

Identifikasi Bidang Gelincir Longsor Menggunakan Metode Geolistrik di Desa Ilan Batu Kecamatan Walenrang Barat

Tabita Karang, Aryadi Nurfalaq^{*}, Fitri Jusmi

Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

Email korespodensi : aryadinurfalaq@yahoo.co.id

ABSTRACT– This research aims to identify the subsurface structure and the depth of the landslide triggered slide field in Ilan Batu Village, West Walenrang Subdistrict using geoelectric method and dipole-dipole configuration. This research was conducted in Luwu Regency, West Walenrang in Ilan Batu Village, South Sulawesi Province. The method used in the research starts from literature study, orientation of the research location, preparation of tools and materials, data acquisition and interpretation of the geoelectric method of dipole-pole configuration using software consisting of notepad, Ms Excel and RES2DIV. By taking two tracks with different coordinates, each track has the potential for landslides. On track 1, the research area has the potential for landslide volume in the deep category (5-20 meters) at a depth of 20 meters. On track 2, the research area can have potential landslide with deeper landslide volume included in the deep category (5-20 meters) at a depth of 20 meters.

ABSTRAK-Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi stuktur bawah permukaan dan kedalaman bidang gelincir pemicu tanah longsor di Desa Ilan Batu Kecamatan Walenrang Barat menggunakan metode geolistrik dan konfigurasi dipole-dipole penelitian ini dilaksanakan Kabupaten Luwu, Walenrang Barat di Desa Ilan Batu, Provinsi Sulawesi Selatan. Metode yang di gunakan dalam penelitian dimulai dari studi literature, orientasi lokasi penelitian, persiapan alat dan bahan, akusisi data dan interpretasi metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi dipole-pole menggunakan software yang terdiri dari notepad, Ms Excel dan RES2DIV. Dengan mengambil dua lintasan dengan koordinat tempat yang berbeda, setiap lintasan berpotensi longsor. Namun memiliki volume longsor yang berbeda- beda berdasarkan kategori kedalaman bidang gelincir. Pada lintasan 1 area penelitian berpotensi dengan volume longsor dalam termasuk pada kategori dalam (5-20 meter) yaitu pada kedalaman 20 meter. Pada lintasan 2 area penelitian dapat berpotensi tanah longsor dengan volume tanah longsor lebih dalam termasuk dalam kategori dalam (5-20 meter) yaitu pada kedalaman 20 meter.

Kata Kunci : Geolistrik metode *dipole-dipole*, kedalaman bidang gelincir, tanah longsor.

PENDAHULUAN

Keadaan alam yang memiliki dataran tinggi berupa perbukitan ataupun pegunungan dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah Indonesia yang kerap tertimpa bencana alam berupa longsor. Longsor merupakan peristiwa geologi yang terjadi karena pergerakan massa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah dari tempat yang tinggi menuju ke tempat yang lebih rendah. Setiap lahan memiliki

tingkat kerentanan longsor yang beragam, hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor penyebab. Faktor yang mempengaruhi tanah longsor diantaranya adalah kemiringan lereng, tekstur tanah, permeabilitas tanah, tingkat pelapukan tanah, kedalaman muka air tanah, kedalaman efektif tanah, dan curah hujan, sedangkan faktor non-alami meliputi penggunaan lahan dan kerapatan vegetasi (Triana, 2017).

Bencana tanah longsor sering muncul dimusim hujan, setelah musim kering yang

menyebabkan permukaan tanah retak dan berpori. Saat tanah retak maka hujan makin mudah meresap ke bagian dalam tanah. Air yang terakumulasi didasar lereng memicu gerakan lateral, sehingga mudah menuruni lereng.

Desa Ilan Batu Kecamatan Walenrang Barat adalah salah satu daerah yang rawan akan longsor karena memiliki relief morfologi yang kasar dengan lereng-lereng yang terjal, yang secara umum sangat rawan terjadinya tanah longsor. Disamping itu kondisi batuan dan pembentuk lereng gunung yang tidak kompak dan mudah mengalami degradasi umumnya lebih mudah mengalami pergerakan tanah atau tanah longsor. Pada saat terjadi tanah longsor di Desa Ilan Batu Kecamatan Walenrang Barat telah menyebabkan empat warga meninggal dunia dan kerugian material akibat tertimbun tanah longsor. Ada sebanyak 127 jiwa yang harus mengungsi setelah terdampak banjir bandang dan tanah longsor (BPBD 2021).

Melihat kerugian yang disebabkan oleh bencana tanah longsor ini maka perlu dilakukan upaya-upaya penanggulangan bencana tanah longsor, salah satunya dengan penerapan ilmu geofisika. Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk mengetahui struktur bawah permukaan adalah metode geolistrik 2 resistivitas. Metode geolistrik resistivitas sudah sering digunakan untuk mendeteksi struktur bawah permukaan tanah guna mengidentifikasi potensi tanah longsor di suatu wilayah tersebut.

Daerah penelitian berada disekitar tempat terjal yang berada di Desa Ilan Batu Kecamatan Walenrang Barat. Melihat kondisi lapangan di daerah tersebut secara kasat mata kita akan berfikir bahwa daerah tersebut rawan longsor dan sudah memakan korban jiwa sehingga masyarakat disana masih awam dengan kejadian longsor tersebut. Namun untuk penyelidikan lebih lanjut maka diperlukan upaya penyelidikan bahwa permukaan untuk mengetahui keberadaan lapisan rawan longsor di daerah tersebut.

Lapisan rawan longsor biasanya dicirikan dengan adanya lapisan impermeable

yang berada di bawah lapisan permeable, dimana lapisan impermeable ini akan bertindak sebagai bidang gelincir yang akan menarik material-material tanah yang berada di atasnya mengikuti bentuk dari bidang gelincir itu sendiri. Untuk mengidentifikasi bidang gelincir longsor dapat menggunakan metode geolistrik (Nurfalaq & Jumardi, 2019).

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan Identifikasi Kedalaman Bidang Gelincir Pemicu Tanah Longsor di Desa Ilan Batu Walenrang Barat Menggunakan Metode Geolistrik yang bertujuan untuk mengetahui potensi longsor serta kedalaman bidang gelincir di daerah penelitian yang dapat dijadikan sebagai informasi awal dalam upaya meminimalisir kerugian yang diakibatkan oleh tanah longsor.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan waktu penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Ilan Batu Kecamatan Walenrang Barat, Kabupaten Luwu dikarenakan wilayah tersebut daerah yang rawan akan terjadinya tanah longsor. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2022.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah penentuan lapisan jenis dan kedalaman bidang gelincir berdasarkan nilai resistivitas batuan yang menyebabkan tanah longsor.

3. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

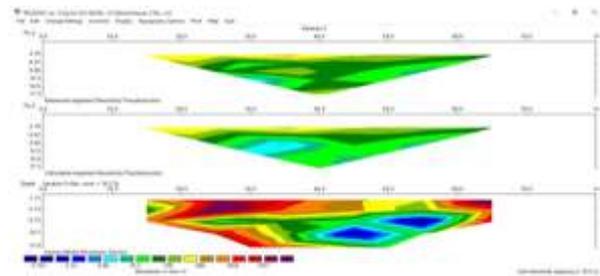
- a. Akusisi Data
- b. Peralatan yang digunakan dalam akusisi data terdiri dari 1set alat ukur geolistrik tahanan jenis (resistivitymeter, elektroda besi, sumber arus listrik, palu geologi), 1 buah Global Positioning System (GPS), 2 buah meteran sepanjang 100 meter, 3 rol kabel 100 meter, 1 unit laptop, 1 unit kamera, dan alat tulis menulis.
- c. Digital elevation model atau salah satu ketinggian Digital merupakan suatu model yang merepresentasikan tofografi suatu permukaan. Salah satu sumber data yang digunakan untuk membuat model ketinggian digital ini adalah menggunakan sebaran titik-titik memuat informasi koordinat tiga dimensi yaitu x, y, dan z, dipermukaan bumi.
- d. Pengolahan data dan interpretasi metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi dipole-dipole menggunakan software yang terdiri dari notepad, Ms.Exel dan RES2DIV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian yang diperoleh diolah menggunakan software Microsoft excel untuk menghitung nilai resistivitas, selanjutnya data diinversi menggunakan software Res2dinv untuk memperoleh penampang 2 dimensi yang mengilustrasikan distribusi nilai resistivitas batuan di bawah permukaan tanah (Loke, 2004) sehingga dapat diketahui di bawah struktur bawah permukaan dan keadaan bidang gelincir pada setiap lintasan pengukuran. Data hasil pengolahan software res2dinv kemudian diinversi untuk memperoleh penampang 2 dimensi menggunakan software Surfer yang menampilkan material yang terlepas dari bidang gelincir.

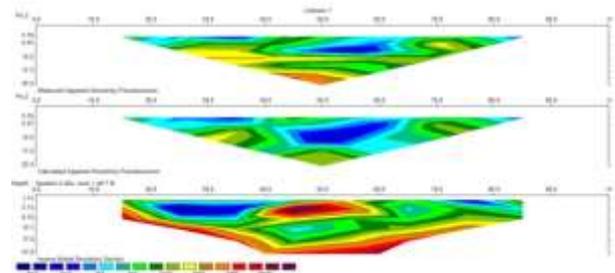
Interpretasi dilakukan dengan melihat nilai resistivitas yang diperoleh dari pengolahan data dan dibandingkan dengan nilai resistivitas tiap material menurut Telford et al (1990), Lowrie & Fichtner (2020) dan Milsom & Eriksen (2013) serta dengan melihat peta geologi regional wilayah penelitian tersebut.

Lintasan 1 berada pada titik koordinat 2°51'17.859" Lintang Selatan (LS) dan 120°3'05.818" Bujur timur (BT) dengan arah lintasan 129° SE (Timur Laut) pada ketinggian 176-207 mdpl, panjang lintasan 100 meter menggunakan spasi terkecil 10 meter. Setelah dikorelasikan dengan data geologi, tabel resistivitas dan hasil pengolahan data 2 dimensi diperoleh kedalaman 20 meter dan nilai error 40.7%. sehingga dapat diinterpretasi sebagai berikut:



Gambar 2. pengolahan data menggunakan *res2dinv* lintasan 1

Lintasan 2 berada pada titik koordinat 2°51'18.152" Lintang Selatan (LS) dan 120°3'06.041" Bujur timur (BT) dengan arah lintasan 36° SE (Timur Laut) pada ketinggian 185-193 mdpl, panjang lintasan 80 meter menggunakan spasi terkecil 10 meter. Setelah dikorelasikan dengan data geologi, tabel resistivitas dan hasil pengolahan data 2 dimensi diperoleh kedalaman 20 meter dan nilai error sebesar 16,2% sehingga dapat diinterpretasi sebagai berikut:

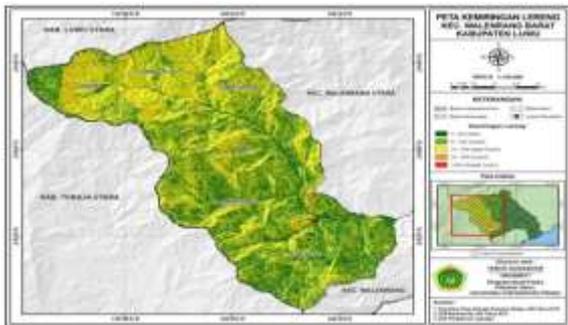


Gambar 3. pengolahan data menggunakan *res2dinv* lintasan 2

Peluang terjadi longsor pada daerah lereng yang curam akan lebih besar dibandingkan dengan daerah yang lerengnya landai. Terdapat tujuh klasifikasi kemiringan lereng, yaitu kemiringan lereng datar, 0%-8%

kemiringan lereng landai 8%-15%, kemiringan lereng agak curam, 15%-25% kemiringan lereng curam, 25%-45% kemiringan lereng sangat curam, dan >45% kemiringan lereng sangat curam. Maka kemiringan lereng curam 45% pada lokasi penelitian.

Semakin curam lereng akan semakin besar gaya penggerak massa tanah atau batuan penyusun. Lereng yang semakin curam menyebabkan volume dan kecepatan aliran longsor akan semakin besar.



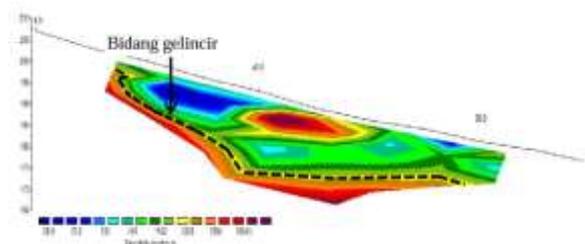
Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng

Berdasarkan Hasil survey geolistrik dilakukan di Desa Ilan Batu Kecamatan Walenrang Barat dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi dipole-dipole untuk mengetahui kedalaman, sebaran dan jenis material menggunakan software res2dinv. Berdasarkan geologi penelitian dapat diketahui nilai resistivitas masing-masing lapisan. Pembacaan nilai resistivitas pada lapisan dicocokkan dengan table resistivitas tiap batuan. Penelitian ini dilakukan dengan dua lintasan dimana pada lintasan 1 dengan panjang 100 meter dengan spasi jumlah datum poin (titik pengukuran) pada lintasan 1 yaitu 36 titik dengan jarak spasi elektroda (a) pada spasi terkecil 10 meter kemudian mencatat nilai pengukuran. Sedangkan pada lintasan 2 dengan panjang 80 meter dengan jumlah datum poin pada lintasan 2 yaitu 22 titik dengan spasi terkecil 10 meter selanjutnya mencatat nilai pengukuran.

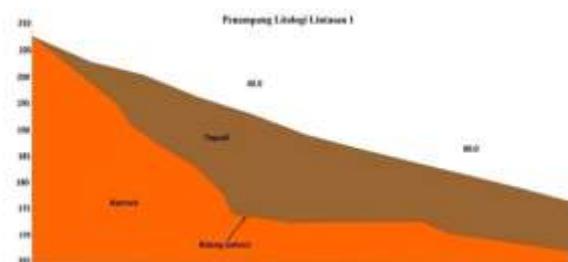
Pada penelitian yang telah dilakukan di Desa Ilan Batu Kecamatan Walenrang barat terdapat 2 lintasan. Pada lintasan 1 dengan nilai resistivitas 28.9-183 Ohm.m dengan jenis batuan pasir, kerikil, lempung dan berbagai serpihan dan, 183-10.000 Ohm.m dengan jenis

batuan gamping dan napal, 10.000-18545 Ohm.m dengan jenis batuan konglomerat dan kuarsit. Sedangkan pada lintasan 2 dengan nilai resistivitas 0.76-460 Ohm.m dengan jenis material endapan yang mengandung air tanah, batu pasir, 790 Ohm.m dengan jenis batuan Argillites, 1658-5971 Ohm.m dengan jenis batuan konglomerat dan lava.

Hasil pengolahan pada lintasan 1 menggunakan Res2dinv dapat diketahui bahwa terdapat beberapa lapisan resistivitas berbeda-beda. Pada lapisan pertama ditunjukkan dengan warna biru tua sampai biru muda dengan nilai resistivitas 28,9 Ω m – 183 Ω m yang diperkirakan Pasir, kerikil, lempung, dan berbagai serpihan. Lapisan kedua ditunjukkan warna biru langit 183 Ω m – 10.000 Ω m yang diperkirakan Batu gamping dan napal, pada lapisan ketiga ditunjukkan warna hijau sampai warna coklat dengan nilai resistivitas 10.000 Ω m – 18545 Ω m yang diperkirakan Konglomerat dan kuarsit. Pada lintasan 1 bidang gelincir terdeteksi pada kedalaman 20 meter jika dilihat dari bentuk bidang gelincir tersebut gerakan longsor dapat memicu terjadinya jenis longsor rotasi yaitu Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung dengan menurun kebawah.



Gambar 5. Resistivitas lintasan 1



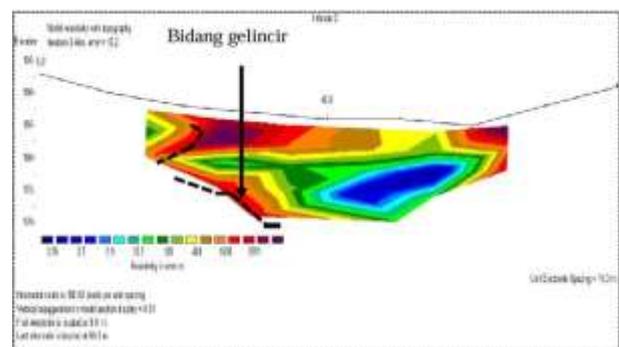
Gambar 6. Penampang litologi

Pada penampang litologi lintasan 1 dapat diketahui serta kedalaman setiap lapisan. Pada lapisan *topsoil* memiliki ketebalan 20 meter serta berada pada kedalaman 0 meter. Pada lapisan bedrock memiliki ketebalan 40 meter serta berada pada kedalaman 0 meter.

Hasil pengolahan data menggunakan Res2dinv pada lintasan 2 dapat diketahui bahwa pada daerah penelitian terdapat beberapa lapisan nilai resistivitas yang berbeda-beda. Pada lapisan pertama ditunjukkan dengan warna biru tua sampai kuning dengan nilai resistivitas 0.76 Ω m -460 Ω m yang diduga Air Tanah, batupasir. Lapisan kedua berwarna coklat dengan nilai resistivitas 790 Ω m yang diduga Argillites. Lapisan ketiga berwarna orange sampai warna ungu dengan nilai resistivitas 1658 Ω m -5971 Ω m yang diduga Konglomerat dan lava. Pada lintasan 2 bidang gelincir terdeteksi pada kedalaman 20 meter jika dilihat dari bidang gelincir tersebut gerakan longsor digolongkan kedalam longsor translasi yaitu Bergeraknya massa tanah dan batuan dari bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai dengan arah menurun kebawah. Kedalaman bidang gelincir merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya longsor bidang gelincir adalah suatu bidang dimana material suatu longsor bergerak di atasnya atau merupakan batas antara massa material yang bergerak dan diam. Terdapat empat kelas bidang gelincir yaitu sangat dangkal (<1,5m), dangkal (<1,5-5m), dalam (5-20m), dan sangat dalam (>20m). Kedalaman dan besar sudut kemiringan bidang gelincir penting untuk diketahui. Kedalaman suatu bidang gelincir berguna untuk mengetahui seberapa besar potensi resiko longsor yang terjadi.

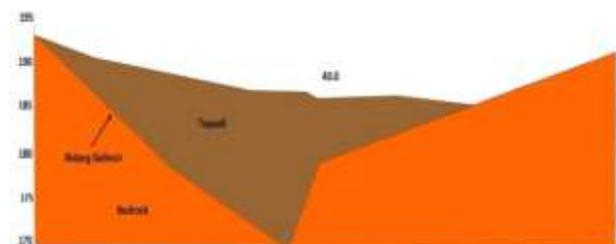
Pada Penampang litologi lintasan 2 dapat diketahui ketebalan serta kedalaman setiap lapisan. Pada lapisan *topsoil* memiliki ketebalan 23 meter serta berada dalam kedalaman 0 meter. Pada lapisan bedrock memiliki ketebalan 23 meter serta berada pada kedalaman 0 meter.

Berdasarkan hasil interpretasi pada lintasan diatas maka kedalaman bidang gelincir pada lintasan 1 dikelompokkan dalam kategori bidang gelincir dalam (< 5-20m), yaitu pada kedalaman 20 meter. Semakin dalam bidang gelincir volume longsor akan semakin besar. Sudut kemiringan bidang gelincir yang besar akan mempercepat terjadinya longsor dan sudut kemiringan bidang gelincir yang kecil dapat mengurangi kecepatan longsor (Zakaria, 2015). Pada lintasan 2 dikelompokkan kedalam kategori bidang gelincir dalam (<5-20m) yaitu kedalaman 20 meter.



Gambar 7. Resistivitas lintasan 2

Pada lokasi penelitian ini. memiliki kemiringan lereng datar (0-8%) dan lereng landai (8%-15%) dan kemiringan lereng agak curam (15%-25%) dan lereng curam (25%-45%) lereng sangat curam (<45%). Pada penelitian ini memiliki kemiringan lereng 45% maka semakin curam lereng akan semakin besar gaya penggerak massa tanah dan batuan penyusun. Lereng yang semakin curam menyebabkan volume longsor dan kecepatan aliran longsor akan semakin besar.



Gambar 8. Penampang litologi

Bidang gelincir merupakan batas antara massa yang bergerak dengan massa yang diam dari permukaan tanah sangat penting deskripsi longsor. Terdapat empat kelas

kedalaman bidang gelincir yaitu: sangat dangkal (<1,5m) dangkal (<1,5-5m), dalam (5-20m), dan sangat dalam (<20m). Kedalaman suatu bidang gelincir sangat penting untuk diketahui.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pengidentifikasian bidang gelincir berdasarkan nilai resistivitas dilakukan dengan melihat nilai resistivitas lapisan batuanya, apabila nilai resistivitas lapisan batuan atasnya jauh lebih rendah dibanding lapisan bawah maka dapat disimpulkan sebagai bidang gelincir. Kedalaman bidang gelincir pada lintasan 1 di kategorikan kedalam bidang gelincir dalam dan pada lintasan 2 di kategorikan kedalam bidang gelincir dalam. Pada lokasi penelitian ini memiliki kemiringan lereng datar (0-8%) dan lereng landai (8%-15%) dan kemiringan lereng agak curam (15%-25%) dan lereng curam (25%-45%) lereng sangat curam (<45%). Pada penelitian ini memiliki kemiringan lereng 45%. Maka semakin curam lereng akan semakin besar gaya penggerak massa tanah dan batuan penyusun. Kemiringan lereng pada lokasi ini, memiliki kemiringan lereng curam yaitu pada kemiringan lereng 25% sampai 45%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian ini terkhusus kepada Pemerintah Desa Ilanbatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Luwu. (2021). *Banjir dan Longsor* Official Website BPBD Kab. Luwu. <https://www.bnpb.go.id/banjir-tanah-longsor>. Diakses 05 Oktober 2021
- Loke, M. H. (2004). Tutorial: 2-D and 3-D electrical imaging surveys.

- Lowrie, W., & Fichtner, A. (2020). *Fundamentals of geophysics*. Cambridge university press.
- Milsom, J., & Eriksen, A. (2013). *Field geophysics*.
- Nurfalaq, A., & Jumardi, A. (2019). Identifikasi Batuan Bawah Permukaan Daerah Longsor Kelurahan Kambo Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole. *Jurnal Geocelbes*, 3(2), 66-74.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied geophysics*. Cambridge university press.
- Triana, D. (2017). Mitigasi bencana melalui pendekatan kultural dan struktural. *ReTII*.
- Zakaria, Z. (2009). Analisis kestabilan lereng tanah. *Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Geologi. Universitas Padjajaran. Bandung*.