Oleh karena itu dapat dilakukan pendekatan dengan menggunakan metode geofisika yang membutuhkan biaya yang lebih murah. Beberapa penelitian telah berupaya mengungkap kondisi bawah permukaan seperti uji kerentanan bangunan seperti Larasati, dkk 2022. Dewi, dkk, 2023 dengan menggunakan metode geofisika-mikrotremor juga telah melakukan penelitian untuk mengetahui indeks kerentanan tanah dalam menerima getaran dan dari penelitian tersebut diprediksi keterdapatannya sedimen keras dengan ketebalan lebih dari 30 m. Namun hal ini baru sebatas asumsi yang dikorelasikan dengan data geologi regional sebab belum ada gambaran dimensi bawah permukaan. Dimensi bawah permukaan dapat digambarkan dengan lebih baik menggunakan metode lain yaitu geolistrik-resistivitas.

Metode resistivitas ini merupakan metode yang memanfaatkan sifat kelistrikan batuan berupa tahanan jenis (resistivitas) atau kemampuan batuan dalam menghambat aliran listrik. Variasi nilai resistivitas diterjemahkan sebagai variasi litologi di bawah permukaan. Diantara sifat fisik batuan lainnya, resistivitas mempunyai variasi nilai paling besar sebagai cerminan kondisi litologi yang beragam. Sebagian batuan mengandung mineral logam yang baik menghantarkan listrik dengan nilai resistivitas 10^{-7} Ohm.m dan sebagian lagi tidak baik dalam menghantarkan listrik atau memiliki nilai resistivitas tinggi hingga mencapai 10^8 Ohm.m (Telford 1991). Batuan sedimen umumnya memiliki nilai resistivitas relatif rendah seperti batu pasir memiliki rentang nilai 200-8000 Ohm.m. atau batulempung memiliki rentang nilai antara 1-100 Ohm.m sedangkan batuan beku memiliki nilai resistivitas tinggi seperti batuan granit memiliki rentang 200-800.000 Ohm.m (Milsom, 2020). Namun pada banyak penelitian menunjukkan batupasir memiliki nilai resistivitas dibawah 200 Ohm.m (Puspita dkk, 2024).

Untuk mengatasi keterbatasan informasi litologi dan kondisi bawah permukaan, pendekatan yang efektif dan efisien akan dilakukan dengan menerapkan metode geolistrik. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mengidentifikasi litologi bawah permukaan yang baik. Metode Resistivitas Konfigurasi Schlumberger baik dalam resolusi vertikal dan Resistivitas Konfigurasi Wenner baik dalam resolusi secara lateral (Rochman dkk, 2022; Ermawati dkk, 2018). Kombinasi dua konfigurasi ini diyakini mampu memberikan informasi mengenai litologi bawah permukaan

Gedung B FST. Dalam banyak kasus, metode geolistrik-resistivitas terbukti mampu mengidentifikasi litologi bawah permukaan hingga kedalaman puluhan (Mayori, dkk 2023 ; Faizin dkk, 2021; Rasyidin dkk, 2024). Hal ini dapat dilihat dalam penelitian identifikasi litologi di Jalan Trans Kalimantan (Marjuni dkk, 2015) dan penelitian area pembangunan Kampus 2 UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang berhasil mengidentifikasi batuan seperti batupasir, lempung tufaan, dan batugamping (Agustina dkk, 2021). Dalam kasus lain, metode geolistrik juga dapat digunakan untuk target hingga kedalaman hingga ratusan meter (Sutasoma 2023). Dalam penelitian-penelitian lain menunjukkan hal yang sama bahwa metode geolistrik efektif dalam mengidentifikasi litologi bawah permukaan

Identifikasi litologi merupakan bagian utama untuk mengetahui sifat batuan di permukaan hingga bawah permukaan (Sutasoma 2023). Perlapisan batuan di bawah permukaan, kemiringan bidang batuan sebagai bentuk properti kondisi bawah permukaan yang harus diketahui di dalam menentukan keseimbangan bangunan di atasnya. Oleh karenanya, melalui monitoring dengan menggunakan metode Resistivitas ini, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi bawah permukaan.

Hasil pemetaan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kondisi bawah permukaan pada Gedung B FST sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan penting dalam perencanaan dan pengembangan pembangunan infrastruktur di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi di masa mendatang.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode geolistrik dengan 2 (dua) jenis konfigurasi yaitu konfigurasi wenner dan schlumberger dengan menggunakan alat geolistrik Geotitis GL-MD-300 48 Channel (Gambar 1).



Gambar 1. Pengukuran Menggunakan Alat Geolistrik Geotitis GL-MD-300 48 Channel

Pengukuran dilakukan di bagian sebelah selatan gedung B. Lintasan kabel yang dipakai sepanjang 240 m yang membentang relatif berarah barat-timur pada ketinggian 68 mdpl. Lintasan 1 berada pada koordinat $1^{\circ}36'59''$ S dan $103^{\circ}31'13''$ E dengan arah lintasan $N256^{\circ}E$. Lintasan 2 berada pada koordinat $1^{\circ}36'56''$ S dan $103^{\circ}31'11''$ E dengan arah lintasan $N313^{\circ}E$ atau relatif (Tabel 1).

Tabel 1. Koordinat Lintasan Penelitian

Lintasan	Koordinat	Panjang	Arah Bentangan
1	$1^{\circ}36'59''$ S $103^{\circ}31'13''$ E	240 m	$N256^{\circ}E$
2	$1^{\circ}36'56''$ S $103^{\circ}31'11''$ E	240 m	$N313^{\circ}E$

Penelitian diawali dengan survei pendahuluan untuk menentukan lokasi yang memungkinkan dilakukan pengukuran geolistrik. Tahap selanjutnya dilakukan desain survei untuk memperkirakan arah lintasan pengukuran geolistrik. Setelah ditentukan arah lintasan maka dilakukan pengukuran geolistrik dengan menggunakan dua jenis konfigurasi yaitu wenner dan schlumberger.

Saat akuisisi data selesai dilakukan maka dilanjutkan dengan pengolahan data. Data yang didapatkan saat pengukuran berupa data Beda Potensial (V) dan Arus (I). Dari data tersebut dilakukan perhitungan sehingga mendapatkan data Resistivitas Semu (*Rho Apparent*).

Data resistivitas semu diolah menggunakan perangkat lunak sehingga menghasilkan dua jenis model yaitu penampang 2 D dari data Wenner dan

1D untuk data schlumberger. Data yang sudah selesai dimodelkan dilakukan interpretasi data menyesuaikan data geologi dan data nilai resistivitas dari tabel resistivitas dan dari penelitian-penelitian geolistrik terdahulu di tempat lain seperti dijelaskan pada bagian pendahuluan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengolahan yang dilakukan dihasilkan 2 (dua) penampang yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 3. Dua gambar ini dihasilkan dari pengolahan data menggunakan perangkat lunak Res2Dinv. Untuk data schlumberger ditampilkan dalam bentuk penampang 1D yang menunjukkan variasi nilai resistivitas per kedalaman. Untuk konfigurasi wenner pada kedua lintasan menunjukkan bahwa kedalaman yang dapat dijangkau maksimal mencapai kedalaman 20 meter.

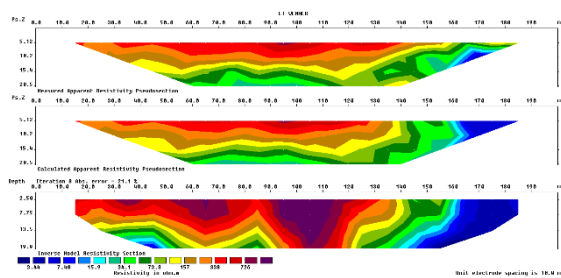
Antara konfigurasi schlumberger dengan konfigurasi wenner menghasilkan jangkauan

kedalaman yang berbeda. Pada konfigurasi schlumberger kedalaman yang dicapai untuk lintasan 1 mencapai 145 meter. Untuk lintasan kedalaman yang dicapai mencapai 199 m. Terdapat beberapa variasi nilai yang mengindikasikan perbedaan litologi dengan rentang nilai resistivitas 1,59 - 310 Ohm.m pada lintasan 1 . Pada lintasan 2 rentang nilai antara 13,4 - 3485 Ohm.m

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data konfigurasi schlumberger dapat diinterpretasikan terdapat beberapa jenis lapisan dan litologi bawah permukaan yang terdiri dari tanah permukaan (material lepas), tanah timbunan (material timbunan), batupasir, dan batulempung. Litologi ini berasal dari Formasi Muara Enim yang menutupi daerah ini (Tabel 1 dan Tabel 2)

Lintasan 1

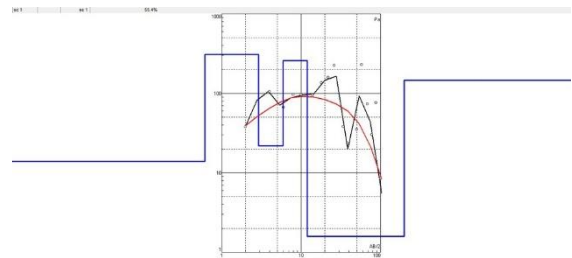
Lintasan 1 yang berarah relatif Timur-Barat menunjukkan anomali tinggi dari bagian timur dan anomali rendah di bagian barat. Anomali tinggi dengan nilai 338-756 diduga merupakan respon dari material timbunan yang ada dilokasi pembangunan gedung B (Gambar 2). Anomali yang sangat tinggi dibagian tengah diduga sebagai respon dari jalan aspal yang yang terekam dari pengukurangeolistrik ini. Nilai resistivitas pada rentang nilai 34,1-338 Ohm.m diduga merupakan batupasir Formasi Muara Enim dan anomali paling rendah dibagian barat dengan nilai resistivitas 3,44-15,6 Ohm.m merupakan respon dari batulempung atau lempung pasiran Formasi Muara Enim.



Gambar 2. Lintasan 1 Pengukuran Resistivitas Konfigurasi Wenner

Respon nilai resistivitas berdasarkan konfigurasi schlumberger menunjukkan kesamaan urutan litologi dengan data konfigurasi wenner. Dari pemodelan 1D didapatkan 6 lapisan litologi (Gambar 2) Pada lapisan 1 diinterpretasikan merupakan respon dari tanah dengan nilai 13,9 Ohm.m. Lapisan ke-2 berada pada kedalaman 2,92 m diinterpretasikan material timbunan yang berasal dari kerikil atau pengerasan jalan dengan nilai resistivitas 310 Ohm.m. Lapisan ke 3

diinterpretasikan sebagai batulempung dengan ketebalan 3 m dan nilai resistivitas 22 Ohm.m. Lapisan ke 4 diinterpretasikan sebagai batupasir pada kedalaman 12 meter dengan nilai resistivitas 258 Ohm.m. Pada lapisan ke 5 diinterpretasikan sebagai batulempung dikarenakan nilai resistivitas yang sangat rendah atau 1,59 Ohm.m. (Gambar 3 dan Tabel 1)



Gambar 3. Kurva Soundung Geolistrik 1D Metode Resistivitas Konfigurasi Schlumberger Lintasan 1

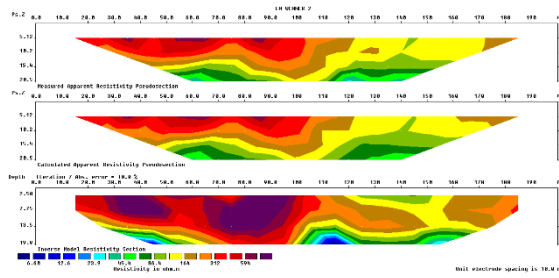
Tabel 2. Hasil Interpretasi Lapisan Bawah Permukaan Lintasan 1

Resistivitas Rho	Ketebalan	Kedalaman	Jenis Litologi
13,9	0,616	0,616	Tanah
310	2,3	2,92	Material Timbunan
22	3	5,91	Batulempung
258	6,08	12	Batupasir
1,59	187	199	Batulempung

Keberadaan batuan pada kedalaman 5,91 meter yang diidentifikasi pada lintasan pertama, menunjukkan litologi atau batuan alas yang relatif stabil dari gedung ini, namun harus diketahui bagaimana kemiringan dan adakah keberadaan struktur geologi yang mengontrol.

Lintasan 2

Lintasan 2 relatif berarah Tenggara-Barat Laut. Pada lapisan ini nilai resistivitas tinggi berada di bagian tengah lintasan pada titik pengukuran 20-100 m dengan nilai 312-594 Ohm.m. Warna tinggi ini diduga sebagai respon dari material pengerasan saat pembangunan jalan (*paving block*) di belakang Gedung B dan juga respon dari pengerasan jalan aspal yang dilintasi oleh lintasan geolistrik ini. Lapisan dengan nilai sedang pada rentang nilai sekitar 25-311 merupakan respon litologi dari batupasir yang merupakan bagian dari Formasi Muara Enim. Pada bagian paling bawah terlihat warna biru yang merupakan indikasi nilai resistivitas sangat rendah dengan rentang nilai 6-23 Ohm.m yang dilintasi saat pengukuran geolistrik yang diinterpretasikan sebagai batulempung (Gambar 4).



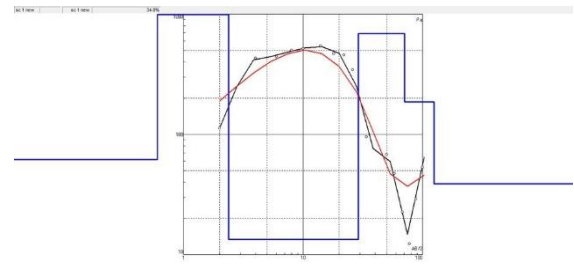
Gambar 4. Lintasan 2 Pengukuran Resistivitas Konfigurasi Wenner

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan perangkat lunak IP2Win, pada lintasan 2 terdapat 5 lapisan litologi (Gambar 6). Lapisan pertama berada pada kedalaman 0,605 yang memiliki nilai 61,9. Nilai ini diinterpretasikan sebagai tanah. Lapisan dibawahnya memiliki nilai yang sangat tinggi dengan nilai mencapai 3485 Ohm.m dengan kedalaman 2,37 m. Nilai tinggi ini diduga berasal beton atau material bangunan keras yang terkubur di dekat kantin atau berasal pondasi bangunan kantin tersebut yang terbaca saat pengukuran (Gambar 5).



Gambar 5. Lokasi diduga mempengaruhi anomali tinggi pada daerah penelitian

Pada lapisan ketiga yang berada pada kedalaman 29,1 dengan nilai 13,4 Ohm.m diinterpretasikan sebagai batulempung. Pada lapisan ke empat yang terletak pada kedalaman 70 m didapatkan nilai resistivitas tinggi mencapai 688 Ohm.m yang diduga sebagai respon dari Batupasir Muara Enim. Lapisan yang terakhir terdeteksi memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan lapisan diatasnya yang diinterpretasikan sebagai batulempungpasiran yang memiliki nilai 187 Ohm.m terletak pada kedalaman 125 m. Batulempungpasiran ini diduga lebih kompak karena pada kedalaman cukup jauh di bawah tanah sehingga nilai resistivitas relatif tinggi. Selain itu, sifatnya sedikit terpengaruh matriks pasir namun persentase matriks lempung lebih dominan dibandingkan pasir sehingga lebih permeabel dan mampu menjadi alas dan penahan bagi akuifer air tanah di lokasi ini (Tabel 3).



Gambar 6. Kurva Sounding Geolistrik 1D Metode Resistivitas Konfigurasi Schlumberger Lintasan 2

Tabel 3. Hasil Interpretasi Lapisan Bawah Permukaan Lintasan 2

Resistivitas Rho	Ketebalan	Kedalaman	Jenis Litologi
61,9	0,605	0,605	Tanah penutup
3485	1,77	2,37	Material Timbunan
13,4	26,7	29,1	Batulempung
688	41,6	70,7	Batupasir
187	54,2	125	Batupasir lempungan

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode geolistrik-resistivitas dengan menggunakan konfigurasi wenner dan schlumberger efektif dalam mengidentifikasi litologi bawah permukaan di Gedung B FST Universitas Jambi. Litologi yang teridentifikasi hingga mencapai kedalaman 20 m untuk konfigurasi Wenner dan 145-199 pada konfigurasi Schlumberger. Perbedaan kedalaman maksimal yang dijangkau menunjukkan untuk mengidentifikasi litologi secara vertikal menggunakan metode geolistrik-resistivitas, konfigurasi schlumberger lebih unggul. Namun konfigurasi lebih baik pula memvisualisasikan pelamparan litologi ke arah lateral walaupun kedalaman yang dijangkau lebih dangkal.

Secara umum, antara kedua konfigurasi baik Wenner maupun Schlumberger mempunyai kesamaan dalam memberikan informasi mengenai litologi bawah permukaan di lokasi penelitian. Lapisan litologi secara umum secara berurutan pada bagian atas ditutupi oleh material timbunan atau tanah. Lapisan dibawah tanah ini umumnya material hasil pengerasan yang memiliki nilai yang lebih tinggi yang memiliki nilai antara 310 – 3485 Ohm.m. Batupasir Muara Enim diinterpretasikan dengan nilai resistivitas sedang dengan rentang nilai 25-688 Ohm.m. Nilai resistivitas Batulempung Muara Enim secara umum berada pada rentang nilai 1,59-15,9 Ohm.m.

Penelitian ini merekomendasikan agar dilakukan penambahan lintasan geolistrik ke sebelah barat daya Gedung B FST untuk mengetahui pola sebaran litologi bawah permukaan. Selain itu perlu dilakukan uji validasi dengan pemboran untuk memastikan jenis litologi, kedalaman dan ketebalan litologi pada area di sekitar Gedung B FST tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R. D., Pazha, H., Wiratama, R., & Chusni, M. M. (2021). Identifikasi Litologi Batuan Menggunakan Metode Geolistrik dengan Konfigurasi Wenner pada Area Pembangunan Kampus 2 UIN Sunan Gunung Djati Bandung. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, 9(2), 254-262.
- Anwar, A. R., Abdurrokhim, Firmansyah, Y., & Gani, R. M. G. (2021). Fasies dan Lingkungan Pengendapan Batubara Formasi Muara Enim Lapangan "BIMA", Daerah Lubuk Betung, Sumatera Selatan. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 5(6), 592-597.
- Dewi, I. K., Resta, I. L., Amin, S. S., Nuklirullah, Juventa, Situmorang, S., & Ramadhani, A. F. (2023). Analisis Kerentanan Tanah Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Jambi Dengan Menggunakan Data Mikrotremor. *JoP*, 9(1), 109-115
- Ermawati, S., Wibowo, N. B., & Sumardi, Y. (2018). Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Daerah Karst Bribin I, Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. *Jurnal Fisika*, 7(1), 49-57.
- Larasati, N., Farid, F., & Juventa. (2022). Uji Kerentanan Bangunan Rusunawa Berdasarkan HVSR (Horizontal To Spectral Ratio) dan FSR (Floor Spectral Ratio). *Jurnal Geosaintek*, 8(1), 151-160.
- Mangga, S. A., Santoso, S., & Hermanto, B. (1993). Peta Geologi Lembar Jambi, Sumatera (Skala 1:250.000). Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Bandung.
- Marjuni, Wahyono, S. C., & Siregar, S. S. (2015). Identifikasi Litologi Bawah Permukaan dengan Metode Geolistrik pada Jalan Trans Kalimantan yang Melewati Daerah Rawa di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika FLUX*, 12(1), 53-62.
- Mayori, J. E., Kusnadi, Wijaya, A., & Syamsuddin. (2023). Pemetaan Potensi Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas 1-D di Desa Rasabou, Kecamatan Hu'u, Kabupaten Dompus. *Jurnal Pertambangan dan Lingkungan*, 4(1), 30-38. <https://doi.org/10.31764/jpl.v4i1.17303>
- Milsom, J. (2020). *Field geophysics (4th ed.)*. John Wiley & Sons.
- Nafian, M. A., & Rizal, Y. (2021). Geologi Batubara Daerah Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. *Bulletin of Geology*, 5(2), 589-611. <https://doi.org/10.5614/bull.geol.2021.5.2.3>
- Pranata, R., Setiawan, B., & Rochmana, Y. Z. (2024). Rekonstruksi sejarah geologi dengan analisis stratigrafi Daerah Tanjung Agung, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 26(3), 26359-419 (409-419). <https://doi.org/10.56064/jps.v26i3.1022>
- Puspita, R. I. W., Nafian, M., & Suparmin. (2024). Identifikasi Keberadaan Lapisan Akuifer dan Potensi Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner dan Konfigurasi Schlumberger di Daerah Megal, Blora, Jawa Tengah. *Majalah Ilmiah Swara Patra*, 14(2), 139-147. <https://doi.org/10.37525/sp/2024-2/591>
- Ramadhana, I., Mardiana, U., Muljana, B., & Irvan, H. M. (2022). Fasies Pengendapan Batubara Formasi Muara Enim di Tambang Air Laya, Cekungan Sumatra Selatan. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 6(4), 994-1006.
- Rasyidin, M. A., Zulfian, & Sutanto, Y. (2024). Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Tanah Pada Daerah Land Application Menggunakan Metode Geolistrik. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, 10(03), 228-235. <https://doi.org/10.23960/jge.v9i2.465>
- Rochman, J. P. G. N., Widodo, A., Adausy, T. A., & Ullhaq F, H. D. (2022). Identifikasi Dugaan Situs Purbakala Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner di Situs Alassumur, Kabupaten Bondowoso. *Indonesian Journal of Applied Physics (IJAP)*, 12(1), 87-98 . <https://doi.org/10.13057/ijap.v12i1.54349>
- Sutasoma, M., A, A. P., & Arisalwadi, M. (2018). Identifikasi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Candi Dasa Provinsi Bali. *Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika Konstan*, 3(2), 58-65.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1991). *Applied geophysics (2nd ed.)*. Cambridge University Press.