

Identifikasi Bidang Gelincir dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis 2 Dimensi di Daerah Keranggan, Tangerang Selatan

Identification of the Slip Plane Using 2-D Resistivity Geoelectrical Method in the Keranggan Area, South Tangerang

Miftahul Farhati^a dan Mohammad Syamsu Rosid^{a*}

^aGeofisika, FMIPA Universitas Indonesia, Depok 16424, Indonesia

*Email : syamsu.rosid@ui.ac.id

(Diterima 10 Maret 2022; Disetujui 12 April 2022; Dipublikasikan 31 Mei 2022)

Abstrak

Daerah Keranggan, Tangerang Selatan yang menjadi wilayah penelitian merupakan salah satu kawasan di Indonesia yang berpotensi longsor. Wilayah ini memiliki karakter tanah bergerak dengan adanya lereng yang sangat curam. Pada rumah-rumah warga di atas lereng timbul retakan sejajar lereng yang mengindikasikan adanya pergerakan tanah. Oleh karena itu dilakukan pengukuran geolistrik tahanan jenis 2 dimensi untuk mengetahui struktur litologi bawah permukaan yang berpotensi dapat berperan sebagai bidang gelincir. Pengukuran menggunakan konfigurasi Wenner-Schlumberger *multichannel* di 2 lintasan berarah Barat-Timur. Panjang lintasan 1 dan 2 secara berturut-turut adalah 117,5 dan 105 meter dengan jarak antar elektroda 2,5 meter. Dari hasil korelasi model tahanan jenis, data geologi regional, dan data sumur gali warga lokal, diyakini bahwa litologi penyusun di wilayah penelitian terdiri dari batuan lempung, batu pasir, dan konglomerat batu apung yang merupakan bagian dari Formasi Serpong. Dari model tahanan jenis terindikasi adanya bidang gelincir dengan litologi batu lempung di atas konglomerat batu apung dengan kemiringan 53° tepat di bawah lereng. Diduga kuat bidang gelincir ini memicu terbentuknya lereng di permukaan dengan kemiringan serupa sekitar 53° . Kedua faktor tersebut diperparah dengan beban yang tinggi dari jumlah penduduk dan kendaraan di atasnya, serta getaran yang berasal dari aktivitas manusia sehari-hari.

Kata kunci: longsor, bidang gelincir, geolistrik tahanan jenis, Wenner-Schlumberger

Abstract

The Keranggan area in South Tangerang, which is the area we study, is one of the areas in Indonesia that has the potential for landslides. This area has the character of moving soil with very steep slopes. There are cracks in the residents houses over the slopes that appear parallel to the slopes and indicate soil movement. Therefore, 2-dimensional resistivity geoelectrical measurements were carried out to determine subsurface lithological structures that could potentially act as slip planes. Measurements using a multichannel Wenner-Schlumberger configuration in 2 lines in the West-East direction. The length of lines 1 and 2 are 117.5 and 105 meters, respectively, with a distance between the electrodes of 2.5 meters. From the correlation results of the resistivity model, regional geological data, and data from local dug wells, it is believed that the constituent lithology in the study area consists of clay, sandstone, and pumice conglomerates which are part of the Serpong Formation. From the resistivity model, it is indicated that there is a slip plane with claystone lithology above the pumice conglomerate with a slope of 53° just below the slope. It is strongly suspected that this slip plane triggers the formation of a slope on the surface with a similar slope of about 53° . Both of these factors are exacerbated by the high load of the population and vehicles on it, as well as vibrations that come from daily human activities.

Keywords: landslide, slip plane, resistivity geoelectric, Wenner-Schlumberger

1. Latar Belakang

Daerah Keranggan, Kecamatan Setu, Kota Tangerang Selatan merupakan salah satu wilayah rawan longsor di Indonesia. Wilayah ini dikategorikan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi

Bencana Geologi (PVMBG) memiliki potensi longsor menengah [1]. Tipe ini menggambarkan bahwa terdapat beberapa faktor pemicu longsor yang dapat menyebabkan longsor apabila curah hujan di atas normal.

Wilayah penelitian di RW 3 Keranggan ini memiliki lereng sangat curam dan pemukiman padat penduduk di atas lereng yang dapat memberikan beban berat pada lereng. Kelurahan seluas 1,70 km² ini dihuni oleh total 6289 jiwa [2] dengan lebih dari 300 jiwa tinggal di atas lereng di wilayah penelitian. Beberapa rumah warga mengalami retakan pada dinding dan lantainya yang arah retakannya sejajar dengan arah lereng. Hal ini mengindikasikan terjadinya pergerakan tanah menuju lereng yang berpotensi menjadi longsor. Pergerakan tanah ini menurut penduduk lokal terjadi pada November 2019 [3, 4].

Menurut definisi, tanah longsor diartikan sebagai salah satu jenis gerakan massa batuan menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan batuan penyusun lereng [5]. Faktor penyebab longsor dapat dirumuskan menjadi lima faktor utama yaitu adanya kemiringan lereng, bidang gelincir, saturasi air, getaran, dan pembebanan. Bidang gelincir menjadi salah satu faktor utama penyebab longsor karena massa batuan yang mengalami longsor akan bergerak di atas bidang ini [6].

Secara umum, bidang gelincir dapat berupa kontak batuan sedimen dengan batuan dasar, kontak batuan retak dengan batuan kuat, maupun kontak antara lapisan batuan *permeable* dan *impermeable* [7]. Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran geolistrik tahanan jenis 2 dimensi untuk mengetahui struktur litologi bawah permukaan yang berpotensi dapat berperan sebagai bidang gelincir.

Pengukuran dengan metode ini dapat membantu kita untuk mengetahui lapisan batuan, ketebalan, kedalaman, serta sebarannya berbasis sebaran nilai resistivitas batuanya. Dalam penampang resistivitas, keberadaan bidang gelincir dapat ditunjukkan dengan adanya kontras resistivitas dari 2 batuan yang berdekatan. Bidang gelincir umumnya teridentifikasi sebagai lapisan *clay* resistivitas rendah relatif terhadap batuan dasar dengan resistivitas tinggi.

2. Metodologi

2.1 Metode Tahanan Jenis

Metode tahanan jenis banyak digunakan karena cukup praktis untuk dapat menggambarkan kondisi batuan di bawah permukaan. Hal tersebut didapatkan dari perbedaan pembacaan nilai tahanan jenis batuan yang dilalui. Prinsip kerja dari

metode ini adalah menginjeksikan arus listrik (I) melalui dua buah elektroda arus, kemudian beda potensial (ΔV) yang terjadi diukur pada dua elektroda potensial.

Secara umum, nilai tahanan jenis semu batuan yang terukur dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

dengan ρ_a adalah tahanan jenis semu, dan K adalah faktor geometri elektroda.

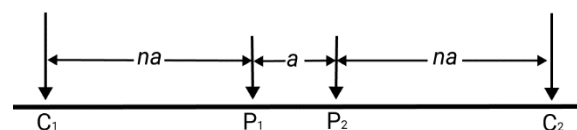
Metode ini dapat membantu mengidentifikasi lapisan batuan, ketebalan, serta persebarannya. Pada daerah rawan longsor, metode ini juga dapat membantu mengidentifikasi keberadaan bidang gelincir dan kedalamannya [8]. Hal ini dapat terjadi karena matrik batuan dan kandungan fluidanya memiliki sifat kelistrikan yang sangat bergantung pada mineral penyusun dan jenis fluidanya. Oleh karena itu, batuan satu dengan yang lainnya akan mempunyai karakter kelistrikan yang berbeda.

2.2 Konfigurasi Wenner-Schlumberger

Terdapat beberapa jenis konfigurasi elektroda yang biasa digunakan dalam survei geolistrik. Setiap konfigurasi memiliki sensitivitas dan resistansi terhadap gangguan yang berbeda. Pada penelitian ini, digunakan konfigurasi elektroda Wenner-Schlumberger.

Konfigurasi ini merupakan gabungan dari konfigurasi Wenner dan Schlumberger dengan mengambil keunggulan dari kedua konfigurasi tersebut. Konfigurasi ini memiliki keunggulan dalam kesensitifan terhadap penetrasi vertikal dan horizontal [9].

Jarak elektroda pada konfigurasi ini mengikuti aturan spasi yang menggunakan faktor perbandingan n . Nilai ini merupakan perbandingan antara jarak elektroda arus dan potensial (C-P) dengan jarak antar elektroda potensial (P-P). Jika jarak antar elektroda potensial P_1P_2 adalah a , maka jarak antar elektroda arus C_1C_2 adalah $(2n+1)a$.



Gambar 1. Konfigurasi Wenner-Schlumberger.

Faktor geometri (K) pada konfigurasi ini mengikuti persamaan berikut:

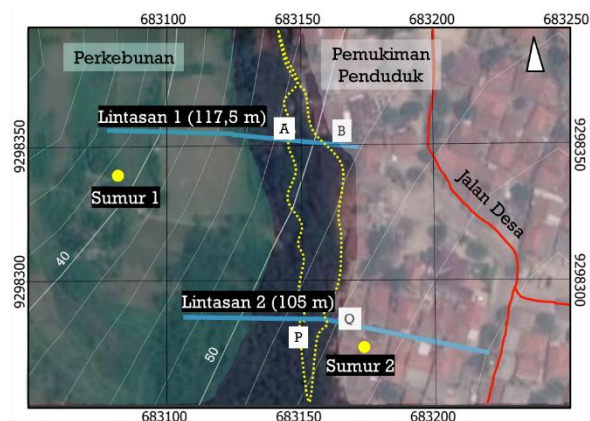
$$K = n(n+1)\pi a \quad (2)$$

2.3 Lokasi dan Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan di RW 3 Keranggan ini meliputi survei pendahuluan, pengambilan data geolistrik dan data sumur gali warga, pengolahan dan interpretasi data. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *multichannel resistivity meter* ARES di 2 lintasan pengukuran berarah hampir Barat-Timur. Jarak antar elektroda yang digunakan adalah 2,5 meter dengan konfigurasi elektroda Wenner-Schlumberger. Adapun desain pengukuran dapat dilihat pada Gambar 2.

Data hasil pengukuran diolah dengan perangkat lunak untuk mendapatkan model penampang tahanan jenis. Analisis dan interpretasi data kemudian dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya bidang gelincir di lokasi penelitian. Beberapa perangkat lunak yang digunakan adalah Ares, Res2Dinv, Notepad, dan Google Earth. Data mentah dari perangkat *resistivitymeter* ARES dengan format .2dm dikonversi ke dalam format .dat agar dapat diolah melalui Notepad dan Res2Dinv. Data ini memuat informasi pengukuran, titik *sounding*, dan nilai tahanan jenis semu.

Pada data tersebut kemudian ditambahkan informasi elevasi yang didapat dari *Global Positioning System* menggunakan perangkat lunak Notepad. Hal ini bertujuan untuk menambahkan informasi topografi pada file yang akan diinversi dalam Res2Dinv. Pemeriksaan kualitas data dilakukan lebih dulu untuk memastikan tidak adanya *noise* dalam bentuk titik datum yang tidak sejajar dengan datum sekitarnya.

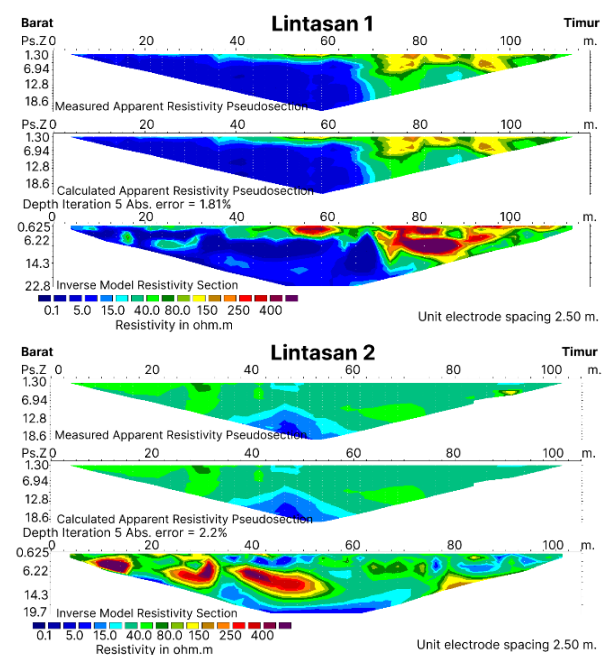


Gambar 2. Desain survei pengambilan data tahanan jenis dengan arah bentangan kabel yang hampir Barat-Timur (garis biru) dan perpotongan lintasan dengan batas lereng di titik A, B, P, dan Q serta lokasi 2 sumur warga.

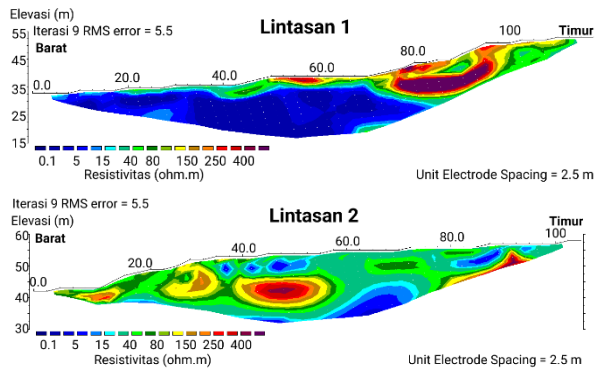
Data yang sudah diperiksa dan dianggap berkualitas lebih baik kemudian dimasukkan ke dalam proses inversi di Res2Dinv. Inversi ini dilakukan dengan menggunakan metode *leastsquare-constrained smoothness*. Selanjutnya dilakukan interpretasi secara kualitatif dan kuantitatif dari model tahanan jenis sesungguhnya yang dihasilkan dari proses inversi. Data geologi regional, data sumur, dan data resistivitas batuan hasil penelitian resistivitas sebelumnya di sekitar wilayah penelitian, juga digunakan dalam interpretasi data geolistrik ini.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengolahan data resistivitas memperoleh model penampang resistivitas semu (lihat Gambar 3) dan resistivitas 2D (lihat Gambar 4) pada Lintasan 1 dan 2. Lintasan 1 membentang sepanjang 117,5 meter dengan elevasi 33–53 meter di atas permukaan laut. Pada lintasan ini penetrasi arusnya mencapai kedalaman 22,8 meter dengan nilai resistivitas berkisar antara 0,39 – 2104,30 Ω m. Sedangkan Lintasan 2 membentang sepanjang 105 meter dengan rentang elevasi 42–58 meter di atas permukaan laut. Penetrasi arus listrik di lintasan ini mencapai kedalaman 19,7 meter dengan nilai resistivitas antara 3,19–545,26 Ω m. Resistivitas rendah ditandai dengan warna biru dan resistivitas tinggi ditandai dengan warna merah.

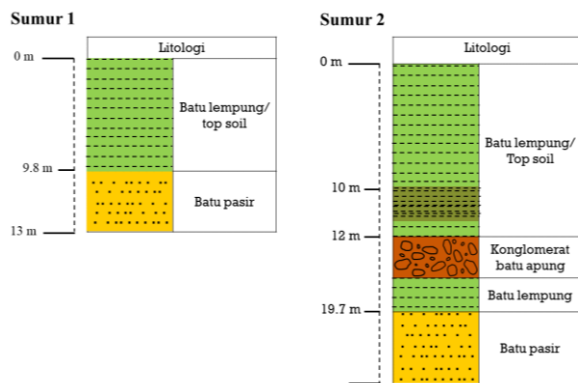


Gambar 3. Model penampang resistivitas semu pada Lintasan 1 dan 2.



Gambar 4. Model penampang resistivitas 2D pada Lintasan 1 dan 2.

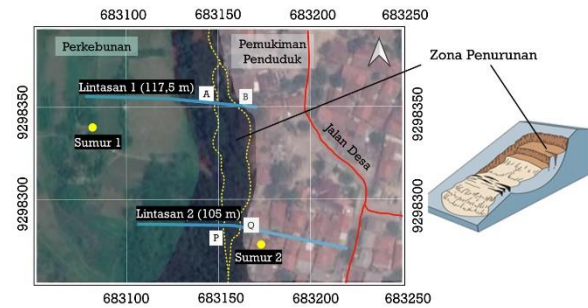
Untuk data sumur gali, didapatkan bahwa Sumur 1 berada pada ketinggian 33 meter dan Sumur 2 berada pada ketinggian 53 meter di atas permukaan laut. Total kedalaman Sumur 1 adalah 13 meter dan muka air tanahnya berada pada kedalaman 9,8 meter di bawah permukaan tanah. Sumur 2 memiliki total kedalaman 25 meter dan muka air tanahnya berada pada kedalaman 19,5 meter di bawah permukaan tanah. Dari sumur gali tersebut, diperoleh informasi litologi batuan penyusun di bawah Sumur 1 terdiri dari *top soil*, batu lempung, dan batu pasir sebagai akuifer. Sedangkan litologi penyusun di bawah Sumur 2 terdiri dari *top soil*, batu lempung, konglomerat batu apung, dan batu pasir sebagai akuifer. Informasi litologi dan ketebalan masing-masing batuan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Deskripsi penampang litologi batuan pada Sumur 1 dan 2.

Jika dilihat dari bentuk batas lereng yang bercabang di bagian tengah dan kemudian menyatu lagi di bagian ujung-ujungnya, maka dapat diyakini bahwa bagian tersebut merupakan zona penurunan dari proses longsor jenis *rotational landslide* [10]. Melebarnya bagian tengah lereng dan kemiringan lerengnya yang relatif landai menunjukkan bahwa

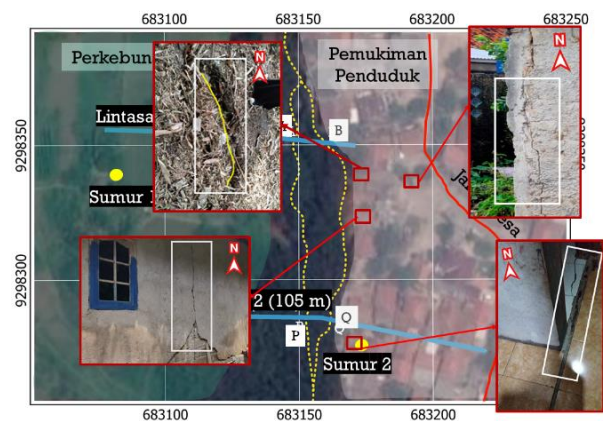
pada bagian tengah lereng ini telah terjadi pergerakan tanah dan merupakan zona penurunan lereng seperti ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Zona pergerakan dan penurunan muka tanah yang ditunjukkan dengan bukaan di tengah wilayah penelitian.

Zona penurunan yang telah mengalami pergerakan menghasilkan wilayah yang tidak stabil dan rawan terjadi longsor. Pergerakan tanah di wilayah tersebut masih terjadi hingga sekarang. Indikasi pergerakan tanah ini terlihat dari ditemukannya banyak retakan baik di tanah maupun di bangunan rumah warga di sepanjang lereng. Retakan yang timbul berarah seragam yaitu Utara-Selatan yang mana sejajar dengan arah *strike* dari lereng. Bukaan yang terbentuk relatif bergerak ke Barat menuju lereng. Beberapa gambar retakan yang terjadi di wilayah penelitian dapat dilihat pada Gambar 7.

Berdasarkan data-data yang sudah didapat, wilayah penelitian memang memiliki potensi longsor yang cukup besar. Di wilayah ini terdapat beberapa faktor penyebab longsor yaitu kemiringan lereng, pembebanan dan getaran, dan kemungkinan adanya bidang gelincir.



Gambar 7. Beberapa retakan tanah dan dinding rumah yang terjadi di wilayah penelitian akibat adanya pergerakan tanah.

a. Kemiringan Lereng

Geometri lereng menjadi salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap longsor [11, 12]. Hal ini karena kemiringan lereng akan berbanding terbalik dengan stabilitas lereng [13]. Semakin curam suatu lereng maka akan semakin tidak stabil lerengnya.

Wilayah penelitian memiliki lereng panjang dengan arah *strike* Utara – Selatan. Lereng ini cukup tinggi dengan ketinggian lebih dari 10 meter yang ditutupi dengan berbagai vegetasi. Dari hasil pengukuran kemiringan lereng pada 7 titik di sepanjang lereng yang ada di wilayah penelitian, didapati bahwa kemiringan lereng berkisar antara 40°–62° dengan rata-rata 53°. Dalam klasifikasi kemiringan lereng oleh Van Zuidam [14], kondisi lereng ini termasuk ke dalam kategori sangat curam.

b. Pembebanan

Keberadaan infrastruktur di wilayah yang rawan longsor akan menjadi beban pada lereng dan mengurangi tingkat kestabilan lereng. Selain berasal dari beban fisik bangunan yang bersifat statis, lereng juga mengalami pembebanan dinamis yang bisa berupa gempa bumi, getaran akar pohon oleh angin, dan aktivitas manusia [15].

Di sebelah Timur lereng merupakan wilayah pemukiman yang padat penduduk. Bangunan-bangunan rumah banyak berdiri di wilayah ini, bahkan ada beberapa di antaranya yang berjarak kurang dari 5 meter dari lereng. Wilayah ini juga ramai dilewati berbagai macam kendaraan mulai dari motor, mobil, hingga truk. Belasan hingga puluhan truk pengangkut pasir melewati jalan di wilayah ini setiap harinya untuk membawa pasir hasil penambangan di dekat Sungai Cisadane menuju tempat pengumpulnya. Aktivitas transportasi ini tentunya dapat memberikan pembebanan dan efek getaran yang tinggi dan berdampak juga pada kestabilan lereng.

Bagian lereng di wilayah penelitian memiliki beban berat yang menerus setiap harinya. Jumlah penduduk yang terus berkembang, aktivitas penduduknya yang terus menambah beban statis maupun beban dinamis, dan getaran-getaran yang muncul setiap harinya dari aktivitas manusia sehari-hari terus terjadi setiap saat disini. Tanpa disadari oleh penduduk lokal disana hal-hal tersebut sesungguhnya dapat menjadi pemicu terjadinya longsor yang dimulai dari adanya pergerakan tanah di wilayah ini.

c. Bidang Gelincir

Bidang gelincir menjadi salah satu penyebab longsor yang sangat berpengaruh [6, 16, 17]. Hal ini karena massa batuan longsor akan bergerak di atasnya. Batu lempung (*clay*) menjadi litologi yang banyak ditemukan sebagai bidang gelincir karena bentuk butirnya yang *rounded* sehingga antar butirnya tidak bisa saling mengikat dan oleh karenanya menjadi mudah bergerak.

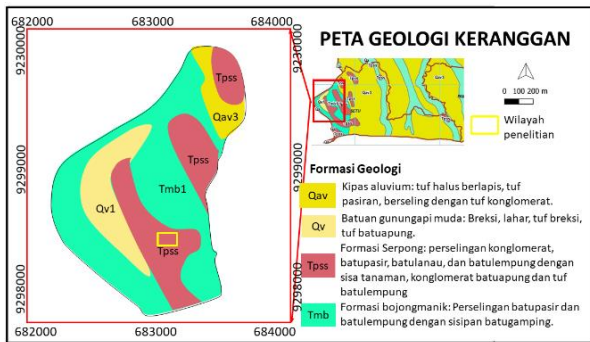
Untuk mengidentifikasi keberadaan bidang gelincir di wilayah penelitian, telah dilakukan analisis penampang resistivitas dan data-data pendukung lainnya. Korelasi penampang resistivitas dengan data geologi regional, data sumur, data referensi resistivitas batuan pada data resistivitas oleh Telford et al. [18] serta beberapa penelitian resistivitas di sekitar wilayah penelitian. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kesalahan dalam analisis jenis batuan di wilayah penelitian.

Berdasarkan peta geologi lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu oleh Turkandi et al., daerah penelitian diberi batas kotak kecil berwarna kuning pada Gambar 8 dan diketahui berada di atas Formasi Serpong [19]. Formasi batuan ini tersusun dari perselingan konglomerat, batu pasir, batu lanau, batu lempung dengan sisa tanaman, konglomerat batu apung dan tuf batu apung.

Dari data sumur gali juga telah mengkonfirmasi bahwa pada wilayah penelitian ditemukan batu lempung, konglomerat batu apung, dan batu pasir. Data geologi dan data sumur ternyata saling mengkonfirmasi litologi batuan bawah permukaan yang mungkin ada di wilayah penelitian.

Klasifikasi batuan berbasis nilai resistivitasnya telah dilakukan untuk memudahkan analisis dan interpretasi kondisi bawah permukaan (lihat Tabel 1). Klasifikasi ini mempertimbangkan data rentang resistivitas batuan dari [18] dan nilai resistivitas yang digunakan dalam beberapa penelitian oleh Suntoko dan Supartoyo, Kurniawan, Karunianto, et al., dan Sucipta, et al. yang semuanya juga telah melakukan pengukuran resistivitas batuan pada Formasi Serpong [18, 20, 21, 22, 23].

Pada model penampang, tipe resistivitas rendah digambarkan dengan warna biru tua hingga biru muda, resistivitas menengah dengan warna hijau muda hingga kuning, dan resistivitas tinggi dengan warna coklat hingga merah tua. Secara umum dari model penampang terdapat 3 lapisan batuan, yaitu lapisan batu lempung, lapisan konglomerat batu apung, dan lapisan batu pasir.



Gambar 8. Peta geologi Keranggan, Tangerang Selatan (modifikasi dari Turkandi, et al. [19]).

Tabel 1. Klasifikasi batuan berdasarkan hasil korelasi data geologi, tabel resistivitas, dan hasil penampang resistivitas.

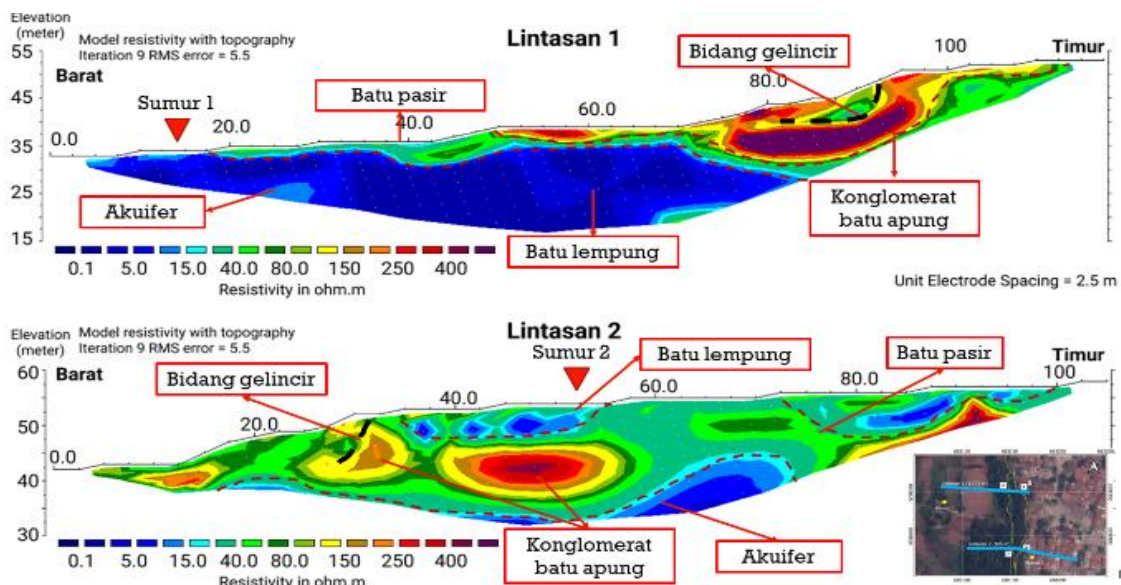
Tipe Resistivitas	Nilai Resistivitas	Jenis Batuan
Rendah	0.5 – 25 Ω m	Batu lanau, Batu lempung, Batu pasir tersaturasi air
Menengah	26 – 130 Ω m	Batu pasir
Tinggi	> 131 Ω m	Konglomerat, Konglomerat batu apung

Terlihat pada Gambar 9 model penampang resistivitas, terdapat kontras resistivitas yang berada tepat di bawah permukaan lereng. Kontras tersebut berada di sebelah Barat batas lereng A dan

P serta berada sangat dekat di permukaan dengan kedalaman kurang dari 10 meter. Dari hasil interpretasi, kontras tersebut merupakan batu lempung yang memiliki resistivitas rendah dan konglomerat batu apung dengan resistivitas tinggi.

Perbedaan nilai resistivitas yang sangat kontras tersebut menunjukkan perbedaan karakter fisis batuan. Batu lempung merupakan batuan sedimen kedap air dengan ikatan antar butir yang lemah. Dari bentuk, struktur, dan komposisi mineral lempung yang menyusunnya membuat batuan ini mempunyai sifat resistivitas rendah. Sementara konglomerat batu apung merupakan batuan sedimen dengan ikatan antar butir yang kuat dan membuatnya menjadi lebih kokoh. Batuan ini mempunyai sifat lebih kompak sehingga resistivitasnya relatif tinggi. Oleh karena itu, kedua batuan ini menunjukkan sifat resistivitas yang kontras pada model penampang. Resistivitas batuan yang rendah dan tinggi yang saling berdampingan dan berada pada bidang miring, sangat berpotensi mengindikasikan adanya sebuah bidang gelincir.

Lapisan litologi bidang gelincir ini memiliki kemiringan sekitar 53°. Kombinasi kedua batuan tersebut terlebih dalam kondisi miring dapat berperan sebagai bidang gelincir. Batu lempung akan bergerak di atas *bedrock* konglomerat batu apung dan membawa material di atasnya ke arah lereng.



Gambar 9. Interpretasi model penampang resistivitas. Dugaan bidang gelincir dengan kemiringan 53° teridentifikasi dibawah permukaan lereng.

Sebagaimana telah dikatakan sebelumnya, parameter pemicu terjadinya longsor di suatu wilayah adalah adanya lereng yang curam, sedimen di permukaan (*top soil*) yang tersaturasi air, pembebanan, getaran, dan bidang gelincir. Wilayah penelitian ini telah memiliki semua parameter longsor tersebut. Wilayah ini memiliki lereng yang sangat curam dengan kemiringan 53° , terdapat lapisan batuan lapuk di permukaannya yang mudah tersaturasi oleh air saat hujan tiba, di atas lerengnya ada pembebanan berupa pemukiman padat penduduk dengan segala aktivitasnya, dan terdapat bidang gelincir di bawah permukaan dengan kemiringan sekitar 53° .

Dari besar sudut kemiringan lereng dan bidang gelincir yang relatif sama, sepertinya pembentukan lereng yang curam ini dipicu oleh adanya bidang gelincir di bawah permukaan. Kondisi fisis seperti ini menjadikan wilayah penelitian berada pada status rawan longsor. Beberapa indikasi pralongsor telah terjadi di sana yaitu dengan adanya pergerakan tanah yang menyebabkan retakan di beberapa bagian tanah dan bangunan yang ada di atasnya.

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan data resistivitas Lintasan 1 dan 2, diyakini bahwa di daerah penelitian terdapat bidang gelincir bawah permukaan. Litologi batuan penyusun bawah permukaan di wilayah penelitian adalah batu lempung, konglomerat batu apung, dan batu pasir.

Dari bentuk lereng dan pergerakan tanah yang intensif, menunjukkan bahwa wilayah penelitian memang merupakan hasil peristiwa longsor jenis *rotational landslide*.

Wilayah penelitian berpotensi longsor karena memiliki 3 faktor utama pemicu longsor yaitu lereng yang sangat curam dengan kemiringan sekitar 53° , pembebanan dan getaran di bagian atas lereng yang padat penduduk, dan bidang gelincir bawah permukaan berupa lapisan batu lempung di atas konglomerat batu apung dengan kemiringan 53° .

Oleh karena wilayah RW 3 Keranggan, Tangerang Selatan memiliki potensi longsor yang besar, diharapkan pihak berwenang dapat melakukan beberapa langkah pencegahan untuk meminimalisir jumlah korban di masa mendatang. Upaya antisipatif tersebut diantaranya dengan

membuat beronjong batu di sebelah Barat lereng, membatasi jumlah truk pasir yang melewati wilayah tersebut, membatasi pembangunan rumah penduduk dengan jarak yang jauh dari lereng, serta melakukan penghijauan dengan pohon-pohon besar di sekitar lereng untuk menahan pergerakan tanah lapuk permukaan sekaligus kandungan airnya.

5. Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas kontribusi finansial dari dana hibah FMIPA Universitas Indonesia tahun 2021 Nomor NKB-021/UN2.F3/HKP.05.00/2021 untuk pendanaan penelitian resistivitas geolistrik ini.

Daftar Pustaka

- [1] Prakiraan Wilayah Potensi Tejadi Gerakan Tanah Pada Bulan Maret 2021, <https://vsi.esdm.go.id/index.php/gerakan-tanah/peringatan-dini-gerakan-tanah/3449-maret-2021> (Diakses pada 2 Maret 2021).
- [2] Badan Pusat Statistik Kabupaten Bekasi, Kecamatan Setu dalam Angka 2020, Badan Pusat Statistik, 2021.
- [3] Tanah Bergerak di Tangsel, LIPI: Fenomena Landslide Jenis Nendatan. <https://tekno.tempo.co/read/1275261/tana-h-bergerak-di-tangsel-lipi-fenomena-landslide-jenis-nendatan>. (diakses pada 15 April 2022).
- [4] Kerangan Setu Tangsel Rawan Longsor, BPBD Pasang Spanduk Peringatan. <https://wartakota.tribunnews.com/2019/11/25/keranggan-setu-tangsel-rawan-longsor-bpbd-pasang-spanduk-peringatan>. (diakses pada 15 April 2022).
- [5] Amri, M. R., Yulianti, G., Yunus, R., Wiguna, S., W. Adi, A., Ichwana, A. N., Randongkir, R. E., dan Septian, R. T., RBI (Risiko Bencana Indonesia), BNPB Direktorat Pengurangan Risiko Bencana, 9(3), pp. 1-218, 2018.
- [6] Sugito, Irayani, Z., dan Jati, I. P., Investigasi Bidang Gelincir Tanah Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Di Desa Kebarongan Kec. Kemranjen Kab. Banyumas, *Berkala Fisika*, **13**(2), pp. 49-54, 2010.
- [7] Akmam, A., Amir, H., dan Putra, A., Identifikasi Bidang Gelincir Menggunakan Metoda Geolistrik Tahanan Jenis Daerah Rawan Longsor di Kota Padang dan Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)*, 2(2), 2019.
- [8] Loke, M. H., Tutorial: 2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys, 2004 Revised Edition, Tutorial: 2-D and 3-D electrical imaging surveys, (July), pp.136, 2004.

- [9] Utama, W., Rochman, J. P. G. N., dan Dwi Agustin, A., Identifikasi Letak dan Kedalaman Cracks pada Bidang Longsor Menggunakan Metode Resistivitas 2D Konfigurasi Wenner-Schlumberger Studi Kasus Kecamatan Selorejo, Blitar, *Jurnal Geosaintek*, **2**(3), pp. 195, 2016.
- [10] Xie, J., Uchimura, T., Wang, G., Selvarajah, H., Maqsood, Z., Shen, Q., Mei, G., and Qiao, S., Predicting the Sliding Behavior of Rotational Landslides Based on the Tilting Measurement of the Slope Surface, *Engineering Geology*, 269 (February), pp. 105554, 2020.
- [11] Pamungkas, Z. dan Sartohadi, J., Kajian Stabilitas Lereng Kawasan Longsor di Sub-Das Bompon Kabupaten Magelang, *Jurnal Bumi Indonesia*, **6** (2), 2017.
- [12] Naryanto, H. S., Soewandita, H., Ganesha, D., Prawiradisastra, F., dan Kristijono, A., Analisis Penyebab Kejadian dan Evaluasi Bencana Tanah Longsor di Desa Banaran, Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur Tanggal 1 April 2017, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, **17**(2), pp. 272, 2019.
- [13] Fauzan, M. E., Damayanti, A., dan Saraswati, R., Wilayah Potensi Bencana Tanah Longsor dengan Metode SINMAP di Daerah Aliran Ci Manuk Hulu, Kabupaten Garut, Jawa Barat, *Prosiding Seminar Nasional Geotik*, (1), pp. 221-231, 2018.
- [14] Van Zuidam, R. A., *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*, ITC Smits Publisher Enschede, The Hagu, 1985.
- [15] Zaika, Y. dan Syafi'ah., Pengaruh Beban Dinamis dan Kadar Air Tanah Terhadap Stabilitas Lereng Pada Tanah Lempung Berpasir, *Jurnal Rekayasa Sipil*, **5**(1), pp. 35-39, 2011.
- [16] Darsono, D., Nurlaksito, B., dan Legowo, B., Identifikasi Bidang Gelincir Pemicu Bencana Tanah Longsor Dengan Metode Resistivitas 2 Dimensi Di Desa Pablengan Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar, *Indonesian Journal of Applied Physics*, **2**(02), pp. 51, 2012.
- [17] Heradian, E. A., dan Arman, Y. Pendugaan Bidang Gelincir di Desa Aruk Kecamatan Sajingan Besar Kabupaten Sambas dengan Menggunakan Metode Tahanan Jenis. *Prisma Fisika*, **III**(2), 56-61, pp. 56-61, 2015.
- [18] Telford, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E., *Applied Geophysics: Second Editon*, Cambridge University Press, USA, 1990.
- [19] Turkandi, Sidarto, Agustiyanto, D.A., dan Purbo Hadiwidjoyo, M.M., *Peta Geologi Lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu, Jawa*, skala 1:100.000, Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1992.
- [20] Suntoko, H. dan Supartoyo, S.. Konfirmasi Patahan Permukaan Berdasarkan Data Geologi Dan Data Gempa Daerah Kawasan Puspiptek Serpong, *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, **18**(1), pp. 1, 2016.
- [21] Kurniawan, D., Air Tanah Kota Tangerang Selatan. <https://desdm.bantenprov.go.id/read/berita/195/AIR-TANAH-KOTA-TANGERANG-SELATAN.html> (Diakses pada 2 Maret 2021)
- [22] Karunianto, A. J., Haryanto, D., Syaeful, H., dan Kamajati, D. Interpretasi Bawah Permukaan Berdasarkan Distribusi Nilai Tahanan Jenis di Daerah Puspiptek, Serpong. *Eksplorium*, **39**(2), pp. 113-122, 2019.
- [23] Sucipta, Lestari, B. S., Setiawan, R., and Sutrisno. Identification of Sandstone Layer Beneath The Demonstration Disposal Site at Nuclear Serpong Area using Resistivity Geo-Electrical Method. *Journal of Physics: Conference Series*, **1198**(7). 2019.