

Kode>Nama Rumpun Ilmu: 111/Fisika

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**IDENTIFIKASI BIDANG GELINCIR TANAH LONGSOR
MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK
PADA RUAS JALAN KOLAKA-KOLAKA TIMUR**

TIM PENGUSUL

Triani, S.Si., M.Sc

NIDN. 0923128401

Sudarwin Kamur, S.Si., M.Pd

NIDN. 0027108909

**UNIVERSITAS SEMBILAN BELAS NOVEMBER KOLAKA
DESEMBER 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Jenis Penelitian : Penelitian Dosen Pemula
Judul : Identifikasi Bidang Gelincir Tanah Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Pada Ruas Jalan Kolaka-Kolaka Timur

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Triani, S. Si., M. Sc
NIDN : 0923128401
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Program Studi : S1 - Pendidikan Fisika
Nomor Telepon : 08114050607
Alamat Surel (email) : trianiusnkolaka@gmail.com

Anggota 1

Nama Lengkap : Sudarwin Kamur, S.Si.,M.Pd
NIDN : 0027108909
Tahun Pelaksanaan : 2024
Biaya Keseluruhan : Rp. 10.000.000



Mengetahui
Dekan,

Dr. Syarifuddin Tundreng, S.Pd.,M.Hum
NIP 197407072005021003

Kolaka, 12-07-2024
Ketua Peneliti/Pelaksana,

Triani, S. Si., M. Sc
NIDN 0923128401



Menyetujui,
Ketua LPPM-PMP USN Kolaka

Nursamsir, S.E.,M.Si
NIP 196712122021211004

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
RINGKASAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Pendekatan Pemecahan Masalah	3
D. State of Art dan Kebaruan	3
E. Peta Jalan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Geologi Regional	6
B. Tanah Longsor	7
1. Definisi Tanah Longsor	7
2. Jenis-Jenis Tanah Longsor	8
3. Faktor Penyebab Terjadinya Tanah Longsor	20
4. Tipologi Kawasan Rawan Bencana Longsor Berdasarkan Penetapan Zonasi	22
5. Geolistrik Tahanan Jenis	24
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tahapan Penelitian	28
B. Lokasi Penelitian	30
C. Teknik Pengumpulan Data	30
D. Teknik Analisis Data	31
E. Hasil Yang Diharapkan dan Capaian Yang Ditargetkan	31
F. Anggota Tim Peneliti dan Tanggungjawab Dalam Penelitian	32
BAB IV RENCANA ANGGARAN DAN JADWAL PENELITIAN	
A. Rencana Anggaran Biaya	33
B. Jadwal Penelitian	33
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	35
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	45
B. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
Lampiran 1. Justifikasi Anggaran	48
Lampiran 2. Susunan Organisasi dan Pembagian Tugas Tim Peneliti	49
Lampiran 3. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti	50
Lampiran 4. Surat Pernyataan Pengusul	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Anggaran Biaya Penelitian

Tabel 2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.1	<i>Roadmap</i> Penelitian	5
Gambar 2.1.	Peta Geologi Lokasi Penelitian	6
Gambar 2.2	Longsor Jenis Runtuhan Batu	10
Gambar 2.3	Runtuhan Batu/longsor yang terjadi di clear creek canyon Colorada Amerika Serikat	10
Gambar 2.4	Jenis Longsoran Terguling	11
Gambar 2.5	Foto blok batuan terguling di Fort St John, British Columbia, Kanada (Fotografer G. Bianchi Fasani) dalam (Highland L.M <i>et al</i> , 2008)	12
Gambar 2.6	Jenis longsoran Rotasi (Highland L.M <i>et al</i> , 2008)	13
Gambar 2.7	Foto tanah longsor rotasi yang terjadi di Selandia Baru (fotografer oleh Michael J. Crozier, ensiklopedia New Zealand) dalam (Highland L.M <i>et al</i> , 2008)	13
Gambar 2.8	Jenis longsoran translasi (Highland L.M <i>et al</i> , 2008)	15
Gambar 2.9	Tanah longsor translasi yang terjadi pada tahun 2001 di Lembah Sungai Beatton, British Columbia, Kanada. (Foto oleh Réjean Couture, Survei Geologi Kanada) dalam (Highland L.M <i>et al</i> , 2008)	16
Gambar 2.10	Jenis longsoran Lateral (Highland L.M <i>et al</i> , 2008)	17
Gambar 2.11	Foto kerusakan longsoran Lateral pada jalan raya akibat gempa bumi Loma Prieta, California, Amerika Serikat, tahun 1989. (Foto oleh Steve Ellen, U.S. Geological Survey) dalam (Highland L.M <i>et al</i> , 2008)	17
Gambar 2.12	Longsoran aliran Debris (Highland L.M <i>et al</i> , 2008)	19
Gambar 2.13	Kerusakan akibat aliran debris di kota Caraballeda, yang terletak di dasar Cordillera de la Costan, di pantai utara Venezuela (Foto oleh L.M. Smith, dalam (Highland L.M <i>et al</i> , 2008)	20
Gambar 2.14	Tipologi zona berpotensi tanah longsor berdasarkan hidrogeomorfologi (Departemen PU)	23
Gambar 2.15	Susunan elektroda konfigurasi Wenner (Harum et al, 2019)	25
Gambar 2.16	Metode geolistrik ERT konfigurasi Wenner (Loke, 1999 dalam Pryambodo dan Troa, 2016)	26
Gambar 3.1	Diagram alir Tahapan Penelitian	30
Gambar 3.2	Lokasi Penelitian	31
Gambar 5.1	Penampang 2D pada Lintasan 1	35

Gambar 5.2	Titik Pengukuran Lintasan 1	36
Gambar 5.3	Penampang 2D pada Lintasan 2	37
Gambar 5.4	Titik Pengukuran Lintasan 2	37
Gambar 5.5	Penampang 2D pada Lintasan 3	38
Gambar 5.6	Titik Pengukuran Lintasan 3	38
Gambar 5.7	Penampang 2D pada Lintasan 4	40
Gambar 5.8	Titik Pengukuran Lintasan 4	40
Gambar 5.9	Penampang 2D pada Lintasan 5	41

RINGKASAN

Ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur setiap tahun mengalami longsor ketika musim hujan, hal ini disebabkan karena ruas jalan ini memiliki lereng yang curam. Ketika terjadi longsor, maka badan jalan akan tertutup oleh material longsor seperti tanah, batuan dan pepohonan yang tumbang sehingga mengakibatkan akses jalan yang menghubungkan Kabupaten Kolaka-Kolaka Timur dan beberapa Kabupaten lainnya di Sulawesi Tenggara tidak bisa dilewati. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bidang gelincir tanah longsor dan mengetahui ketebalan lapisan lapuk pada ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur berdasarkan nilai resistivitas batuan di bawah permukaan. Metode yang digunakan adalah geolistrik hambatan jenis dengan menggunakan konfigurasi Wenner yaitu dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi, sehingga diperoleh nilai arus dan beda potensial untuk selanjutnya diolah menggunakan *software RES2DINV*, sehingga diperoleh penampang 2D dan diinterpretasikan lapisan bawah permukaan dengan nilai resistivitas batuan. Selanjutnya dapat ditentukan struktur dan litologi bawah permukaan, sehingga dapat memberikan informasi mengenai bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuk. Hasil interpretasi menunjukkan bahwa lapisan atas penyusun tanah di lokasi penelitian adalah alluvium pasiran hasil pelapukan sekis dan batuan metamorf yaitu sekis, kuarsit dan genes. Nilai resistivitas alluvium pasiran berkisar antara 10 – 30 Ωm , lapisan batuan sekis berkisar 20 - 250 Ωm dan lapisan batuan Genes berkisar 250 - 650 Ωm . Lapisan genes diidentifikasi sebagai bidang gelincir tanah longsor pada Lokasi penelitian. Setiap lintasan memiliki kedalaman bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuk yang berbeda-beda. Kedalaman bidang gelincir pada L-1 yaitu 13 meter, L-2 yaitu 15 meter, L-3 yaitu 14 meter, L-4 dan L-5 yaitu 17 meter. Ketebalan lapisan lapuk pada L-1 yaitu 4-12 meter, L-2 yaitu 0-10 meter, L-3 yaitu 0-8 meter, L-4 yaitu 0-8 meter dan L-5 yaitu 0-10 meter.

Kata kunci: *mitigasi bencana; bidang gelincir; litologi; tanah longsor; geolistrik*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanah longsor atau gerakan tanah merupakan fenomena alam yang sering terjadi pada musim hujan di daerah yang memiliki lereng terjal. Gerakan tanah (longsoran) merupakan gerakan massa tanah atau batuan, atau percampuran keduanya menuruni lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Proses terjadinya longsor diawali oleh infiltrasi air ke dalam tanah, sehingga mengakibatkan bertambahnya bobot tanah. Jika air tersebut menembus sampai ke lapisan tanah kedap air yang berfungsi sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licin dan tanah yang lapuk di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar dari lereng [1].

Potensi tanah longsor di Indonesia cukup besar, hal ini disebabkan oleh kondisi dan adanya proses geologi. Salah satu daerah di Indonesia yang sering mengalami tanah longsor adalah Provinsi Sulawesi Tenggara khususnya pada ruas jalan trans sulawesi tepatnya jalan yang menghubungkan Kabupaten Kolaka dan Kolaka Timur. Tanah longsor di ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur terjadi setiap tahun pada musim hujan. Berdasarkan pemberitaan Kendari Info, pada tanggal 27 Mei 2022 terjadi tanah longsor di ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur tepatnya di kilometer 12 yang mengakibatkan terjadinya kemacetan lalu lintas dan antrian panjang kendaraan karena sebagian badan jalan tertutup oleh material longsor seperti tanah, bebatuan dan pohon yang tumbang akibat curah hujan tinggi [2]. Kejadian yang sama kembali terjadi pada tanggal 04 Juli 2023, tepatnya di kilometer 11 dan 11,5 jalan Poros Kolaka-Kolaka Timur dan mengakibatkan antrian panjang kendaraan karena badan jalan tertutupi oleh material longsor [3]. Pada tanggal 06 Mei 2024, longsor kembali terjadi di ruas jalan poros Kolaka-Kolaka Timur tepatnya di kecamatan Mowewe akibat curah hujan tinggi dan lereng yang terjal [4].

Kemiringan lereng, litologi, struktur geologi, curah hujan, dan penggunaan lahan menjadi faktor pemicu terjadinya longsor di wilayah ini. Hal ini sesuai dengan penjelasan Zikiria Fauzi et al (2022) bahwa longsor dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya intensitas curah hujan, kondisi fisik seperti bentuk lahan, morfologi, material dan struktur geologi, dan penggunaan lahan [5]. Struktur geologi yang

mempengaruhi lereng terjal seperti patahan, rekahan, lipatan, maka lebih rentan terhadap gejala longsor terutama jika arah pelapisan batuan searah dengan kemiringan lereng dan terdapat patahan aktif. Pelapisan batuan yang merupakan persilangan antara batuan yang kedap air dan batuan yang dapat menyerap air membentuk bidang yang berpotensi sebagai bidang gelincir. Bidang gelincir (*slip surface*) atau bidang geser (*shear surface*) berada diantara bidang yang stabil (*bedrock*) dan bidang yang bergerak (bidang yang tergelincir) (Santi et al, 2021). Bidang gelincir (*slip surface*) atau bidang geser (*shear surface*) adalah dimana tanah yang mengalami longsor akan bergerak di atas bidang gelincir tersebut [6]. Bidang gelincir merupakan bidang yang bersifat menahan air (permeabilitas rendah), bersifat padat yang memungkinkan tanah pelapukan bergerak di atasnya. Longsor sering terjadi pada lereng-lereng yang mempunyai lapisan batuan kedap air. Batuan kedap air ini biasanya memiliki pori-pori relatif kecil dan memiliki nilai tahanan jenis yang besar. Menurut Mulyasari *et al* (2020), kriteria terjadinya longsor adalah kelerengan yang terjal, terdapatnya bidang gelincir di bawah permukaan tanah yang jenuh air dan banyaknya air hujan yang meresap ke dalam tanah sehingga dapat mengganggu kestabilan lereng. Kondisi tersebut mengakibatkan tanah menjadi licin dan tanah pelapukan yang berada di atasnya akan bergerak mengikuti lereng [7].

Mengingat dampak yang ditimbulkan bencana longsor, maka penelitian ini penting dilakukan yang bertujuan untuk mengidentifikasi bidang gelincir zona rawan longsor dan mengetahui ketebalan lapisan lapuk pada ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur berdasarkan nilai resistivitas bawah permukaan tanah. Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya tanah longsor pada ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur yang memiliki tingkat kerawanan longsor tinggi, mengingat bahwa ruas jalan ini merupakan jalan trans Sulawesi yang menghubungkan beberapa kabupaten di Sulawesi Tenggara dan juga menjadi jalan yang menghubungkan Ibukota Provinsi Sulawesi Tenggara dengan Provinsi Sulawesi Selatan sebagai upaya mitigasi bencana untuk meminimalisir dampak yang timbul akibat bencana longsor. Menurut Sudarwin *et. al* (2020) proses mitigasi bertujuan untuk mengurangi risiko dan dampak bencana tanah longsor serta menandai kawasan yang berpotensi terjadinya longsor disuatu daerah melalui pengukuran secara detail

dan menyeluruh pada daerah lereng yang terbentuk dari tanah dan berpotensi longsor [8].

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuk pada zona rawan longsor adalah metode geolistrik. Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mampu mendeteksi perlapisan tanah sampai kedalaman beberapa puluh meter di bawah permukaan tanah. Metode ini bertujuan untuk mengetahui gambaran struktur bawah permukaan tanah seperti jenis batuan, struktur lapisan tanah dan bidang gelincir berdasarkan nilai resistivitas batuan yang berada di bawah permukaan tanah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa kedalaman bidang gelincir (*slip surface*) tanah longsor di lokasi penelitian?
2. Berapa ketebalan lapisan lapuk berdasarkan nilai resistivitas di lokasi penelitian?

C. Pendekatan Pemecahan Masalah

Pendekatan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah menggunakan pendekatan secara empiris dengan metode geolistrik. Pendekatan empiris yaitu pendekatan yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan terhadap kenyataan yang ada di lapangan dengan menggunakan metode geolistrik untuk memperoleh gambaran struktur bawah permukaan tanah berdasarkan nilai resistivitas batuan sehingga dapat mengidentifikasi bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuk yang menjadi faktor penyebab terjadinya tanah longsor.

D. State Of The Art dan Kebaruan

Dari penelusuran peneliti sejauh ini, ada beberapa penelitian terkait dengan menggunakan metode geofisika, yaitu:

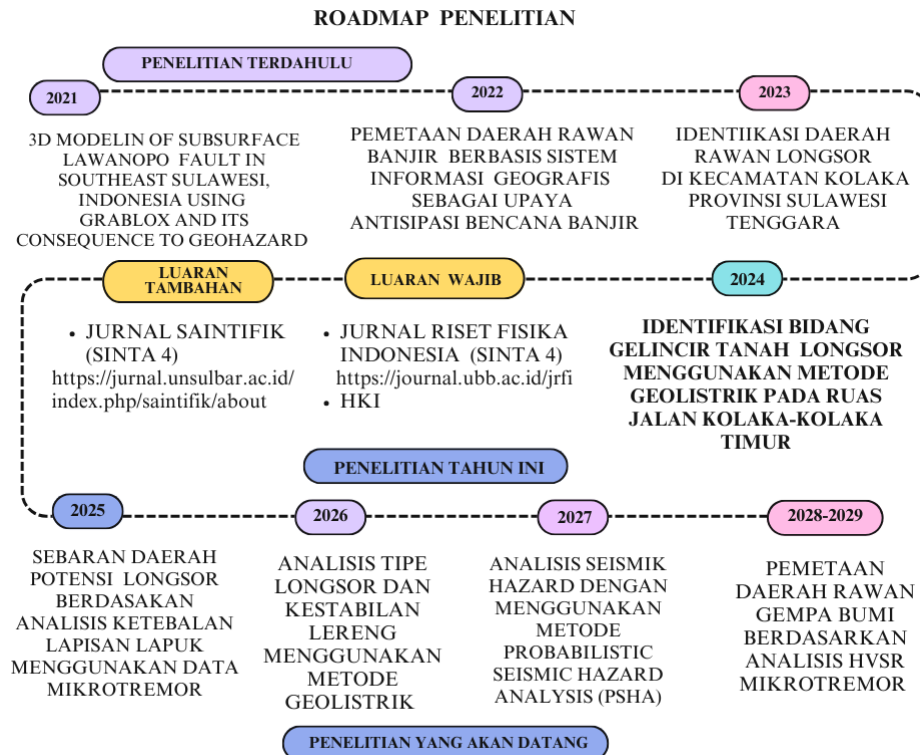
1. Malgorzata Wrobel., et al (2022). *Integrated Geophysical Imaging and Remote Sensing for Enhancing Geological Interpretation of Landslides with Uncertainty Estimation—A Case Study from Cisiec, Poland*. Journal Remote Sensing. Vol 15

- No. 238 [9]. Penelitian sebelumnya memfokuskan pada visualisasi zona tanah longsor, dan memperkirakan gerakan tanah dengan menggunakan penginderaan jauh dan metode geofisika yaitu tomografi resistivitas listrik (ERT) dan metode refraksi seismik. Sedangkan pada penelitian ini memfokuskan pada penyebab terjadinya tanah longsor yaitu mengidentifikasi bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuk pada daerah penelitian dengan menggunakan metode geolistrik.
2. Vladimir V. Glazunov., et al (2022). *Improving the reliability of 3D modelling of a landslide slope based on engineering geophysics data*. Journal of Mining Institute, Volume 257 p. 771-782 [10]-. Penelitian sebelumnya memfokuskan pada pemodelan 3D lereng longsor serta menghitung stabilitas massa tanah dan menilai risiko terjadinya tanah longsor dengan menggunakan metode tomografi listrik dan tomografi seismik. Sedangkan pada penelitian ini difokuskan untuk mengidentifikasi bidang gelincir dan kedalaman lapisan lapuk berdasarkan nilai resistivitas bawah permukaan tanah dengan menggunakan metode geolistrik pada zona rawan tanah longsor di ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur.
 3. Yawar Husain., et al (2019). *Multiple Geophysical Techniques for Investigation and Monitoring of Sobradinho Landslide, Brazil*. Journal Sustainability, Vol 11 [11]. Penelitian sebelumnya melakukan investigasi dan monitoring tanah longsor dengan menggunakan metode seismik, ground penetrating radar (GPR), dan Resistivitas DC melalui tomografi resistivitas listrik (ERT). Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode geolistrik untuk mengidentifikasi bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuk pada ruas jalan poros Kolaka-Kolaka Timur yang sering mengalami longsor, dimana bidang gelincir merupakan faktor yang sangat mempengaruhi terjadinya tanah longsor.
 4. Azadeh Hojat., et al (2019). *Geoelectrical Characterization and Monitoring of Slopes on a Rainfall-Triggered Landslide Simulator*. Journal of Applied Geophysics, Volume 170 [12]. Penelitian sebelumnya menggunakan metode tomografi resistivitas listrik (ERT) untuk memantau infiltrasi air hujan melalui badan longsor, sedangkan pada penelitian ini memfokuskan pada bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuk pada daerah penelitian yang merupakan zona rawan tanah longsor berdasarkan data resistivitas bawah permukaan tanah dengan menggunakan metode geolistrik.

5. Muhardi dan Wahyudi (2019). *Identifikasi Litologi Area Rawan Longsor di Desa Clapar-Banjarnegara menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger*. Jurnal Fisika Vol. 9 No. 2 [13]. Penelitian sebelumnya bertujuan untuk mengidentifikasi litologi bawah permukaan di area rawan longsor dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas. Sedangkan pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuk yang merupakan faktor penyebab yang sangat mempengaruhi terjadinya tanah longsor dengan menggunakan metode geolistrik untuk memperoleh nilai resistivitas bawah permukaan tanah..

E. Peta Jalan Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuk pada ruas jalan poros Kolaka-Kolaka Timur yang merupakan wilayah rawan tanah longsor saat musim hujan tiba. Berikut digambarkan road map penelitian sebagai berikut:



Gambar 1.1 Roadmap Penelitian

BAB II

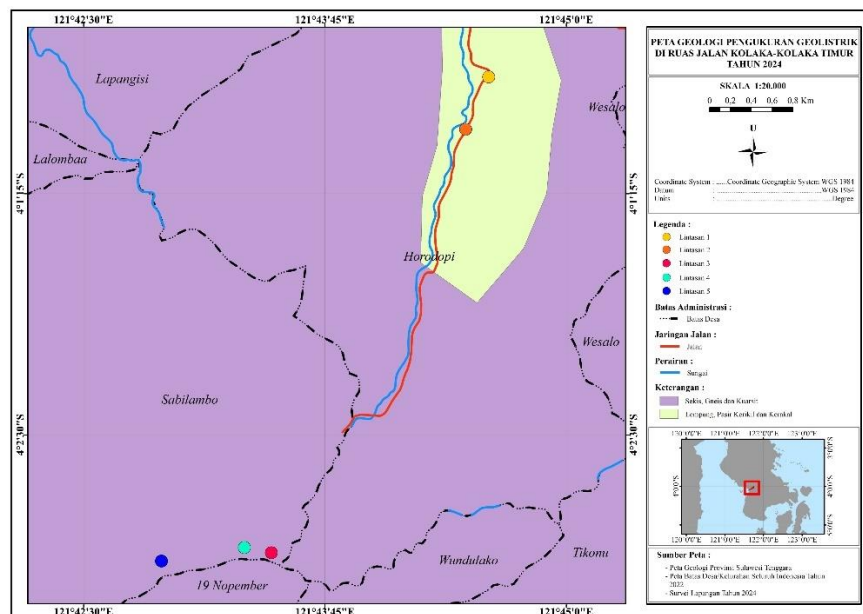
TINJAUAN PUSTAKA

A. Geologi Regional

Sebagian besar struktur geologi di daerah penelitian berbentuk kelurusan-kelurusan sebagai akibat pembentukan pegunungan, adanya lipatan secara intensif dan sesar naik pada lengan Tenggara pulau Sulawesi. Berdasarkan peta geologi lembar Kolaka 1:250.000, batuan penyusun pada daerah penelitian adalah Kompleks Mekongga (Pzm) dan endapan alluvial (Qa).

Jenis batuan penyusun kompleks Mekongga adalah batuan metamorf yaitu sekis, genes dan kuarsit. Batuan ini tersebar sangat luas di bagian Barat, Tengah dan Utara Kabupaten Kolaka dan membentang dari Utara pegunungan Mekongga sampai Selatan Rate-rate. Kompleks Mekongga (Pzm) mempunyai umur Karbon-Permian.

Endapan alluvial (Qa) kadang-kadang juga disebut dengan endapan alluvial. Pada umumnya, alluvial memiliki umur skala geologis muda, dimana masih berlanjut hingga sekarang. Material penyusun dari endapan alluvial adalah lempung, pasir, kerikil dan kerakal yang telah terendapkan oleh air. Peta geologi daerah penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.1, sebagai berikut:



Gambar 2.1 Peta Geologi Daerah Penelitian

B. Tanah Longsor

1. Definisi Tanah Longsor

Tanah longsor atau biasa disebut dengan gerakan tanah adalah suatu peristiwa geologi yang terjadi karena adanya pergerakan massa tanah, batuan, atau puing menuruni lereng. Menurut Skempton dan Hutchinson (1969) dalam Muzani (2021), tanah longsor atau gerakan tanah didefinisikan sebagai gerakan menuruni lereng oleh massa tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Sedangkan menurut Arsyad (1989:31) dalam Muzani (2021), longsor terjadi karena meluncurnya suatu volume di atas suatu lapisan yang kedap air, dimana tanah sudah tidak mampu lagi menyerap air yang ada di atas permukaan tanah. Pada umumnya, lapisan yang jenuh air tersebut akan bertindak sebagai peluncur. Lapisan yang jenuh air tersebut terdiri dari tanah liat dan juga berupa lapisan batuan seperti napal liat (*clay shale*).

Cruden dan Varnes (1996) dalam Muzani (2021) mengklasifikasikan pergerakan lereng berdasarkan materialnya yaitu batuan, tanah dan debris (tumpukan pecahan batu atau reruntuhan akibat erosi). Batuan adalah material padat dan kasar yang berada pada lapisan bawah. Tanah adalah material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia), dimana lebih dari 80% berukuran kurang dari 2 mm. Sedangkan debris adalah material kasar yang mengandung 20-80% partikelnya berukuran lebih dari 2 mm.

Highland, L.M et al (2008), tanah longsor adalah pergerakan batuan atau tanah ke bawah lereng, atau keduanya yang terjadi pada permukaan yang retak baik melengkung (longsoran rotasi) atau datar (longsoran translasi) di mana sebagian besar material sering bergerak sebagai massa yang bersifat koheren atau semikoheren dengan sedikit perubahan bentuk internal.

Kumar Rai *et al* (2014), menyatakan bahwa ketika suatu batuan mengalami proses pelapukan dan hancur, kemudian material-material tersebut terendam air hujan maka material-material tersebut dapat meluncur ke bawah menuruni lereng akibat adanya gaya gravitasi. Pergerakan puing-puing material tersebut disebut dengan tanah longsor. Hal tersebut dapat terjadi karena

disebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi tanah, kelembaban, dan kemiringan sudut. Selain itu, faktor-faktor lain yang menjadi pemicu terjadinya longsor adalah: (1) curah hujan yang deras dan berkepanjangan (2) pemotongan dan penggalian yang dalam pada lereng untuk pembangunan gedung atau pemukiman masyarakat, jalan, kanal dan pertambangan tanpa pembuangan puing-puing material yang tepat, dan (3) guncangan gempa bumi dan getaran. Faktor-faktor penyebab terjadinya tanah longsor dapat bersifat geofisik ataupun buatan manusia. Tanah longsor dapat terjadi di daerah yang sudah berkembang maupun belum berkembang, atau di daerah manapun yang medannya diubah untuk pembangunan baik itu jalan, rumah dan fasilitas umum lainnya.

Penebangan hutan yang semakin meluas untuk keperluan pembangunan dan meningkatnya jumlah penduduk setiap tahunnya telah memaksa manusia untuk bergerak ke lereng hutan yang lebih curam dengan membuka lahan untuk tempat tinggal dan perkebunan. Hal tersebut semakin memperparah terjadinya tanah longsor di daerah dengan kemiringan yang curam.

Tanah longsor dapat menelan korban jiwa dan menimbulkan kerusakan infrastruktur yang sangat parah. Akan tetapi, bahaya dan risiko terhadap longsor dapat diminimalisir dengan adanya upaya mitigasi yang tepat, berkelanjutan, serta adanya sumber informasi yang akurat tentang daerah yang berpotensi mengalami bencana longsor. Oleh karena itu, dengan dilakukannya pemetaan potensi rawan longsor merupakan salah satu langkah tepat untuk mengurangi risiko tersebut baik untuk masyarakat maupun pemerintah daerah selaku pengambil kebijakan tertinggi di daerah.

2. Jenis-jenis Tanah Longsor

Pemahaman tentang karakteristik tanah longsor yang spesifik, sangat penting dalam merencanakan atau mengadopsi serta mengambil kebijakan terkait tindakan mitigasi yang tepat untuk mengurangi risiko kerugian dan kerusakan yang ditimbulkan oleh bencana tanah longsor. Jenis tanah longsor tersebut akan menentukan tingkat kecepatan pergerakan, volume perpindahan, jarak serta kemungkinan dampak yang ditimbulkan oleh tanah longsor (Highland L.M *et al*, 2008).

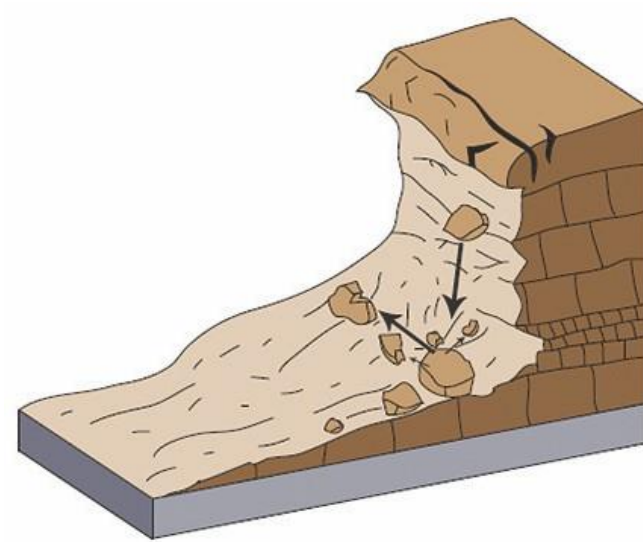
Tanah longsor dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis, berdasarkan tipe pergerakan dan jenis materialnya. Material dalam massa tanah longsor dapat berupa batuan atau tanah (atau keduanya). Disebut sebagai tanah jika sebagian besar terdiri dari partikel berukuran pasir atau lebih halus dan disebut puing-puing jika terdiri dari fragmen yang lebih kasar. Sedangkan jenis pergerakan menunjukkan mekanisme internal bagaimana massa tanah longsor berpindah: jatuh, terguling, meluncur, menyebar, atau mengalir.

1. Runtuhan Batu

Runtuhan adalah Bergeraknya batu atau tanah (atau keduanya) ke bawah secara tiba-tiba, yang mana kedua material tersebut terlepas dari lereng atau tebing yang curam. Material yang jatuh biasanya menghantam lereng yang lebih rendah di sudut yang lebih kecil dari sudut jatuhnya, sehingga menyebabkan pantulan. Massa yang jatuh dapat pecah pada benturan, dapat juga menggelinding di lereng yang lebih curam, dan dapat berlanjut hingga medan yang datar.

Jenis longsor ini pada umumnya ditemukan pada lereng yang curam atau vertical dan juga di daerah pesisir atau di sepanjang tepi sungai yang berbatu. Volume material yang jatuh dapat bervariasi, mulai dari batu atau gumpalan tanah hingga bongkahan besar yang berukuran ribuan meter kubik. Jenis longsor ini memiliki kecepatan pergerakan yang sangat cepat. Kecepatan jatuhnya material tergantung dari kecuraman lereng.

Mekanisme pemicu jenis longsor ini adalah pengikisan lereng oleh proses alami seperti aliran air dan sungai atau pelapukan diferensial (seperti siklus pembekuan/pencairan), aktivitas manusia seperti penggalian selama pembangunan atau perbaikan jalan, dan guncangan yang disebabkan oleh gempa bumi serta getaran kuat lainnya. Jenis longsor ini dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan 2.3 di bawah ini:



Gambar 2.2 Longsor Jenis Runtuhan Batu (Highland L.M *et al*, 2008)



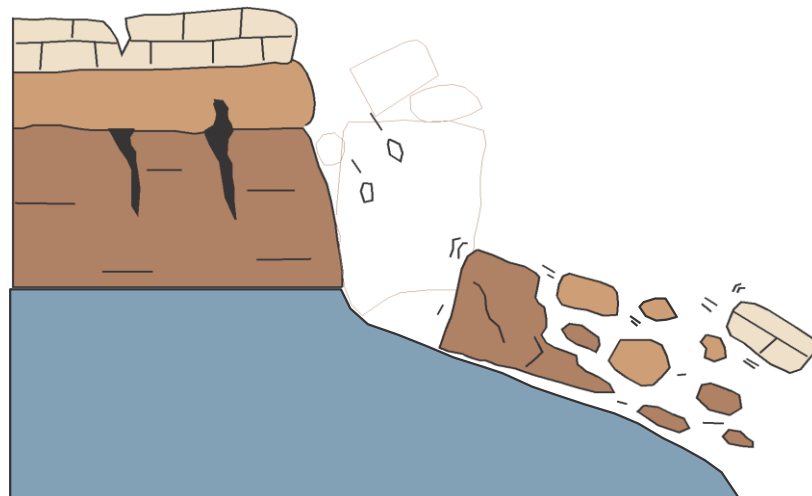
Gambar 2.3 Runtuhan batu/longsor yang terjadi di Clear Creek Canyon, Colorado, Amerika Serikat, pada tahun 2005 Foto oleh Colorado Geological Survey) dalam (Highland L.M *et al*, 2008)

2. Longsoran Guling

Longsoran jenis ini dikenal sebagai rotasi ke depan dari sebuah lereng massa tanah atau batuan di sekitar titik atau sumbu di bawah pusat gravitasi massa yang bergeser. Longsoran ini terkadang didorong oleh gravitasi yang diberikan oleh berat material yang naik ke atas lereng dari massa yang bergeser. Runtuhan dapat berupa batu, puing-puing (material kasar), atau

material tanah (material berbutir halus). Pada umumnya, sering terjadi di daerah vulkanik yang tersusun secara berkelompok, serta di sepanjang aliran sungai yang tepiannya curam. Kecepatan pergerakan jenis longsoran ini, bisa sangat lambat hingga sangat cepat tergantung pada jarak tempuhnya.

Penyebab terjadinya jenis longsoran ini adalah kadang-kadang didorong oleh gaya gravitasi yang diberikan oleh material yang terletak di lereng atas dari massa tanah yang dipindahkan dan kadang-kadang juga disebabkan oleh air yang muncul di celah-celah di dalam massa tanah. Selain itu juga dapat disebabkan oleh getaran, pengikisan, pelapukan diferensial, penggalian, atau erosi sungai. Jenis longsoran ini dapat dilihat pada Gambar 2.4 dan 2.5 sebagai berikut:



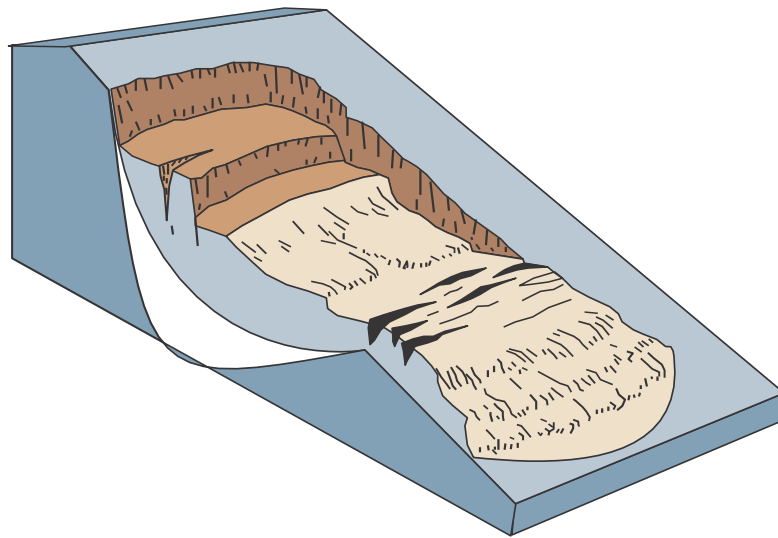
Gambar 2.4 Jenis Longsoran Terguling (Highland L.M *et al*, 2008)



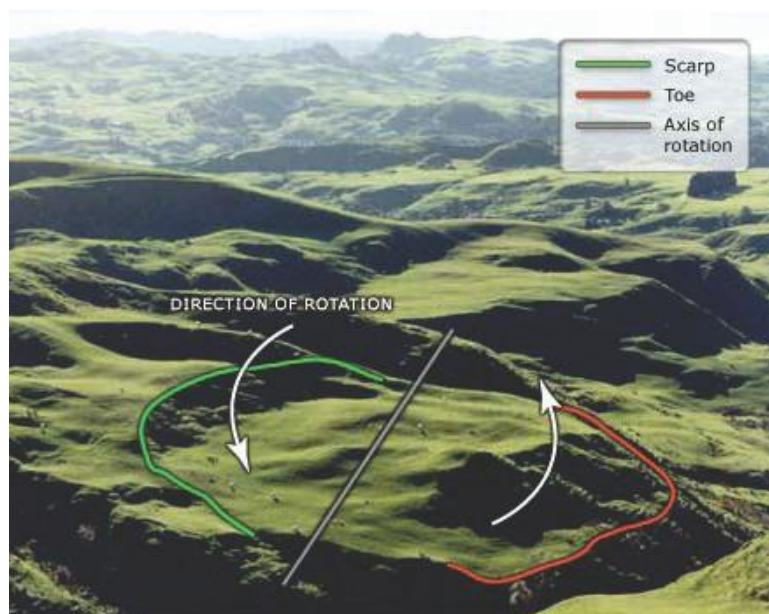
Gambar 2.5 Foto blok batuan terguling di Fort St John, British Columbia, Kanada (Fotografer G. Bianchi Fasani) dalam (Highland L.M *et al*, 2008)

3. Longsoran Rotasi

Longsoran rotasi merupakan jenis tanah longsor yang permukaannya melengkung ke atas (berbentuk sendok) dan gerakan longsorannya kurang lebih bersifat rotasi terhadap sumbu yang sejajar dengan kontur lereng. Massa yang dipindahkan bergerak sebagai massa yang relatif koheren di sepanjang permukaan rekahan dengan sedikit deformasi internal. Puncak material yang dipindahkan dapat bergerak hampir vertikal ke bawah, dan permukaan atas material yang dipindahkan dapat miring ke belakang ke arah jurang. Jika longsoran bersifat rotasi dan memiliki beberapa bidang gerakan melengkung yang paralel, maka disebut sebagai amblesan. Longsoran rotasi paling sering terjadi pada material yang homogen, maka longsoran ini merupakan longsoran yang paling sering terjadi pada material "timbunan". Gambar 2.6 dan 2.7 menunjukkan jenis longsoran rotasi.



Gambar 2.6 Jenis longsoran Rotasi (Highland L.M *et al*, 2008)



Gambar 2.7 Foto tanah longsoran rotasi yang terjadi di Selandia Baru (fotografer oleh Michael J. Crozier, ensiklopedia New Zealand) dalam (Highland L.M *et al*, 2008)

Kecepatan pergerakan jenis longsoran rotasi mulai dari sangat lambat (kurang dari 0,3 meter atau 1 kaki per tahun), cukup cepat (1,5 meter atau 5 kaki per bulan) hingga cepat. Jenis longsoran rotasi dapat dipicu oleh curah hujan yang tinggi sehingga mengakibatkan kejenuhan lereng dan peningkatan permukaan air tanah di dalamnya. Penurunan permukaan air sungai yang

cepat setelah banjir, kenaikan permukaan air tanah sebagai akibat dari pengisian waduk, atau naiknya permukaan air sungai, danau, dan sungai, yang menyebabkan erosi di dasar lereng. Jenis longsor ini juga dapat disebabkan oleh gempa bumi.

4. Longsor Translasi

Materi longsor pada jenis longsor translasi bergerak keluar atau ke bawah. Jenis longsor ini dapat bergerak dalam jarak yang cukup jauh jika permukaan cukup miring, hal ini berbeda dengan longsor rotasi yang cenderung mengembalikan keseimbangan longsor. Material dalam bidang gelincir dapat berupa tanah yang gembur dan tidak padat hingga lempengan batuan yang luas, atau keduanya. Longsor translasi biasanya terjadi di sepanjang diskontinuitas geologi seperti patahan, sambungan, permukaan dasar, atau kontak antara batuan dan tanah. Jenis longsor ini merupakan salah satu jenis tanah longsor yang paling umum terjadi di seluruh dunia, tanah longsor ini ditemukan secara global di semua jenis lingkungan dan kondisi.

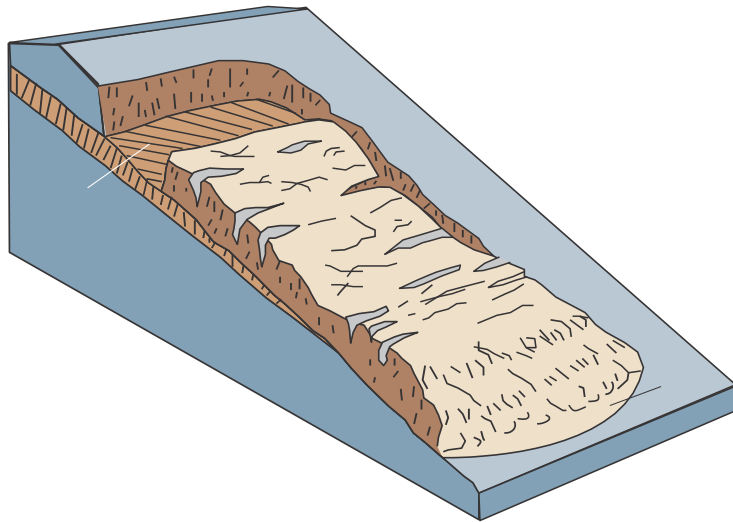
Umumnya jenis longsor translasi lebih dangkal dibandingkan longsor rotasi. Permukaan yang mengalami longsor memiliki ukuran rasio jarak kurang dari 0,1 dan dapat bervariasi mulai dari longsor kecil (seukuran lahan perumahan) hingga longsor regional yang sangat besar dengan lebar hingga berkilo-kilometer.

Kecepatan pergerakan longsor ini, awalnya lambat (5 kaki/bulan atau 1,5 meter/bulan), tetapi banyak juga yang berkecepatan sedang (5 kaki/hari atau 1,5 meter/hari) hingga sangat cepat. Dengan meningkatnya kecepatan pergerakan, maka material tanah longsor akibat pergerakan translasi dapat hancur dan menjadi aliran debris (percampuran air, lumpur, dan kerikil sampai bongkah mengalir dengan kecepatan tinggi).

Faktor penyebab utama terjadinya longsor translasi adalah curah hujan yang tinggi, naiknya air tanah di dalam bidang longsor akibat hujan, pencairan salju, banjir, atau genangan air lainnya yang berasal dari irigasi, atau kebocoran pipa atau gangguan yang disebabkan oleh manusia

seperti penggerusan. Selain itu, faktor penyebab lainnya adalah gempa bumi. Longsoran translasi pada lereng yang sedang hingga curam sangat sulit untuk distabilkan secara tetap. Gambar 2.8 dan 2.9 di bawah ini, menunjukkan skema jenis longsoran translasi.

Langkah-langkah mitigasi yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya longsoran translasi adalah diperlukan drainase yang memadai untuk mencegah kelongsoran atau kerusakan yang sudah ada, untuk mencegah pengaktifan kembali gerakan longsor tersebut. Langkah-langkah perbaikan yang umum dilakukan meliputi perataan, drainase yang tepat, dan dinding penahan. Tindakan perbaikan yang lebih canggih pada batuan meliputi jangkar, baut, dan pena, yang dalam semua situasi paling baik diterapkan oleh para profesional. Longsoran translasi pada lereng yang sedang hingga curam sangat sulit untuk distabilkan secara terus-menerus.



Gambar 2.8 Jenis longsoran translasi (Highland L.M *et al*, 2008)

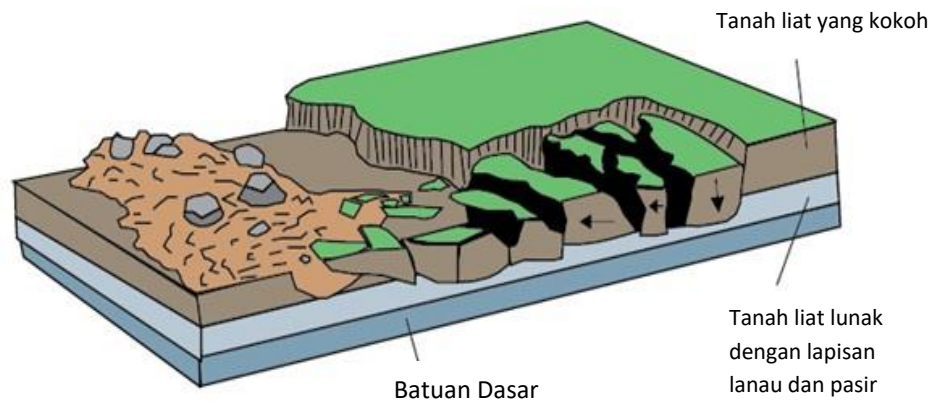


Gambar 2.9 Tanah longsor translasi yang terjadi pada tahun 2001 di Lembah Sungai Beaton, British Columbia, Kanada. (Foto oleh Réjean Couture, Survei Geologi Kanada) dalam (Highland L.M *et al*, 2008)

5. Longsoran Lateral

Longsoran lateral biasanya terjadi pada lereng yang sangat landai atau medan yang pada dasarnya datar, terutama ketika lapisan batuan atau tanah bagian atas yang lebih kuat mengalami pemekaran dan bergerak di atas lapisan di bawahnya yang lebih lunak dan lebih lemah. Kelongsoran seperti itu umumnya disertai dengan penurunan permukaan tanah secara umum ke dalam lapisan yang lebih lunak. Pada sebaran batuan, tanah yang padat akan mengalami pemekaran dan patah. Kemudian perlahan-lahan menarik lapisan yang stabil dan bergerak di atas lapisan yang lebih lunak. Lapisan yang lebih lunak dan lebih lemah tersebut bisa saja, dalam kondisi tertentu, menekan ke atas menjadi rekahan yang membagi lapisan yang memanjang menjadi beberapa blok. Pada penyebaran tanah, lapisan stabil bagian atas memanjang di sepanjang lapisan yang lebih lunak yang mengalir setelah terjadinya likuifaksi. Jika lapisan yang lebih lunak relatif tebal, blok-blok rekahan di atasnya dapat tenggelam ke dalamnya, bertranslasi, memutar, hancur, mencair, atau bahkan mengalir.

Ukuran atau kisaran relatif dari jenis longsoran lateral, umumnya area yang terkena dampak mungkin awalnya berukuran kecil dan memiliki beberapa retakan yang dapat menyebar dengan cepat, mempengaruhi area dengan lebar ratusan meter. Jenis longsoran Lateral ditunjukkan pada Gambar 2.10 dan 2.11 di bawah ini:



Gambar 2.10 Jenis longsoran Lateral (Highland L.M *et al*, 2008)



Gambar 2.11 Foto kerusakan longsoran Lateral pada jalan raya akibat gempa bumi Loma Prieta, California, Amerika Serikat, tahun 1989. (Foto oleh Steve Ellen, U.S. Geological Survey) dalam (Highland L.M *et al*, 2008)

Kecepatan gerakan tanah pada jenis longsoran ini, dapat terjadi secara perlahan hingga sedang dan terkadang cepat setelah pemicu tertentu, seperti gempa bumi. Tanah kemudian dapat secara perlahan menyebar dari beberapa millimeter/hari hingga puluhan meter persegi/hari.

Adapun faktor penyebab terjadinya longsoran lateral adalah sebagai berikut: (1) Lapisan lunak yang lebih rendah mengalami likuifaksi akibat guncangan gempa bumi (2) kelebihan beban tanah secara alami atau antropogenik di atas lereng yang tidak stabil (3) kejenuhan lapisan lunak di bawahnya karena curah hujan, pencairan salju, dan perubahan air tanah (4) Deformasi plastis dari material yang tidak stabil di kedalaman (misalnya garam).

6. Aliran Debris

Aliran debris adalah fenomena di mana percampuran air, lumpur, dan kerikil sampai bongkah mengalir dengan kecepatan tinggi. Suatu bentuk pergerakan massa yang cepat di mana tanah gembur, batuan, dan terkadang bahan organik bercampur dengan air membentuk lumpur yang mengalir menuruni lereng.

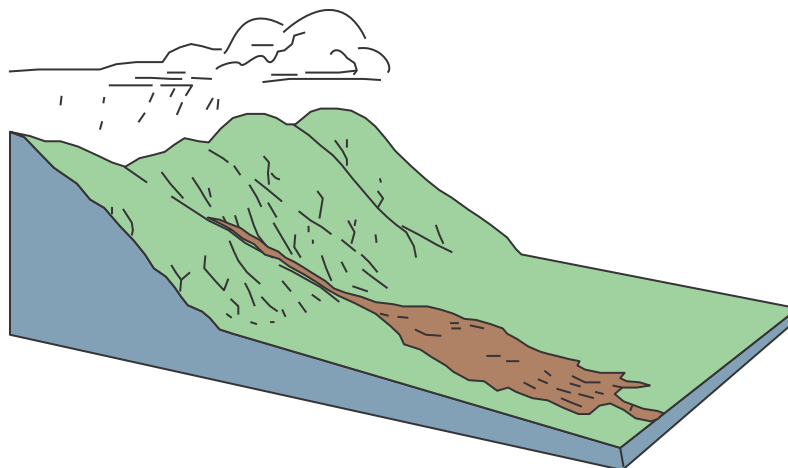
Aliran debris pada umumnya dan lazim terjadi di jurang dan tebing yang curam. Aliran debris dapat bertambah deras jika terjadi di lereng atau di jurang yang telah gundul dari vegetasi akibat kebakaran hutan atau penebangan hutan. Tanah longsor biasa terjadi di daerah vulkanik dengan tanah yang lunak. Jenis aliran ini dapat berupa aliran yang kecil dan cair atau kental dan mengandung material berupa sedimen dan puing-puing. Umumnya, pergerakan aliran debris relatif dangkal dan limpasannya panjang dan sempit, terkadang memanjang hingga beberapa kilometer di medan yang curam. Puing-puing dan lumpur biasanya berakhir di dasar lereng dan membentuk endapan berbentuk kipas dan segitiga yang disebut kipas puing, yang mungkin juga tidak stabil. Kecepatan pergerakan aliran debris relatif cepat yaitu 35 mil/jam atau 56 km/jam) tergantung pada konsistensi dan sudut kemiringan.

Aliran debris biasanya disebabkan oleh aliran air permukaan yang intens, karena curah hujan yang tinggi atau pencairan salju yang cepat, yang

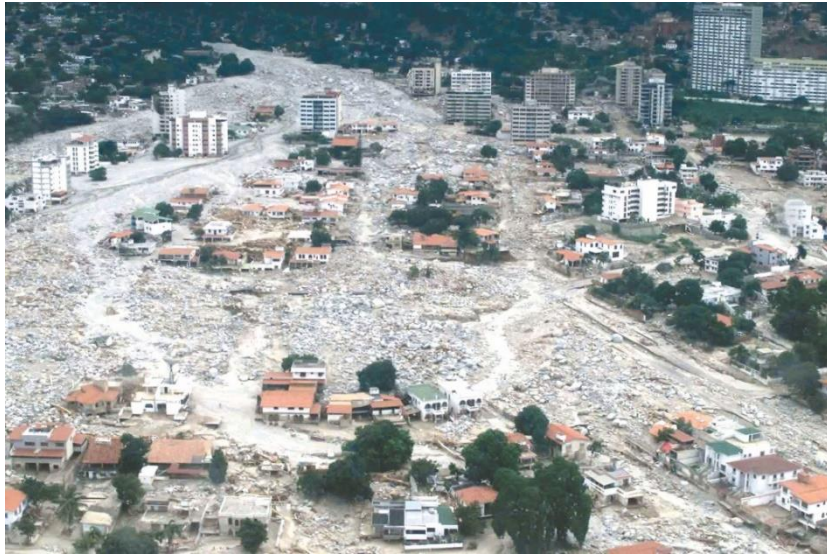
mengikis dan memindahkan tanah atau batuan yang gembur di lereng yang curam. Aliran debris juga biasanya berasal dari jenis tanah longsor lain yang terjadi di lereng yang curam, hampir jenuh, dan terdiri dari sebagian besar material berukuran lanau dan pasir.

Jenis longsor ini dapat berakibat fatal karena kejadiannya sangat cepat dan kecepatan pergerakannya yang tinggi. Selain itu, longsor ini dapat membawa batu-batu besar dan potongan-potongan debris lainnya. Aliran ini dapat memindahkan benda-benda sebesar rumah dalam aliran lereng atau dapat mengisi struktur dengan akumulasi sedimen dan bahan organik yang cepat. Gambar 2.12 di bawah ini menunjukkan longsor jenis aliran debris.

Umumnya aliran ini tidak dapat dicegah. Oleh karena itu, cara untuk mengantisipasi jatuhnya korban jiwa dan kerugian materil adalah dengan tidak mendirikan bangunan di daerah tebing yang curam yang memiliki riwayat aliran debris. Aliran debris yang baru dapat diarahkan menjauh dari struktur dengan cara membelokkan, membuat kolam penampungan aliran debris dapat dan memasang sistem peringatan dini di area yang jenuh air hujan dan memicu terjadinya aliran debris. Evakuasi, pencegahan, dan relokasi adalah metode terbaik untuk mencegah korban jiwa dan kerugian materil.



Gambar 2.12 Longsor aliran Debris (Highland L.M *et al*, 2008)



Gambar 2.13 Kerusakan akibat aliran debris di kota Caraballeda, yang terletak di dasar Cordillera de la Costan, di pantai utara Venezuela (Foto oleh L.M. Smith, dalam (Highland L.M *et al*, 2008)

3. Faktor Pendorong Terjadinya Tanah Longsor

Tanah longsor terjadi ketika gaya dorong melebihi gaya penahan. Sudut kemiringan, air, serta berat jenis tanah dan batuan merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi gaya, sedangkan kekuatan dan kepadatan tanah merupakan faktor yang mempengaruhi gaya penahan (Damayanti *et al*, 2023). Secara singkat proses terjadinya longsor dapat dijelaskan yaitu: air hujan masuk dan meresap ke dalam tanah sehingga menambah bobot tanah, kemudian air menembus hingga ke lapisan kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir. Sehingga mengakibatkan tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya bergerak mengikuti lereng dan keluar dari lereng.

Daerah rawan bencana longsor ditetapkan berdasarkan hasil identifikasi dan pendataan terhadap karakteristik fisik alami yang merupakan faktor-faktor yang mendorong terjadinya longsor. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22/PRT/M/2007, ada 7 (tujuh)

faktor-faktor makro yang mendorong terjadinya tanah longsor yaitu sebagai berikut:

1. Kondisi kemiringan lereng

Angin dan air merupakan faktor pembentuk lereng atau tebing yang terjal yang berdampak pada pengikisan lereng tersebut. Pengikisan inilah yang bisa menjadi penyebab longsor. Kemiringan lereng merupakan salah satu faktor makro yang mendorong terjadinya longsor (dari 15% sampai 70%).

2. Tingkat curah hujan rata-rata tinggi

Salah satu faktor penyebab terjadinya longsor adalah tingginya tingkat curah hujan (di atas 2500 mm/tahun). Tanah akan mengering dan membentuk rongga atau pori-pori pada saat kemarau panjang. Sedangkan pada musim hujan, air hujan akan masuk dan meresap ke dalam tanah yang retak dan memenuhi rongga, sehingga terjadilah pergeseran tanah. Tanah yang bergeser menyebabkan erosi tanah dan kemudian terjadi longsor.

3. Kondisi tanah

4. Lereng tersusun oleh tanah penutup tebal lebih dari 2 meter, dimana tanah tersebut bersifat gembur dan mudah lolos air (misalnya tanah residual), tanah tersebut menumpang di atas batuan dasarnya yang lebih padat dan kedap (misalnya andesit, breksi andesit, napal dan batu lempung)

5. Struktur batuan tersusun dengan bidang diskontinuitas atau struktur retakan

6. Daerah yang dilalui struktur patahan/sesar

Daerah yang dilalui struktur patahan/sesar umumnya terdapat hunian, yang dicirikan dengan adanya lembah dengan lereng yang curam (di atas 30%), tersusun atas batuan yang terkekarkan (retakan) secara rapat, dan munculnya mata air di lembah tersebut. Batuan yang retak tersebut, dapat mengakibatkan menurunnya kestabilan lereng sehingga dapat mengakibatkan jatuhnya atau luncuran batuan apabila

air hujan meresap ke dalam retakan atau saat terjadi getaran pada lereng.

7. Adanya getaran tanah

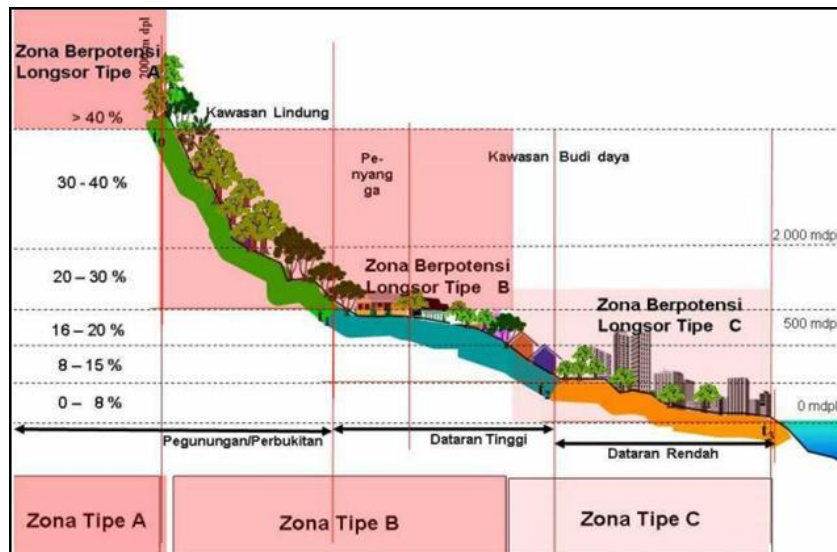
Longsor juga dapat disebabkan oleh tanah yang bergetar. Selain gempa bumi, getaran yang dapat menjadi penyebab terjadinya longsor adalah aktifitas kendaraan yang melewati jalanan di sekitar lereng. Getaran juga bisa muncul akibat penggunaan mesin, bahan peledak, atau bahkan petir. Meskipun getaran tersebut terjadi secara perlahan, namun akumulasi dari keretakan-keretakan tanah oleh getaran-getaran kecil akan menyebabkan tanah jatuh ke bawah atau longsor.

8. Jenis tutupan lahan/vegetasi

Faktor lain yang mempengaruhi longsor adalah vegetasi/jenis tumbuhan, dimana akar dari jenis tumbuhan tertentu memiliki peran yang sangat penting terhadap stabilitas dan porositas tanah serta transpirasi yang mengakibatkan kandungan air tanah berkurang. Rumpu yang tebal atau rimba yang lebat merupakan vegetasi penutup tanah yang baik, dimana kedua tumbuhan tersebut dapat menghilangkan pengaruh hujan dan topografi terhadap longsor.

4. Tipologi kawasan rawan bencana longsor berdasarkan penetapan zonasi

Berdasarkan karakter dan kondisi fisik alamnya, daerah rawan bencana longsor dapat dibedakan atas beberapa Zona. Dikategorikan sebagai zona berpotensi longsor, apabila daerah/kawasan tersebut rawan terhadap bencana longsor dengan kondisi terrain dan kondisi geologi yang sangat peka terhadap gangguan luar, baik yang bersifat alami maupun yang disebabkan oleh aktifitas manusia sebagai faktor pemicu gerakan tanah, sehingga berpotensi terjadinya longsor. Berdasarkan hidrogeomorfologinya dibedakan menjadi (3) tiga tipe zona, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 2.14 sebagai berikut:



Gambar 2.14 Tipologi zona berpotensi tanah longsor berdasarkan hidrogeomorfologi (Departemen PU)

a. Zona tipe A

Daerah lereng gunung, lereng pegunungan, lereng bukit, lereng perbukitan, dan tebing sungai dengan kemiringan lereng lebih dari 40%, dan ketinggian di atas 2000 meter di atas permukaan laut (dpl) merupakan zona tipe A, yang memiliki potensi tinggi terjadinya longsor.

b. Zona tipe B

Untuk Zona tipe B, daerah yang berpotensi longsor adalah kaki gunung, kaki pegunungan, kaki bukit, kaki perbukitan, dan tebing sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara 21% sampai dengan 40%, dengan ketinggian 500 meter sampai dengan 2000 meter di atas permukaan laut (dpl).

c. Zona tipe C

Pada zona tipe C, daerah yang berpotensi longsor berada pada daerah dataran tinggi, dataran rendah, dataran, tebing sungai, atau lembah sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara 0% sampai dengan 20%, dengan ketinggian 0 sampai dengan 500 meter di atas permukaan laut (dpl).

5. Geolistrik Tahanan Jenis

Geolistrik merupakan salah satu metode dalam geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi. pengukuran sifat kelistrikan di atas permukaan bumi meliputi potensial arus dan medan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah maupun injeksi arus yang dilakukan ke dalam bumi.

Menurut Tama (2015) prinsip kerja pendugaan geolistrik adalah mengukur tahanan jenis (resistivitas) dengan mengalirkan arus listrik ke dalam batuan atau tanah melalui elektroda arus, kemudian beda potensial diterima oleh elektroda potensial. Dari harga pengukuran beda potensial, dapat dihitung tahanan jenis batuan dengan menggunakan persamaan:

$$\rho = K \frac{V}{I}$$

Dimana

ρ = tahanan jenis (Ωm)

V = beda potensial (volt)

I = kuat arus (ampere)

K = faktor geometri

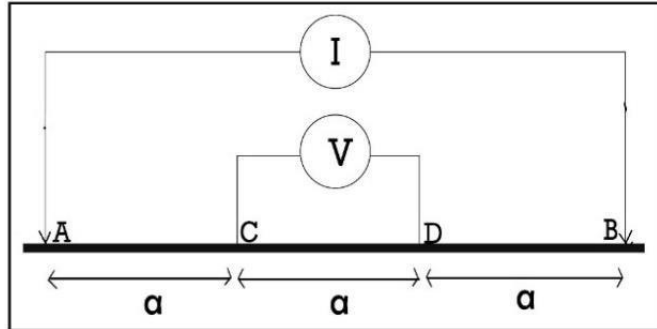
Metode ini lebih efektif dan cocok digunakan untuk eksplorasi yang sifatnya dangkal, jarang memberikan informasi tentang lapisan di kedalaman lebih dari 1 Km. Metode ini banyak digunakan untuk penentuan batuan dasar, pendugaan air tanah, dan juga untuk mendukung metode lain.

1. Konfigurasi Wenner

Pendugaan sifat kelistrikan batuan dengan metode geolistrik dilakukan dengan cara menginjeksikan elektroda arus ke dalam bumi. Dengan menganggap bahwa bumi tersusun atas lapisan batuan yang berbeda resistivitasnya, maka beda potensial akan dapat diukur pada titik-titik tertentu (Irayani et al, 2016).

Pada konfigurasi Wenner, elektroda diletakkan pada satu garis yang simetris terhadap titik tengah. Pertama kali diperkenalkan Wenner seorang ilmuwan berkebangsaan Amerika. Jarak elektroda potensial satu dan elektroda

potensial dua adalah sepertiga dari jarak antara elektroda arus satu dengan lainnya, yang ditunjukkan pada Gambar 2.15 berikut:



Gambar 2.15 Susunan elektroda konfigurasi Wenner (Harum et al, 2019)

Faktor geometri konfigurasi Wenner adalah sebagai berikut, dengan $AM = MN = NB = a$ (Telford et al, 1990):

$$K = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM}\right) - \left(\frac{1}{AN} - \frac{1}{BN}\right)}$$

$$K = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{2a}\right) - \left(\frac{1}{2a} - \frac{1}{a}\right)}$$

$$K = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{a} - \frac{1}{2a} - \frac{1}{2a}\right)}$$

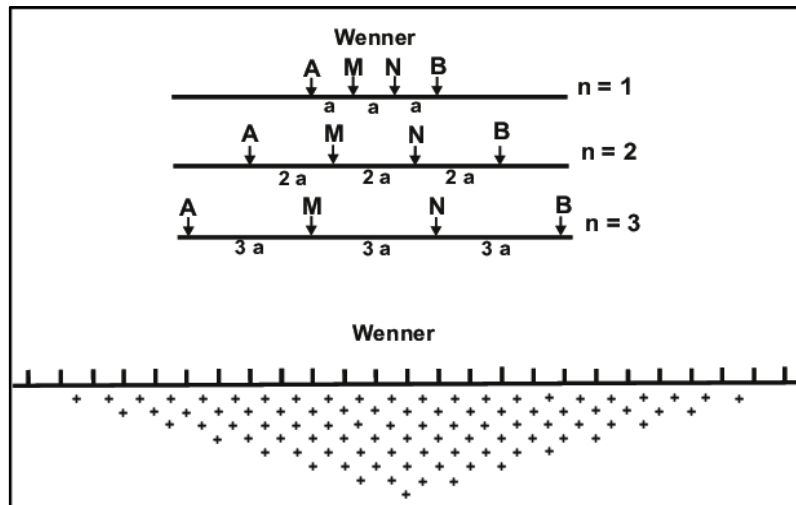
$$K = \frac{2\pi}{\left(\frac{2}{a} - \frac{2}{2a}\right)}$$

$$K = \frac{2\pi}{\frac{4a - 2a}{2a^2}}$$

$$K = \frac{2\pi}{\frac{2a}{2a^2}} = \frac{2\pi}{\frac{1}{a}}$$

$$K = 2\pi a$$

Pengukuran metode geolistrik menggunakan teknik *Electrical Resistivity Tomography* (ERT) yaitu gabungan antara *mapping* dan *sounding*. Teknik *mapping* adalah pengukuran titik lintasan secara lateral satu dimensi (1D), sedangkan *sounding* adalah pengukuran titik secara vertikal.



Gambar 2.16 Metode geolistrik konfigurasi Wenner (Loke, 1999 dalam Pryambodo dan Troa, 2016)

Berdasarkan Gambar 2.16 di atas, pengukuran dilakukan dengan cara memasang elektroda arus dan elektroda potensial pada satu garis lurus dengan jarak antar elektroda tetap, kemudian semua elektroda digeser sepanjang lintasan yang sesuai. Pengukuran diulang dengan memperbesar jarak antar elektroda pada lintasan yang sama (Loke, 1999 dalam Pryambodo dan Troa, 2016).

2. Tahanan Jenis Batuan

Menurut Telford et al, 1990) resistivitas merupakan salah satu sifat fisika dari batuan dan mineral yang menunjukkan berbagai fluktuasi harga yang bervariasi. Semua sifat fisika batuan dan mineral memiliki nilai resistivitas materialnya sendiri seperti yang terlihat pada Tabel 2.1. Pada batuan dengan komposisi yang bermacam-macam akan menghasilkan *range* nilai resistivitas yang bervariasi dikarenakan oleh jenis tanah dan batuan yang berbeda (Heradian & Arman, 2015). Misalnya, harga mineral logam berkisar pada $10^5 \Omega\text{m}$, gabro berkisar $10^7 \Omega\text{m}$. Demikian juga batuan lain yang memiliki komposisi yang berbeda akan menghasilkan nilai resistivitas yang berbeda pula. Range nilai resistivitas maksimum yang mungkin adalah $1,6 \times 10^{-8}$ yaitu perak asli hingga $10^{16} \Omega\text{m}$ yaitu belerang murni (Telford et al, 1990).

Tabel 2.1 Nilai Resistivitas Batuan (Telford et al, 1990)

Material	Resistivitas (Ωm)
Udara (<i>Air</i>)	~
Garam Batu (<i>Rock Salt</i>)	$30 - 1 \times 10^{13}$
Granit (<i>Granite</i>)	$200 - 1 \times 10^4$
Andesit (<i>Andesite</i>)	$1,7 \times 10^2 - 45 \times 10^4$
Basal (<i>Basalt</i>)	$200 - 1 \times 10^5$
Gamping (<i>Limestone</i>)	$500 - 1 \times 10^4$
Batu pasir (<i>Sandstone</i>)	$200 - 8000$
Batu serpih (<i>Shales</i>)	$20 - 2000$
Pasir (<i>sand</i>)	$1 - 1000$
Lempung (<i>Clay</i>)	$1 - 100$
Air tanah (<i>Ground water</i>)	$0,5 - 300$
Air asin (<i>Sea water</i>)	0,2
Kerikil kering (<i>Dry gravel</i>)	$600 - 1 \times 10^4$
Aluvial (<i>Alluvium</i>)	$10 - 800$
Kerikil (<i>Gravel</i>)	$100 - 600$
Gabro	$10^5 - 10^8$
Gneis	$2 \times 10^7 - 10^9$
Sekis	$10^3 - 3 \times 10^9$
Lempung	$10^2 - 10^6$
Serpih	$2 \times 10^3 - 10^5$

Sifat kelistrikan material dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis berdasarkan nilai resistivitasnya (Telford et al, 1990) yaitu konduktor merupakan bahan yang memiliki resistivitas kurang dari $10^{-8} \Omega\text{m} - 1 \Omega\text{m}$, semikonduktor memiliki resistivitas $1 \Omega\text{m} - 10^7 \Omega\text{m}$, dan isolator memiliki nilai resistivitas lebih dari $10^7 \Omega\text{m}$. Konduktor terdapat banyak elektron bebas, semikonduktor memiliki elektron bebas lebih sedikit, sedangkan isolator dicirikan oleh ikatan ionic sehingga elektron-elektron valensi tidak dapat bergerak bebas.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode geolistrik resistivitas. Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pertama.

- a. Penelitian ini diawali dengan melakukan studi pustaka untuk mendapatkan data penunjang penelitian terutama mengenai geologi daerah penelitian baik secara regional maupun lokal. Data penunjang lainnya adalah data kemiringan lereng, curah hujan dan penggunaan lahan serta data kejadian longor pada lokasi penelitian yang diperoleh dari instansi terkait untuk mendukung data hasil penelitian di lapangan.
- b. Melakukan survei pendahuluan untuk mengetahui gambaran umum dan menggali informasi di lokasi penelitian. Tahap ini bertujuan untuk membuat desain survei pada lokasi penelitian terkait penentuan arah dan panjang lintasan untuk pengukuran geolistrik. Pada tahap ini juga dilakukan *free test/calibration* terhadap alat yang akan digunakan di lapangan agar alat dalam kondisi siap digunakan. *free test/calibration* dilakukan sehari sebelum pemberangkatan ke lokasi penelitian.

2. Tahap pengumpulan dan pengolahan data.

1. Metode Geolistrik

- a. Pengambilan data geolistrik dilakukan dengan menempatkan lokasi titik pengukuran di lapangan. Titik pengukuran yang telah ditentukan pada peta lapangan dicari posisinya secara tepat. Dalam penentuan atau penempatan titik pengukuran diupayakan pada permukaan yang mendatar ataupun miring dan mempunyai lintasan yang lurus.
- b. Mengakuisisi data di lapangan atau pengukuran resistivitas. Pada tahap ini ditentukan posisi yang representatif untuk pengukuran geolistrik dan plot dengan GPS, kemudian mencatat waktu pengukuran dan posisinya.

- c. Memasang 16 elektroda pada posisi yang sudah ditentukan. Elektroda ditancapkan dengan cara dipalu kedalam tanah/batu sampai ketinggian elektroda berkisar 5-10 cm. Setiap elektroda diberi jarak sesuai dengan kedalaman yang diinginkan dengan elektroda lainnya. Pada penelitian ini digunakan spasi 7 meter pada setiap elektroda.
- d. Memasang kabel yang telah diatur per 7 meter pada setiap elektroda yang telah ditancapkan ke tanah.
- e. Menyambungkan alat geolistrik dengan *personal computer* (PC) untuk pengambilan data. Alat geolistrik juga disambungkan pada aki sebagai sumber listrik dan menjepit setiap kabel pada elektroda yang telah bermuatan arus listrik.
- f. Menyambungkan USB pada aki ke PC dan menjalankan *software* GEORES pada computer untuk melakukan akuisisi data serta pengolahan data.
- g. Data resistivitas yang telah diperoleh di lapangan, diplot di dalam peta sesuai dengan tempat pengukurannya. data yang diplot di peta tersebut dibuat kontur yang menghubungkan harga resistivitas yang sama (*isoapparent resistivity*)
- h. Menentukan nilai faktor geometri (K), tahanan jenis (R), dan resistivitas semu (Pa) serta analisis data untuk pembuatan peta dan penyusunan laporan akhir. Data diolah berdasarkan persamaan yang telah ditetapkan, sedangkan penampang bawah permukaan dibuat dengan menggunakan *software Res2DinV*.

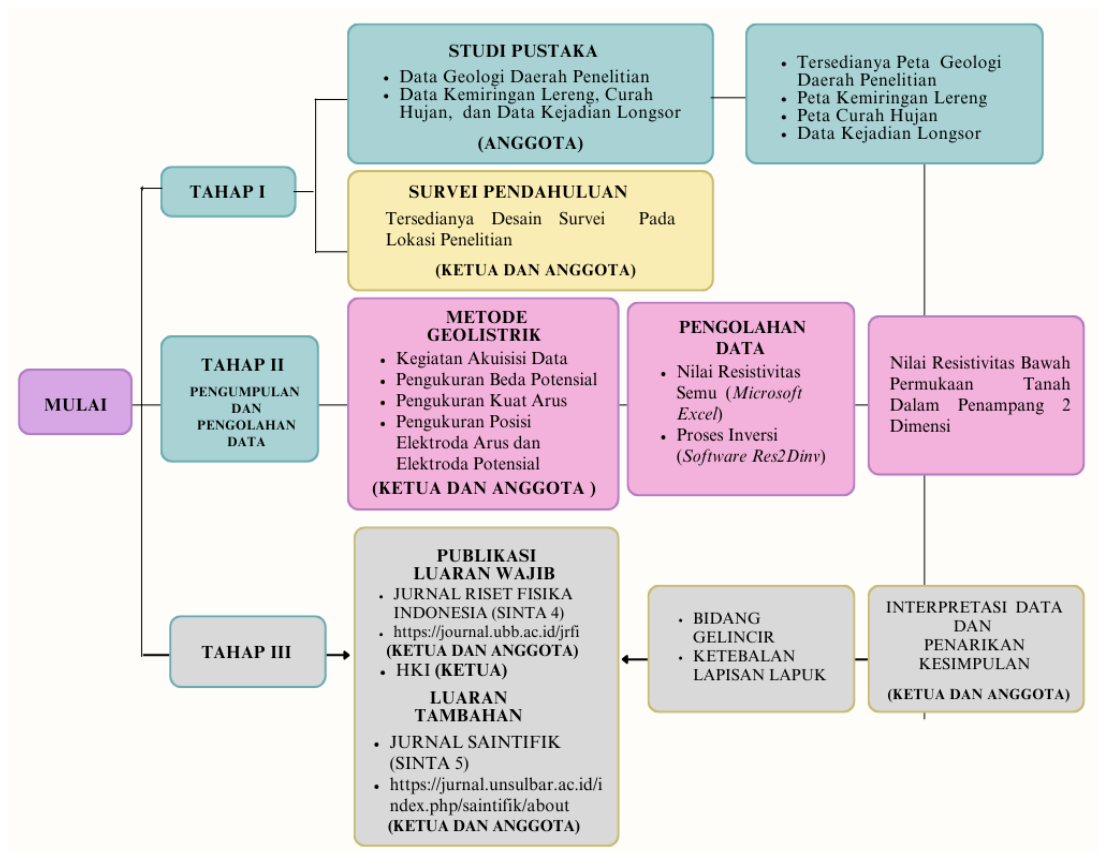
3. Tahap akhir

Tahap akhir terdiri dari interpretasi hasil, penarikan kesimpulan serta publikasi hasil penelitian

- a. Setelah diperoleh hasil pengolahan data, kemudian dilakukan interpretasi dengan didukung data-data penunjang lainnya seperti peta geologi, data curah hujan, serta data kejadian longsor pada daerah penelitian untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini
- b. Penarikan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya. Penarikan kesimpulan bertujuan untuk menjawab tujuan penelitian. Saran

dikemukakan untuk memberikan masukan terhadap permasalahan yang diteliti.

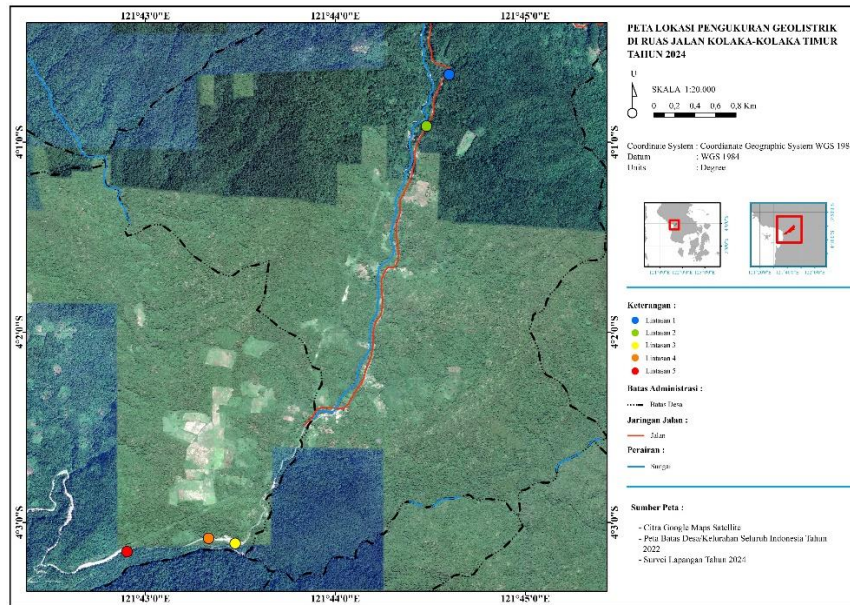
- c. Publikasi hasil penelitian pada jurnal nasional bereputasi SINTA 4 yaitu jurnal Riset Fisika Indonesia (JRFI) .
- d. Secara umum tahapan penelitian ini akan digambarkan melalui diagram alir penelitian seperti pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram alir Tahapan Penelitian

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur, tepatnya pada Kelurahan 19 November Kecamatan Wundulako Kabupaten Kolaka yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Kolaka Timur. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

C. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini ada 2 (dua) yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan melalui proses akuisisi data/pengukuran secara langsung di lokasi penelitian dengan menggunakan alat geolistrik, yang bertujuan untuk mendapatkan nilai resistivitas batuan yang ada di bawah permukaan tanah sehingga dapat diidentifikasi bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuk di lokasi penelitian. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait ataupun dari literatur yang ada berupa buku, jurnal, dan peta. Data sekunder digunakan untuk mendukung dalam menginterpretasi hasil.

D. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan *software Res2DinV* untuk mendapatkan nilai resistivitas (tahanan jenis) batuan yang berada di bawah permukaan tanah pada lokasi penelitian. Dengan mengetahui nilai resistivitas (tahanan jenis) batuan yang ada di bawah permukaan tanah, maka dapat diidentifikasi bidang gelincir dan ketebalan lapisan lapuknya.

E. Hasil Yang Diharapkan dan Capaian Yang Ditargetkan

Dalam penelitian ini, akan dihasilkan struktur bawah permukaan tanah serta susunan lapisan tanah berdasarkan kondisi litologi lokasi penelitian dan nilai resistivitas yang digambarkan dalam model penampang 2 Dimensi (2D), selanjutnya diinterpretasi untuk mengidentifikasi bidang gelincir dan lapisan lapuk pada lokasi penelitian. Capaian yang ditargetkan berupa luaran penelitian yang dipublikasikan pada Jurnal Riset Fisika Indonesia (Sinta 4), HKI dan luaran tambahan jurnal SAINTIFIK (Sinta 5).

F. Anggota Tim Peneliti dan Tanggungjawannya Dalam Penelitian

No	Nama/NIDN	Peran	Tanggungjawab
1	Triani, S.Si., M.Sc / 0923128401	Ketua	<ul style="list-style-type: none">• Penanggungjawab seluruh proses dan kegiatan operasional penelitian• Melakukan Survei Pendahuluan• Melakukan pengumpulan data, analisis dan pengolahan data• Penyusunan Laporan, Publikasi dan HKI
2	Sudarwin Kamur, S.Si., M.Pd / 0027108909	Anggota	<ul style="list-style-type: none">• Penanggungjawab pada kegiatan observasi dan studi pustaka• Bersama ketua melakukan survei pendahuluan• Bersama ketua melakukan pengumpulan data, pengolahan data, dan interpretasi data• Penanggungjawab pelaksanaan survei lapangan menggunakan alat geolistrik• Penanggungjawab pada pembuatan peta geologi, kemiringan lereng, curah hujan dan penggunaan lahan• Membantu penyusunan luaran berupa publikasi dan laporan penelitian

3	Safarudin (Nim 221310752)	Anggota Mahasiswa	<ul style="list-style-type: none">• Membantu Melakukan pengumpulan data• Bersama ketua melakukan survei pendahuluan• Membantu tim untuk melakukan pengolahan data, dan interpretasi data
----------	---------------------------	-------------------	--

BAB IV
RENCANA ANGGARAN DAN JADWAL PENELITIAN

A. Rencana Anggaran Penelitian

Tabel 4.1 Anggaran Biaya Penelitian

No	Jenis Pengeluaran	Biaya Yang Diusulkan (Rp)
1	Bahan (Komponen: ATK, Bahan Habis Pakai, Bahan Persediaan)	560.000
2	Pengumpulan Data	5.420.000
3	Sewa Peralatan	2.140.000
4.	Analisis Data	480.000
5.	Pelaporan, Luaran Wajib, Luaran Tambahan	1.400.000
Jumlah		10.000.000

B. Jadwal Penelitian

Jadwal Penelitian ditargetkan membutuhkan waktu selama 6 (enam) bulan, dalam bentuk *bar chart* seperti dibawah ini:

Tabel 4.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan Penelitian												
	• Pembuatan Izin Penelitian												
	• Studi Literatur												
	• Studi Pendahuluan												
2	Pengumpulan Data												
	• Akuisisi Data Geolistrik (Proses Pengambilan Data Geolistrik di lokasi penelitian)												
	• Peta Geologi												
	• Data Curah Hujan dan Kejadian Longsor												
	• Data Kemiringan Lereng												
3	Pengolahan Data												
	• Analisis Data Geolistrik												

BAB V

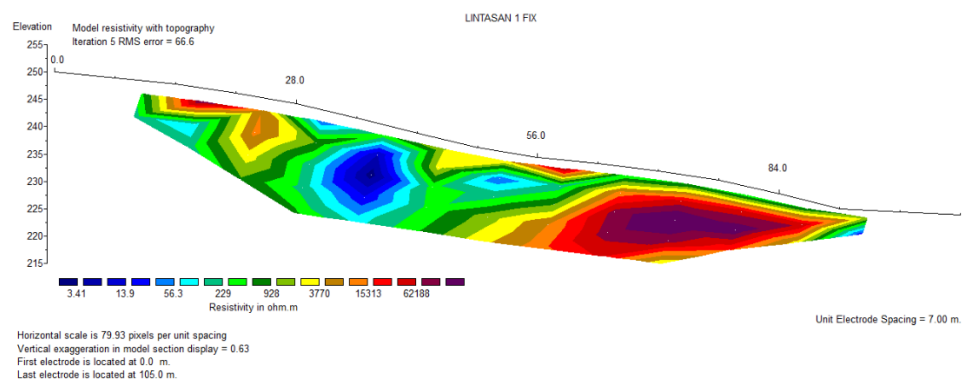
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kedalaman bidang gelincir tanah longsor dan ketebalan lapisan lapuk di ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur. Data yang diperoleh berupa nilai resistivitas sebanyak 6 (enam) lintasan seperti pada Gambar 5.1-5.9 di ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur. Pengukuran dilakukan dengan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Wenner untuk memperoleh gambaran nilai variasi kontras resistivitas secara dua dimensi (2D) mengenai struktur bawah permukaan tanah baik secara vertikal maupun horizontal.

Hasil penampang pada tiap-tiap lintasan kemudian diinterpretasikan dengan peta geologi di daerah penelitian sehingga diperoleh informasi struktur bawah permukaan tanah, seperti yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Lintasan 1 (L-1)

Lintasan 1 berada pada koordinat $04^{\circ}00'38,73''$ LS - $121^{\circ}44'35,92''$ BT pada 75,53 Km, tepatnya berada di Kabupaten Kolaka Timur. Formasi batuan pada lintasan ini adalah Kompleks Mekongga (Pzm) serta endapan Alluvial (Qa). Panjang lintasan 1 adalah 105 meter dan jarak antar elektroda adalah 7 meter. Hasil pengolahan data dapat dilihat pada Gambar 5.1 sebagai berikut:



Gambar 5.1 Penampang 2D pada Lintasan 1

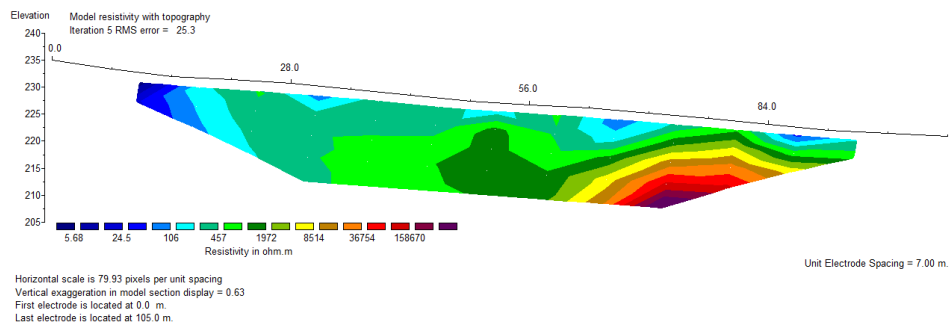


Gambar 5.2 Titik Pengukuran Lintasan 1

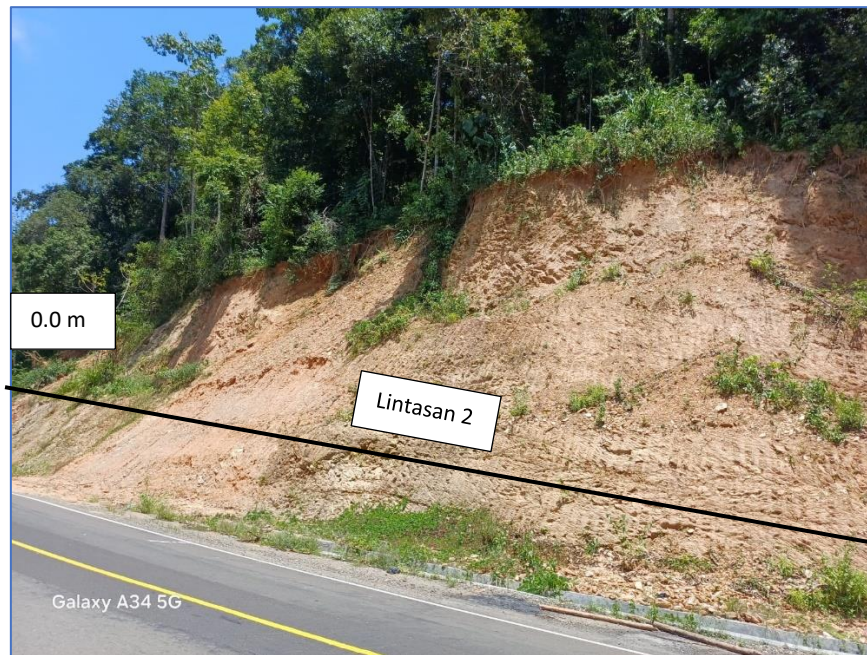
Berdasarkan Gambar 5.1 di atas, penampang resistivitas hasil inversi lintasan 1 terdapat struktur bawah permukaan dengan nilai resistivitas yang bervariasi dari $3,41 \Omega\text{m}$ hingga $62188 \Omega\text{m}$. Penampang 2D tersebut memperlihatkan kontras resistivitas yang tidak merata. Hal ini menunjukkan bahwa di bawah permukaan tidak homogen. Pada posisi bentangan elektroda 28 meter sampai 56 meter dari elektroda pertama (0.0 m) di kedalaman 4 – 12 meter dari permukaan tanah, terdapat nilai resistivitas yang rendah (warna biru) yaitu $3.41 \Omega\text{m} - 20 \Omega\text{m}$ merupakan lapisan alluvial pasir hasil lapukan batuan sekis hal ini sesuai dengan kondisi di lokasi penelitian (Gambar 5.2), terlihat pada posisi bentangan elektroda 45 meter dari posisi elektroda pertama (0.0 m) terdapat bekas longsoran pada lereng bukit yang terjal. Nilai pengukuran resistivitas $20 \Omega\text{m} - 229 \Omega\text{m}$ (warna biru dan hijau), lapisan ini diidentifikasi sebagai lapisan batuan sekis. Nilai pengukuran resistivitas $229 \Omega\text{m} - 550 \Omega\text{m}$ (warna hijau) merupakan lapisan Gneis. Lapisan Gneis pada lokasi penelitian berpotensi sebagai bidang gelincir. Nilai pengukuran resistivitas $\geq 550 \Omega\text{m}$ merupakan lapisan yang lebih kompak/keras yang terdiri atas batuan sekis, Genes dan kuarsit. Ketiga jenis batuan ini merupakan penyusun utama pada Formasi Mekongga (Pzm) yang berumur Karbon dan Permian pada peta geologi lembar Kolaka.

2. Lintasan 2 (L-2)

Lintasan 2 berada pada titik koordinat $04^{\circ}00'54,99''$ LS - $121^{\circ}44'28,78''$ BT, tepatnya berada di titik 74,98 Km. Penampang resistivitas 2D pada lintasan 2 ditunjukkan pada Gambar 5.3 sebagai berikut:



Gambar 5.3 Penampang 2D pada Lintasan 2



Gambar 5.4 Titik Pengukuran Lintasan 2

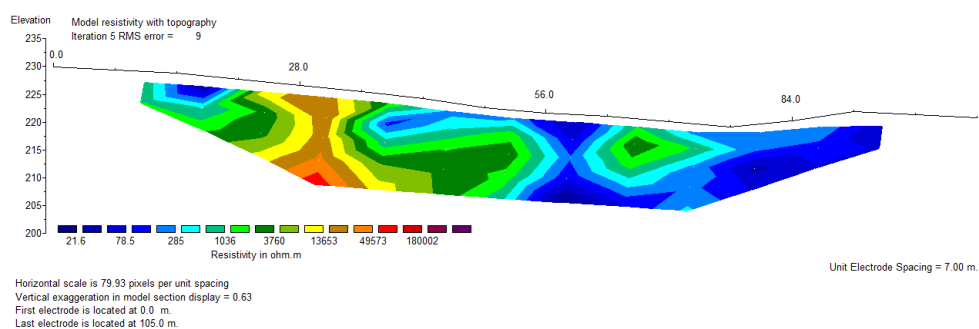
Berdasarkan Gambar 5.3, penampang 2D hasil inversi pada Lintasan 2 menunjukkan nilai resistivitas yang beragam mulai dari $5.68 \Omega\text{m}$ – $158670 \Omega\text{m}$. Pada posisi bentangan elektroda 10 meter dari elektroda pertama (0.0 m), nilai pengukuran resistivitas yaitu $5.68 \Omega\text{m}$ – $24.5 \Omega\text{m}$ (warna biru) dengan kedalaman yang bervariasi mulai dari 0-10 meter, nilai resistivitas ini

menunjukkan bahwa pada titik tersebut merupakan lapisan alluvial pasir hasil lapukan batuan sekis. Hal ini sesuai dengan kondisi di lapangan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.4, dimana pada jarak kurang lebih 10 m dari posisi elektroda pertama (0.0 m) terlihat material sisa-sisa longsor pada lereng yang terjal. Sedangkan pada bagian bentangan 56 m - 84 m, lapisan batumannya lebih keras.

Nilai pengukuran resistivitas 24,5 - 250 Ωm (Warna biru muda), lapisan ini diidentifikasi sebagai lapisan batuan sekis. Batuan sekis merupakan batuan metamorf yang terbentuk dari batuan sedimen atau batuan beku yang terpendam di bawah permukaan dan mengalami tekanan dan suhu yang tinggi. Lapisan batuan sekis merupakan batuan penyusun Kompleks Mekongga (Pzm) yang berumur Karbon dan Permian. Nilai pengukuran resistivitas 250 Ωm – 550 Ωm yang di tandai dengan warna hijau muda pada Gambar merupakan lapisan batuan Genes. Lapisan batuan Genes pada penelitian ini berpotensi sebagai bidang gelincir pada lokasi penelitian. Lapisan dengan nilai resistivitas $\geq 550 \Omega\text{m}$ merupakan lapisan yang lebih kompak/keras yang terdiri atas batuan sekis, Genes dan kuarsit . Ketiga jenis batuan ini merupakan penyusun utama pada Formasi Mekongga (Pzm) yang berumur Karbon dan Permian.

3. Lintasan 3 (L-3)

Lokasi penelitian lintasan 3 berada pada titik koordinat 04°03'06,65" LS - 121°43'28,35" BT atau terletak pada 11,34 km dan masuk dalam wilayah Kabupaten Kolaka. Hasil inversi penampang 2D menunjukkan nilai resistivitas yang beragam, hal ini menunjukkan bahwa lapisan di bawah permukaan tidak homogen seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.5 sebagai berikut:



Gambar 5.5 Penampang 2D pada Lintasan 3



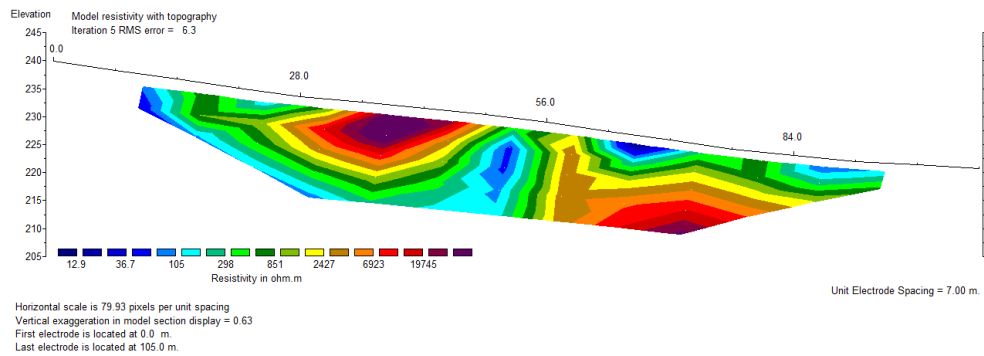
Gambar 5.6 Titik Pengukuran Lintasan 3

Pada Gambar 5.5 di atas, hasil inversi penampang 2D menunjukkan bahwa nilai resistivitas pada lintasan 3 bervariasi mulai dari $21,6 \Omega\text{m}$ – $49573 \Omega\text{m}$. Pada posisi bentangan elektroda di 56 meter – 90 meter dari posisi elektroda awal (0.0 m) terlihat nilai resistivitasnya yaitu $21.6 \Omega\text{m}$ - $285 \Omega\text{m}$ (warna biru) diidentifikasi sebagai lapisan batuan Sekis. Pada titik ini terdapat material sisa-sisa longsoran pada lereng yang terjal seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.6. Nilai pengukuran resistivitas $285 \Omega\text{m}$ – $650 \Omega\text{m}$ yang ditandai dengan biru muda pada Gambar merupakan lapisan batuan Genes. Lapisan batuan Genes pada penelitian ini berpotensi sebagai bidang gelincir pada lokasi penelitian. Lapisan dengan nilai resistivitas $\geq 650 \Omega\text{m}$ merupakan lapisan yang lebih kompak/keras yang terdiri atas batuan Sekis, Genes dan Kuarsit. Ketiga jenis batuan ini merupakan penyusun utama pada Formasi Mekongga (Pzm) yang berumur Karbon dan Permian.

4. Lintasan 4 (L-4)

Lintasan 4 (L-4) berada pada titik koordinat $04^{\circ}03'05,03''$ LS - $121^{\circ}43'19,97''$ BT atau terletak pada 11,10 Km, tepatnya masuk dalam wilayah Kabupaten Kolaka. Hasil pengukuran di lapangan dengan menggunakan metode geolistrik

tahanan jeis, diperoleh penampang dua dimensi (2D) nilai resistivitas batuan di bawah permukaan tanah yang ditunjukkan oleh Gambar 5.7 di bawah ini:



Gambar 5.7 Penampang 2D pada Lintasan 4



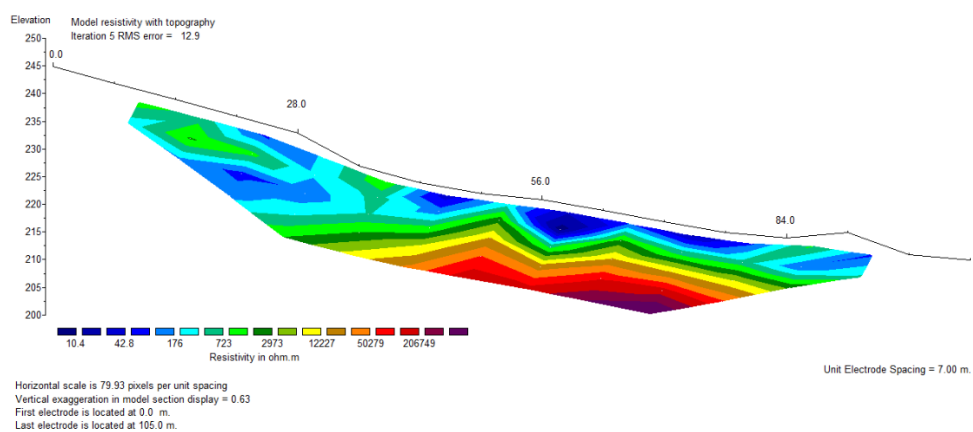
Gambar 5.8 Titik Pengukuran Lintasan 4

Berdasarkan Gambar 5.7 di atas, dapat dilihat bahwa nilai resistivitas batuan pada lintasan 4 (empat) sangat bervariasi mulai dari rendah sampai tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa lapisan batuan pada lintasan 4 tidak homogen. Nilai pengukuran resistivitas $12,9 \Omega\text{m}$ - $20 \Omega\text{m}$ (warna biru tua) dengan kedalaman 0 – 8 meter, nilai resistivitas tersebut merupakan lapisan Alluvium pasiran hasil

pelapukan batuan Sekis . Nilai pengukuran resistivitas 20 Ωm - 250 Ωm (biru muda dan hijau muda), lapisan ini diidentifikasi sebagai lapisan batuan Sekis. Nilai pengukuran resistivitas 250 Ωm – 550 Ωm (warna hijau muda) diidentifikasi sebagai lapisan Genes. Lapisan Genes pada penelitian ini berpotensi sebagai bidang gelincir pada lokasi penelitian. Bidang gelincir pada Lintasan 4 terlihat pada bentangan 14 m - 28 m dan bentangan 56 m – 90 m dari posisi awal elektroda (0,0 m). Bidang gelincir pada Lintasan 4 terdapat pada kedalaman 3 m (bentangan 14 m – 28 m) dan kedalaman 16 m (bentangan 56 m – 90 m). Lapisan batuan dengan nilai resistivitas $\geq 550 \Omega\text{m}$ merupakan lapisan yang lebih kompak/keras terdiri atas batuan Sekis, Genes dan Kuarsit yang merupakan batuan metamorf. Dimana ketiga jenis batuan ini merupakan penyusun utama pada Formasi Mekongga (Pzm) yang berumur Karbon dan Permian. Titik pengukuran Lintasan 4 dapat dilihat pada Gambar 5.8.

5. Lintasan 5 (L-5)

Titik koordinat lintasan 5 (lima) terletak pada 04°03'09,26" LS - 121°42'54,21" BT, dan masuk dalam wilayah Kabupaten Kolaka atau tepatnya berada di 10,28 km). Hasil pengukuran di lapangan dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jeis, kemudian diolah dengan menggunakan *software Res2Dinv* diperoleh hasil berupa penampang dua dimensi (2D) nilai resistivitas batuan di bawah permukaan tanah yang ditunjukkan oleh Gambar 5.9 di bawah ini:



Gambar 5.9 Penampang 2D pada Lintasan 5

Nilai pengukuran resistivitas 10,4 Ωm - 20 Ωm (warna biru tua) dengan kedalaman 0 – 10 meter, merupakan lapisan alluvium pasiran hasil lapukan batuan sekis. Lapisan ini terdapat pada bentangan elektroda 56 meter – 83 meter dari posisi bentangan elektroda awal (0.0m). Nilai pengukuran resistivitas 20 Ωm – 250 Ωm (warna biru muda), lapisan ini diidentifikasi sebagai lapisan batuan sekis. Lapisan ini terdapat pada bentangan elektroda 21 meter – 28 meter. Nilai pengukuran resistivitas 250 Ωm – 550 Ωm (warna hijau muda) pada Gambar 5.9 diidentifikasi sebagai lapisan genes. Dimana lapisan genes pada lokasi penelitian ini berpotensi sebagai bidang gelincir. Lapisan dengan nilai resistivitas ≥ 550 merupakan lapisan yang lebih kompak/keras yang terdiri atas batuan sekis, genes dan kuarsit . Lapisan batuan ini berada pada posisi bentangan elektroda 30 meter – 84 meter dari bentangan elektroda awal (0.0m). Ketiga jenis batuan ini merupakan batuan metamorf yang menjadi penyusun utama pada Formasi Mekongga (Pzm). Berdasarkan peta geologi lembar Kolaka 1:250.000, batuan metamorf pada formasi Mekongga (Pzm) berumur Karbon dan Permian.

Berdasarkan interpretasi pada hasil pengolahan data diperoleh bahwa struktur lapisan bawah permukaan Lintasan 1 (L-1) hingga Lintasan 5 (L-5) terdapat lapisan alluvium pasiran hasil lapukan batuan sekis dan batuan metamorf yaitu sekis, kuarsit dan Genes. Kerikil dan pasir merupakan lap yang lebih besarlebiisan yang tidak kedap air (akuifer), yaitu lapisan yang dapat menyimpan dan mudah meoloskan air dalam jumlah banyak. Genes memiliki nilai resistivitas lebih besar, sehingga Genes merupakan lapisan yang kedap air atau lapisan yang tidak dapat menyimpan dan meloloskan air. Pada seluruh lintasan (L-1 hingga L-5), Genes diduga sebagai bidang gelincir.

Genes merupakan salah satu jenis batuan metamorf berkualitas tinggi, dimana butiran mineral penyusunnya direkristalisasi oleh suhu dan tekanan yang tinggi (Seniwati et al, 2018). Genes dapat terbentuk dengan beberapa cara, umumnya batuan sedimen (serpih) yang mengalami proses perubahan tekanan dan temperatur akan berubah menjadi batuan metamorf (Genes). Menurut Hasria dan Sara (2024),

batuan metamorf dapat terbentuk pada berbagai kondisi yang menyebabkan terjadinya perubahan tekanan dan temperatur tinggi, seperti akibat proses tektonisme. Penyebab lainnya yaitu akibat adanya kontak batuan dengan intrusi atau sumber panas lainnya, ataupun akibat batuan yang terkubur pada puluhan hingga ratusan meter atau lebih, sehingga terjadi pembebanan dari material di atasnya.

Lapisan pertama merupakan lapisan yang dapat dengan mudah meloloskan air dalam jumlah banyak, sehingga air akan mudah masuk ke bawah permukaan dan tertahan pada lapisan Genes. Genes merupakan batuan yang kedap air, sehingga air akan terakumulasi di permukaan batuan tersebut yang menjadikan batuan tersebut licin. Ketika musim hujan, lapisan atas (alluvium pasiran) juga menyimpan air sehingga menyebabkan bertambahnya beban batuan (Genes) sehingga menambah gaya pendorong. Lapisan genes yang licin, akan berperan sebagai tempat Bergeraknya material lapuk yang berada di atasnya ke luar dari lereng. Material lapuk yang bergerak di atas bidang licin disebut sebagai material longsor. Sedangkan bidang licin yang menjadi tempat Bergeraknya material longsor ini disebut dengan bidang gelincir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bidang gelincir pada setiap lintasan merupakan lapisan Genes dan berada pada kedalaman yang berbeda-beda setiap lintasannya. Bidang gelincir pada L-1 terletak pada bentangan elektroda 37 meter dari elektroda awal (0.0 m) di kedalaman 13 meter. Bidang gelincir pada L-2 terletak pada bentangan 64 meter sampai 86 meter di kedalaman 15 meter. Bidang gelincir pada L-3 terletak pada bentangan elektroda 14 meter dari elektroda awal (0.0 m) di kedalaman 8 meter. Bidang gelincir pada L-4 terletak pada bentangan elektroda 68 meter dari elektroda awal (0.0 m) di kedalaman 17 meter. Bidang gelincir pada L-5 terletak pada bentangan elektroda 28 meter sampai 82 meter dari posisi elektroda awal (0.0 m) di kedalaman 17 meter.

Lokasi pengukuran berada pada wilayah yang sering terjadi longsor. Titik pengukuran untuk L1 dan L3 berada pada Lokasi bekas longsoran. Lintasan ini memiliki struktur lapisan yang sama, yaitu pada lapisan atasnya didominasi oleh alluvium pasiran hasil pelapukan batuan sekis dan bagian bawahnya didominasi batuan metamorf yaitu sekis, kuarsit dan genes. Kedua lintasan ini berada pada titik

yang pernah longsor, sehingga longsor dapat kembali terjadi pada titik yang sama karena masih mempunyai bidang gelincir yang dalam.

Faktor lain yang mempengaruhi Tingkat bahaya longsor adalah kondisi topografi wilayah. Terjadinya longsor di ruas jalan Kolaka-Kolaka Timur dipicu oleh beberapa faktor, yaitu ruas jalan yang berada disepanjang lereng yang terjal karena pembangunan jalan di wilayah ini dilakukan dengan memotong perbukitan sehingga kestabilan lereng menjadi terganggu. Selain itu, kendaraan yang melintas jalan ini dengan tingkat kepadatan yang cukup tinggi sehingga menambah beban dipermukaan tanah yang dapat memperbesar gaya pendorong terjadinya longsor.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian menggunakan metode geolistrik tahanan jenis dengan konfigurasi Wenner, maka dapat disimpulkan bahwa kelima lintasan (L1-L5) memiliki penyusun lapisan batuan yang sama yaitu lapisan atas alluvium pasir hasil pelapukan sekis dan lapisan bawah adalah batuan metamorf yaitu sekis, kuarsit, dan genes. Dimana lapisan batuan genes diidentifikasi sebagai bidang gelincir pada Lokasi penelitian. Hasil interpretasi penampang 2D diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Bidang gelincir yang terdapat pada lokasi penelitian termasuk dalam kelas dalam (5 – 20 m) dan memiliki kedalaman yang berbeda-beda pada setiap lintasan. Bidang gelincir pada lintasan 1 (L-1) terletak pada kedalaman 13 meter. Bidang gelincir pada lintasan 2 (L-2) terletak pada kedalaman 15 meter. Bidang gelincir pada lintasan 3 (L-3) terletak pada kedalaman 14 meter. Bidang gelincir pada lintasan 4 dan lintasan 5 (L-4 dan L-5) terletak pada kedalaman yang sama yaitu 17 meter.
2. Lapisan lapuk yang berada di atas bidang gelincir yang ditandai dengan warna biru tua pada penampang resistivitas 2D di setiap lokasi penelitian adalah alluvium pasir hasil pelapukan sekis. Ketebalan lapisan lapuk pada kelima lintasan (L1-L5) berbeda-beda. Ketebalan lapisan lapuk pada lintasan 1 (L-1) memiliki ketebalan lapisan 4-12 meter. Ketebalan lapisan lapuk pada Lintasan 2 (L-2) yaitu 0-10 meter. Ketebalan lapisan lapuk pada Lintasan 3 (L-3) yaitu 0-8 meter. Ketebalan lapisan lapuk pada Lintasan 4 (L-4) yaitu 0-8 meter. ketebalan lapisan lapuk pada Lintasan 5 (L-5) yaitu 0-10 meter.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan metode geolistrik terkait panjang bentangan dan penambahan kedalaman, karena pada penelitian ini bentuk bidang gelincir di setiap lintasan belum terlihat sepenuhnya. Untuk

memperkecil kemungkinan longsor, maka perlu dibuat dinding penahan disepanjang jalan sesuai dengan kedalaman bidang gelincir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Hojat *et al.*, “Goelectrical characterization and monitoring of slopes on a rainfall-triggered landslide simulator,” *J. Appl. Geophys.*, vol. 170, p. 103844, 2019, doi: 10.1016/j.jappgeo.2019.103844.
- [2] Dino.G. Pryambodo., Reiner. A. Troa. 2016. *Aplikasi Metode Geolistrik Untuk Identifikasi Situs Arkeologi di Pulau Laut, Natuna*. KALPATARU, majalah Arkeologi Vol. 25 No.1, Mei 2016 (45-52)
- [3] Hasria., Sara Septiana. 2024. *Geologi Dasar*. deepublish. Yogyakarta.
- [4] Heradian, E. A., Arman, Y., *Resistivitas, K. K., Geolistrik, M., & Gelincir, B.* (2015). *Pendugaan Bidang Gelincir Tanah Longsor di Desa Aruk Kecamatan Sajingan Besar Kabupaten Sambas dengan Menggunakan Metode Tahanan Jenis*. Vol. III(2), 56–61.
- [5] Maria. A. santi., Yoga. S.P., Zulfian. 2021. *Identifikasi Bidang Gelincir Daerah Rawan Longsor Desa Betenung Kecamatan Nanga Tayap*. PRISMA FISIKA Vol. 9, No.2 (2021), hal. 138-145. ISSN: 2337-8204.
- [6] M. Sutasoma, A. Susilo, and E. A. Suryo, “Penyelidikan Zona Longsor dengan Metode Resistivitas dan Analisis Stabilitas Lereng untuk Mitigasi Bencana Tanah Longsor,” *Indones. J. Appl. Phys.*, vol. 7, no. 1, p. 35, 2017, doi: 10.13057/ijap.v7i1.8784.
- [7] Kendariinfo, “Hujan Deras,Jalan Poros Kolaka – Kolaka Timur Tertimbun Longsor.”
- [8] Muh.Rusli, “Imbas Hujan Deras, Jalan Trans Sulawesi Ruas Kolaka Tertutup Longsor,” *sindonews.com*. [Online]. Available: www.sulselinews.com
- [9] Muhardi and Wahyudi, “Identifikasi Litologi Area Rawan Longsor di Desa Clapar-Banjarnegara menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger,” *J. Fis.*, vol. 9, no. 2, pp. 52–59, 2019.
- [9] M. Wróbel *et al.*, “Integrated Geophysical Imaging and Remote Sensing for Enhancing Geological Interpretation of Landslides with Uncertainty Estimation—A Case Study from Cisiec, Poland,” *Remote Sens.*, vol. 15, no. 1, 2023, doi: 10.3390/rs15010238.
- [10] Koltimnews, “Akibat Tanah Longsor, Polsek Mowewe Bersama TNI Lakukan Gotong Royong,” Koltimnews.
- [11] R. Roslee, M. F. Zikiri, and A. N. Madri, “Landslide Hazard Identification

- (Lhi) Based on Geoelectrical Mapping Analysis (Gem): Case Study From Luyang, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia,” *Earth Sci. Pakistan*, vol. 4, no. 2, pp. 81–87, 2020, doi: 10.26480/esp.02.2020.81.87.
- [12] R. Mulyasari *et al.*, “Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Untuk Analisis Bidang Gelincir Dan Studi Karakteristik Longsor Di Jalan Raya Suban Bandar Lampung,” *JGE (Jurnal Geofis. Eksplorasi)*, vol. 6, no. 1, pp. 66–76, 2020, doi: 10.23960/jge.v6i1.61.
- [13] Seniwati., Abdullah., M. Dahlan, T.M., Ahmad, I.A. 2018. *Penyelidikan Kedalaman Bidang Gelincir Menggunakan Metode Geolistrik Hambatan Jenis Pada Ruas Jalan Tavaili-Toboli, Kabupaten Donggala*. Vol.17 No.1 Januari-Juni 2018. ISSN: 1412-2375
- [14] Siva. D. Harum., Tati Zera., Dwi Haryanto. 2019. *Pemodelan 2-Dimensi dan 3-Dimensi Penyebaran Bijih Besi Menggunakan data Resistivitas dan IP di daerah "A" Provinsi Kalimantan Selatan*. AL-FIZIYA Vol. II, No. 1, April 2019. P-ISSN: 2621-0215. E-ISSN: 2621-489X.
- [15] Sugito, Z. Irayani, and I. P. Jari, “Investigasi Bidang Gelincir Tanah Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis di Desa Kebarongan Kec. Kemranjen Kab. Banyumas,” *Berk. Fis.*, vol. 13, no. 2, pp. 49–54, 2010.
- [16] S. Kamur, S. Awal, and A. Iskandar, “Identifikasi Bidang Gelincir Zona Rawan Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Di Ruas Jalan Toraja – Mamasa,” *Majalah Geografi Indonesia*, vol. 34, no. 2. p. 101, 2020. doi: 10.22146/mgi.48262.
- [17] Telford. W. M, Geldart. L. P, & Sheriff. R.E. 1990. *Applied Geophysics*. Second Edition. New York: Cambridge and Hall
- [18] V. V. Glazunov, S. B. Burlutsky, R. A. Shuvalova, and S. V. Zhdanov, “Improving the reliability of 3D modelling of a landslide slope based on engineering geophysics data,” *J. Min. Inst.*, vol. 257, pp. 771–782, 2022, doi: 10.31897/PMI.2022.86.
- [19] Y. Hussain *et al.*, “Multiple geophysical techniques for investigation and monitoring of Sobradinho Landslide, Brazil,” *Sustain.*, vol. 11, no. 23, 2019, doi: 10.3390/su11236672.
- [20] Zaroh Irayani., Indra. P., Aris. H., Wihantoro., Abdullah N.A. 2016. *Investigasi Bidang Gelincir Tanah Longsor Dengan Metode Tahanan Jenis dan Pengujian Sifat Plastisitas Tanah (Studi Kasus di Bukit Pawinihan, Sijeruk, Banjarnegara, Banjarnegara)*. Dinamika Rekayasa. Vol. 12 No. 2 (2016) Hal. 53-57. p-ISSN: 1858-3075. e-ISSN:2527-6131.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian

NO	KOMPONEN	ITEM	SATUAN	VOL	HARGA (Rp)	JUMLAH (Rp)
I. BAHAN						
1.	ATK	Kertas A4	Rim	1	65.000	65.000
2.	Jilid	Laporan	Eks	4	15.000	60.000
3.	ATK	Tinta Print	Buah	1	40.000	40.000
Sub Total						165.000
II. PENGUMPULAN DATA						
1.	KONSUMSI	Konsumsi Pengumpulan Data (6 org x 4 kali)	Paket	4	168.000	672.000
2.	TRANSPORTASI	Sewa Kendaraan dan BBM	Hari	4	450.000	1.800.000
3.	UANG HARIAN	Uang Harian Pengumpulan Data (2 org x 4 hari)	OH	4	100.000	800.000
		HR. Pembantu Lapangan (4 org x 4 hari)	OH	4	80.000	1.280.000
Sub Total						4.552.000
III. SEWA PERALATAN						
1	PERALATAN	Sewa Alat Geolistrik/ Resistivimeter	Hari	4	800.000	3.200.000
Sub Total						3.200.000
IV. ANALISIS DATA						
1.	KONSUMSI	Konsumsi Rapat Peneliti (3 org/1 hari)	Paket	1	194.000	194.000
		Konsumsi Rapat (5 orang)	Paket	1	169.000	169.000
2.	UANG HARIAN	Uang Harian Rapat (2 org/2 hari)	OH	4	80.000	320.000
Total						683.000
V. PELAPORAN, LUARAN WAJIB, LUARAN TAMBAHAN						
1.	PUBLIKASI (LUARAN WAJIB)	Jurnal Terakreditasi Sinta 4	Judul	1	500.000	500.000
		HKI		1	400.000	400.000
2.	PUBLIKASI (LUARAN TAMBAHAN)	Jurnal Terakreditasi Sinta 5	Judul	1	500.000	500.000
Sub Total						1.400.000

TOTAL I+II+III+IV+V	10.000.000
Sepuluh Juta Rupiah	

Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Pengusul dan Pembagian Tugas

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)	Uraian Tugas
1	Triani, S.Si., M. Sc/0923128401		Fisika	4 Jam/Minggu	<ul style="list-style-type: none"> • Penanggungjawab penelitian • Melakukan koordinasi dan komunikasi dengan pihak-pihak terkait kegiatan penelitian • Mendesain proposal • Mendesain pembahasan hasil penelitian • Mendesain manuskrip jurnal • Publikasi jurnal nasional • Penyusunan HKI
2.	Sudarwin Kamur, S. Si., M. Pd/ 0027108909		Geografi	4 Jam/minggu	<ul style="list-style-type: none"> • Penanggungjawab pada kegiatan observasi dan Studi Pustaka • Mendesain pengumpulan data melalui pelaksanaan survei lapangan, • Mempersiapkan hasil pengolahan data untuk dilakukan analisis • Pembuatan peta geologi, kemiringan lereng, dan curah hujan • Membantu penyusunan luran dan laporan penelitian • Terlibat dalam penyusunan jurnal publikasi

Lampiran 3. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti

I. Ketua Peneliti

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Triani, S.Si., M.Sc
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4	NIP/NIK/Identitas Lainnya	198412232021212006
5	NIDN	0923128401
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Wundulako, 23 Desember 1984
7	E-mail	trianusn84@gmail.com
8	Nomor Telepon/HP	08114050607
9	Alamat Kantor	Jl. Pemuda No. 339 Kolaka Sulawesi Tenggara
10	Nomor Telepon/Fax	(0405) 2321131
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S1= 3 orang
12	Mata Kuliah yang Diampuh	1. Fisika Dasar II
13		2. Fisika Modern
		3. Geofisika
		4. Fisika Lingkungan
		5. Mekanika
		6. Teori Medan Elektromagnetik 1

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Haluoleo Kendari	Universitas Gadjah Mada	
Bidang Ilmu	Fisika	Fisika	
Tahun Masuk-Lulus	2002-2007	2013-2015	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Karakterisasi Mineral Magnetik dengan Menggunakan Metode X-Ray Fluorescence Pada Slag Dari PT Antam UPBN Pomalaa	Pemodelan Tiga Dimensi (3D) Bawah Permukaan Sesar Lawanopo Di Provinsi Sulawesi Tenggara Berdasarkan Analisis Data Anomali Gravitasi	
Nama Pembimbing/Promotor	1. Dr. La Ode Ngkoimani, M.Si 2. Dr. Ida Usman, M.Si	Prof. Dr. Sismanto, M.Si	

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2022	Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Pomalaa Sebagai Upaya Mengotimalkan Langkah Dalam Mengantisipasi Bencana Banjir	DIPA USN Kolaka	10.000.000
2	2023	Pengembangan Prototype Bel Cerdas Cermat Terintegrasi Tampilan Skor Digital berbasis Arduino Mega	DIPA USN Kolaka	10.000.000
3.	2023	Identifikasi Sebaran Rawan Longsor di Kecamatan Kolaka Kabupaten Kolaka	DIPA USN Kolaka	10.000.000
4.	2023	Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil di Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara	DRPM	19.850.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2022	Pelatihan Peningkatan Kapasitas Aparatur Desa dan Sosialisasi Mitigasi Bencana Banjir	Mandiri	1.500.000
2	2023	Sosialisasi Mitigasi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami di SD Negeri 1 Pewutaa	Mandiri	1.500.000
3	2024	Workshop Peningkatan Kompetensi Guru di MAS Nurul Yaqin Dawi-Dawi	Mandiri	2.000.000
4	2024	Peningkatan Kapasitas Masyarakat Dalam Kesiapsiagaan Bencana Banjir di Desa Oko-Okoko Kecamatan Pomalaa	Mandiri	1.500.000

E. Publikasi Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/ Tahun
1.	3D Modeling of Subsurface Lawanopo Fault in Southeast Sulawesi, Indonesia Using Grablox and its Consequence to Geohazard	The Indonesian Journal of Geography	Vol. 53/1/2021
2.	Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis Sebagai Upaya Antisipasi Bencana Banjir di Kecamatan Pomalaa	Saintifik: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya	Vol.9/1/2023
3.	Pengembangan Prototype Bel Cerdas Cermat Terintegrasi Tampilan Skor Digital berbasis Arduino Mega	Saintifik: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya	Vol. 10/1/2024
4.	Identifikasi Daerah Rawan Longsor Di Kecamatan Kolaka Kabupaten Kolaka	Saintifik: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya	Vol. 10/1/2024
5.	Coastal Vulnerability Assessment Based on Coastal Vulnerability Index (CVI) on the Coastal Area of Kolaka Regency, Southeast Sulawesi, Indonesia	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)	Vol. 14/2/2024
6.	Identifikasi Potensi Pengembangan Usaha Mikro Kecil Menengah di Desa Oko-Oko Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara	Kolaboratif Sains	Vol. 7/1/2024
7.	Peningkatan Kapasitas Masyarakat Dalam Kesiapsiagaan Bencana Banjir di Desa Oko-Oko Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka	Pengabdian Nusantara	Vol.4/1/2024
8.	Analisis b-value Gempabumi Menggunakan Metode Gutenberg-Richter Berdasarkan Estimasi Maximum	Jurnal Riset Fisika Indonesia	Vol.4/2/2024

	Likelihood Di Daerah Sulawesi Utara	(JRFI)	
--	-------------------------------------	--------	--

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	Konteks dan Strategi Pembelajaran Fisika Abad 21	2024	116	CV. Eureka Media Aksar
2.	Bencana Tanah Longsor: Potensi dan Penyebabnya	2024	65	CV. Pena Persada

G. Perolehan HAKI dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Identifikasi Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Kolaka Kabupaten Kolaka	2024	Poster	000604375
2	3D Modeling of Subsurface Lawanopo Fault in Southeast Sulawesi, Indonesia Using Grablox and its Consequence to Geohazard	2024	Poster	000604376
3	Pemetaan Daerah Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Pomalaa Sebagai Upaya Antisipasi Bencana Banjir di Kecamatan Pomalaa	2024	Poster	000603909

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan Penelitian Dosen Pemula

Kolaka, 13 Desember 2024

Ketua Pengusul,



Triani, S. Si. M. Sc

II. Anggota Peneliti

1	Nama Lengkap (dengan	Sudarwin Kamur, S.Si., M.Pd
2	Jeis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	198910272019031010
5	NIDN	0027108909
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Olas, 27 Oktober 1989
7	E-mail	Sudarwinkamur89@gmail.com
9	Nomor Telepon/HP	085255532624
10	Alamat Kantor	Jalan pemuda no.339 Kel. Tahoia Kec. Kolaka
11	Nomor Telepon/Faks	-
12	Lulusan yang Telah Dhasilkan	S-1 = 150 orang; S-2 = ... orang; S-3 = ... orang
13. Mata Kuliah yg Diampu		1. Geologi Dasar
		2. Hidrologi
		3. Geomorfologi Indonesia
		4. Kartografi
		5. Geografi Regional Indonesia

A. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Negeri Makassar	Universitas Negeri Makassar	
Bidang Ilmu	Geografi	Pendidikan Geografi	
Tahun Masuk-Lulus	2009-2013	2015-2017	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pendugaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Di Desa Baruga Kecamatan Pajukukang Kabupaten Bantaeng	Identifikasi bidang gelincir zona rawan longsor di ruas jalan toraja-mamasa	
Nama Pembimbing/Promotor	Ichsan Invanni ST, M.Sc dan Dra.Nasihah, M.Si	Prof. Uca. S.Si. M.Si. P.hD Prof. Rosmini.	

		S.Si.,M.Si.,P.hD	
--	--	------------------	--

B. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2024	Analisis Potensi Air Tanah di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara Menggunakan Geolistrik S-Field Multi Chanel Metode Wener	Mandiri	5.000.000
2	2023	Analisis Spasial Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Latambaga Kabupaten Kolaka	PDP internal	10.000.000
3	2022	POTENSI AIR BAWAH TANAH SEBAGAI SUMBER AIR BAKU MASYARAKAT di DESA HOLIMOMBO KECAMATAN WABULA KABUPATEN BUTON	DRPM	20.000.000
4.	2021	Identifikasi Karakteristik dan Tipologi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara	DRPM	20.000.000
5.	2020	Identifikasi Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik di Kecamatan Siompu Kabupaten Buton Selatan	Mandiri	5.000.000

C. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2023	Penerapan dan pendampingan teknologi terpadu tepat guna : kolektor benih bening lobster, atraktor cumi-cumi dan transplantasi karang untuk ekonomi masyarakat pesisir maju dan sumberdaya berkelanjutan	DRPM	37.500.000
2	2023	Pelatihan Aparatur Desa Penetapan dan penegasan batas desa dalam rangka penataan kewenangan desa dan meningkatkan pendapatan asli desa untuk kualitas belanja desa	Kemendagri	5.000.000
3	2023	Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Air Tanah Sebagai Sumber Air Bersih di Desa Holimombo Kecamatan Wabula Kabupaten Buton	DRPM Dan Instansi lain	249.100.000 dan 85.000.000

4.	2022	Sosialisasi Pemanfaatan Air Tanah Sebagai Sumber Air Baku Bagi Masyarakat di Desa Holimombo, Kecamatan Wabula, Kabupaten Buton	-	-
5	2021	PEMBUATAN SUMUR BOR PRODUKSI UNTUK MASYARAKAT DI DESA TONGALI KECAMATAN SIOMPU KABUPATEN BUTON SELATAN	Mandiri	5.000.000
6	2020	Pemberdayaan Potensi Wilayah Pesisir di Desa Tongali Kecamatan Siompu Kabupaten Buton Selatan	-	-

D. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/ Tahun
1	Identifikasi Bidang Gelincir Zona Rawan Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Di Ruas Jalan Torajaâ€“Mamasa	Majalah Geografi Indonesia	2020
2	The Phenomenon of existence Batu Angus on the eastern slopes of mount Gamalama Ternate island North Maluku	IOP conference series	2020
3	Analisis vegetasi, estimasi biomassa dan stok karbon ekosistem mangrove pesisir Kecamatan Latambaga, Kabupaten Kolaka	JSIPi (Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan)	2021
4	Potensi Air Tanah Sebagai Sumber Air Baku Masyarakat di Desa Holimombo Kecamatan Wabula Kabupaten Buton	LaGeografia	2022
5	IDENTIFIKASI AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK DI KECAMATAN POMALAA KABUPATEN KOLAKA PROPINSI SULAWESI TENGGARA	Jurnal Environmental Science	2022
6.	IDENTIFICATION OF CHARACTERISTICS AND TYPOLOGY OF COASTAL AREAS AND SMALL ISLANDS OF KOLAKA REGENCY, SOUTHEAST SULAWESI PROVINCE	Tunas Geografi	2022
7	Analisis Potensi Air Tanah di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara Menggunakan Geolistrik S-Field Multichanel Metode Wenner	Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi dan Geofisika	2024
8	Analisis Spasial Daerah Rawan Longsor Di Kecamatan Latambaga Kabupaten Kolaka	Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi dan Geofisika	2024
9	Sosialisasi Fungsi dan Peran Badan Usaha Milik Desadalam Meningkatkan Perekonomian di	MAINDO: Majalah Pengabdian	2024

	Desa Holimombo Kabupaten Buton	Indonesia	
10	UPAYA PENINGKATAN KETERAMPILAN CALON GURU GEOGRAFI DALAM PEMBUATAN E-MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS FLIP PDF PROFESIONAL DALAM PEMBELAJARAN NON KLASIKAL	Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai	2024
11	PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DESA HOLIMOMBO DALAM PENGELOLAAN AIR TANAH SEBAGAI SUMBER AIR BERSIH	Communnity Development Journal	2023
12	Pendampingan Penerapan Teknologi Atraktor Cumi-Cumi dan Transplantasi Karang untuk Peningkatan Hasil Tangkapan dan Sumber Daya Berkelanjutan	GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Pontianak	2023
13	Tinjauan Kedudukan Tradisi Dui Menre dalam Pernikahan Adat Bugis di Kecamatan Samaturu Kabupaten Kolaka	JIM: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah	2023

E. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Poster Identifikasi Karakteristik Dan Tipologi Wilayah Pesisir Dan Pulau- Pulau Kecil Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara	2024	HKI	000591816
2	Peta Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Latambaga Kabupaten Kolaka	2023	HKI	000576123

F. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Sertifikat Pelatih Batas Desa	Kemendagri	2023

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar

dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak- sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan Penelitian Dosen Pemula.

Kolaka, 13-12-2024

Anggota



Sudarwin Kamur, S.Si.,M.Pd
NIDN 0027108909



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SEMBILANBELAS NOVEMBER KOLAKA
LEMBAGA PENELITIAN, PENGABDIAN MASYARAKAT DAN
PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN**

Jl. Pemuda No. 339 Kolaka, Sulawesi Tenggara. Email: lppmusn.kolaka@ymail.com

SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Lampiran IV. Dokumentasi Penelitian

