

Penyelidikan Gerakan Tanah Dengan Metode *Electrical Resistivity Tomography* (ERT) Desa Totopo Kecamatan Bilato Kabupaten Gorontalo

Naya Fanisa Mamonto*, Fitryane Lihawa², dan Ahmad Zainuri³

¹Universitas Negeri Gorontalo

*Email Koresponden: fitryane.lihawa@ung.ac.id

Diterima: 15-9-2024

Disetujui: 28-11-2024

Publish: 02-12-2024

Abstrak Gerakan tanah atau sering disebut juga longsor merupakan perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah atau material campuran yang bergerak kebawah lereng. Gerakan tanah juga merupakan suatu bencana geologi yang disebabkan oleh faktor-faktor alamiah maupun non alamiah. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan kedalaman bidang gelincir di daerah penelitian. Lokasi penelitian terletak di Desa Totopo Kecamatan Bilato Kabupaten Gorontalo, dengan luas daerah penelitian mencapai 34 km². Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode geolistrik. Hasil penelitian didapatkan nilai resistivitas 5.59 sampai dengan 800Ωm diindikasikan dari warna biru tua sampai dengan hijau didapatkan alluvial dengan kedalaman mencapai 2.3m, kemudian pada nilai resistivitas 1000 sampai dengan 21430Ωm yang merupakan warna kuning sampai dengan warna ungu didapatkan batuan granodiorit dengan kedalaman 3.75m. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bidang gelincir berada dikedalaman 3.75m pada batuan granodiorit dengan kemiringan 18°.

Kata kunci: Geolistrik, bidang gelincir, Totopo

Abstract Landslides, often referred to as soil movement, involve the displacement of materials that from slopes, including rocks, debris, soil, or mixed materials that move downward. Landslide are also a geological disaster caused by both natural and anthropogenic factors. The purpose of this research is to determine the depth of the slip surface in the study area. The research location is situated in Totopo Village, Bilato District, Gorontalo Regency, covering an area of 34 km². The method used in this study is geoelectrical method. The research results indicate a resistivity value ranging from 5.59 to 800Ωm, represented by dark blue to green colors, which corresponds to alluvial material with a depth of up to 2.3m. Subsequently, a resistivity value of 1000 to 21430Ωm, indicated by yellow to purple colors, corresponds to granodiorit rock with a depth of 3.75m in granodiorit rock with a slope of 18°.

Keywords: Geoelectrical, slip surface, Totopo

1. PENDAHULUAN

Tanah longsor merupakan suatu proses gangguan keseimbangan lereng yang menyebabkan bergesernya massa tanah dan batuan ke tempat yang lebih rendah karena gaya gravitasi. Gerakan massa ini dapat terjadi pada lereng-lereng yang hambat geser tanah atau batumannya lebih kecil dari berat massa tanah atau batuan itu sendiri. Proses tersebut melalui empat tahapan, yaitu pelepasan, pengangkutan atau pergerakan, dan pengendapan (Lihawa et al, 2014)

Bidang gelincir merupakan suatu bidang dimana material longsor bergerak di atasnya dan merupakan batas antara material yang bergerak dan diam. bidang gelincir terbentuk akibat penjumlahan air yang terakumulasi dan bergerak lateral di atas permukaan lapisan tanah atau batuan yang kedap air. Batuan yang kedap air ini biasanya memiliki pori-pori relatif kecil dan memiliki nilai tahanan jenis yang tinggi (Fransheri et al, 1998)

Kemiringan lereng sangat erat kaitannya dengan gaya geser dan gaya gravitasi sepanjang lereng. Peluang terjadi longsor pada daerah lereng yang curam akan lebih besar dibandingkan dengan daerah yang lerengnya landai. Terdapat 7 klasifikasi kemiringan lereng, yaitu 00-20 kemiringan lereng datar, 20-40 kemiringan lereng landai, 40-80 kemiringan lereng miring, 80-160 kemiringan lereng agak curam, 160-350 kemiringan lereng curam, 350-550 kemiringan lereng landai, dan >550 kemiringan lereng terjal (Ibnu, 2013)

Gejala umum tanah longsor ditandai dengan munculnya retakan-retakan di lereng yang sejajar dengan arah tebing. Biasanya terjadi setelah hujan, munculnya mata air baru secara tiba-tiba, tebing rapuh, serta kerikil mulai berjatuhan (Arif, 2015)

Dari data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Gorontalo pada tahun 2021-2023 tercatat ada 9 kasus gerakan tanah (longsor) yang terjadi di Provinsi Gorontalo. Peristiwa gerakan tanah terjadi di desa

Totopo Kecamatan Bilato Kabupaten Gorontalo pada minggu 18 Desember 2022, sekitar 15.00 WITA. Peristiwa ini mengakibatkan akses jalan antar Desa terputus. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan kedalaman bidang gelincir pada daerah penelitian.

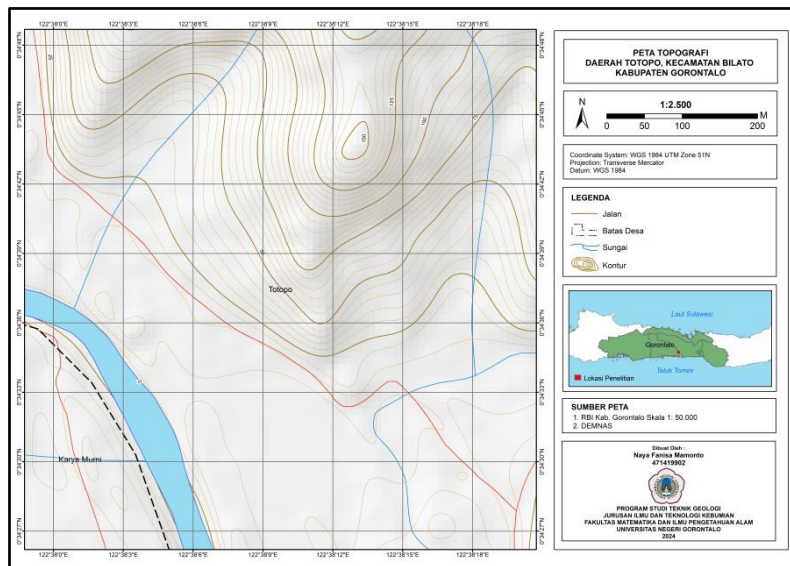
2. METODE PENELITIAN

Metode pengambilan data yang dilakukan meliputi pengamatan lapangan guna menentukan lintasan pengukuran geolistrik. Pengambilan data geolistrik resistivity menggunakan konfigurasi Wenner-Schlumberger dengan spasi 5 meter dan panjang bentangan 100m. Kemudian data diolah menggunakan perangkat lunak *RES2DINV*.

Untuk menentukan bidang gelincir maka digunakan metode geolistrik resistivitas. Tahanan jenis yang terukur adalah tahanan jenis semu (Telford et al., 1990).

Lokasi Penelitian

Daerah penelitian terletak di Desa Totopo Kecamatan Bilato Kabupaten Gorontalo. Terletak pada $0^{\circ} 34' 26.2''$ LU- $0^{\circ} 34'48.6''$ LU $122^{\circ} 37'58.8''$ BT- $122^{\circ} 38'20.7''$ BT. Dengan luas daerah penelitian mencapai $0,37 \text{ km}^2$.



Gambar 1. Peta lokasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pada daerah penelitian ini dilakukan pada februari 2024 di desa Totopo kecamatan Bilato kabupaten Gorontalo. Dengan lintasan pengukuran membentang sepanjang 100 meter pada koordinat $N 0^{\circ}34'.34.4''$ N $122^{\circ}38'13.7''$ E sampai $0^{\circ}34'35.7''$ N $122^{\circ}38'12.8''$ E dengan arah Barat Laut –Tenggara, jarak spasi antar elektroda 5 meter dan diperoleh data sebanyak 126 datum point



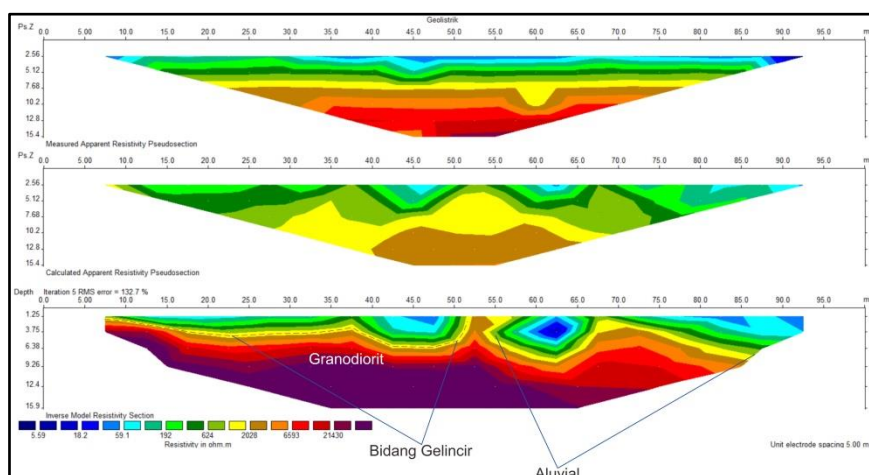
Gambar 2. Peta lintasan geolistrik

Tabel 1. Hasil nilai resistivitas daerah penelitian

| Nilai | Nama Batuan |
|------------|-------------|
| 5.59-800 | Alluvial |
| 1000-21430 | Granodiorit |

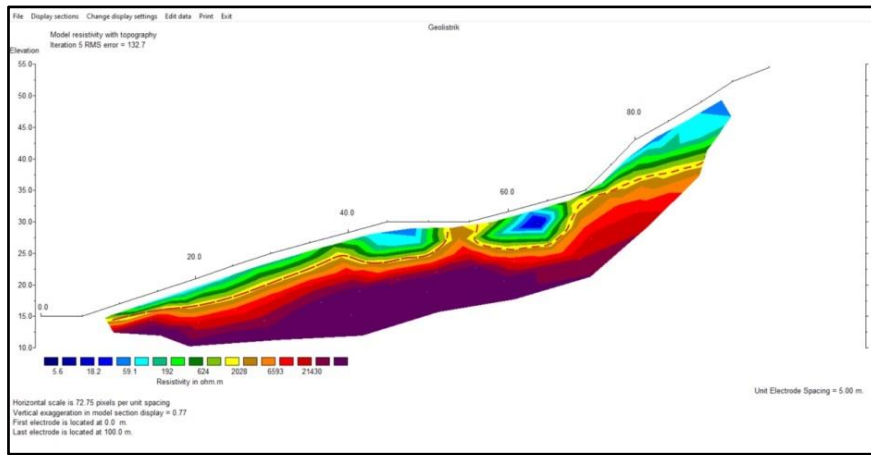
Sumber: Telfoard 1990

Dari tabel didapatkan variasi nilai resistivitas batuan berkisar dari 5.59 Ω m sampai dengan 21430 Ω m. Dimana dari nilai resistivitas batuan yang berbeda dapat diinterpretasikan sebagai berikut, terdapat nilai resistivitas 5.59 Ω m sampai dengan 800 Ω m yang diindikasikan dari warna Biru tua sampai dengan Hijau didapatkan Alluvial, kemudian pada nilai resistivitas 1000 Ω m sampai dengan 21430 Ω m yang diindikasikan dengan warna kuning sampai dengan warna ungu didapatkan Granodiorit.



Gambar 3. Penampang Hasil Inversi

Dari hasil pengolahan data didapatkan kedalaman mencapai 15.9m. Dengan nilai resistivitas 5.59 sampai dengan 800 Ω m adalah batuan alluvial pada kedalaman 2.3m. Pada lapisan kedua dengan nilai resistivitas 1000 Ω m sampai dengan 21430 Ω m didapatkan batuan granodiorit pada kedalaman 3.75m. Untuk bidang gelincir sendiri pada penampang bawah permukaan dengan topography (gambar 4) ditandai dengan garis putus-putus warna merah dengan kemiringan 18⁰, dengan nilai resistivitas 1000 Ω m sampai dengan 21430 Ω m. Menurut Van Zuidam (1985) lapisan tersebut menunjukkan kemiringan lereng agak curam.



Gambar 4. Penampang *resistivity* bawah permukaan dengan topography

Lapisan ini menunjukkan bahwa lapisan terdiri dari material padat dan kurang permeabel. Batuan ini dengan nilai resistivitas yang sangat tinggi dapat menjadikan komponen stabil yang membantu dalam struktur geologi. Sedangkan pada lapisan berwarna Hijau dengan nilai resistivitas $5.59\Omega\text{m}$ - $800\Omega\text{m}$ merupakan material dari longsor itu sendiri. Lapisan ini merupakan lapisan yang sangat rentan terhadap pergerakan tanah karena kemampuannya menyerap dan menyimpan air, yang dapat menyebabkan peningkatan beban pada lereng.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemodelan 2D yang dilakukan, didapatkan nilai resistivitas yang tinggi sebesar 1000 - $21430\ \Omega\text{m}$ warna (Kuning-ungu), dengan titik kedalaman 3.75m yang diinterpretasikan sebagai batuan granodiorit. Pada nilai resistivitas $10\Omega\text{m}$ - $1404\Omega\text{m}$ dengan kedalaman 2.3m diduga sebagai bidang gelincir warna (Biru tua- Hijau).

REFERENSI

- Arif, Firman. Nur.,2015. Analisis Kerawanan Tanah Longsor Untuk Menentukan Mitigasi Bencana di Kecamatan kemiri Kabupaten Purworejo. Semarang:Universitas Negeri Semarang.
- Fransheri, A., Ludyig, K., and Foto D. (1998). Geophysocal Landslide Investigation and Prediction In the Hydrotechnical Works. Journal Of the Balkan Geophysical Society. Vol. 1. No.3. Tirana Albania
- Ibnu, S. (2013). Ringkasa buku van zuidam pdf. Diskses pada 16 Desember 2014
- Lihawa, F, Patuti, M, I., dan Nurfaika. (2014). Sebaran Aspek Keruangan Tipe Longsoran Di Daerah Aliran sungai Alo Provinsi gorontalo. Jurnal Manusia dan lingkungan. Vol. 21. No.3.
- Telford, W, M., Geldart, L P., and Sherif RE. 1990. Applied Geophysics Second Edition. Cambridge University Press. Cambrigde.