

LAPORAN PENELITIAN



**IDENTIFIKASI GEOLISTRIK PADA LOKASI AMBLASAN
JALAN GOMBEL LAMA SEMARANG**

Tim Penelitian:

Ketua:

Ir. Agung Hari Wibowo, SIP., ST., MT. (NIDN. 0604089203)

Anggota

Ir. Takdir Rochjati Saptorini, MS.

Yodha Pradipta, S.Kel. (NIM. 23210045)

Dian Tri Sulistyono, A.Md.T. (NIM. 23210043)

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARUL ULUM ISLAMIC CENTRE SUDIRMAN GUPPI (UNDARIS)
UNGERAN
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN

1. Judul Penelitian : Identifikasi Geolistrik Pada Lokasi Amblasan Jalan Gombel Lama Semarang
2. Ketua Tim Penelitian
 - a. Nama Lengkap & Gelar : Ir. Agung Hari Wibowo, SIP., ST., MT.
 - b. Jenis Kelamin : L
 - c. NIDN : 0604089203
 - d. Pangkat / Golongan : -
 - e. Jabatan Fungsional : -
 - f. Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Sipil
 - g. Alamat : Jl. Tentara Pelajar No. 13 Ungaran
 - h. Telepon / Fax / Email : (024) 6924355
3. Jumlah Anggota Penelitian
 - a. Nama Anggota / NIDK : Ir. Takdir Rochjati Saptorini, MS.
 - b. Nama Anggota / NIM : Yodha Pradipta, S.Kel. / 23210045
 - c. Nama Anggota / NIM : Dian Tri Sulisty, A.Md.T. / 23210043
4. Lokasi Penelitian : Kota Semarang
5. Rencana Belanja Total Mandiri : Rp. 8.000.000,-
6. Tahun Pelaksanaan : Desember 2023 – Maret 2024

Ungaran, Maret 2024

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik




Abdullah, ST., MT.
NIDN. 0629096901

Ketua Tim Penelitian



Ir. Agung Hari Wibowo, SIP, ST., MT.
NIDN. 0604089203

Menyetujui,
Ketua LPPM




Dr. Sutomo, M.Pd.
NIDN: 001096002

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT	vi
ABTSRAK	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II KAJIAN PUSTAKA	3
2.1 Deformasi Tanah	3
2.2 Geolistrik.....	4
BAB III METODEDE PENELITIAN.....	6
3.1 Metode Penelitian.....	6
BAB IV ANALISIS DAN DESKRIPSI	8
4.1 Geologi Regional.....	8
4.2 Geologi Lokal.....	9
4.3 Pengukuran Geolistrik.....	9
4.4 Analisa Data Log Geolistrik.....	10
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	16
5.1 Kesimpulan	16
5.2 Saran.....	17
REFERENSI	viii
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	ix

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Foto Udara Lokasi Amblasan Jalan Gombel Lama Semarang	1
Gambar 2	Lokasi Longsor Jalan Gombel Lama Semarang Yang Terdeformasi	2
Gambar 3	Nilai Tahanan Jenis batuan (Telford, King, and Becker 1977).....	4
Gambar 4	Lokasi Penyelidikan Geolistrik.....	6
Gambar 5	Kondisi Geologi Gombel (Thaden, Sumadirdja, and Richards 1975)..	8
Gambar 6	Alat Survey Geolistrik Merk Bawono Resistivity	9
Gambar 7	Interpretasi Data Geolistrik GL 01	10
Gambar 8	Interpretasi Data Geolistrik GL 02	11
Gambar 9	Interpretasi Data Geolistrik GL 03	12
Gambar 10	Interpretasi Data Geolistrik GL 04	13
Gambar 11	Potongan A-A Lokasi Penyelidikan Geolistrik	15

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tim penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Penelitian ini dengan judul “*Identifikasi Geolistrik Pada Lokasi Amblasan Jalan Gombel Lama Semarang*”

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan Gambaran mengenai penyebab amblasan yang terjadi di Jalan Gombel Lama Semarang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penyelidikan geofisika yakni metode geolistrik untuk mengetahui bidang gelincir serta titik lemah dari lapisan batuan dan tanah yang ada di bawah perkerasan Jalan Gombel lama.

Melalui kesempatan ini pula, penulis sampaikan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan ini, diantaranya:

1. Bapak Dr. Sutomo, M, Pd. selaku Ketua LPPM Undaris,
2. Bapak Abdullah, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Undaris,
3. Semua pihak yang telah membantu di dalam klancaran dan tersusunnya laporan ini

Penulis menyadari laporan ini masih banyak kekurangan. Untuk itu masukan berupa kritik dan saran senantiasa kami nantikan demi perbaikan-perbaikan di kemudian hari.

Ungaran, Maret 2024

Tim Penulis

ABSTRACT

Landslides that occur in road construction are often caused by soil deformation. In addition to changes in the soils composition, soil deformation is also caused by gravity and its slip surface. In general, the slip surface is characterized by the presence of an impermeable layer under the permeable layer. In addition to the position of the slip surface, investigations of soil that has undergone deformation also include the lithological characteristics of each layer. The effort to conduct an investigation into the lithology of soil layers and slip surface can be done by geoelectricity. Through geoelectricity carried out on 4 test lines, lithological data was obtained under the Jalan Gombel Lama, including 1 to 2 meter top soils, 1 to 4.4 meter gravel sand, 8 meter tuffaceous clay, 1 to 11 meter volcanic breccia, 10 to 20 meter claystone, and 4 to 18 meter sandstone. The slip surface was found above a layer of tuff clay rock at the depth of 2 meters and clay rock at a depth of 17 meters for points GL-1 and GL-2, while at point GL-3 the slip surface was located at a depth of 12 and 20 meters.

Keywords: *Geolistrik, Resistivitas, Deformasi Tanah, Bidang Gelincir, Litologi*

ABSTRAK

Amblasan yang terjadi pada konstruksi jalan seringkali disebabkan oleh adanya deformasi tanah. Selain akibat perubahan komposisi pembentuknya, deformasi tanah juga disebabkan oleh gravitasi dan bidang gelincirnya. Pada umumnya bidang gelincir ditandai oleh adanya lapisan kedap di bawah lapisan *permeable*. Disamping posisi bidang gelincir, penyelidikan tanah yang mengalami deformasi juga meliputi karakteristik litologi dari masing-masing lapisan. Salah satu upaya untuk melakukan penyelidikan mengenai litologi lapisan tanah dan bidang gelincir dapat dilakukan dengan geolistrik. Melalui geolistrik yang dilakukan pada 4 *line* pengujian, didapatkan data litologi di bawah amblasan Jalan Gombel lama diantaranya adalah tanah penutup tebal 1 sampai 2 meter, pasir kerikilan tebal 1 sampai 4,4 meter, lempung tufaan tebalan mencapai 8 meter, breksi vulkanik tebal 1 sampai 11 meter, batu lempung tebal 10 hingga > 20 meter, dan batu pasir yang memiliki ketebala 4 sampai dengan 18 meter. Bidang gelincir ditemukan di atas lapisan batu lempung tufaan pada kedalaman 2 meter dan batu lempung pada kedalaman 17 meter untuk titik GL-1 dan GL-2, sedangkan pada titik GL-3 bidang gelincir terletak pada kedalaman 12 dan 20 meter.

Kata Kunci: *Geolistrik, Resistivitas, Deformasi Tanah, Bidang Gelincir, Litologi*

BAB I

PENDAHULUAN

Gerakan tanah merupakan salah satu potensi geologi yang dapat terjadi kapan saja. Gerakan tanah didefinisikan sebagai perpindahan masa tanah atau batu pada arah tegak, mendatar, atau miring dari kedudukan semula (Zakaria 2009). Gerakan tanah antara lain dipengaruhi oleh getaran akibat gempa bumi, kerawanan geologi regional, bentuk geometri lereng, pengaruh air, bidang gelincir (*slip surface*), hingga deformasi material penyusun tanah itu sendiri.

Pada beberapa kasus, gerakan tanah secara nyata mengakibatkan rusaknya konstruksi perkerasan jalan yang merupakan prasarana transportasi darat. Kondisi badan jalan longsor, retak memanjang ataupun melintang, hingga amblas adalah indikasi adanya gerakan tanah. Penelitian ini membahas mengenai gerakan tanah yang diakibatkan oleh deformasi tanah sehingga berdampak timbulnya amblasan di Jalan Gombel Lama Semarang.



Gambar 1 Foto Udara Lokasi Amblasan Jalan Gombel Lama Semarang

Berkurangnya kuat geser tanah akibat deformasi tanah ataupun pengaruh air merupakan asumsi awal dari fenomena amblasan di Jalan Gombel Lama. Selain itu,

gerakan tanah juga dipengaruhi posisi bidang gelincirnya (*slip surface*). Bidang gelincir umumnya ditandai dari lapisan kedap (Sy and Budiman 2013).



Gambar 2 Lokasi Longsoran Jalan Gombel Lama Semarang Yang Terdeformasi

Penelitian ini merupakan penyelidikan bawah tanah dengan metode geolistrik 1D yang dilakukan di Jalan Gombel Lama untuk memetakan ketebalan lapisan serta litologinya sehingga dapat diketahui posisi bidang gelincirnya. Melalui kegiatan ini diharapkan dapat bermanfaat bagi upaya rekonstruksi jalan akibat amblasan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Deformasi Tanah

Dugaan penyebab amblasnya Jalan Gombel Lama Semarang adalah deformasi tanah berlebihan. Deformasi diartikan sebagai perubahan bentuk, posisi, dan dimensi dari suatu benda, baik merupakan bagian dari alam ataupun buatan manusia dalam skala ruang dan waktu (Suntoko and Sriyana 2017). Deformasi yang terjadi pada tanah akan mengakibatkan deformasi pula pada bangunan atau struktur yang menumpu di atasnya.

Deformasi tanah umumnya disebabkan oleh pergerakan tanah pada bidang gelincirnya ataupun perubahan susunan komponen pembentuk tanah (Zaika and Kombino 2010). Tanah yang terdeformasi akan kehilangan kepadatannya yang mengakibatkan kehilangan kuat gesernya sehingga daya dukungnya akan turun. Turunnya daya dukung akan mengakibatkan “amblasan” pada permukaan tanah.

Utamanya pada tanah lempung, deformasi sering dikaitkan dengan adanya air. Daya dukung tanah lempung (tanah berbutir halus) selalu identik dengan sifat kohesifnya. Nilai kohesi sangat bergantung pada kadar airnya (Hardiyatmo 2002).

Kemungkinan tanah berbutir halus dengan kondisi kadar air yang cukup tinggi adalah terjadinya konsolidasi. Jika dikaitkan dengan deformasi tanah, maka konsolidasi dapat mengakibatkan deformasi arah vertikal.

Pada lokasi amblasan gombel, secara visual terlihat bahwa deformasi arah vertikal lebih dominan. Namun perlu diselidiki apakah juga terjadi deformasi arah horizontal. Penyelidikan geolistrik yang dilakukan dalam penelitian ini juga berusaha menemukan kedalaman bidang gelincir yang berpotensi terjadi deformasi arah horizontal.

Dalam melakukan analisis hasil pengujian geolistrik, nilai *resistivity* dibandingkan dengan Gambar 3, untuk mengetahui kesesuaian nilai *resistivity* yang diperoleh dengan batuan penyusun.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Kegiatan penyelidikan geolistrik untuk analisis longsor telah dilaksanakan lokasi penyelidikan yang terletak di JL. Gombel Lama, Kel. Tinjomoyo, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Untuk mengetahui lapisan tanah dan batuan yang memiliki potensi pergerakan tanah (longsor) di lokasi tersebut maka dilaksanakan penyelidikan bawah permukaan dengan menggunakan metode geolistrik 1D dengan konfigurasi Schlumberger.



Gambar 4 Lokasi Penyelidikan Geolistrik

Pengukuran geolistrik yang dilaksanakan menggunakan metode pengukuran resistivitas konfigurasi Schlumberger dengan resolusi *Vertikal Electric Sounding* (VES) dengan panjang bentang pengukuran rata-rata sejauh 100 meter. Dari data geolistrik lapangan yang dihasilkan, diolah dan selanjutnya

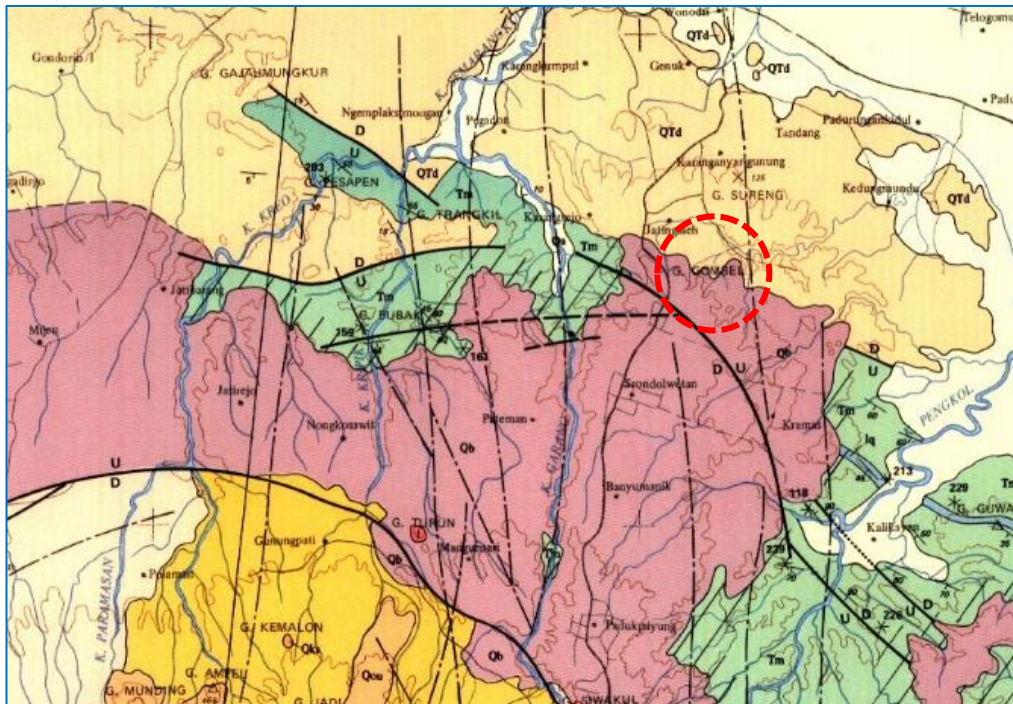
dilakukan interpretasi dengan cara menyamakan lengkung (*Curve Matching*) terhadap kurva baku yang telah dikeluarkan oleh Schlumberger. Penyamaan lengkung ini dilakukan untuk menentukan parameter tahanan jenis secara matematis pada suatu model perlapisan batuan. Setiap titik pengukuran geolistrik, akan menghasilkan nilai tahanan jenis yang akan digunakan sebagai dasar interpretasi jenis tanah/batuan yang menyusun kondisi bawah permukaan.

BAB IV

ANALISIS DAN DESKRIPSI

4.1 Geologi Regional

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Magelang dan Semarang, daerah penelitian terletak pada Formasi Kaligetas (Q_{pkg}) yang tersusun dari Breksi vulkanik, aliran lava, tuf, dan batulempung. Breksi aliran dan lahar dengan sisipan lava dan tuf berukuran butir halus sampai kasar, batuan gunungapi yang melapuk berwarna coklat-kemerahan.



Gambar 5 Kondisi Geologi Gombel (Thaden, Sumadirdja, and Richards 1975)

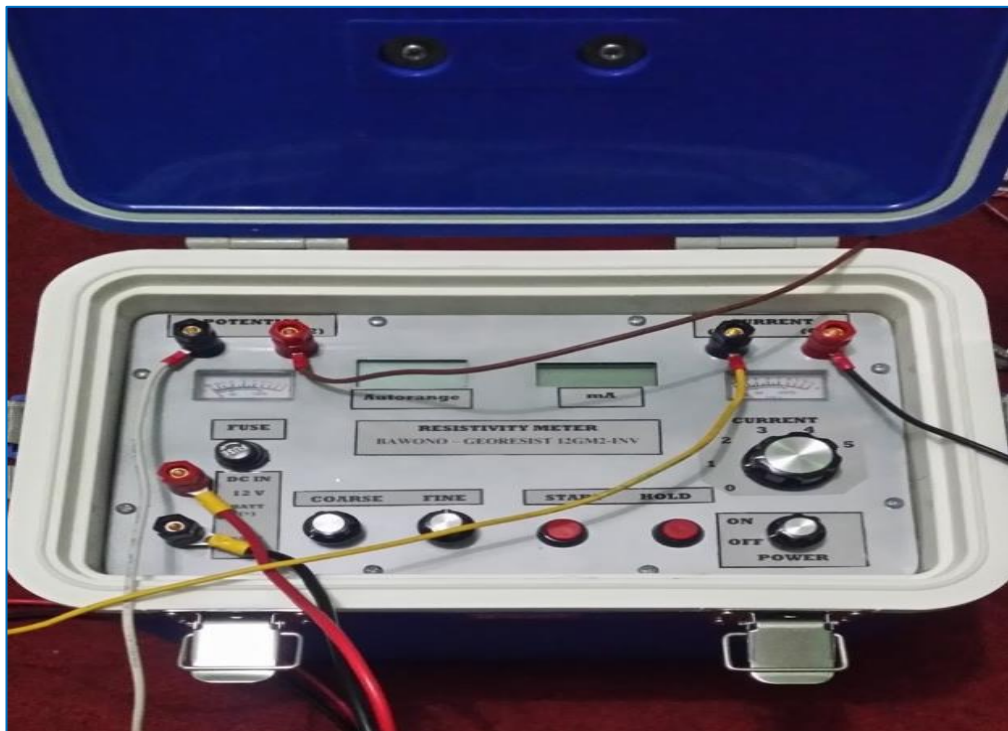
Di Lokasi juga terdapat garis patahan (*fault*) yang membentang secara radial dari arah Tenggara ke Barat Laut. Lokasi gombel lama bergerak turun sementara wilayah Jalan Gombel Baru bergerak naik. Kondisi demikian memiliki tingkat kerawanan yang cukup tinggi terkait gerakan tanah.

4.2 Geologi Lokal

Morfologi lokasi penelitian merupakan daerah perbukitan terjal yang terbentuk karena proses endogen dari pergerakan lempeng tektonik. Susunan batuan di lokasi penyelidikan terdiri dari breksi vulkanik, aliran lava, tuf, dan batu lempung.

4.3 Pengukuran Geolistrik

Pengukuran geolistrik di lokasi Penyelidikan yang berada di lokasi Analisis Longsoran Gembel Lama di Tinjomoyo, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, Provinsi Jawa Timur, telah dilakukan sebanyak 4 *line* geolistrik dengan bentangan tiap titik mencapai 100 meter. Hasil pengukuran geolistrik dapat dilihat pada lampiran. Titik Line geolistrik di lokasi penyelidikan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 6 Alat Survey Geolistrik Merk Bawono Resistivity

Pelaksanaan survey geolistrik ini digunakan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan meliputi jenis litologi, kedalaman dan ketebalan lapisan batuan. Alat

yang digunakan dalam survey geolistrik ini adalah *resistivity meter digital* merek Bawono Resistivity.

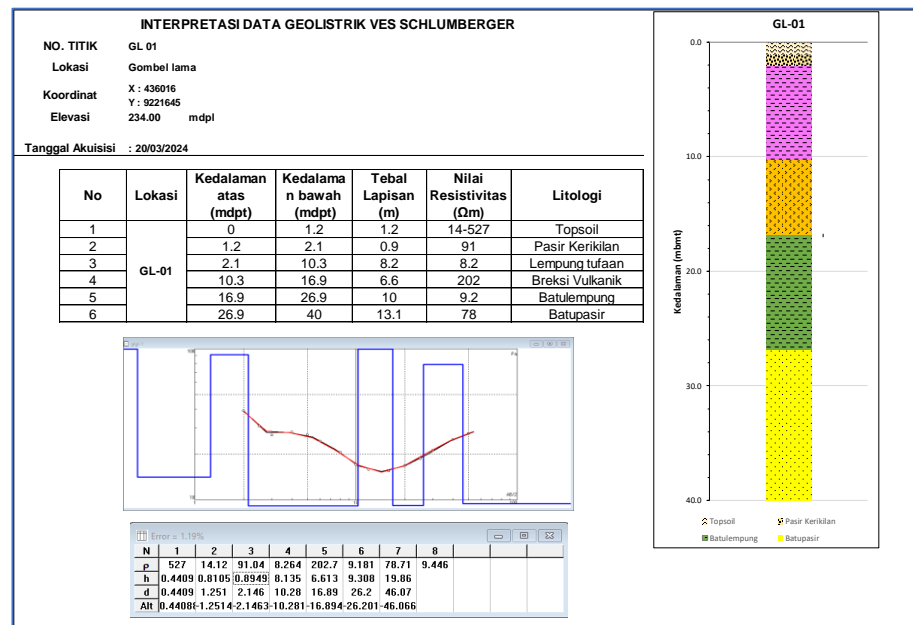
4.4 Analisa Data Log Geolistrik

Berdasarkan hasil penyelidikan geolistrik yang telah dilaksanakan di Lokasi Penyelidikan Longsoran di Jalan Gombel Lama, Tinjomoyo, Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, Provinsi Jawa Timur, yang telah disajikan dalam log geolistrik dan sayatan bawah permukaan, dapat diketahui batuan penyusun lokasi penyelidikan sebagai berikut:

1. Penampang Geolistrik

Penampang Geolistrik memberikan gambaran kondisi bawah permukaan dengan sayatan melintang dengan arah sayatan Timur Laut – Barat Daya memberi gambaran lithologi penyusun meliputi tanah dan batuan penyusun, ketebalan lapisan dan korelasi antar lapisan batuan dari setiap titik geolistrik. Batuan penyusun lokasi penyelidikan berdasarkan nilai resistivitas batuan, dari atas ke bawah adalah sebagai berikut:

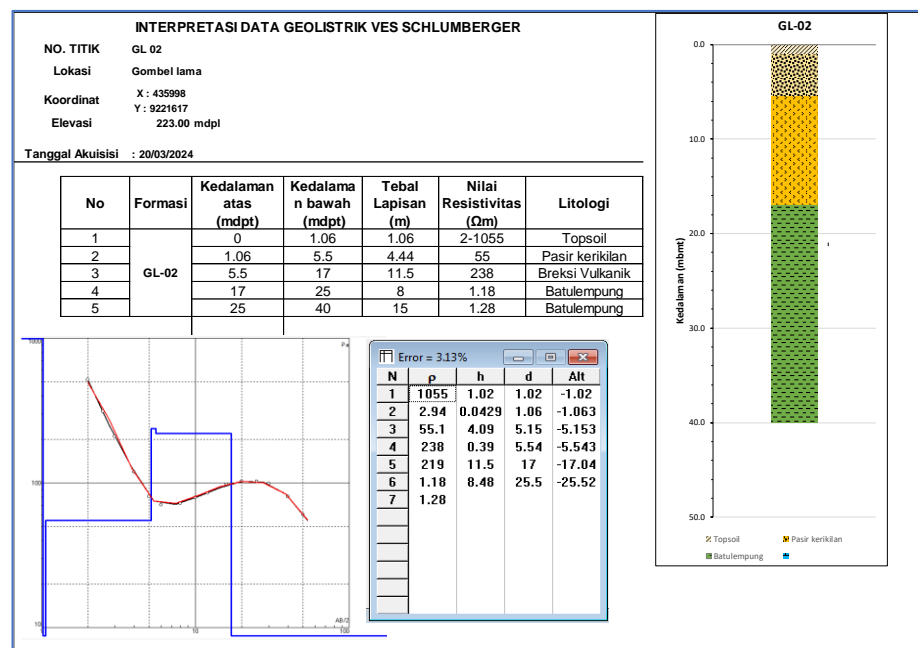
- Lintasan GL-01



Gambar 7 Interpretasi Data Geolistrik GL 01

- 00,00 s/d 01,20 Tanah penutup, nilai resistivity 14 – 527 ohm meter, tebal lapisan 1,2 m
- 01,20 s/d 02,10 Pasir kerikilan, nilai resistivity 91 ohm meter, tebal lapisan 0,9 m
- 02.10 – 10.30 Lempung tufaan, nilai resistivity 8,2 ohm meter, tebal lapisan 8,2 m
- 10.30 – 16.90 Breksi vulkanik, nilai resistivity 202 ohm meter, tebal lapisan 6,6 m
- 16.90 – 26.90 Batu lempung, nilai resistivity 9,2 ohm meter, tebal lapisan 10 m

- Lintasan GL-02

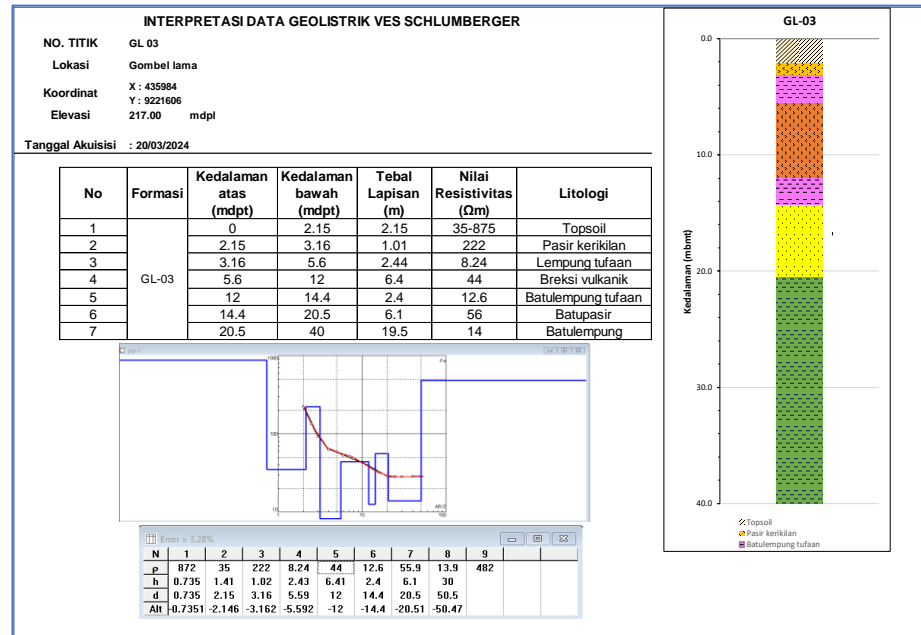


Gambar 8 Interpretasi Data Geolistrik GL 02

- 00,00 – 01,06 Tanah penutup, nilai resistivity 2 - 1055 ohm meter, tebal lapisan 1,06 m
- 01,06 – 05,50 Pasir kerikilan, nilai resistivity 55 ohm meter, tebal lapisan 4,44 m
- 05.50 – 17.00 Breksi vulkanik, nilai resistivity 238 ohm meter, tebal lapisan 11,5 m

- 17.00 – 25.00 Batu lempung, nilai resistivity 1,18 ohm meter, tebal lapisan 8 m
- 25.00 – 40.00 Batu lempung, nilai resistivity 1,28 ohm meter , tebal lapisan 15 m

- Lintasan GL-03

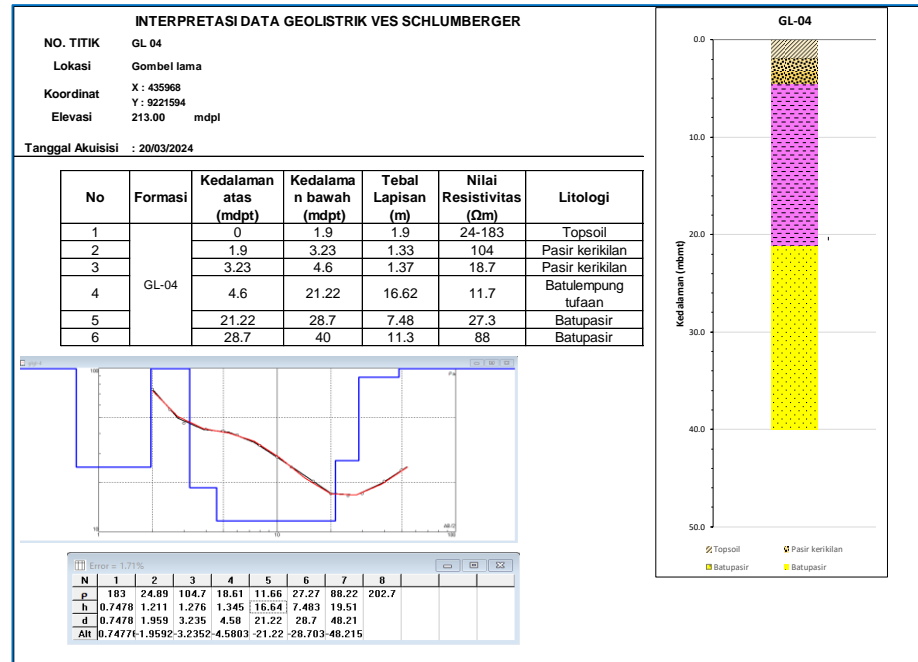


Gambar 9 Interpretasi Data Geolistrik GL 03

- 00.00 – 02.15 Tanah penutup, nilai resistivity 32 - 875 ohm meter, tebal lapisan 2,15 m
- 02.15 – 03.16 Breksi vulkanik, nilai resistivity 222 ohm meter, tebal lapisan 1,01 m
- 03.16 – 05.60 Lempung tufaan, nilai resistivity 8,24 ohm meter, tebal lapisan 2,44 m
- 05.60 – 12.00 Breksi vulkanik, nilai resistivity 44 ohm meter, tebal lapisan 6,4 m
- 12.00 – 14.40 Batu lempung tufaan, nilai resistivity 12,6 ohm meter, tebal lapisan 2,4 m
- 14.40 – 20.50 Batu pasir, nilai resistivity 56 ohm meter, tebal lapisan 6,1 m

20.50 – 40.00 Batu lempung, nilai resistivity 14 ohm meter, tebal lapisan 19,5 m

- Lintasan GL-04



Gambar 10 Interpretasi Data Geolistrik GL 04

00.00 – 01.90 Tanah Penutup, nilai resistivity 24 - 183 ohm meter, tebal lapisan 1,9 m

01.90 – 03.23 Breksi vulkanik, nilai resistivity 104 ohm meter, tebal lapisan 1,33 m

03.23 – 04.60 Pasir kerikilan, nilai resistivity 18,7 ohm meter, tebal lapisan 1,37 m

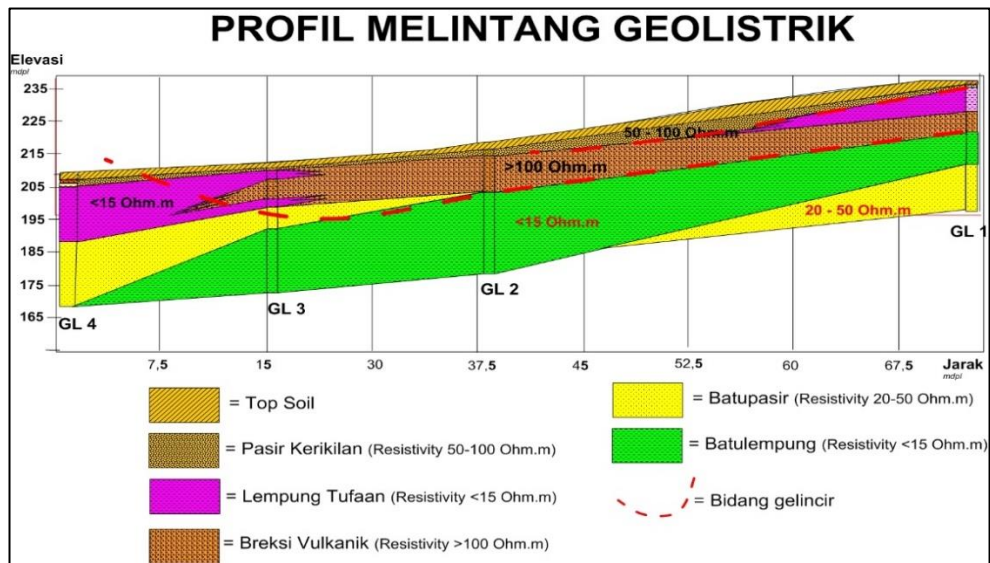
04.60 – 21.22 Batu lempung tufaan, nilai resistivity 11,7 ohm meter, tebal lapisan 16,62 m

21.22 – 28.70 Batu pasir, nilai resistivity 27,3 ohm meter, tebal lapisan 7,48 m

28.70 – 40.00 Batu pasir, nilai resistivity 88 ohm meter, Tebal lapisan 11,3 m

2. Kondisi Bawah Permukaan Berdasarkan Penampang Geolistrik

Sesuai dengan tujuan awal penyelidikan, yaitu untuk mengetahui adanya kemungkinan lapisan tanah atau batuan yang berpotensi sebagai media keluarnya air dan menentukan adanya lapisan tanah atau batuan yang berpotensi sebagai bidang pergeseran tanah, maka berdasarkan hasil penyelidikan geolistrik, ada beberapa lapisan batuan yang memungkinkan menjadi media keluarnya air dengan sifat permeabilitas yang cukup baik dan terletak diatas lapisan kedap air atau impermeable, sehingga air permukaan yang meresap kedalam tanah tidak mampu diteruskan ke lapisan berikutnya karna tertahan lapisan kedap air tersebut. Pada penampang geolistrik pada sisi barat pada titik GL-1 lapisan permeable yang terletak menumpang diatas lapisan impermeable terdapat pada lapisan pasir kerikilan di kedalaman 2 meter yang menumpang pada lempung tuffan yang memiliki ketebalan 8 meter berperan sebagai lapisan impermeable sekaligus bidang gelincir pertama. Pada titik GL-1 juga di temukan lapisan permeable kedua yaitu breksi vulkanik pada kedalaman 16,9 meter yang menumpang pada lapisan impermeable yaitu batulempung yang memiliki ketebalan mencapai 10 meter, yang berpotensi juga sebagai bidang gelincir kedua. Bidang gelincir menerus dari titik GL-1 juga dijumpai pada titik GL-02 yaitu pada kedalaman 17 meter di bawah permukaan tanah yang merupakan breksi vulkanik sebagai lapisan permeable menumpang diatas lapisan impermeable (batulempung) dengan ketebalan lapisan mencapai 23 meter. Bidang gelincir juga menerus sampai ke titik GL-3 dengan kedalaman bidang gelincir yaitu breksi vulkanik menumpang pada batulempung tuffan di kedalaman 12 meter dan pada batupasir yang menumpang diatas batulempung pada kedalaman dengan ketebalan lapisan mencapai 20,5 meter.



Gambar 11 Potongan A-A Lokasi Penyelidikan Geolistrik

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini dirangkum dalam poin berikut:

1. Hasil penyelidikan geolistik di lokasi Analisis Longsor Jalan Gombel Lama, Kota Semarang terdiri dari jenis tanah/batuan dari atas kebawah yaitu:
 - Tanah penutup, memiliki ketebalan 1 sampai 2 meter, dengan nilai resistivity bervariasi antara 2 - 1055 Ohm meter tergantung jenis batuan dasarnya.
 - Pasir kerikilan, memiliki ketebalan bervariasi antara 1 sampai 4,4 meter, dengan nilai resistivity 50 – 100 Ohm meter.
 - Lempung Tufaan, memiliki ketebalan mencapai 8 meter dengan nilai resistivity 8,2 Ohm meter.
 - Breksi vulkanik, dengan nilai resistivity > 100 Ohm meter, memiliki ketebalan bervariasi antara 1 sampai 11 meter.
 - Batulempung, dengan nilai resistivity < 15 Ohm meter, dengan ketebalan yang bervariasi dan cukup tebal mulai dari 10 hingga mencapai > 20 meter.
 - Batupasir, dengan nilai resistivity 20 - 100 Ohm meter, dengan ketebalan 4 sampai 18 meter.
2. Batuan yang terdapat di lokasi penyelidikan termasuk kedalam Formasi Kaligetas (Q_{pkg})
3. Lapisan tanah atau batuan yang berpotensi menjadi media keluarnya air adalah lapisan dengan sifat permeabilitas yang cukup baik (lapisan pasir

kerikilan dan breksi vulkanik) yang letaknya menumpang diatas lapisan kedap air atau *impermeable* (batu lempung tufaan atau batu lempung)

4. Bidang gelincir dijumpai di atas lapisan batulempung tufaan pada kedalaman 2 meter dan batulempung pada kedalaman 17 meter pada titik GL-1 dan GL-2, sedangkan pada titik GL-3 bidang gelincir terletak pada kedalaman 12 dan 20 meter.

5.2 Saran

Dari hasil analisis dan kesimpulan yang diberikan, maka saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Keberadaan air harus dievaluasi untuk alternatif penanganan dengan subdrain. Hal ini mengingat pengaruh air pada terjadinya deformasi tanah, utamanya deformasi arah vertikal.
2. Pengujian keberadaan air dapat dilakukan dengan menggunakan metode Mikrotremor ataupun Analisa lebih mendalam dari data hasil Geolistrik.

REFERENSI

- Broto, Sudaryo, and Rohima Sera Afifah. 2008. "Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger." *Teknik: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Kereyasaan* 29(2):120–28.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. *Mekanika Tanah I*. 3rd ed. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suntoko, Hadi, and Sriyana Sriyana. 2017. "Identifikasi Patahan Menggunakan Analisis Data Deformasi Tanah Di Tapak RDE Serpong." *Eksplorium* 38(2):99–108. doi: 10.17146/eksplorium.2017.38.2.3352.
- Sy, Muhammad Iqbal, and Arif Budiman. 2013. "Investigasi Bidang Gelincir Pada Lereng Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Dua Dimensi (Studi Kasus: Kelurahan Lumbang Bukit Kecamatan Pauh Padang)." *Jurnal Fisika Unand* 2(2).
- Telford, W. M. ..., W. F. .. King, and A. .. Becker. 1977. *VLF Mapping of Geological Structure*. Minister of Supply and Services Canada.
- Thaden, Robert E., Harli Sumadirdja, and Paul W. Richards. 1975. "Peta Geologi Lembar Magelang Dan Semarang, Jawa." *Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan Republik Indonesia*.
- Yuspancana, Billy Dovan, M. Singgih Purwanto, Ayi Syaeful Bahri, and Widya Utama. 2019. "Integrasi Data Resistivitas 2D Dengan Parameter Fisis Dan Mekanis Tanah Untuk Evaluasi Daya Dukung Tanah (Studi Kasus : Ruas Jalan Kawasan Jiipe, Manyar, Gresik)." *Jurnal Geosaintek* 5(2):84–89. doi: 10.12962/j25023659.v5i2.5403.
- Zaika, Yulvi, and Budi Agus Kombino. 2010. "Penggunaan Geotextil Sebagai Alternatif Perbaikan Tanah Terhadap Penurunan Pondasi Dangkal." *Jurnal Rekayasa Sipil* 4(2):91–98.
- Zakaria, Zufialdi. 2009. *Analisis Kestabilan Lereng Tanah*. Bandung.

LAMPIRAN-LAMPIRAN



YAYASAN UNRARIS KABUPATEN SEMARANG
UNIVERSITAS DARUL ULUM ISLAMIC CENTRE SUDIRMAN GUPPI
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT

Jl. TentaraPelajar No. 13 Telp (024) 6923180, Fax. (024) 76911689 UngaranTimur 50514
Website : undaris.ac.id email : info@undaris.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor: 054a/AII/VII/2024

Ketua LPPM Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI (UNDARIS)
Ungaran, dengan ini memberikan tugas kepada:

No	Nama	NIDN / NIM	Jabatan Fungsional	Pangkat / Golongan
1.	Ir. Agung Hari Wibowo, SIP., ST., MT. (Ketua)	0604089203	Tenaga Pendidik	Penata Muda Tk. I/IIIb
2.	Ir. Takdir Rochjati Saptorini, MS	0621089603	Lektor Kepala	Pembina/IVa
3.	Yodha Pradipta, S.Kel.	23210045	-	-
4.	Dian Tri Sulisty, A.Md.T.	23210043	-	-

Instansi : Undaris Ungaran
Tugas : Melakukan Penelitian Tentang “ Identifikasi Geolistrik
Pada Lokasi Amblasan Jalan Gombel Lama Semarang”.
Hari / Tanggal : Jum'at, 5 Juli 2024
Pukul : 09.00 WIB – Selesai
Tempat : Kota Semarang

Demikian untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan menyampaikan laporan setelah selesai melaksanakan tugas.

Ungaran, 1 Juli 2024

a.n. Ketua
Sekretaris,



Yogi Ageng Sri Legowo, S.Pd., M.Pd
NIDN. 0624069201

Mengetahui

telah melaksanakan tugas sebagaimana mestinya



Abdullah, ST, MT.