

PENGUKURAN GEOLISTRIK PADA DAERAH RAWAN GERAKAN TANAH DI KOTA SEMARANG UNTUK IDENTIFIKASI BIDANG GELINCIR

Putranto, T.T.¹, Susanto, N.², Dwiyanto, J.S.¹, Anatoly, N.¹ & Aufa Rifqi¹

¹ Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

² Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Contact person: Putranto@ft.undip.ac.id

Abstrak

Kota Semarang merupakan kota dengan morfologi yang cukup bervariasi, sehingga berdampak langsung pada potensi terjadinya gerakan tanah. Gerakan tanah selain dipicu oleh faktor geogen meliputi litologi, kelerengan, serta struktur geologi, juga oleh faktor antropogen yaitu curah hujan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui resistivitas batuan, macam litologi serta kedalaman bidang gelincir pada masing-masing daerah rawan gerakan tanah.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengukuran resistivitas batuan pada 20 titik rawan gerakan tanah di Kota Semarang berdasarkan tingkat klasifikasi kerawanannya. Pengukuran geolistrik menggunakan konfigurasi Schlumberger dengan total bentangan 50 m, kemudian dianalisis menggunakan metode matching curve dan divalidasi nilai Root Mean Square menggunakan perangkat lunak Progress 3.0 untuk mengetahui nilai resistivitas batuan sebenarnya, jenis litologi serta kedalaman bidang gelincir.

Dari hasil analisis geolistrik didapatkan 7 (tujuh) variasi batuan berdasarkan nilai resistivitasnya, yaitu breksi (101-1.000 Ωm), lava (1.001-3.000 Ωm), batupasir tuffan (51-100 Ωm), tuff (20-50 Ωm), batulempung (1-50 Ωm), batupasir (51-100 Ωm), dan batugamping (101-1000 Ωm). Kehadiran batulempung diidentifikasi sebagai bidang gelincir. Selain itu dari penelitian ini didapat 6 (enam) titik rawan gerakan tanah yang memiliki bidang gelincir, diantaranya adalah GL 5 di daerah Lemponsari (Rawan) dengan kedalaman 1,4-2,75 m; GL 7 di daerah Sukorejo (Cukup rawan) dengan kedalaman 1,5-13,85 m; GL 8 di daerah Sronдол Kulon (Rawan) dengan kedalaman 1,53-5,35 m; GL 10 di daerah Jabungan dengan kedalaman mulai 5,34 m, GL 17 di daerah Kalipancur (Cukup Rawan) dengan kedalaman 2,73-2,91 m, serta GL 19 di Babankerep (Cukup Rawan) dengan kedalaman 1,9-2,4 m.

Kata kunci: Semarang, gerakan tanah, bidang gelincir, geolistrik, resistivitas

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bencana alam merupakan bagian dari kehidupan manusia yang tidak dapat diduga terjadinya. Sebagai Ibukota Propinsi Jawa Tengah Kota, Semarang telah mengalami perkembangan yang cukup pesat ditandai dengan pelaksanaan pembangunan di semua bidang yang sedang berjalan saat ini. Perkembangan ini harus diimbangi dengan penanganan yang lebih spesifik terhadap pengendalian bencana untuk melindungi aset dan hasil pembangunan yang telah dicapai serta memberikan rasa aman dari bahaya

bencana (baik sebelum/pra, saat terjadi dan pasca bencana).

Sebagian besar wilayah kota Semarang memiliki curah hujan yang tinggi, tercatat curah hujan di Kota Semarang mencapai 150 - 400 mm per bulan (BMKG, 2015) selain berdampak pada pasokan air baku bagi masyarakat, curah hujan tinggi berdampak pada timbulnya bahaya tanah longsor. Berdasarkan catatan Badan Penanggulangan Bencana Daerah/BPBD Kota Semarang untuk Tahun 2014 sebanyak 23 kejadian tanah longsor di Kota Semarang dipicu oleh hujan deras yang terjadi selama beberapa waktu.

Lokasi longsor terjadi di Kecamatan Candisari, Gajahmungkur, Ngalian, Semarang Barat, Banyumanik, Gunungpati dan Tembalang (BPBD Jawa Tengah, 2015). Selain diakibatkan oleh curah hujan yang tinggi, kondisi geologi yang meliputi morfologi daerah tersebut seperti perbukitan dan slope, keberadaan struktur geologi (sesar) yang mengontrol, serta kondisi litologi/batuan yang menyusun daerah tersebut.

Purba (2014) melakukan kajian pembuatan zona rawan longsor di Kota Semarang dengan melakukan pembobotan parameter menyimpulkan bahwa Kota Semarang dibagi dalam 5 (lima) tingkat kerawanan bencana longsor seperti yang terdapat pada Gambar 1.

Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah untuk melakukan kajian geolistrik pada daerah rawan gerakan tanah di Kota Semarang, serta melakukan analisis *matching curve* berdasarkan data resistivitas semu yang didapat di lapangan untuk mengetahui keterdapat dan kedalaman bidang gelincir pada daerah rawan gerakan tanah di Kota Semarang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai tahanan jenis (*resistivity*) batuan bawah permukaan pada daerah rawan gerakan tanah di Kota Semarang dengan metode *survei sounding* geolistrik konfigurasi *Schlumberger*, serta mengetahui persebaran dan kedalaman bidang gelincir pada daerah rawan gerakan tanah di Kota Semarang.

II. KONDISI GEOLOGI REGIONAL KOTA SEMARANG

Stratigrafi Regional

Stratigrafi daerah Semarang dan sekitarnya berdasarkan Peta Geologi Lembar Magelang-Semarang (Thanden, dkk., 1996), mempunyai susunan stratigrafi dari yang tertua ke yang muda.

1. Formasi Kerek (Tmk)

Perselingan batulempung, napal, batupasir tufaan, konglomerat, breksi

volkanik dan batugamping. Batulempung kelabu muda-tua, gampingan, sebagian bersisipan dengan batulanau atau batupasir, mengandung fosil foram, moluska dan koral-koral koloni. Lapisan tipis konglomerat terdapat dalam batu lempung di Kali Kripih dan di dalam batupasir. Batugamping pada umumnya berlapis, kristalin dan pasiran, mempunyai ketebalan total lebih dari 400 m.

2. Formasi Kalibeng (Tmkb)

Batuan terdiri dari napal, batupasir tufaan dan batu gamping. Napal berwarna abu-abu kehijauan hingga kehitaman, komposisi terdiri dari mineral lempung dan semen karbonat, porositas rendah hingga kedap air, agak keras dalam keadaan kering dan mudah hancur dalam keadaan basah. Pada napal ini setempat mengandung karbon (bahan organik). Batupasir tufaan kuning kehitaman, halus-kasar, porositas sedang, agak kasar. Batugamping merupakan lensa dalam napal, berwarna putih kelabu, keras dan kompak.

3. Formasi Kaligetas (Qpkg)

Batuan terdiri dari breksi dan lahar dengan sisipan lava dan tuf halus sampai kasar, setempat di bagian bawahnya ditemukan batu lempung mengandung moluska dan batupasir tufaan. Breksi dan lahar berwarna coklat kehitaman, dengan komponen berupa andesit, basalt, batuapung dengan masa dasar tufa, komponen umumnya menyudut tanggung, porositas sedang hingga tinggi, breksi bersifat keras dan kompak. Tufa berwarna kuning keputihan, halus-kasar, porositas tinggi, getas. Batulempung, berwarna hijau, porositas rendah, agak keras dalam keadaan kering dan mudah hancur dalam keadaan basah. Batupasir tufaan, coklat kekuningan, halus-sedang, porositas sedang, agak keras.

4. Formasi Damar (Qtd)

Batuan terdiri dari batupasir tufaan, konglomerat dan breksi vulkanik. Batupasir tufaan berwarna kuning kecoklatan berbutir halus-kasar, komposisi terdiri dari mineral mafik, feldspar dan kuarsa dengan masa dasar tufaan, porositas sedang, keras. Konglomerat berwarna kuning kecoklatan hingga kehitaman, komponen terdiri dari andesit, basalt, batuapung, berukuran 0,5-5 cm, membundar tanggung hingga membundar baik, agak rapuh. Breksi vulkanik mungkin diendapkan sebagai lahar, berwarna abu-abu kehitaman, komponen terdiri dari andesit dan basalt, berukuran 1-20 cm, menyudut-membundar tanggung, agak keras.

5. Batuan Gunungapi Kaligesik (Qpk)
Batuan berupa lava basalt, berwarna abu-abu kehitaman, halus, komposisi mineral terdiri dari felspar, olivin dan augit, sangat keras. Breksi andesit hornblende augit dan aliran lava, sebelumnya disebut batuan gunungapi Ungaran Lama. Breksi andesit berwarna coklat kehitaman, komponen berukuran 1-50 cm, menyudut-membundar tanggung dengan masa dasar tufaan, porositas sedang, kompak dan keras. Aliran lava berwarna abu-abu tua, berbutir halus, setempat memperlihatkan struktur vesikuler (berongga).
6. Batuan Gunungapi Gajahmungkur (Qvu)
Batuan berupa lava andesit, berwarna abu-abu kehitaman, berbutir halus, holokristalin, komposisi terdairi dari feldspar, homblende dan augit, bersifat keras dan kompak. Setempat memperlihatkan struktur kekar berlembar (sheeting joint).
7. Aluvial
Merupakan endapan aluvium pantai, sungai dan danau, Endapan pantai litologi terdiri dari lempung, lanau dan pasir dan campuran diantaranya mencapai ketebalan 50 m atau lebih. Endapan sungai dan danau terdiri dari

kerikil, pasir dan lanau dengan tebal 1-3 m. Bongkah tersusun oleh andesit, batugamping dan sedikit batupasir.

Struktur Geologi Regional

Struktur geologi yang terdapat di Kota Semarang umumnya berupa sesar yang terdiri dari sesar normal, sesar geser dan sesar naik. Sesar normal relatif berarah barat-timur sebagian agak cembung ke arah utara, sesar geser berarah utara selatan hingga barat laut-tenggara, sedangkan sesar naik relatif berarah barat-timur. Sesar-sesar tersebut umumnya terjadi pada batuan Formasi Kerek, Formasi Kalibeng dan Formasi Damar yang berumur Kuartar dan Tersier.

Geomorfologi Regional

Berdasarkan genesa, kemiringan lereng, serta beda tinggi menurut klasifikasi Van Zuidam, 1983, maka geomorfologi Kota Semarang dapat dibagi menjadi 4 satuan, yaitu:

1. Satuan Bentangalam Denudasional Datar
Satuan ini memiliki persen lereng 1 % dengan beda tinggi 12,5 m. Kondisi morfologi wilayah ini memiliki kondisi lahan yang datar dengan proses yang dominan adalah denudasional yang dipengaruhi oleh faktor eksogen berupa pelapukan dan erosi. Wilayah persebarannya berada pada utara Kota Semarang yang meliputi Kecamatan Genuk, Semarang Utara, Semarang Barat, Semarang Tengah, Semarang Timur, Tugu, dan Gayamsari.
2. Satuan Bentangalam Denudasional Berbukit Bergelombang
Satuan ini memiliki persen lereng rata-rata sebesar 15 % dengan beda tinggi 112,5 m. Kondisi morfologi wilayah ini memiliki kondisi lahan yang relatif bergelombang dengan proses yang dominan adalah denudasional yang dipengaruhi oleh faktor eksogen berupa pelapukan dan erosi. Wilayah persebarannya berada pada Tengah Kota Semarang yang meliputi Kecamatan Pedurungan, Gajah

- Mungkur, Candisari, dan sebagian Ngaliyan.
3. Satuan Bentangalam Struktural Berbukit Terjal
Satuan ini memiliki persen lereng rata - rata sebesar 30 % dengan beda tinggi 275 m. Kondisi morfologi wilayah ini memiliki kondisi lahan yang relatif terjal dengan proses yang dominan adalah struktural yang dipengaruhi oleh faktor endogen berupa tektonik. Struktur yang terdapat pada satuan ini diantaranya adalah sesar turun, sesar naik, lipatan, dan beberapa sesar yang masih diperkirakan. Wilayah persebarannya berada pada Tengah hingga Selatan Kota Semarang yang meliputi Kecamatan Mijen, Banyumanik, dan sebagian Ngaliyan.
 4. Satuan Bentangalam Fluvial Dataran Banjir
Satuan ini merupakan satuan yang dipengaruhi oleh proses fluviatil atau aliran sungai, dimana secara keseluruhan pola penyaluran sungai di Kota Semarang adalah dendritik atau pola menjari. Pengaliran sungai mengalir dari selatan yang memiliki elevasi lebih tinggi ke selatan yang memiliki elevasi lebih rendah. Fase banjir sungai akan membentuk endapan aluvial di kiri dan kanan sungai yang disebut sebagai dataran banjir. Persebaran satuan bentangalam ini berada tersebar di seluruh Kota Semarang.

III. METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian dapat dibagi menjadi tiga tahap yaitu, tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, dan tahap analisa.

Tahap Pendahuluan

Tahapan pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian meliputi Studi literatur mengenai gerakan tanah, survei geolistrik, geologi regional Kota Semarang, serta jurnal - jurnal yang berkaitan dengan penelitian guna memperkuat konsep dasar dari penelitian.

Kemudian dilakukan penentuan serta survei lapangan 20 lokasi pengukuran geolistrik dari 64 titik rawan gerakan tanah di Kota Semarang yang telah diklasifikasikan oleh Purba (2014) berdasarkan tingkat kerawanannya.

Tahap Pengumpulan Data

Tahapan ini merupakan tahapan pengumpulan data yang dibutuhkan pada penelitian yang telah diajukan. Pengumpulan data dilakukan di lapangan. Data lapangan yang dikumpulkan adalah data resistivitas semu batuan bawah permukaan. Data tersebut diperoleh dari hasil survei geolistrik konfigurasi Schlumberger sebanyak 20 titik di lokasi penelitian. Panjang lintasan geolistrik adalah 50 m dengan asumsi dapat memperoleh informasi vertikal kondisi bawah permukaan daerah tersebut mencapai kedalaman 10-15 m. Alat yang digunakan dalam survei geolistrik ini adalah Resistivity-meter digital merk NANIURA NRD 22 S.

Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini meliputi analisis nilai tahanan jenis (*resistivity*) semu batuan dengan teknik *curve matching* dan bantuan perangkat lunak Progress 3.0 untuk membuat log geolistrik dan mengetahui jenis litologi bawah permukaan serta kedalaman bidang gelincir gerakan tanah.

IV. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Lokasi Pengukuran Geolistrik

Penentuan titik geolistrik untuk mengetahui kedalaman bidang gelincir daerah rawan longsor di kota Semarang adalah dengan memilah lokasi-lokasi rawan longsor yang telah diklasifikasikan oleh Purba, 2014 untuk kemudian didapat 20 lokasi pengukuran geolistrik yang meliputi 3 titik sangat rawan, 8 titik rawan, 7 titik cukup rawan, dan 2 titik agak rawan (Tabel 1). Titik titik pengukuran tersebut menyebar di seluruh kota Semarang seperti yang terlihat pada

peta persebaran titik geolistrik (Gambar 2).

Dalam menentukan kedalaman bidang gelincir daerah rawan longsor, panjang lintasan geolistrik yang dilaksanakan adalah sepanjang 50 meter. Penentuan lokasi pengukuran geolistrik harus memenuhi dua kriteria yaitu, pengukuran harus dilaksanakan di atas tanah dan tidak terdapat tiang listrik sepanjang lintasan pengukuran, karena hal tersebut akan mempengaruhi pembacaan resistivitas batuan. Contoh lokasi pengukuran yang baik seperti terlihat pada gambar 5. Lokasi tersebut merupakan tanah lapang yang sangat ideal untuk dilakukan pengukuran geolistrik sepanjang 50 meter.

Hasil Pengukuran Geolistrik

Hasil pengukuran geolistrik pada 20 titik rawan gerakan tanah di Kota Semarang menunjukkan variasi litologi beragam. Berdasarkan klasifikasi Telford, 1990 yang dimodifikasi, terdapat 7 variasi batuan berdasarkan nilai resistivitasnya yaitu breksi (101-1000 ohm-m), lava (1001-3000 ohm-m), batupasir tuffan (51-100 ohm-m), tuff (20-50 ohm-m), batulempung (1-50 ohm-m), batupasir (51-100 ohm-m), dan batugamping (101-1000 ohm-m). Resistivitas batuan yang dapat menjadi bidang gelincir adalah resistivitas dengan nilai kecil, karena resistivitas batuan dengan nilai kecil mengindikasikan batuan tersebut berupa batulempung yang cenderung menyimpan air, sehingga menjadi rawan longsor apabila terjadi hujan deras. Penentuan litologi bawah permukaan dilakukan berdasarkan data resistivitas dan peta geologi regional Semarang untuk melihat formasi apa yang terdapat pada daerah pengukuran geolistrik.

Setelah dilakukan analisa terhadap 20 titik geolistrik, didapat 6 titik yang terdapat bidang gelincir, yaitu di Kelurahan Lempongsari, Sukorejo, Srandol Kulon, Jabungan, Kalipancur, dan Bampakerep.

1. GL 5 Lempongsari

Hasil pengolahan data geolistrik pada Kelurahan Lempongsari (Gambar 3) didapat nilai resistivitas yang cukup bervariasi, dengan nilai tertinggi mencapai 533 ohm-m pada kedalaman 2,75 m, sedangkan nilai terendah yaitu 11 ohm-m pada kedalaman 1,4 m. Nilai error *matching curve* pada data tersebut adalah sebesar 41 %, yang mengindikasikan akurasi data hasil pengolahan ini belum cukup akurat dikarenakan variasi nilai tahanan jenis yang didapat di lapangan memiliki selisih yang cukup jauh. Berdasarkan peta geologi regional Semarang (Thanden dkk, 1996), formasi yang terdapat pada lokasi ini adalah formasi damar dengan litologi penyusun berupa hasil aktifitas vulkanik yang berumur kuartar. Dilihat dari nilai resistivitas dan peta geologi regional, maka daerah ini tersusun atas litologi berupa tuff, lempung dan breksi. Keterdapatannya lempung dengan nilai resistivitas 11 ohm-m pada kedalaman 1,4-2,75 m dan ketebalan 1,34 m berpotensi untuk menjadi bidang gelincir longsor. Material lempung diindikasikan berasal dari hasil lapukan batuan lain (*residual soil*), karena batuan pada formasi damar merupakan hasil aktifitas vulkanik dan tidak terdapat batulempung yang merupakan hasil pengendapan marine.

2. GL 7 Sukorejo

Hasil pengolahan data geolistrik pada Kelurahan Sukorejo (Gambar 4) didapat nilai resistivitas yang cukup bervariasi, dengan nilai tertinggi mencapai 665 ohm-m pada kedalaman 14,5 m, sedangkan nilai terendah yaitu 17 ohm-m pada kedalaman 1,5 m. Nilai error *matching curve* pada data tersebut adalah sebesar 6,9 %, yang mengindikasikan akurasi data hasil pengolahan ini cukup baik dan dapat dipercaya. Berdasarkan peta geologi regional Semarang (Thanden dkk, 1996), formasi yang terdapat pada

lokasi ini adalah formasi kalibeng yang merupakan hasil endapan marine berumur tersier. Dilihat dari nilai resistivitas dan peta geologi regional, maka daerah ini tersusun atas litologi berupa batupasir, batulempung, dan batugamping. Keterdapatan batulempung dengan nilai resistivitas 17 ohm-m pada kedalaman 1,5-13,85 m dan ketebalan 12,35 m berpotensi untuk menjadi bidang gelincir.

3. GL 8 Sronдол Kulon

Hasil pengolahan data geolistrik pada Kelurahan Sronдол Kulon (Gambar 5) didapat nilai resistivitas yang cukup rendah, dengan nilai tertinggi mencapai 66 ohm-m pada kedalaman 7,5 m, sedangkan nilai terendah yaitu 4,3 ohm-m pada kedalaman 3 m. Nilai error *matching curve* pada data tersebut adalah sebesar 8 %, yang mengindikasikan akurasi data hasil pengolahan ini cukup baik dan dapat dipercaya. Berdasarkan peta geologi regional Semarang (Thanden dkk, 1996), formasi yang terdapat pada lokasi ini adalah formasi kerek yang merupakan hasil endapan *marine* berumur tersier. Dilihat dari nilai resistivitas dan peta geologi regional, maka daerah ini tersusun atas litologi berupa batupasir dan batulempung. Keterdapatan batulempung dengan dua pembacaan nilai resistivitas, yaitu 40 ohm-m pada kedalaman 1,53 m dengan ketebalan 1,52 serta 4,3 ohm-m pada kedalaman 3 m dengan ketebalan 4,3 berpotensi untuk menjadi bidang gelincir. Sehingga kedalaman bidang gelincir berada pada kedalaman 1,53-5,35 dengan ketebalan 3,82 m.

4. GL 10 Jabungan

Hasil pengolahan data geolistrik pada Kelurahan Jabungan (Gambar 5) didapat nilai resistivitas yang cukup bervariasi, dengan nilai tertinggi mencapai 310 ohm-m pada kedalaman 2,1 m, sedangkan nilai terendah yaitu 24 ohm-m pada kedalaman 5,34 m. Nilai error *matching curve* pada data

tersebut adalah sebesar 4,5 %, yang mengindikasikan akurasi data hasil pengolahan ini cukup baik dan dapat dipercaya. Berdasarkan peta geologi regional Semarang (Thanden dkk, 1996), formasi yang terdapat pada lokasi ini adalah formasi kalibeng yang merupakan hasil endapan *marine* berumur tersier. Dilihat dari nilai resistivitas dan peta geologi regional, maka daerah ini tersusun atas litologi berupa batupasir, batulempung, dan batugamping. Keterdapatan batulempung dengan dua pembacaan nilai resistivitas, yaitu 24 ohm-m pada kedalaman 5,34 m dengan ketebalan 1,34 m, serta 39,4 ohm-m pada kedalaman 7,16 berpotensi untuk menjadi bidang gelincir longsor. Sehingga kedalaman bidang gelincir berada pada kedalaman 5,34 hingga batas bawah yang belum diketahui dikarenakan pembacaan kedalaman hasil pengolahan data hanya mencapai kedalaman 7,16 m.

5. GL 17 Kalipancur

Hasil pengolahan data geolistrik pada Kelurahan Kalipancur (Gambar 6) tepatnya di Perumahan Bukit Menjangan Asri, didapat nilai resistivitas yang sangat bervariasi, dengan nilai tertinggi mencapai 2362 ohm-m pada kedalaman 2,91 m, sedangkan nilai terendah yaitu 2,06 ohm-m pada kedalaman 2,73 m. Nilai error *matching curve* pada data tersebut adalah sebesar 48 %, yang mengindikasikan akurasi data hasil pengolahan ini belum cukup akurat dikarenakan variasi nilai tahanan jenis yang didapat di lapangan memiliki selisih yang cukup jauh. Berdasarkan peta geologi regional Semarang (Thanden dkk, 1996), formasi yang terdapat pada lokasi ini adalah formasi damar dengan litologi penyusun berupa hasil aktifitas vulkanik yang berumur kuartar. Dilihat dari nilai resistivitas dan peta geologi regional, maka daerah ini tersusun atas litologi

berupa breksi, lava, dan lempung. Keterdapat lempung dengan nilai resistivitas 2,06 ohm-m pada kedalaman 2,73-2,91 m dan ketebalan 0,18 m berpotensi untuk menjadi bidang gelincir longsor. Material lempung tersebut diindikasikan berasal dari hasil lapukan batuan lain, karena batuan pada formasi damar merupakan hasil aktifitas vulkanik dan tidak terdapat batulempung yang merupakan hasil pengendapan *marine*. Walaupun sangat tipis, namun material lempung cenderung menyimpan air dan tidak dapat mengalirkannya, sehingga ketika terjadi hujan deras, massa material ini akan bertambah dan berpotensi sebagai bidang gelincir longsor.

6. GL 19 Babankerep

Hasil pengolahan data geolistrik pada Kelurahan Babankerep (Gambar 7), didapat nilai resistivitas yang sangat bervariasi, dengan nilai tertinggi mencapai 448 ohm-m pada kedalaman 8,16 m, sedangkan nilai terendah yaitu 1,01 ohm-m pada kedalaman 1,9 m. Nilai error *matching curve* pada data tersebut adalah sebesar 11 %, yang mengindikasikan akurasi data hasil pengolahan ini cukup akurat dan dapat dipercaya. Berdasarkan peta geologi regional Semarang (Thanden dkk, 1996), formasi yang terdapat pada lokasi ini adalah formasi damar dengan litologi penyusun berupa hasil aktifitas vulkanik yang berumur kuartar. Dilihat dari nilai resistivitas dan peta geologi regional, maka daerah ini tersusun atas litologi berupa breksi, tuff, batupasir

tuffan dan lempung. Keterdapat lempung dengan nilai resistivitas 1,01 ohm-m pada kedalaman 1,9-2,4 m dan ketebalan 0,54 m berpotensi untuk menjadi bidang gelincir longsor. Material lempung tersebut diindikasikan berasal dari hasil lapukan batuan lain, karena batuan pada formasi damar merupakan hasil aktifitas vulkanik dan tidak terdapat batulempung yang merupakan hasil pengendapan *marine*.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini adalah:

1. Dari hasil analisis geolistrik didapatkan 7 (tujuh) variasi batuan berdasarkan nilai resistivitasnya, yaitu breksi (101-1000 ohm-m), lava (1001-3000 ohm-m), batupasir tuffan (51-100 ohm-m), tuff (20-50 ohm-m), batulempung (1-50 ohm-m), batupasir (51-100 ohm-m), dan batugamping (101-1000 ohm-m).
2. Dari penelitian ini didapat 6 (enam) titik rawan longsor yang memiliki bidang gelincir, diantaranya adalah GL 5 Lemponsari (Rawan) dengan kedalaman 1,4-2,75 m; GL 7 Sukorejo (Cukup rawan) dengan kedalaman 1,5-13,85 m; GL 8 Sronдол Kulon (Rawan) dengan kedalaman 1,53-5,35 m; GL 10 Jabungan (Cukup Rawan) dengan kedalaman mulai 5,34 m, GL 17 Kalipancur (Cukup Rawan) dengan kedalaman 2,73-2,91 m, serta GL 19 Babankerep (Cukup Rawan) dengan kedalaman 1,9-2,4 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E., Sujito, dan Suaidi, D.A., Identifikasi Bidang Gelincir Zona Rawan Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole-Dipole Di Payung Kota Batu, 2014, Jurnal Online Universitas Negeri Malang, <http://jurnalonline.um.ac.id/data/artikel/artikel4EAB27DA313CAF374D29979E1606D2D0.pdf> [Online akses: 24.02.2015].
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Semarang, 2015, Peta Prakiraan Curah Hujan Bulan Maret 2015 di Jawa Tengah, <http://klimatologi.semarang.jateng.bmkg.go.id/index.php/en/2014-12-22-14-3813/2014-12-22-14-47-21/prakiraan-bulanan/186-prakich> [Online akses 28.02.2015].

PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-8
Academia-Industry Linkage
15-16 OKTOBER 2015; GRHA SABHA PRAMANA

Badan Penanggulangan Bencana Daerah Jawa Tengah, 2015, Kejadian Longsor Kota Semarang Tahun 2013-2015, Semarang.

Purba, J. O., 2014, Pembuatan Peta Zona Rawan Tanah Longsor Di Kota Semarang Dengan Melakukan Pembobotan Parameter, Skripsi Prodi Teknik Geodesi Undip, <http://eprints.undip.ac.id/42838/> [Online akses: 20.02.2015].

Telford, W.M. 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge University, Cambridge.

Thanden, R.E., Sumadirdja, H., Richards, P.W., Sutisna, K. dan Amin, T.C., 1996, Peta Geologi Regionl Lembar Magelang dan Semarang Skala 1:100.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung

Van Zuidam, R.A. 1983, *Aspect of The Applied Geomorphologic Map of Republic of Indonesia*. ITC. Belanda : *International Institute for Aerial Survey and Earth Science*..

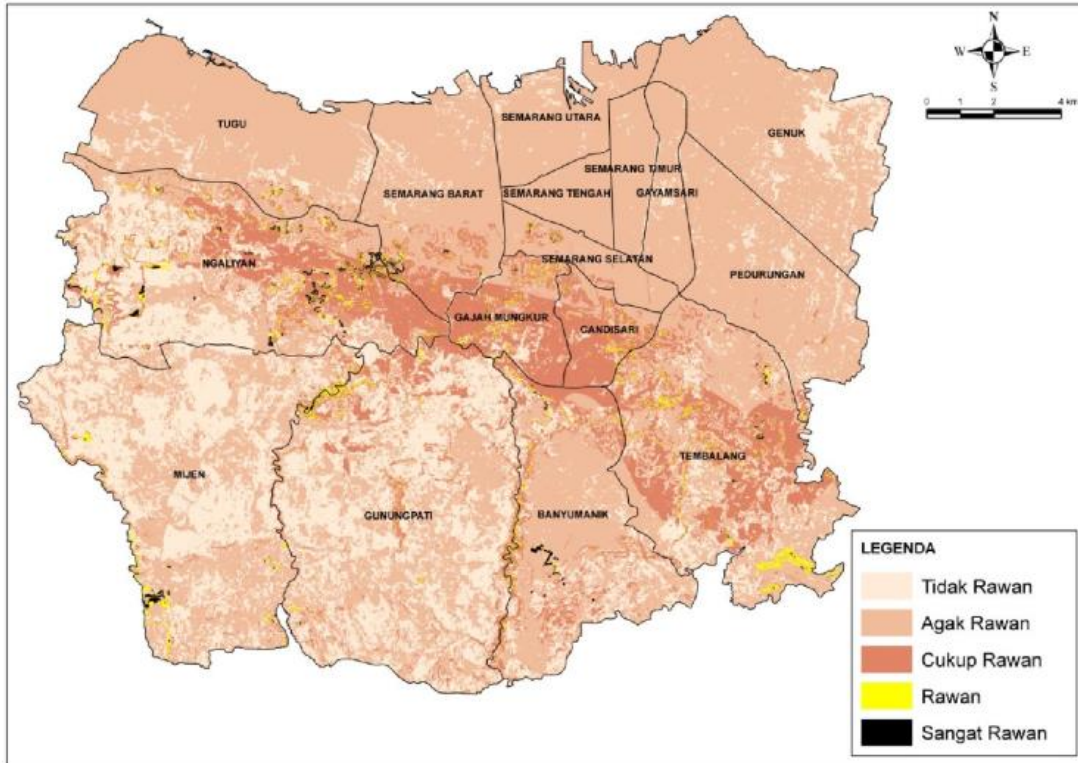
PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-8
Academia-Industry Linkage
 15-16 OKTOBER 2015; GRHA SABHA PRAMANA

TABEL

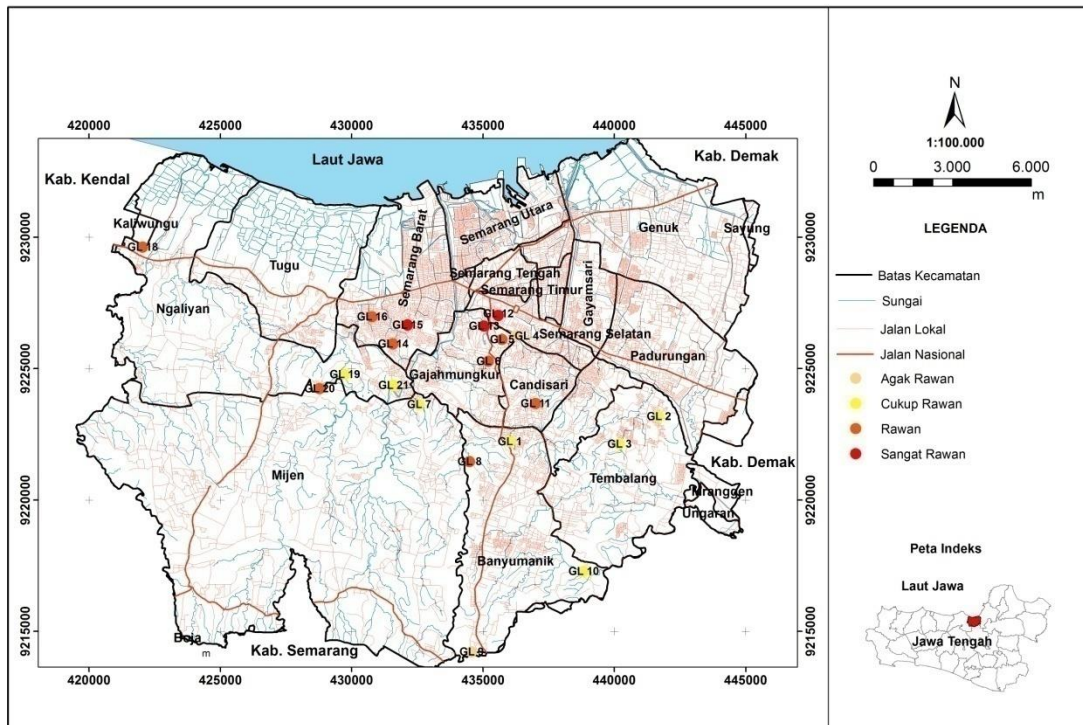
Tabel 1 Kedalaman Bidang Gelincir Kota Semarang

Kode	X	Y	Z	Lokasi	Kerawanan (Purba, 2014)	Litologi	Resistivitas (Ω m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)
GL 1	436027	9222221	174	Ngesrep	Cukup Rawan	-	-	-	-
GL 2	441702	9223178	44	Sendang Mulyo	Cukup Rawan	-	-	-	-
GL 3	440199	9222130	46	Mangunharjo	Cukup Rawan	-	-	-	-
GL 4	436266	9226246	25	Pleburan	Agak Rawan	-	-	-	-
GL 5	435733	9226104	65	Lempingsari	Rawan	Batulempung	11	1,34	1,4 - 2,75
GL 6	435218	9225280	72	Gajah Mungkur	Rawan	-	-	-	-
GL 7	432573	9223634	33	Sukorejo	Cukup Rawan	Batulempung	17	12,35	1,5 - 13,85
GL 8	434496	9221455	76	Srondol Kulon	Rawan	Batulempung	4,3 dan 39,8	2,3	1,53 - 5,35
GL 9	434574	9214216	323	Pudak Payung	Agak Rawan	-	-	-	-
GL 10	438840	9217279	73	Jabungan	Cukup Rawan	Batulempung	24 dan 39,4	1,82	5,34 - ?
GL 11	437013	9223665	129	Karanganyar Gunung	Rawan	-	-	-	-
GL 12	435589	9227022	21	Mugasari	Sangat Rawan	-	-	-	-
GL 13	435044	9226618	25	Randusari	Sangat Rawan	-	-	-	-
GL 14	431578	9225940	67	Manyaran	Rawan	-	-	-	-
GL 15	432130	9226661	44	Gisik Drono	Sangat Rawan	-	-	-	-
GL 16	430789	9226970	34	Kembang Arum	Rawan	-	-	-	-
GL 17	431601	9224366	56	Kalipancur	Cukup Rawan	Batulempung	2,06	0,18	2,73 - 2,91
GL 18	422046	9229618	16	Mangkang Kulon	Rawan	-	-	-	-
GL 19	429743	9224779	71	Babankerep	Cukup Rawan	Batulempung	1,01	0,54	1,9 - 2,4
GL 20	428778	9224237	187	Kedung Pane	Rawan	-	-	-	-

GAMBAR

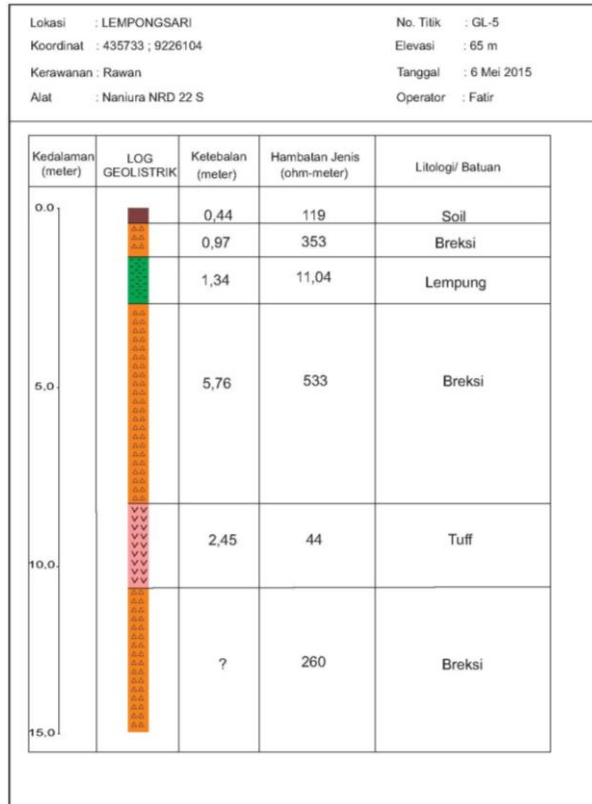


Gambar 1 Peta kerawanan longsor Kota Semarang (Purba, 2014).

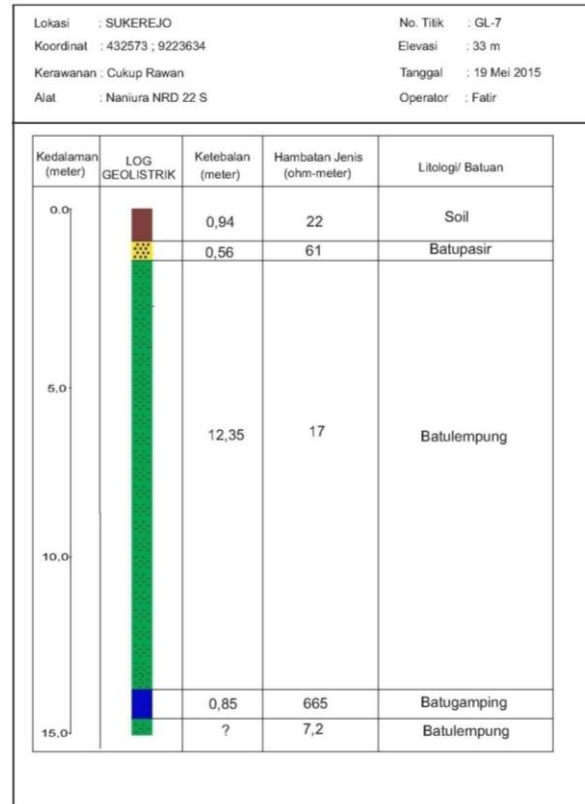


Gambar 2 Peta sebaran titik pengukuran Geolistrik Kota Semarang.

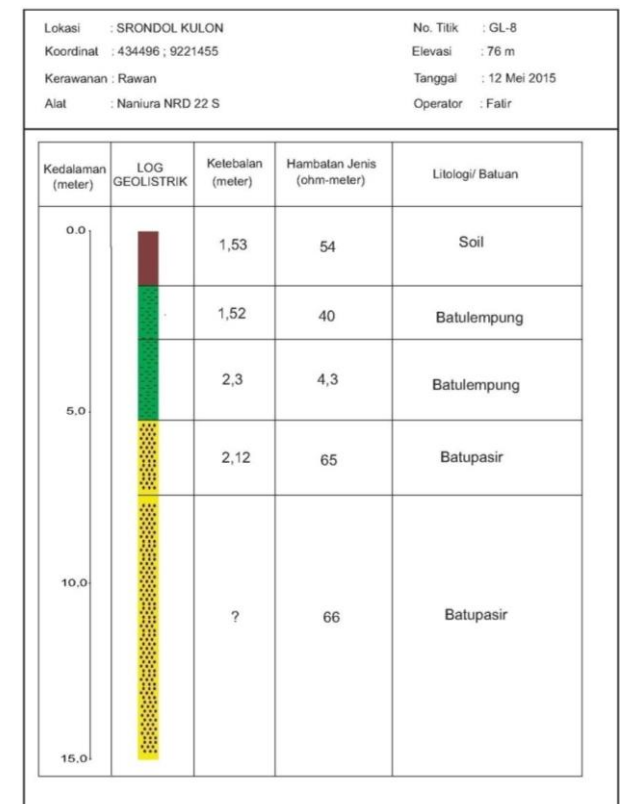
PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-8
Academia-Industry Linkage
15-16 OKTOBER 2015; GRHA SABHA PRAMANA



Gambar 3 Log Geolistrik GL 5 Lemponsari

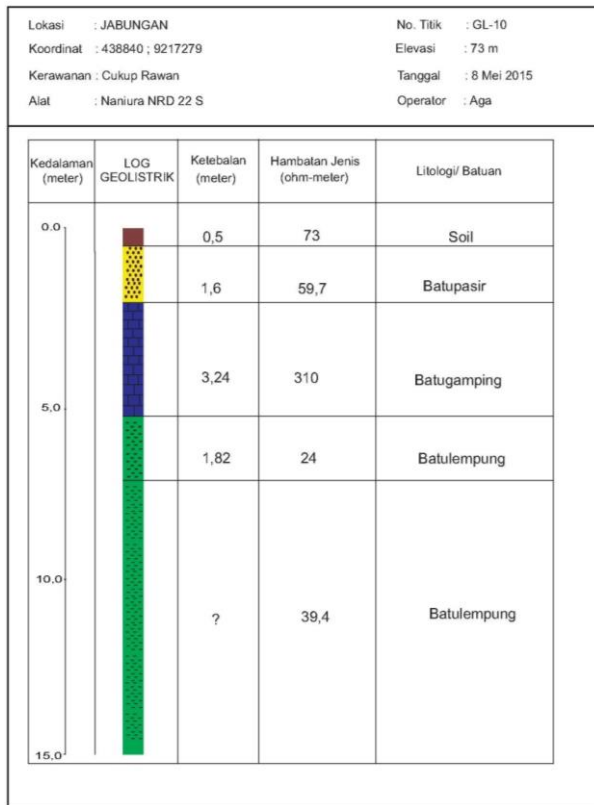


Gambar 4 Log Geolistrik GL 7 Sukorejo

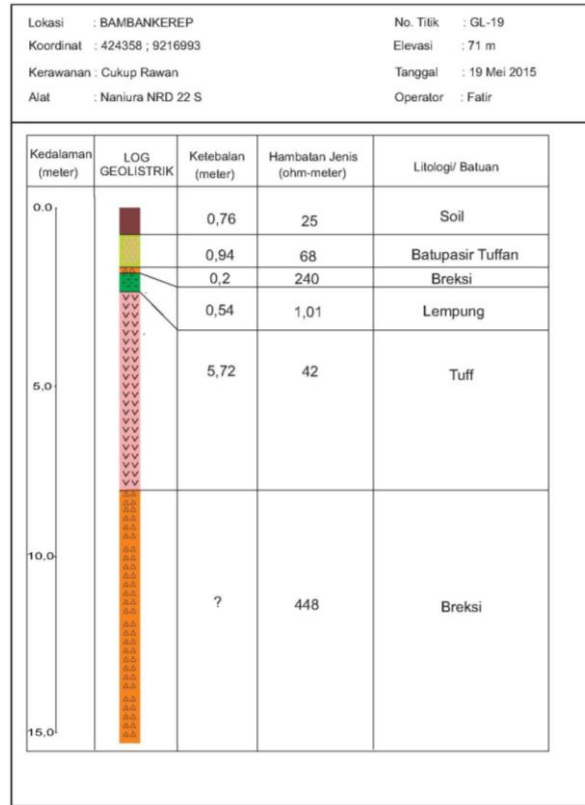


Gambar 5 Log Geolistrik GL 8 Srandol Kulon

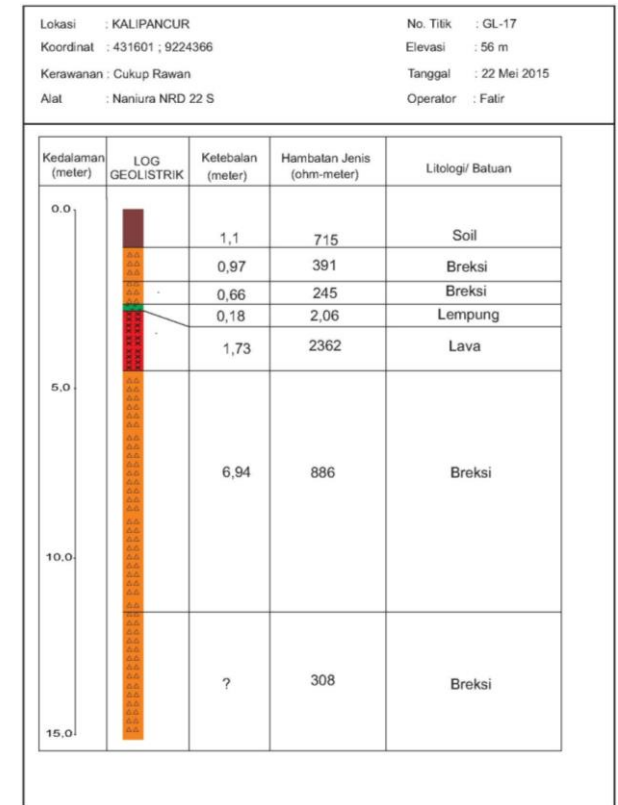
PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-8
Academia-Industry Linkage
15-16 OKTOBER 2015; GRHA SABHA PRAMANA



Gambar 6 Log Geolistrik GL 10 Jabungan.



Gambar 7 Log Geolistrik GL 17 Kalipancur



Gambar 8 Log Geolistrik GL 19 Babankerep.