

## **Metode Geolistrik untuk Mementukan Lapisan Keras di Jalan Poros Sungai Alam – Selat Baru Sebagai dasar Pembangunan Ruko dan Rumah**

Alfauzan Yendra<sup>1</sup>, Abdul Haris Salam<sup>2</sup>, Hardiyanto<sup>3</sup>

Politeknik Negeri Bengkalis

alfauzan@polbeng.ac.id<sup>1</sup>, abdulharissalam@polbeng.ac.id<sup>2</sup>, hardiyanto@polbeng.ac.id<sup>3</sup>

### **Abstract**

*Sungai Alam – Selat Baru Street area located on the Bengkalis island where the island of Bengkalis consists of a layer of peat. This layer of peat we know is a soft layer so it is dangerous if we build a building on this layer. Sungai Alam – Selat Baru Street area at the moment is intense in the construction phase of the building in this area needs to be reviewed geotechnique as input for the new construction of buildings in the Sungai Alam – Selat Baru Street area. This research uses the Geo Electrical survey uses Schlumberger configuration method to obtain subsurface resistivity data.*

*From the measurement result of Geo Electrical survey uses Schlumberger configuration method 3 point of measurement in Sungai Alam – Selat Baru Street area resistivity value for peat soil and soft soil is between 5 - 100 ohm with depth 0 m to depth 7 m. As for the hard layer has a resistivity above 100 ohm which is at a depth of 7 meters upwards.*

*The result the authors suggest for the construction of new buildings in Sungai Alam – Selat Baru Street area is to establish a foundation at a depth of 7 meters and above so that new buildings can be more solid.*

*Keywords: Geo Electrical, Geophysics, Schlumberger, Sungai Alam – Selat Baru Street area.*

## **1. PENDAHULUAN**

Tanah selalu mempunyai peranan penting pada suatu lokasi pekerjaan konstruksi. Tanah adalah pondasi pendukung suatu bangunan atau bahan konstruksi dari bangunan itu sendiri. Perlu mempunyai pengertian yang mendalam mengenai fungsi-fungsi serta sifat tanah itu bila dilakukan pembebanan terhadapnya (Sudarsono, 1984). Suatu bangunan berdiri di atas tanah akan menimbulkan beban terhadap bawah tanah. Tanah akan mengalami tegangan tergantung beban pikul dan luas pondasi. Sebagai akibatnya terjadinya tegangan bawah tanah, maka akan timbul perubahan bentuk (deformasi) yang akan menimbulkan penurunan (settlement) terhadap bangunan yang bersangkutan (Verhoef, 1994).

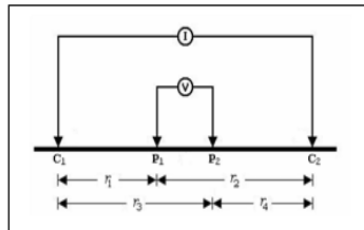
Jalan Poros Suangai Alam – Selat Baru merupakan jalan poros yang baru yang di bangun untuk akses yang menghubungkan kecamatan Bengkalis dan kecamatan Bantan yang mana jalan ini akan langsung menuju ke selat baru. Seperti yang kita ketahui di Selat Baru Terdapat Pelabuhan Internasional yang menghubungkan Indonesia dan Malaysia sehingga keberadaan jalan poros Sungai Alam – Selat Baru ini akan menjadi akses pilihan untuk menuju kesana. jalan poros Sungai Alam – Selat Baru ini terletak di pulau Bengkalis yang mana tanah pada pulau bengkalis ini terdiri lapisan gambut. Tanah gambut seperti yang kita ketahui memiliki tekstur yang lunak dan gampang amblas.

Pada saat ini di area jalan poros Sungai Alam – Selat Baru pasti akan banyak pembangunan ruko dan rumah di sepanjang jalan ini. Pembangunan Ruko dan Rumah yang baru di area tersebut perlu pengkajian geoteknik struktur tanah diarea jalan poros Sungai Alam – Selat Baru agar pada saat pembangunan nanti tidak terjadi hal yang tidak di inginkan.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi. Metode ini pada dasarnya adalah pengukuran harga resistivitas batuan (Sakka 2002).

Metode geolistrik resistivitas bekerja dengan pengukuran beda potensial pada titik-titik di permukaan bumi yang diproduksi dengan langsung mengalirkan arus ke bawah permukaan. Hal ini bermanfaat untuk menentukan distribusi resistivitas di bawah permukaan dan kemudian digunakan untuk interpretasi material-material yang ada di dalam bumi. Konfigurasi elektroda digunakan adalah konfigurasi Schlumberger.



Gambar 1. Dua pasang elektroda arus dan potensial pada permukaan medium homogen isotropis dengan tahanan jenis  $\rho$

Potensial pada titik P1 akibat elektroda arus C1 adalah (Reynolds 1997)

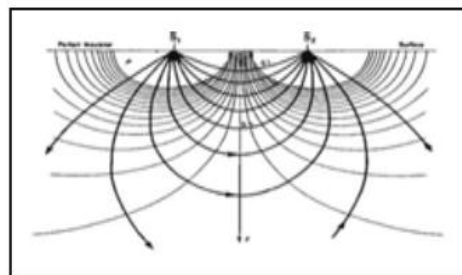
$$V_{11} = \left(\frac{I\rho}{2\pi}\right) \frac{1}{r_1} \quad (1)$$

Karena arus pada kedua elektroda sama dan berlawanan arah, maka potensial pada titik P2 akibat elektroda arus C2 dapat ditulis,

$$V_{12} = -\left(\frac{I\rho}{2\pi}\right) \frac{1}{r_2} \quad (2)$$

Sehingga potensial pada titik P1 akibat elektroda arus C1 dan C2 adalah,

$$V_{11} + V_{12} = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) \quad (3)$$



Gambar 2. Pola aliran arus dan bidang ekipotensial antara dua elektroda arus dengan polaritas berlawanan (Herman 2001)

Dengan cara yang sama, potensial pada P2 akibat elektroda arus C1 dan C2 adalah,

$$V_{21} + V_{22} = \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right) \quad (4)$$

Sehingga, beda potensial antara P1 dan P2 dapat ditulis sebagai,

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left( \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right) \right) \quad (5)$$

Metode yang biasa digunakan pada pengukuran resistivitas secara umum yaitu dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi dengan menggunakan dua elektroda arus (C1 dan C2), dan pengukuran beda potensial dengan menggunakan dua elektroda tegangan (P1 dan P2) seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.3. Menurut Anthony (2006) dari besarnya arus dan beda potensial yang terukur maka nilai resistivitas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

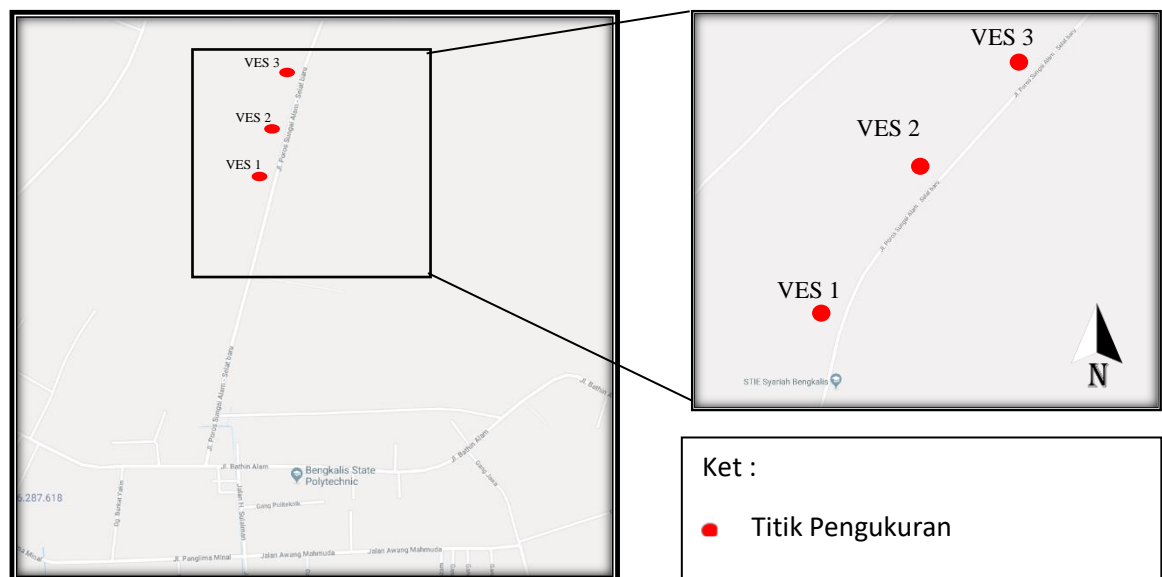
$$\rho = k \frac{V}{I} \quad (6)$$

dengan k adalah faktor geometri yang tergantung penempatan elektroda di permukaan.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni 2018. Penelitian ini mengambil tempat di Beberapa Titik Di area Jalan Poros Sungai Alam – Selat Baru.



Gambar 3. Lokasi Penelitian

#### 3.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya:

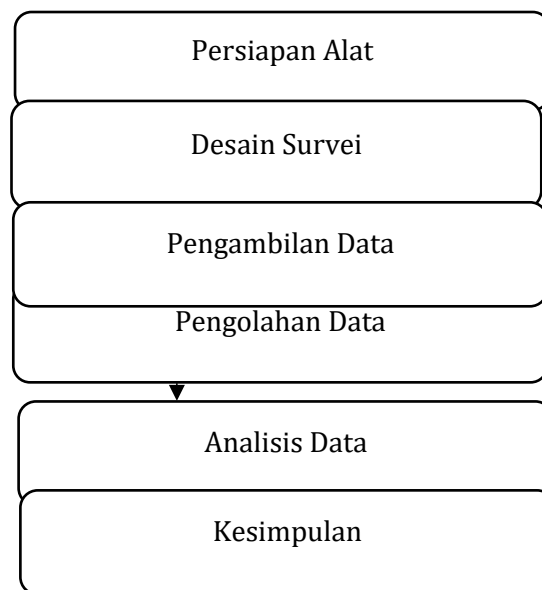
1. Resistivity meter digunakan sebagai alat untuk mengukur besar tahanan jenis.
2. Patok untuk mengetahui penempatan elektroda yang akan dipasang,
3. Elektroda arus dan potensial masing-masing 2 buah, digunakan untuk mengalirkan arus listrik ke dalam tanah,
4. Palu digunakan untuk memukul elektroda potensial dan elektroda arus di permukaan tanah,
5. Meteran digunakan untuk mengukur panjang lintasan yang akan diteliti.
6. Kabel-kabel penghubung digunakan sebagai penghubung elektroda-elektroda dengan alat resistivity meter,
7. Kompas gunanya untuk menentukan lokasi pengukuran dan araha bentangan di lapangan,
8. Tabel data gunanya sebagai tempat menulis data hasil pengukuran.
9. GPS (Global Positioning System) di gunakan untuk menentukan posisi tempat penelitian.
10. Tenda pelindung dan payung
11. Alat tulis menulis digunakan untuk mencatat hasil di lapangan
12. Akomodasi

### 3.3 Langkah Penelitian

Langkah pengambilan data yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan semua alat perlengkapan pencatatan data dengan format yang telah ditentukan.
- b. Menentukan Desain Survei dan titik pengambilan data
- c. Persiapan Resistivity meter dan elektroda-elektroda dengan melakukan kalibrasi untuk pengukuran yang lebih presisi .
- d. Pengambilan data pada titik-titik yang telah di tentukan di desain survei.
- e. Pengolahan data menggunakan software *IP2win* dan *Progress*.
- f. Analisa data yang telah diolah untuk menentukan perlapisan di daerah penelitian
- g. Dari analisa kemudian akan di tarik kesimpulan.

Berdasarkan langkah penelitian tersebut untuk mempermudah memahaminya maka dapat dibuat diagram alir seperti Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir

## 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil yang didapat dari pengukuran dan pengolahan data Geolistrik konfigurasi Schlumberger dari 3 titik pengukuran adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Data hasil olahan titik VES 1

Resistivitas (ohm)	Ketebalan Lapisan (m)	Kedalaman (m)
24,1	1,55	1,55
9,62	2,93	4,48
35,1	1,95	6,43
146	3,32	9,75
208		

Tabel 2. Data hasil olahan titik VES 2

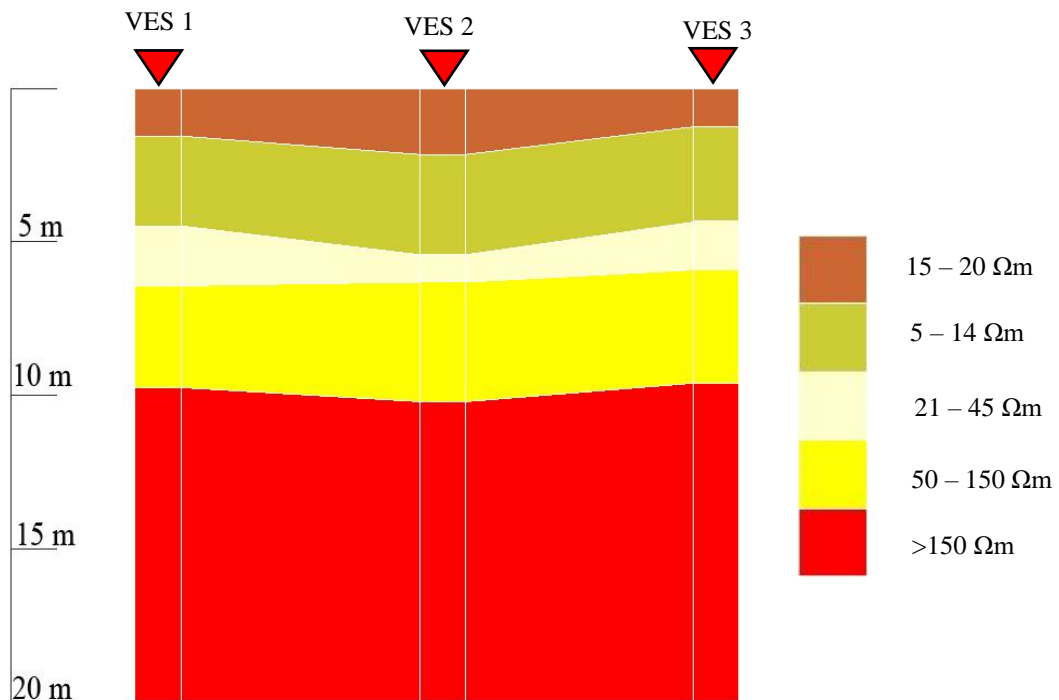
Resistivitas (ohm)	Ketebalan Lapisan (m)	Kedalaman (m)
19,1	2,15	2,15
10,22	3,27	5,42
43,12	0,89	6,31
138	3,9	10,21
213		

Tabel 3. Data hasil olahan titik VES 3

Resistivitas (ohm)	Ketebalan Lapisan (m)	Kedalaman (m)
21,2	1,25	1,25
11,3	3,07	4,32
40,2	1,59	5,91
142	3,7	9,61
217		

Dari data hasil olahan tersebut dapat dilihat ada 4 lapisan yang menyusun permukaan bawah tanah di area Jalan Poros Sungai Alam – Selat Baru dengan 3 lapisan pertama mempunyai nilai resistivitas yang rendah yaitu dibawah 100 ohm hal ini menandakan bahwa 3 lapisan pertama merupakan batuan lunak atau bisa di sebut masih lapisan gambut atau tanah lunak (*Soil*) dengan kedalaman dari 0 m sampai kurang lebih 7 m. Sedangkan lapisan ke empat nilai resistivitasnya lebih dari 100 ohm yang menandakan bahwa lapisan ini bisa dikatakan lapisan keras dan memiliki kedalaman lebih dari 7 m.

Dari data pengolahan geolistrik tersebut dapat dimodel kan dalam pseudo Cross-Section dan Resistivity Cross-Section dari korelasi tiap-tiap titik pengukuran agar di dapat gambaran persebaran resistivitas bawah permukaan.



Gambar 5. Persebaran resistivitas bawah permukaan Lintasan VES 1 ke VES 2 ke VES 3

Dari gambaran persebaran resistivitas bawah permukaan yang ditunjukkan **Gambar 5** dapat dilihat dari perubahan gradien warna yang menunjukkan resistivitas dari tiap-tiap kedalaman. Perubahan gradien warna ini menunjukkan adanya perbedaan batuan dengan ditandai perbedaan resistivitas.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan Metode Geolistrik beberapa titik Pengukuran di Jalan Poros Sungai Alam – Selat Baru nilai resistivitas yang di dapat untuk lapisan gambut/ tanah lunak (*Soil*) mempunyai nilai resistivitas kisaran 5-100 ohm yang berada pada kedalaman 0-7 meter . Dan untuk lapisan kerasnya berada di kisaran resistivitas 100 keatas yang berada pada kedalaman 7 meter keatas.

Kedepannya perlu dilakukan penelitian dengan metode-metode yang lain dalam menentukan lapisan keras di kawasan Jalan Lintas Sungai Alam – Selat Baru guna untuk membandingkan dan memvalidasi penelitian ini.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

- Alfreds, R., 1971. *Foundation Engineering*, Intex Educational Publishers. New York.
- Bowles, J.E. 1992. *Sifat-sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo. H.C., 2009.
- Kurniasari, P., 2008. *Identifikasi Batuan Dasar Dengan Metode Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Universitas Sebelas Maret Surakarta*. Tugas Akhir. FMIPA UNS. Surakarta
- Moehadi, Yatini, dan Winda. 2000. *Diktat Kuliah Geofisika*. Jurusan Tambang Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta. Yogyakarta.
- Ramadhan, B.Y., 2008. *Pendekatan Nilai Kepadatan dan Daya Dukung Tanah Kohesif di Lapangan Menggunakan Alat Uji Resistivity Meter (Tahanan Jenis)/Geolistrik*. Tugas Akhir. Universitas Komputer Indonesia. Bandung.
- Ridwan, A., 2002. *Studi Keberadaan Air Tanah Di Desa Mattirotasi Kabupaten Sidrap Dengan Menggunakan Geolistrik” (Studi Kasus Desa Mattirotasi Kecamatan Watang Pulu Kabupaten Sidrap)*. Tugas Akhir. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Santosa, B. dan Suprpto, H., 2005. *Dasar Mekanika Tanah*, Penerbit Gunadarma. Jakarta.
- Santoso D., 2002. *Pengantar Teknik Geofisika*, Penerbit ITB, Bandung.
- Sulistyo D., 2005. *Perancangan Struktur Bangunan*. Penerbit UGM. Yogyakarta.
- Telford, W.M, Gerald, L.P. dan Sheriff, R.E., 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University.