

## IDENTIFIKASI JENIS BATUAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DALAM PERENCANAAN PONDASI BANGUNAN DI TERMINAL TRANSIT DESA PASSO

**Robert Hutagalung, Erwin Bakker**

*Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Pattimura*

*Jln. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon*

[robert\\_hutagalung@yahoo.com](mailto:robert_hutagalung@yahoo.com), [erwin.rdk0151@yahoo.com](mailto:erwin.rdk0151@yahoo.com)

### ABSTRAK

Lokasi penelitian berada di lokasi pembangunan Terminal Transit Passo Ambon yang secara geografis terletak pada  $3^{\circ}37'20.57''$  LS dan  $128^{\circ}15'20.22''$  BT. Penyelidikan jenis dan ketebalan lapisan batuan di lokasi penelitian dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger. Metode geolistrik mempunyai prinsip dasar yaitu mengirimkan arus listrik ke bawah permukaan melalui dua elektroda arus (A dan B) dan mengukur kembali beda tegangan di antara dua elektroda potensial (M dan N) yang diterima di permukaan. Dari data arus dan beda tegangan ini, maka nilai tahanan jenis dapat dihitung. Nilai tahanan jenis yang didapat bukan merupakan nilai tahanan jenis sebenarnya melainkan nilai tahanan jenis semu. Untuk mendapatkan nilai dari tahanan jenis sebenarnya, maka dilakukan teknik inversi dengan menggunakan software *InterpreVes* dan *Rockworks*. Hasil pemodelan inversi kemudian diperoleh penampang litologi, nilai resistivitas dan ketebalan dari tiap lapisan batuan. Dari hasil pengolahan data, pembuatan pondasi untuk konstruksi ringan (minimal 3 lantai) sudah dapat dibangun pada lapisan lempung yang berada pada kedalaman 0.8 m - 10 m. Sedangkan untuk konstruksi bangunan berat dapat dibangun pada batuan dasar yang berada pada kedalaman hingga 45 m.

**Kata Kunci:** *resistivitas, konfigurasi, schlumberger, interpreves, rockworks*

---

### 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).

Diperlukan perencanaan pembangunan yang cukup matang untuk mencegah timbulnya perubahan bentuk yang kemudian akan menyebabkan penurunan pada bangunan. Suatu bangunan yang dibangun tanpa memperhatikan struktur tanah dan tata lingkungan maka akan memiliki resiko yang lebih besar terhadap kerusakan akibat dari gempa maupun penurunan tanah, oleh karena itu dalam merencanakan pembangunan perlu diketahui kondisi lingkungan sehingga fenomena kegagalan gedung tidak terjadi. Dengan mengetahui ketahanan dan kekuatan bangunan baik dari faktor luar yang merupakan daya dukung tanah, ketahanan terhadap angin, faktor iklim maupun dalam berupa beban bangunan itu sendiri, maka kegagalan bangunan dapat diminimalisasi. Disamping tanah itu sendiri, batuan dasar yang tidak terlalu dalam sering juga menjadi perhatian terutama dalam segi kualitasnya.

Tidak hanya struktur bangunannya saja yang perlu diketahui tetapi juga lokasi dan kondisi bawah tanah dimana bangunan itu akan dibangun. Dari jenis tanah maupun

kedalaman batuan dasar (*bedrock*) dimana batuan tersebut belum mengalami pelapukan pada suatu wilayah, maka perencanaan model pondasi dan kekuatan pondasi dapat ditentukan (Kurniasari, 2008).

Pondasi yang terlalu dangkal dan tidak memperhitungkan beban di atasnya membuat bangunan tersebut mudah rusak karena tanah telah kehilangan daya dukung terhadap pondasi. Maka semakin tinggi bangunan tersebut, maka semakin dalam pula pondasi yang harus dibuat. Pondasi bangunan yang dibuat pada batuan dasar mempunyai kekuatan tumpu yang lebih baik sehingga akan dapat mengurangi resiko kerusakan akibat penurunan tanah.

Eksplorasi tanah dilakukan dengan pengambilan contoh tanah dari lapisan bawah permukaan tanah. Indikator yang berhubungan dengan karakteristik mekanika tanah pondasi harus dicari dengan pengujian-pengujian yang sesuai dengan letak asli tanah itu. Biasanya dibuat suatu lubang bor kedalam tanah pondasi dan dilakukan berbagai pengujian. Akan tetapi metode ini akan memberikan informasi dalam arah vertikal pada titik pemboran tertentu saja sehingga untuk memperkirakan luas atau penyebaran karakteristik tanah dalam arah mendatar, diperlukan suatu metode survey yang lain seperti penyelidikan geoteknik.

Dalam hal ini Geomekanika yang merupakan cabang ilmu Geoteknik memiliki andil yang cukup besar dalam pemecahan masalah ataupun memberikan sebuah gambaran awal mengenai kondisi batuan suatu wilayah. Batuan merupakan bagian yang tak terpisahkan dalam kehidupan manusia, baik dalam hal pertanian, pembangunan, serta cabang ilmu terkait termasuk didalamnya adalah geologi itu sendiri yang mempelajari batuan beserta mineral penyusunnya. Geomekanika yang dalam hal ini akan lebih spesifik mempelajari kualitas batuan yang akan menentukan tata guna wilayah yang hendak dilakukan rekayasa pembangunan, dalam hal ini membantu ahli teknik sipil dalam penggunaan wilayah serta material yang akan digunakan sebagai bahan bangunan.

Geofisika adalah salah satu ilmu pengetahuan alam yang meneliti struktur bawah permukaan bumi dengan menggunakan ilmu fisika dan matematika sebagai kerangka berpikir dan ilmu bumi lainnya (geologi, geodesi, geohidrologi dan lain-lain) sebagai kerangka penunjang. Untuk dapat menganalisis struktur bawah permukaan bumi para ahli fisika menggunakan data yang secara umum merupakan respon dari parameter fisis bawah permukaan bumi (kandungan air, minyak, gas, atau lainnya). Salah satu keunggulan metode geofisika adalah orang bisa melakukan pemetaan parameter bawah permukaan bumi (terhadap kandungan air, minyak, gas dan bahan mineral lainnya yang terdapat di bawah permukaan bumi) tanpa harus melihat langsung struktur bawah permukaannya. Hal ini mengakibatkan pengambilan data geofisika memerlukan biaya yang relatif murah, namun memberikan peluang besar untuk menghasilkan produk analisis yang cukup baik. Sumber medan yang sering digunakan dalam pengambilan data geofisika adalah geolistrik, geomagnet dan seismik.

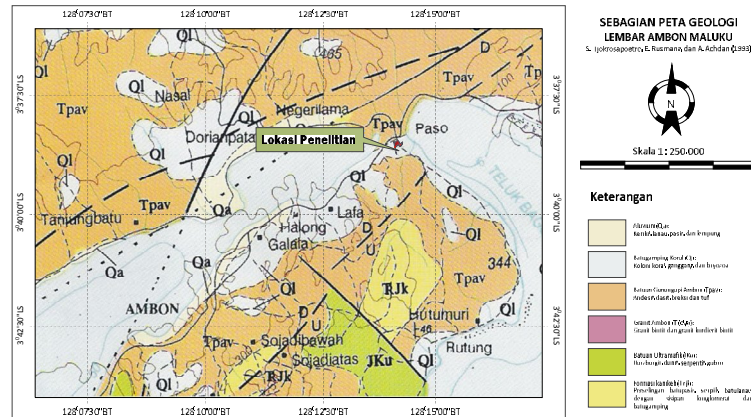
Selain kegunaan yang telah diuraikan sebelumnya menurut Reynolds 1997, aplikasi metode geofisika juga banyak digunakan didalam memonitor pencemaran airtanah, aplikasi geoteknik dan penyelidikan dibidang arkeologi. Pada bidang geoteknik, metode tahanan jenis banyak digunakan untuk mengetahui struktur bawah permukaan bumi, patahan dan rekahan, kedalaman batuan dasar, dan lain-lain.

Metode Geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam survei geofisika untuk eksplorasi yang relatif dangkal. Dalam survey metode geolistrik akan diperoleh nilai beda potensial, kuat arus dan nilai tahanan jenis batuan. Tahanan jenis batuan kemudian dengan pengolahan data lebih lanjut maka akan mendapatkan nilai tahanan jenis tiap lapisan batuan. Dengan demikian lapisan bawah permukaan tanah dapat digambarkan dengan perbedaan nilai tahanan jenis dari masing-masing lapisan tersebut. Sehingga dari hasil ini dapat menjadi gambaran yang baik untuk perencanaan pondasi yang digunakan sesuai dengan jenis lapisan batuan.

## METODE

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang digunakan sebagai representasi untuk menerapkan metode penelitian ini adalah lokasi Terminal Transit, Desa Passo, Kecamatan Baguala, Ambon. Sedangkan penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18 Mei 2012.



**Gambar 1.** Peta Geologi daerah penelitian dan sekitarnya  
*Sumber:* Tjokrosapetro. S, *dkk*, 1993

### Peralatan dan Bahan Penelitian

1. Resistivity meter tipe GL-4100 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. Kertas bilogaritma untuk mengplot data  $\frac{AB}{2}$  (absis) terhadap  $\rho_a$  (ordinat).
10. GPS (Global Positioning System) di gunakan untuk menentukan posisi tempat penelitian.
11. Tenda pelindung dan payung
12. Alat tulis menulis digunakan untuk mencatat hasil di lapangan
13. Akomodasi

### Prosedur Penelitian

#### 1. Survei Tempat

Survei tempat disini meliputi survei lokasi penelitian dan mencari informasi-informasi yang dapat digunakan dalam pengambilan data. Dari data-data kedalaman pondasi gedung-gedung yang telah dibangun di lokasi tersebut dan juga data keadaan tanah sebelum dilakukan pembangunan akan membantu dalam pengambilan data.

## 2. Pengambilan Data

Pengukuran besarnya tahanan jenis batuan bawah permukaan tanah dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis, bertujuan untuk mengetahui variasi susunan lapisan batuan bawah tanah secara vertikal, dengan cara memberi arus listrik ke dalam tanah serta diukur potensialnya. Dalam penelitian ini digunakan konfigurasi Shlumberger.

Teknik pengukuran didasarkan pada stacking chart yang telah di buat, yang disesuaikan dengan kondisi lapangan. Beberapa hal tahapan akuisisi yang dilakukan adalah :

1. Alat yang digunakan adalah GL-4100 Resistivity meter yang telah dikalibrasi dimana hasil bacaan berupa nilai hambatan dalam ohm.
2. Tempatkan elektroda-elektroda arus dan potensial dengan konfigurasi Shlumberger pada bentangan terpendek yang direncanakan (seperti Gambar 6). Catat kuat arus listrik dan beda potensial yang terukur. Hitung  $\rho_a$  dan plot hasilnya ( $\rho_a$ ) sebagai fungsi jarak setengah bentangan ( $AB/2$ ) pada kertas skala log-log.
3. Pindahkan elektroda arus (elektroda potensial tetap) pada jarak yang telah ditentukan. Catat  $I$  dan  $\Delta V$  yang terukur. Hitung  $\rho_a$  dan plot  $\rho_a$ ,
4. Lakukan langkah pada point 3 (dapat berkali-kali sampai pembacaan beda potensialnya sukar (karena sangat kecil). Biasanya perpindahan elektroda arus (elektroda potensial tetap) dapat diterapkan sampai beberapa kali (4 kali sampai 5 kali) tergantung kemampuan alat ukur.
5. Perpindahan elektroda potensial ke posisi kedua yang telah ditentukan dengan elektroda arus tetap. Hitung dan plot  $\rho_a$  yang dihasilkan bila harga  $\rho_a$  tidak meloncat terlalu jauh, maka hasil pengukuran kita tidak baik sehingga perlu dilakukan langkah lain, misalnya merubah arah bentangan atau berpindah tempat,
6. Kalau point 5 tidak terjadi masalah maka lakukan kembali langkah 3-5 berkali-kali hingga jarak bentangan maksimum yang ditentukan.

## Pengolahan Data

Dalam hal ini pemrosesan sepenuhnya dilakukan dengan menggunakan software *InterpreVes* dan *Rockworks*. Beberapa hal yang di lakukan dalam tahap ini adalah :

1. Data berupa nilai beda potensial ( $V$ ), nilai potensial dari hasil pengukuran, dan nilai besarnya kuat arus ( $I$ ) yang diinjeksikan diolah menggunakan *software InterpreVes* untuk mendapatkan nilai faktor geometri ( $K$ ) dan nilai resistivitas semu ( $\rho_a$ ).
2. Dari data hasil pengolahan *InterpreVes* menghasilkan data berupa nilai resistivitas dan kedalaman masing-masing lapisan.
3. Kemudian data hasil *InterpreVes* di masukan kedalam *software Rockworks* untuk menghasilkan penampang litologi untuk masing masing titik sounding.

## Interpretasi data

Interpretasi data lapangan berdasarkan tahanan jenis umumnya dilakukan dengan menganalisa terhadap sifat fisika batuan, yaitu tahan jenisnya, porositas, permeabilitas batuan, kandungan mineral dan lain-lain.

Teknik penafsiran dilakukan dalam dua tahap, tahap pertama membandingkan antara kurva yang didapat dari pengolahan data lapangan dengan kurva standar yang telah dihitung secara matematis. Dengan demikian akan diketahui perkiraan harga tahanan jenis ( $\rho_a$ ) dan ketebalan ( $h$ ) masing-masing lapisan, selanjutnya memasukan data lapangan dan hasil interpretasi data pertama kemudian dilakukan pendekatan matematis *inverse modeling* menggunakan *software interpreVes* sebagai koreksi interpretasi dengan presentase kesalahan sekecil mungkin.

Dari harga tahanan jenis dan ketebalan masing-masing lapisan batuan serta kontras tahanan jenis yang kemudian dikorelasikan atau dibandingkan dengan data geologi daerah penyelidikan dan data-data lainnya maka diperoleh gambaran litologi bawah permukaan menggunakan *software Rockworks*.

## HASIL PENELITIAN

### Deskripsi Lokasi Penelitian

Pengukuran dan pengambilan data geolistrik pada lokasi terminal Transit Desa Passo, Kecamatan Baguala, Kota Ambon, Propinsi Maluku pada tiga tahap/titik sounding meliputi:

1. Titik 1, pada daerah pasar di lokasi Terminal Transit Desa Passo. Lokasi ini terletak pada koordinat 3°37'20.57" LS dan 128°15'20.22" BT dengan arah bentangan Barat Laut – Tenggara.
2. Titik 2, pada sebagian areh jalan pada lokasi pasar di Terminal Transit Desa Passo. Lokasi ini terletak pada koordinat 3°37'14.05" LS dan 128°15'22.61" BT dengan arah bentangan Barat – Timur.
3. Titik 3, pada lokasi perumahan warga di Terminal Transit Desa Passo. Lokasi ini terletak pada koordinat 3°37'13.25" LS dan 128°14'57.45" BT dengan arah bentangan Barat laut – Tenggara.

Hasil interpretasi pendugaan geolistrik dan telah dikorelasikan dengan data geologi setempat pendugaan geolistrik ini bertahanan jenis antara 1 – 200 Ohm-meter. Dan kisaran harga tahanan jenis tersebut secara umum dapat dikelompokkan dengan perbedaan kontras harga tahanan jenisnya, yaitu :

**Tabel 1.** Harga Kisaran Tahanan Jenis Lokasi Penelitian

Tahanan Jenis	Litologi
< 10	Lempung
10 – 50	Pasir
50 – 75	Pasir Gampungan
75– 125	Gampungan Pasiran
>125	Gamping

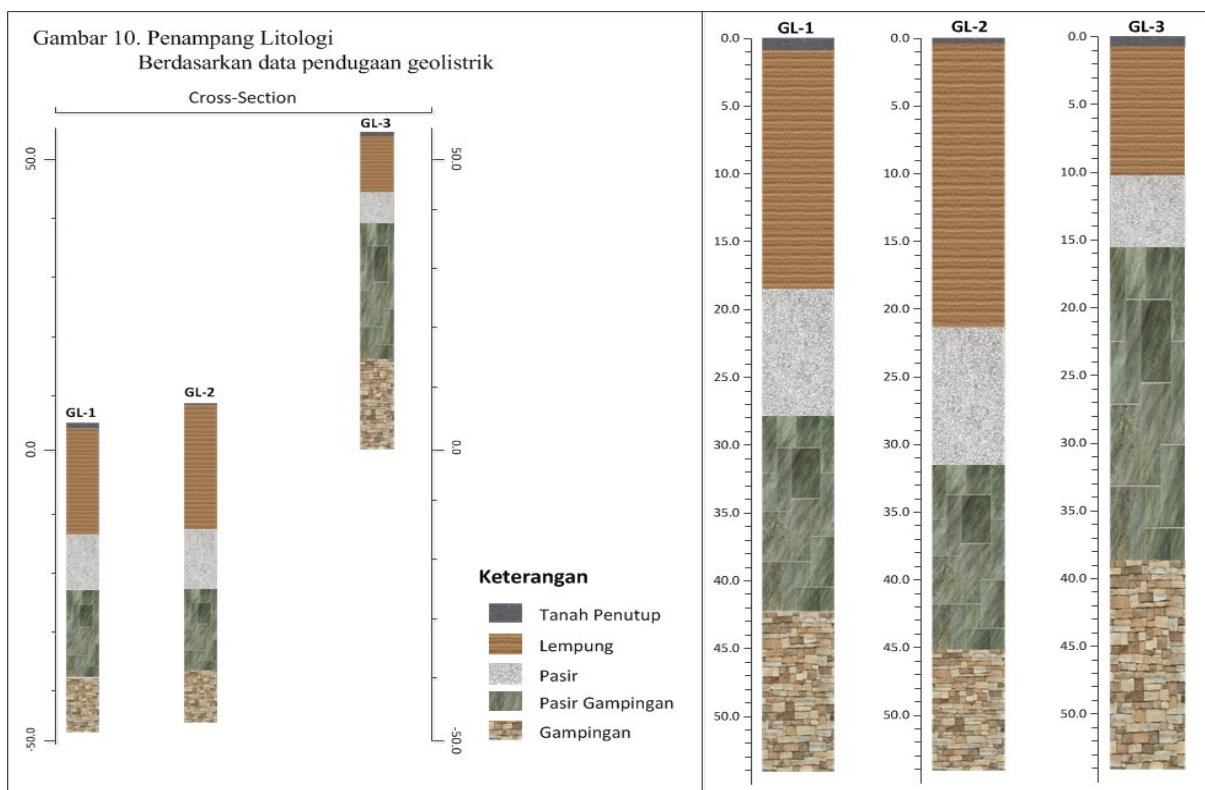
### Penampang Tegak Tahanan Jenis

Untuk mendapat gambaran yang jelas mengenai keadaan lapisan batuan di bawah permukaan tanah secara vertikal (**Tabel 2**), maka dapat dibuat gambar penampang tegak tahanan jenis masing-masing titik duga geolistrik (**Gambar 10**).

**Tabel 2.** Hasil penafsiran dan korelasi antara data geologi dan hasil pendugaan geolistrik di lokasi penelitian.

Titik duga	Lapisan	Hasil Penafsiran			Perkiraan Litologi
		Kedalaman (meter)	Ketebalan (meter)	Tahanan jenis (ohm.meter)	
1	1	0.0 – 0.8	0.8	1.3	Tanah Penutup
	2	0.8 – 18.7	17.7	5.5	Lempung
	3	18.7 - 28.3	9.8	20.7	Pasir
	4	28.3 - 43.0	14.6	64.9	Pasir Gampungan
	5	43.0 - ~	~	170.5	Gamping
2	1	0.0 – 0.5	0.5	1.9	Tanah Penutup
	2	0.5 – 21.4	20.1	8.8	Lempung
	3	21.4 - 31.5	10.1	31.4	Pasir
	4	31.5 – 45.1	13.6	55.6	Pasir Gampungan
	5	45.1 - ~	~	195.7	Gamping
3	1	0.0 - 0.7	0.7	1.1	Tanah Penutup
	2	0.7 – 10.2	9.5	7.0	Lempung

	3	10.2 – 15.6	5.4	20.4	Pasir
	4	15.6 – 38.8	23.2	62.2	Pasir Gampingan
	5	38.8 - ~	~	108.3	Gamping



## PEMBAHASAN

### Titik sounding 1 (GL-1)

Titik sounding 1 (GL-1) merupakan pengambilan data yang berada di sekitar pasar lokasi terminal transit dengan arah bentangan geolistrik sepanjang 200 m. Dari hasil pengolahan data pada titik sounding 1 terdapat lima lapisan batuan (Gambar 10). Dimana lapisan pertama dengan merupakan tanah penutup yang mempunyai ketebalan 0.8 m dan nilai resistivitas sebesar 1.3 ohm.m.

Lapisan kedua mulai dari 0.8 m mempunyai ketebalan 18.7 m dan nilai resistivitas sebesar 5.5 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan lempung (*clay*). Lapisan ini disebut sebagai lapisan yang lunak, umumnya lapisan yang lunak ini terdiri dari tanah yang sebagian besar terdiri dari butir-butir yang sangat kecil. Pada lapisan ini demikian bilamana pembebanan konstruksi melampaui daya dukung kritis, maka akan terjadi kerusakan pada tanah pondasi, meskipun intensitas itu berkurang dari daya dukung kritis maka dalam jangka waktu yang lama besarnya penurunan akan meningkat. Untuk lempung mempunyai daya dukung yang sangat kecil 1-1.5 kg/cm<sup>2</sup>. Dengan daya dukung yang sangat kecil selain dapat menyebabkan gejala kerusakan tanah pondasi atau penurunan tambahan tetapi akan juga menyebabkan konstruksi itu tidak berfungsi semestinya, hal ini mengakibatkan permukaan tanah di sekeliling konstruksi naik atau turun. Tetapi untuk keperluan konstruksi ringan dengan beban yang tidak terlalu besar, pondasi sudah dapat dibangun di atasnya. Konstruksi ringan adalah bangunan gedung dari satu hingga tiga tingkat.

Nilai resistivitas sebesar 20.7 ohm.m diinterpretasi sebagai lapisan pasir (*sand*). Pasir merupakan batuan sedimen lepas yang mempunyai permukaan sangat kasar. Lapisan ini berada pada kedalaman 18.7 m dan mempunyai ketebalan hingga 16.2 m. Pasir mempunyai sifat *tidak kohesif* (tidak saling mengikat), sehingga jika didirikan bangunan di atasnya akan

menyebabkan penurunan langsung. Penurunan langsung adalah penurunan yang langsung terjadi sewaktu gaya-gaya luar bekerja, yakni termasuk perubahan elastis pondasi dan juga hampir seluruh penurunan terjadi pada tanah pasir.

Apabila sebuah beban ternyata terlampaui besar bagi massa tanah, maka massa tanah bias kehilangan ketahanannya. Daya dukung maksimum (juga disebut daya pikul; *ultimate bearing capacity*) adalah tekanan maksimum yang dapat ditahan oleh massa tanah tanpa kehilangan ketahanannya. Daya dukung aman (*safe bearing capacity*) adalah gaya pikul maksimum dibagi suatu faktor aman. Karena untuk sebagian besar material geologis, tercapainya kekuatan dan perilaku deformasi dapat diketahui, maka untuk ini dapat diterangkan sebuah “gaya pikul aman”. Untuk tanah berpasir yang lepas mempunyai daya dukung sebesar  $1 \text{ kg/cm}^2$ .

Pada kedalaman antara 28.3 m - 43.0 m terdapat lapisan dengan resistivitas sebesar 64.9 ohm.m, lapisan ini diinterpretasikan sebagai lapisan pasir gamping atau batu pasir. Lapisan ini mempunyai daya dukung yang cukup kuat yaitu  $3 \text{ kg/cm}^2$ , namun batuan ini terbentuk dari pasir maka batuan ini mempunyai sifat yang mirip dengan pasir yaitu *tidak kohesif* (tidak saling mengikat). Tetapi untuk keperluan konstruksi ringan dengan beban yang tidak terlalu besar, pondasi sudah dapat dibangun di atasnya.

Nilai resistivitas sebesar 170.5 ohm.m diinterpretasi sebagai lapisan batu gamping (*limestone*) dengan kedalaman mencapai 43 m, dari permukaan tanah. Lapisan ini mempunyai daya dukung sebesar  $10 - 20 \text{ kg/cm}^2$ . Pada lapisan ini mempunyai daya dukung yang cukup kuat namun terletak pada kedalaman yang tidak terlalu dalam maka bangunan dengan konstruksi berat antara 3-4 lantai sudah dapat dibangun di atasnya

Dari hasil interpretasi pada titik sounding 1 untuk pembangunan konstruksi ringan sudah dapat dilakukan pada kedalaman antara 0.8 m – 18.7 m tetapi pada kedalaman antara 18.7 m – 28.3 m mempunyai resiko terjadi penurunan langsung karena lapisan ini merupakan lapisan pasir (*sand*). Sedangkan untuk konstruksi berat pondasi sudah dapat dibangun lapisan batugamping (*limastone*) yang terletak pada kedalaman 43 m.

### **Titik sounding 2**

Titik sounding 2 (GL-2) merupakan pengambilan data yang berada di sekitar jalan pada lokasi terminal transit dengan arah bentangan geolistrik sepanjang 200 m. Pada titik sounding ini terdapat juga beberapa lapisan yang mirip dengan titik sounding 1 hal ini disebabkan karena struktur geologi pada kedua titik sounding ini masih sama (Gambar 10). Untuk lapisan pertama dengan merupakan tanah penutup yang mempunyai ketebalan 0.5 m dan nilai resistivitas sebesar 1.9 ohm.m.

Lapisan kedua dengan nilai resistivitas sebesar 8.8 ohm.m diinterpretasikan sebagai lapisan lempung (*clay*). Lapisan ini berada pada kedalaman 0.5 m-21.4 m, lapisan lempung merupakan lapisan tanah yang *kohesif* (saling mengikat), dalam tanah kohesif jenuh penurunan karena konsolidasi berlangsung setelah terjadi penurunan langsung. Tetapi untuk pembangunan gedung konstruksi ringan (minimal 3 lantai), maka pembangunan pondasi sudah dapat dilakukan.

Pada kedalaman 21.4 m-31.5 m terdapat lapisan pasir dengan nilai resistivitas 31.4 ohm.m. Lapisan pasir terbentuk karena pelapukan dari batuan dasar yaitu batu gamping, lapisan ini tidak saling mengikat sehingga apabila di bangun pondasi pada lapisan ini maka akan terjadi penurunan langsung.

Terdapat batuan dengan nilai resistivitas 55.6 ohm.m pada kedalaman 31.5m – 45.1m, lapisan ini diinterpretasi sebagai lapisan Pasir Gamping. Lapisan ini mempunyai sifat yang mirip dengan lapisan pasir yaitu tidak kohesif Pada lapisan ini untuk konstruksi ringan sudah dapat dibangun. Karena lapisan ini mempunyai daya dukung yang cukup kuat yakni  $3 \text{ kg/cm}^2$  dan terdapat pada kedalaman yang cukup dalam.

Nilai resistivitas sebesar 195.7 dan terletak pada kedalaman 45.1 m merupakan lapisan batuan dasar yakni batu gamping. Batuan dasar mempunyai sifat yang masif dan tidak

menyimpan air, sehingga karena sifatnya yang tidak dapat menyimpan air maka batuan dasar memiliki nilai resistivitas yang relatif besar.

### Titik sounding 3

Titik sounding 3 (GL-3) titik sounding untuk titik sounding 1 dan titik sounding 2, titik sounding ini terletak pada lokasi perumahan warga. Dari hasil pengolahan data pada titik sounding 3 juga terdapat lima lapisan batuan (Gambar 10). Dimana lapisan pertama dengan merupakan tanah penutup yang mempunyai ketebalan 0.7 m dan nilai resistivitas sebesar 1.1 ohm.m.

Lapisan lempung ditemukan pada kedalaman 0.7 m – 10.2 m dengan nilai resistivitas sebesar 7.0 ohm.m. untuk lapisan lempung sudah dapat dibangun konstruksi ringan yaitu gedung dengan maksimal 3 lantai. Tanah merupakan salah satu bahan konstruksi tanah merupakan salah satu bahan konstruksi yang langsung tersedia di lapangan dan apabila dapat digunakan akan sangat ekonomis. Tetapi dalam pemanfaatan tanah sebagai bahan konstruksi harus memperhatikan gaya-pikul yang aman sehingga dapat mengurangi resiko penurunan. Penurunan adalah gerakan vertikal pada tanah yang berada di bawah akibat berat timbunan di atasnya.

Pada lapisan ketiga ditemukan lapisan batuan pasir gampingan, lapisan batuan ini mempunyai nilai resistivitas sebesar 62.2 ohm.m dan terdapat pada kedalaman 15.6 m – 38.8 m.

Untuk batuan dasar ditemukan dengan nilai resistivitas sebesar 108.3 ohm.m diinterpretasikan sebagai batuan gamping. Batuan dasar ini sangat baik untuk dibangun bangunan di atasnya karena sifatnya yang masif dan tidak menyimpan air (*impermeabel*) membuat batuan dasar mempunyai daya dukung yang sangat besar, sehingga banyak digunakan untuk pondasi konstruksi berat.

Untuk titik sounding 3 mempunyai lapisan yang sama dengan titik sounding 1 dan titik sounding 2, namun terdapat perbedaan ketebalan pada tiap lapisan. Pembangunan pondasi untuk konstruksi ringan sudah dapat dibangun pada lapisan lempung yaitu pada kedalaman 0.7 m – 10.2 m.

## KESIMPULAN

1. Di daerah lokasi Terminal Transit Desa Passo nilai resistivitas hasil pendugaan geolistrik sebesar 1 ohm.m hingga 195 ohm.m.
2. Pembuatan pondasi untuk konstruksi bangunan ringan (maksimal 3 lantai) sudah dapat dibangun pada lapisan batuan lempung yang terdapat pada kedalaman 0.8 m – 18.7 m dan lapisan batuan pasir gampingan yaang terdapat pada kedalaman 28.3 m – 43.0 m. Sedangkan untuk konstruksi berat dapat dibangun pada batuan dasar batu gamping yang terletak hingga kedalaman 45m.

## 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. <http://www.ilmusipil.com/pertimbangan-perancangan-pondasi-berdasarkan-jenis-tanah>, 12 April 2011, pkl. 6.20 WIT.
- Kurniasari, P., 2008. *Identifikasi Batuan Dasar Dengan Metode Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Universitas Sebelas Maret Surakarta*. Tugas Akhir. FMIPA UNS. Surakarta.
- Loke, M.H., 2004. *2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys*. Penang. Malaysia.



- Loke, M.H., Bakers, R.D. 1996, *Rapid Least-Square Inversion of Apparent Resistivity Pseudosection*. Geophysics Prospection, 44.
- 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.
- Reynolds, J.M., 1997. *An Intruduction to Applied and Enviromental Geophysics*. hlm 418. Jhon Wiley & Sons Ltd. Chichester.
- 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.
- Sudarsono, 1984. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Syamsudin, N., 2007. *Penentuan Struktur Bawah Permukaan Bumi Dangkal dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis 2D (Studi kasus potensi tanah longsor di Panawangan, Ciamis)*. Tugas Akhir. Institut Teknologi Bandung.
- Telford, W.M, Gerald, L.P. dan Sheriff, R.E., 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University.
- Tjokrosoetro, S., E. Rusmana, dan Suharsono., 1989, Laporan Geologi Lembar Ambon, Maluku, skala 1:250000, Proyek Pemetaan Geologi dan Interpretasi Foto Udara Bidang Pemetaan Geologi. Puslitbang Geologi.
- Vidayanti, D., 2002. *Rekayasa Fundasi*, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Mercu Buana. Jakarta.
- Wangsness, R.K., 1986. *Elektromagnetic Fields 2<sup>nd</sup> edition*. John Willey and Sons. New York.
- Verhoef, P.N., 1994. *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Terjemahan. Diraatmaja. Cetakan ketiga, Erlangga. Jakarta.