



## ANALISIS LAPISAN BAWAH PERMUKAAN SEBAGAI PERENCANAAN PEMBANGUNAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK

Laras Ashari Setiawan, Nazaruddin Nasution, dan Abdul Halim Daulay

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

[larasasharisetiawan@gmail.com](mailto:larasasharisetiawan@gmail.com)

Diterima: Desember 2021. Disetujui: Januari 2022. Dipublikasikan: Februari 2022

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui jenis batuan bawah permukaan Desa Tuntungan II dan struktur lapisan *bedrock* bawah permukaan Desa Tuntungan II. Penelitian dilakukan di Desa Tuntungan II, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Pengambilan data dilakukan pada tiga lintasan dengan panjang bentangan 200 m menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger. Pengolahan data menggunakan software IPI2WIN+IP. Pembuatan model 2D menggunakan software *Corel Draw* dan *Photoshop*. Pada daerah penelitian di desa Tuntungan II, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, ditemukan jenis batuan bawah permukaan seperti batupasir, andesit, lempung, pasir, dan tufa. Lalu ditemukan juga lapisan *bedrock* jenis andesit dengan nilai resistivitas sebesar 387 – 480  $\Omega$ m dengan kedalaman 1 – 2,40 m dan pendirian bangunan yang direkomendasikan untuk daerah tersebut ialah bangunan berlantai 1 hingga lantai 2.

**Kata Kunci:** *Bedrock*, Geolistrik, dan Schlumberger

### ABSTRACT

*Research has been carried out that aims to determine the subsurface rock types in Tuntungan II Village and the subsurface bedrock structure in Tuntungan II Village. The research was conducted in Tuntungan II Village, Pancur Batu District, Deli Serdang Regency, North Sumatra Province. Data collection was carried out on three tracks with a length of 200 m using the geoelectric resistivity method of the Schlumberger configuration. Data processing using IPI2WIN+IP software. Making 2D models using Corel Draw and Photoshop software. In the research area in Tuntungan II Village, Pancur Batu District, Deli Serdang Regency, subsurface rock types were found such as sandstone, andesite, clay, sand, and tuff. Then also found a bedrock layer of andesite type with a resistivity value of 387 – 480 m with a depth of 1 – 2.40 m and the recommended building construction for this area is a 1 to 2 floor building.*

**Keywords:** *Bedrock*, *Geoelectric*, and *Schlumberger*

### PENDAHULUAN

Kebutuhan lahan semakin meningkat bagi kehidupan manusia di muka bumi, maka dari itu

harus ada alternatif solusi lain yaitu dengan cara mengembangkan lahan baru untuk keperluan pembangunan. Pembangunan tidak bisa dilakukan secara sembarangan, sehingga

diperlukan perencanaan yang matang. Salah satunya ialah dengan melihat model penampang bawah permukaan daerah survei. Untuk memperoleh model penampang bawah permukaan, maka dilakukan penelitian menggunakan metode geolistrik resistivitas. Penelitian dilakukan di Desa Tuntungan II, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang dikarenakan pada daerah tersebut masih banyak lahan kosong yang dapat dimanfaatkan untuk pembangunan. Hal ini dapat dilihat dari data kependudukan daerah Tuntungan II tahun 2019 yaitu berjumlah 5572 orang yang mana penyebaran penduduk pada daerah tersebut masih belum merata. (Naibaho, 2020) Adapun jenis tanah yang terdapat di desa Tuntungan II yaitu tanah andosol. (Noverita, 2013) Tanah andosol merupakan tanah lempung yang tidak stabil dan mudah menimbulkan penurunan tanah, maka dari itu pendirian pondasi bangunan yang ada pada daerah tersebut sebaiknya harus mencapai lapisan *bedrock* agar kokoh. (Sulistyo dkk., 2012)

Tanah termasuk ke dalam faktor penting dalam suatu pembangunan yaitu sebagai pondasi pendukung. (Fathurrozi dan Rezqi, 2016) Pondasi adalah bagian dari konstruksi bangunan dan berfungsi sebagai penopang dari struktur bangunan. (Sulistyo dkk., 2012) Bangunan yang didirikan di atas permukaan tanah dapat menimbulkan beban terhadap bawah tanah, sehingga pondasi bangunan sebaiknya bertumpu pada suatu bidang yang keras, misalnya lapisan *bedrock*. (Sutaji, 2016) Lapisan *bedrock* adalah lapisan yang terdiri atas bebatuan padat sehingga mempunyai sifat lebih masif. (Tama, 2015) Lapisan *bedrock* memiliki nilai resistivitas lebih dari 300  $\Omega\text{m}$ . (Alfaiz dan Hutahean, 2017)

Metode geolistrik resistivitas mempelajari tentang sifat tahanan jenis dari lapisan batuan bawah permukaan bumi. Prinsip kerjanya ialah menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah melalui elektroda arus dan kemudian arus diterima oleh elektroda potensial. (Tama, 2015) Konfigurasi Schlumberger ialah susunan antar elektroda potensial MN/2 tetap, sedangkan elektroda arus AB/2 berubah secara bertahap. (Mudral dan Malik, 2019) Konfigurasi Schlumberger umumnya sering digunakan

untuk pengambilan data yang berfokus kepada kedalaman. (Kusuma, 2017)

Adapun nilai resistivitas dari batuan bawah permukaan bumi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai resistivitas batuan (Sosrodarsono dan Takeda, 2003)

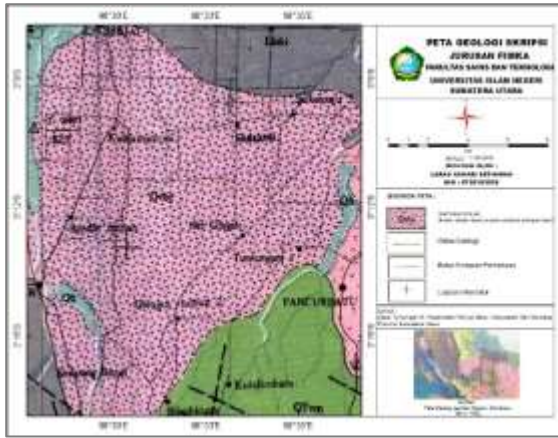
Material	Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )
Air permukaan	80 – 200
Air tanah	30 – 100
Lanau-lempung	10 – 200
Pasir	100 – 600
Pasir dan kerikil	100 – 1000
Batu lumpur	20 – 200
Batupasir	50 – 500
Konglomerat	100 – 500
Tufa	20 – 200
Kelompok andesit	100 – 2000
Kelompok granit	1000 – 10000
Kelompok chert, sate	200 – 2000

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Tuntungan II Jl. Lapangan Golf, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara dengan koordinat 3°29'45" N dan 98°35'5" E. Pengambilan data menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 30 Maret 2021. Pengukuran dilakukan dengan 3 lintasan (Gambar 1a) yang mana panjang untuk masing-masing lintasannya yaitu sepanjang 200 m.



(a)



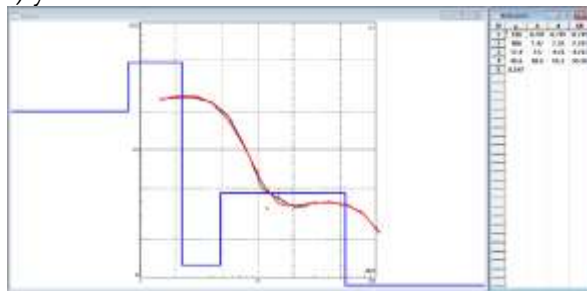
(b)

**Gambar 1.** (a) Lokasi penelitian; (b) Peta geologi penelitian

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil penelitian

Hasil pengukuran pada lintasan 1 dilakukan di koordinat 3°29'45" N 98°35'5" E dengan total panjang bentangan 200 m (Gambar 2) yaitu:



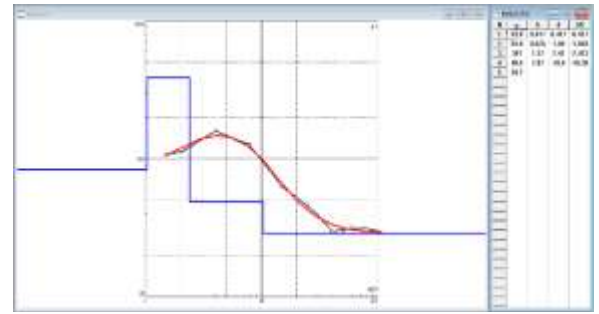
**Gambar 2.** Data VES lintasan 1

Analisa perkiraan jenis batuan di lintasan 1 dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil perkiraan jenis batuan dan kedalaman berdasarkan hasil analisa lintasan 1

Lapisan	Nilai resistivitas ( $\Omega m$ )	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Batuan
1	199	0,79	0,79	Top soil
2	480	1,47	2,26	Andesit
3	12,4	2,5	4,76	Lempung
4	45,6	50,5	55,3	Tufa

Hasil pengukuran pada lintasan 2 dilakukan di koordinat 3°29'53" N 98°35'4" E dengan total panjang bentangan 200 m (Gambar 3) yaitu:



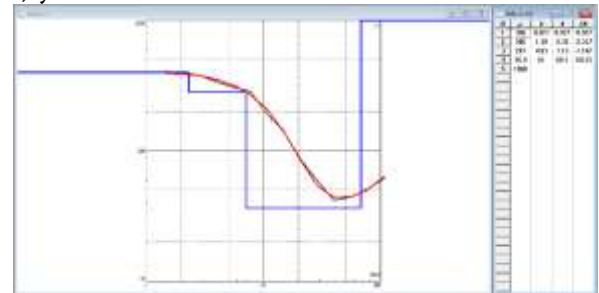
**Gambar 3.** Data VES lintasan 2

Analisa perkiraan jenis batuan di lintasan 2 dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil perkiraan jenis batuan dan kedalaman berdasarkan hasil analisa lintasan 2

Lapisan	Nilai resistivitas ( $\Omega m$ )	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Batuan
1	83,8	0,42	0,42	Top soil
2	83,8	0,63	1,04	Batupasir
3	387	1,37	2,41	Andesit
4	48,6	7,97	10,4	Tufa

Hasil pengukuran pada lintasan 3 dilakukan di koordinat 3°29'33" N 98°34'53" E dengan total panjang bentangan 200 m (Gambar 4) yaitu:



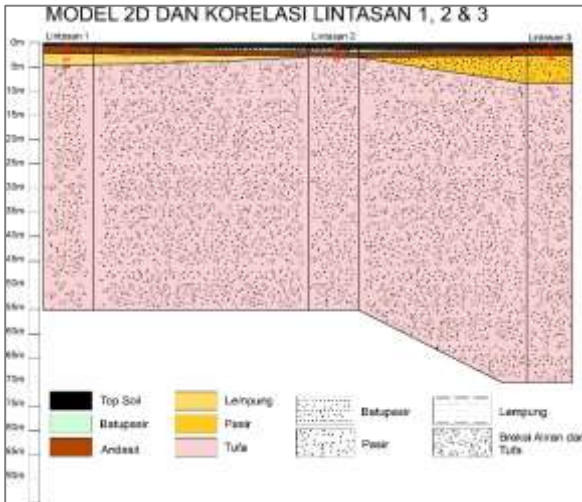
**Gambar 4.** Data VES lintasan 3

Analisa perkiraan jenis batuan di lintasan 3 dapat dilihat pada Tabel 4 yaitu:

**Tabel 4.** Hasil perkiraan jenis batuan dan kedalaman berdasarkan hasil analisa lintasan 3

Lapisan	Nilai resistivitas ( $\Omega m$ )	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Batuan
1	396	0,93	0,93	Top soil
2	396	1,39	2,32	Andesit
3	281	4,83	7,15	Pasir
4	36,4	61	68,1	Tufa

Setelah diperoleh data VES untuk masing-masing lintasan, maka selanjutnya dilakukan pembuatan model penampang resistivitas 2D untuk menunjukkan bahwa antar lintasan di daerah penelitian saling terhubung atau berkorelasi (Gambar 5).








Gambar 5. Model penampang 2D dan korelasi antar lintasan 1, 2, dan 3

## 2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pemodelan 2D, jenis batuan bawah permukaan yang terdapat di daerah desa Tuntungan II didominasi oleh 4 jenis batuan yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jenis batuan bawah permukaan daerah penelitian

Nilai resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )	Warna	Kedalaman (m)	Jenis batuan
83,8		0,90 – 1	Batupasir
387 – 480		1 – 2,40	Andesit
12,4		2,40 – 4,80	Lempung
281		4,80 – 7,20	Pasir
36,4 – 48,6		7,20 – 68	Tufa

Berdasarkan hasil analisa antara model penampang 2D dan peta geologi daerah Tuntungan II (Gambar 1b) ditemukan lapisan *bedrock* dengan jenis andesit. Lapisan *bedrock* jenis andesit yang ditemukan memiliki nilai resistivitas sebesar 387 – 480  $\Omega\text{m}$  dengan kedalaman 1 – 2,40 m. Oleh sebab pada daerah penelitian ditemukan lapisan *bedrock* pada kedalaman 1 – 2,40 m, maka untuk pendirian bangunan yang direkomendasikan untuk daerah tersebut ialah bangunan berlantai 1 hingga lantai 2.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa jenis batuan bawah permukaan yang ditemukan di desa Tuntungan II, kecamatan Pancur Batu, kabupaten Deli Serdang ialah batupasir, andesit, lempung, pasir, dan tufa. Sedangkan untuk lapisan *bedrock* di desa Tuntungan II, kecamatan Pancur Batu, kabupaten Deli Serdang ditemukan berjenis andesit dengan nilai resistivitas sebesar 387 – 480  $\Omega\text{m}$  dengan kedalaman 1 – 2,40 m dan pendirian bangunan yang direkomendasikan adalah bangunan berlantai 1 hingga lantai 2.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran untuk peneliti selanjutnya ialah menambah jumlah lintasan dan bentangan lintasan yang lebih diperpanjang guna mendapatkan hasil yang lebih optimal serta kedalaman yang lebih jauh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfaiz, Abdul Aziz dan Juniar Hutahean. 2017. Penentuan Lapisan Keras Untuk Kelayakan Pembangunan Gedung Bertingkat Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas di Pesisir Pantai Kahona Kabupaten Tapanuli Tengah. *Jurnal Einstein*. 5(3): 1-7.
- Fathurrozi & Faisal Rezqi. 2016. Sifat-Sifat Fisis Dan Mekanis Tanah Timbunan Badan Jalan Kuala Kapuas. *Jurnal Poros Teknik*. 8(1): 16-24.
- Kusuma, Wahyu Budi. 2017. Penggunaan Resistivity Dalam Pemantauan Tanah Urugan. *Jurnal Swara Patra*. 7(1): 74-75.
- Mudral, Hafiza & Usman Malik. 2019. Pengukuran Resistivitas Lapisan Tanah di Kelurahan Tuah Karya Menggunakan Konfigurasi Schlumberger. *Journal Online of Physics*. 4(2): 11-14.
- Naibaho, Sawaluddin. 2020. Kecamatan Pancur Batu Dalam Angka 2020. Lubuk Pakam: BPS Deli Serdang.

- Noverita. 2013. Analisis Kondisi Tanah Untuk Kesesuaian Tanaman Jagung di Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang. [Skripsi]. Medan(ID): Universitas Negeri Medan.
- Sosrodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda. 2003. Hidrologi untuk Pengairan. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sulistyo, Wahyu Adi, Ridha Annisa Imaniar, Ignasius Rahmat Santoso, Trihanyndio Rendy Satrya, & Ria Asih Aryani Soemitro. 2012. Studi Pengaruh Pembebanan Statis dan Dinamis Terhadap Pondasi Dangkal Dengan Perkuatan Tiang Buis Dari Komposisi Optimal Beton Yang Menggunakan Material Limbah di Kabupaten Bangkalan. Jurnal Teknik ITS. 1(1): 24-29.
- Sutaji, Hadi Imam. 2016. Identifikasi Jenis Batuan Bawah Permukaan Sebagai Kajian Awal Perencanaan Pembuatan Pondasi Bangunan Menggunakan Metode Resistivitas. Jurnal Fisika FST Universitas Nusa Cendana. 1(1): 32-42.
- Tama, Sukur Kusuma. 2015. Struktur Bawah Permukaan Tanah di Kota Lama Semarang Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity Konfigurasi Schlumberger. [Skripsi]. Semarang(ID): Universitas Negeri Semarang.