

# SKRIPSI

## GEOLOGI DAN ANALISIS ARAH DAN TIPE PERGERAKAN TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN METODE KINEMATIK STEREOGRAFIS DAERAH PARANGBUGISI KECAMATAN TINGGIMONCONG KABUPATEN GOWA PROVINSI SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

MUH FACHRI B

D061181330



PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**LEMBAR PENGESAHAN****GEOLOGI DAN ANALISIS ARAH DAN TIPE  
PERGERAKAN TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN  
METODE KINEMATIK STEREOGRAFIS DAERAH  
PARANGBUGISI KECAMATAN TINGGIMONCONG  
KABUPATEN GOWA PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

**MUH FACHRI B**

**D061181330**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 16 Mei 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

**Dr.Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng.**  
NIP. 197712142005011002

**Baso Rezki Maulana, S.T., M.T.**  
NIP. 199003192020015001

Mengetahui,  
Ketua Departemen Teknik Geologi  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



**Dr.Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng.**  
NIP. 197712142005011002



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Muh Fachri B

NIM : D061181330

Program Studi : Teknik Geologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

*Geologi dan Analisis Arah dan Tipe Pergerakan Tanah Longsor Menggunakan Metode Kinematik Stereografis Daerah Parangbugisi Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan*

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 5 Juni 2024

Yang Menyatakan



Muh Fachri B



## ABSTRAK

**MUH FACHRI B.** *Geologi dan Analisis Arah dan Tipe Pergerakan Tanah Longsor Menggunakan Metode Kinematik Stereografis Daerah Parangbugisi Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan* (dibimbing oleh Hendra Pachri dan Baso Rezki Maulana)

Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam daerah Parangbugisi, Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian dengan judul “Geologi dan Analisis Arah dan Tipe Pergerakan Tanah Longsor Menggunakan Metode Kinematik Stereografis Daerah Parangbugisi Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan” dimaksudkan untuk membuat peta dengan skala 1 : 25.000 yang mencakup kondisi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi serta bahan galian pada daerah penelitian dan secara khusus mengetahui arah dan tipe pergerakan tanah longsor daerah penelitian. Metode digunakan pada penelitian ini ialah metode geologi lapangan dan pengolahan data baik menggunakan *software* maupun alat laboratorium. Dari hasil analisis yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa satuan geomorfologi daerah penelitian tersusun oleh satuan morfologi fluvial, Berbukit bergelombang denudasional, dan satuan pegunungan tersayat tajam denudasional. Sungai yang berkembang adalah sungai periodik. Tipe genetik sungai insekuen. Pola aliran sungai paralel dan dendritik. Berdasarkan aspek geomorfologi yang diperoleh stadia daerah penelitian adalah dewasa menjelang tua. Stratigrafi daerah penelitian berdasarkan litostratigrafi tidak resmi dari tua ke muda terdiri atas; satuan tufa, satuan tufa lapili, dan satuan basalt. Struktur geologi yang berkembang ialah Sesar Normal Jeneberang dan Sesar Geser Malino. Bahan galian pada daerah penelitian termasuk golongan bahan galian pasir dan batu. Hasil dari analisis kinematik pada lereng penelitian didapatkan jenis longsor berupa potensi longsor baji (*wedge failure*). Berdasarkan analisis faktor keamanan lereng menggunakan *rocscience slide V.6* didapatkan nilai faktor keamanan lereng sebesar 0,99 yang menunjukkan kondisi penelitian dalam keadaan labil (longsor sering terjadi).

**nci:** Geomorfologi; Stratigrafi; Struktur Geologi; Sejarah Geologi; Bahan galian, kinematik stereografis, Faktor Keamanan.



## **ABSTRACT**

**MUH FACHRI B.** *Geology and Analysis of Landslide Movement Direction and Type Using Kinematic Stereographic Method of Parangbugisi Area, Tinggimoncong District, Gowa Regency, South Sulawesi Province* (supervised by Hendra Pachri and Baso Rezki Maulana)

*Administratively, the research area is included in Parangbugisi, Tinggimoncong Sub-district, Gowa Regency, South Sulawesi Province. The research with the title "Geology and Analysis of Landslide Movement Direction and Type Using Kinematic Stereographic Method of Parangbugisi Area, Tinggimoncong Subdistrict, Gowa Regency, South Sulawesi Province" is intended to create a map with a scale of 1: 25,000 scale which includes geomorphology, stratigraphy, geologic structure, geologic history and minerals in the study area and specifically to know the direction and type of landslide movement in the study area. The method used in this research is field geology method and data processing using both software and laboratory tools. From the results of the analysis carried out, it is concluded that the geomorphological units of the study area are composed of fluvial morphological units, denudational undulating hills, and denudational sharp slashed mountain units. The river that develops is a periodic river. The genetic type of the river is inconsequential. Parallel and dendritic river flow patterns. Based on the geomorphological aspects obtained, the stadia of the study area is mature towards old. The stratigraphy of the study area based on unofficial lithostratigraphy from old to young consists of; tuff unit, lapillary tuff unit, and basalt unit. The geological structures that develop are the Jeneberang Normal Fault and the Malino Shear Fault. The results of kinematic analysis on the research slope obtained the type of avalanche in the form of potential wedge failure. Based on the analysis of the slope safety factor using rocscience slide V.6, the slope safety factor value of 0.99 is obtained, which indicates the condition of the research slope in an unstable state (avalanches often occur).*



*: Geomorphology; Stratigraphy; geological structure; Geological Mining Materials, Stereographic kinematics, Safety Factor*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
KATA PENGANTAR .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Letak, Luas dan Kesampaian daerah .....	3
1.6 Metode dan Tahapan Penelitian.....	4
1.7 Alat dan Bahan .....	9
1.8 Peneliti Terdahulu.....	10
<b>BAB II GEOMORFOLOGI</b> .....	<b>11</b>
2.1 Geomorfologi Regional .....	11
2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian .....	12
<b>BAB III STRATIGRAFI</b> .....	<b>32</b>
3.1 Stratigrafi Regional.....	32
3.2 Stratigrafi Daerah Penelitian.....	34
<b>BAB IV STRUKTUR GEOLOGI</b> .....	<b>52</b>
4.1 Struktur Regional.....	52
Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	54
SEJARAH GEOLOGI.....	65
BAHAN GALIAN.....	67



6.1 Bahan Galian .....	67
6.2 Pemanfaatan Bahan Galian Daerah Penelitian .....	68
<b>BAB VII ARAH DAN TIPE TANAH LONGSOR .....</b>	<b>70</b>
7.1 Tanah Longsor .....	70
7.2 Analisis Kinematik Gerakan Massa.....	78
7.3 Sifat Keteknikan Batuan .....	82
7.4 Geometri Lereng .....	85
7.5 Pengukuran Bidang Diskontinuitas .....	86
7.6 Analisis Kinematik Streografis Lereng .....	86
7.7 Analisis Kestabilan Lereng.....	87
<b>BAB VIII PENUTUP .....</b>	<b>93</b>
8.1 Kesimpulan .....	93
8.2 Saran .....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>18</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Peta tunjuk lokasi daerah penelitian.....	3
Gambar 2	Diagram alir penelitian.....	8
Gambar 3	Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian .....	14
Gambar 4	Satuan bentangalam Datar Fluvial Sungai Jeneberang di foto N215 <sup>0</sup> E .....	15
Gambar 5	Kenampakan <i>channel bar</i> (X) pada aliran Sungai Jeneberang dengan arah foto N241 <sup>0</sup> E .....	16
Gambar 6	Kenampakan <i>point bar</i> (X) pada aliran Sungai Jeneberang dengan arah foto N260 <sup>0</sup> E .....	16
Gambar 7	Tata guna lahan sebagai lahan persawahan pada satuan bentangalam fluvial arah foto N185 <sup>0</sup> E.....	17
Gambar 8	Kenampakan morfologi pegunungan denudasional stasiun 34 daerah karaengpuang bentuk lembah “V” arah foto N85 <sup>0</sup> E.....	17
Gambar 9	<i>Spheroidal weathering</i> pada tufa di stasiun 52 daerah malino difoto dengan arah N354 <sup>0</sup> E .....	18
Gambar 10	Kenampakan <i>rock fall</i> pada stasiun 21 daerah takkapala dengan arah foto N101 <sup>0</sup> E.....	19
Gambar 11	Kenampakan <i>debris slide</i> pada stasiun 52 daerah malino dengan arah foto N183 <sup>0</sup> E.....	19
Gambar 12	Kenampakan <i>point bar</i> (X) pada sungai Takkapala dengan arah foto N185 <sup>0</sup> E .....	20
Gambar 13	Kenampakan <i>residual soil</i> pada stasiun 31 pada daerah karaengpuang .....	20
Gambar 14	Tata guna lahan sebagai lahan persawahan pada satuan bentangalam pegunungan denudasional pada daerah Karaengpuang dengan arah foto N165 <sup>0</sup> E.....	21
Gambar 15	Kenampakan morfologi perbukitan denudasional daerah saluttowa dengan arah foto N160 <sup>0</sup> E.....	21
Gambar 16	Pada stasiun 68 terjadi pelapukan biologi pada litologi tufa daerah batulapisi dengan arah foto N146 <sup>0</sup> E .....	22



Gambar 17 <i>rill erosion</i> pada stasiun 58 daerah saluttowa arah foto N93 <sup>0</sup> E ....	23
Gambar 18 <i>point bar</i> (X) pada stasiun 46 daerah malino arah foto N241 <sup>0</sup> E...	23
Gambar 19 Kenampakan soil pada stasiun 41 daerah malino.....	24
Gambar 20 Jenis sungai periodik pada Sungai Jeneberang difoto ke arah N238 <sup>0</sup> E .....	25
Gambar 21 Pola aliran sungai pada daerah penelitian .....	27
Gambar 22 Tipe genetik insekuen pada litologi breksi vulkanik dialiran Sungai Pombola dengan arah foto N 214 <sup>0</sup> E.....	27
Gambar 23 Kenampakan profil sungai berbentuk huruf “U” pada Salo Bengo dengan arah foto N 225 <sup>0</sup> E.....	28
Gambar 24 Kenampakan <i>point bar</i> dan <i>channel bar</i> pada sungai Jeneberang	29
Gambar 25 Peta geologi regional daerah penelitian termasuk kedalam Geologi Regional Lembar Ujungpandang, Benteng, dan Sinjai (modifikasi dari Sukamto dan Supriatna, 1982).....	34
Gambar 26 Klasifikasi Fisher (1966).....	35
Gambar 27 Klasifikasi Pettijohn (1975) dengan material <i>rock fragmen</i> .....	36
Gambar 28 Klasifikasi Pettijohn (1975) tanpa material <i>rock fragmen</i> .....	36
Gambar 29 Singkapan tufa stasiun 79 daerah saluttowa arah foto N95 <sup>0</sup> E.....	37
Gambar 30 Kenampakan mikroskopis tufa nomor sayatan MFB/ST.79/TF tersusun oleh mineral Biotit (Bt), Orthoklas (Ort), Rock fragment (Rf), Opaq (Opq) dan Glass vulkanik (GV) .....	38
Gambar 31 Singkapan breksi vulkanik pada stasiun 43 daerah malino yang di foto dengan arah N350 <sup>0</sup> E .....	38
Gambar 32 Kenampakan mikroskopis <i>Lithic tuff</i> (matriks breksi vulkanik) nomor sayatan MFB/ST.43/TF tersusun oleh mineral Orthoklas (Ort), Rock fragment (Rf), Opaq (Opq) dan Glass vulkanik (Gv)	39
Gambar 33 Klasifikasi Fisher (1966).....	41
Gambar 34 Klasifikasi Pettijohn (1975) dengan material <i>rock fragmen</i> .....	41
Gambar 35 Klasifikasi Pettijohn (1975) tanpa material <i>rock fragmen</i> .....	42
36 Singkapan tufa pada stasiun 11 pada daerah palangka yang di foto dengan arah N178 <sup>0</sup> E .....	43



Gambar 37 Kenampakan mikroskopis tufa nomor sayatan MFB/ST11/TF tersusun oleh mineral Piroksin (Px), Rock fragment (Rf), Opaq (Opq) dan Glass vulkanik (Gv) .....	43
Gambar 38 Klasifikasi Fenton (1940).....	45
Gambar 39 Klasifikasi IUGS (1973).....	46
Gambar 40 Singkapan basal pada stasiun 22 pada daerah takkapala yang di foto dengan arah N104 <sup>0</sup> E .....	47
Gambar 41 Kenampakan mikroskopis basal nomor sayatan SA/ST.22/BB tersusun oleh mineral Piroksin (Px), Plagioklas (Pl), Kuarsa (Qz), Opaq (Opq), dan Massa Dasar (MD).....	47
Gambar 42 Material alluvial di sepanjang Sungai Jeneberang dengan arah foto N80 <sup>0</sup> E.....	49
Gambar 43 Tatanan tektonik Pulau Sulawesi (Hall & Wilson, 2000).....	53
Gambar 44 Kekar non sistematis pada litologi tufa stasiun 23 pada daerah topidi dengan arah foto N193 <sup>0</sup> E.....	56
Gambar 45 Proyeksi stereografis data kekar pada stasiun 23 .....	57
Gambar 46 Kekar sistematis pada litologi tufa stasiun 51 pada daerah malino dengan arah foto N 24 <sup>0</sup> E .....	57
Gambar 47 Proyeksi stereografis data kekar pada stasiun 51 .....	58
Gambar 48 Klasifikasi dinamika sesar dengan proyeksi stereografis dari sistem sesar dan tekanan: normal <i>fault</i> (kiri); <i>strike-slip fault</i> (tengah); dan <i>reverse-slip (thrust) fault</i> (kanan) (Anderson, 1951 dalam Fossen, 2010).....	60
Gambar 49 kenampakan slickenline pada stasiun 50 daerah malino.....	61
Gambar 50 Kenampakan mata air pada stasiun 65 daerah saluttowa .....	61
Gambar 51 Gawir sesar dekat aliran sungai jeneberang arah foto N 90 <sup>0</sup> E .....	62
Gambar 52 Kenampakan air terjun takkapala stasiun 20 daerah takkapala.....	62
Gambar 53 Hasil olah data Digital Elevation Model yang menggambarkan pola <i>Lineament</i> daerah penelitian.....	63
Gambar 54 Model “ <i>Strain Elipsoide</i> ”system Reidel dalam McClay (1987)...	63
55 Mekanisme pembentukan struktur geologi daerah penelitian berdasarkan teori “ <i>Strain Elipsoid</i> ” menurut Reidel (1929) dalam McClay (1987).....	64



Gambar 56 Kenampakan bahan galian pasir dan batu pada aliran sungai Jeneberang dengan arah foto N 172 <sup>0</sup> E .....	69
Gambar 57 Proses terjadinya gerakan tanah dan komponen-komponen penyebabnya (Karnawati,2005) .....	71
Gambar 58 Peta pengaruh struktur terhadap longsor .....	72
Gambar 59 Peta indeks aktivitas tektonik relatif daerah penelitian .....	73
Gambar 60 Peta tutupan lahan daerah penelitian .....	74
Gambar 61 Peta curah hujan daerah penelitian .....	76
Gambar 62 Peta jenis tanah daerah penelitian .....	76
Gambar 63 Peta zona kerentanan gerakan tanah daerah penelitian .....	77
Gambar 64 Proyeksi stereografis: struktur bidang (A), struktur garis (B) (Wyllie dan Mah, 2004) .....	78
Gambar 65 Longsor bidang ( <i>plane failure</i> ) .....	80
Gambar 66 Longsor baji ( <i>wedge failure</i> ) .....	80
Gambar 67 Longsoran guling ( <i>toppling failure</i> ) .....	81
Gambar 68 Longsor busur ( <i>circular failure</i> ) .....	82
Gambar 69 Grafik Uji Geser Langsung Batuan .....	84
Gambar 70 kenampakan lereng pengamatan stasiun 1 .....	85
Gambar 71 Analisis kinematik stereografis pada lereng penelitian .....	87
Gambar 72 Hasil analisis lereng aktual kondisi natural menurut metode <i>Simplified Bishop</i> .....	88
Gambar 73 Hasil analisis lereng aktual kondisi jenuh menurut metode <i>Simplified Bishop</i> .....	89
Gambar 74 Hasil analisis lereng aktual kondisi kering menurut metode <i>Simplified Bishop</i> .....	89
Gambar 75 Hasil analisis pengaruh geometri lereng terhadap faktor keamanan dalam kondisi natural .....	91
Gambar 76 Hasil analisis pengaruh geometri lereng terhadap faktor keamanan dalam kondisi kering .....	91
Gambar 77 Hasil analisis pengaruh geometri lereng terhadap faktor keamanan dalam kondisi jenuh .....	92



## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Klasifikasi Bentangalam berdasarkan genetika pada system ITC Van Zuidam (1985) dalam Bermana (2006) .....	13
Tabel 2	Klasifikasi satuan bentangalam berdasarkan sudut lereng dan persentase lereng Van Zuidam (1985) dalam Bermana (2006).....	14
Tabel 3	Deskripsi Satuan Bentangalam Geomorfologi .....	31
Tabel 4	Kolom stratigrafi Daerah Penelitian.....	51
Tabel 5	Data kekar stasiun 23 diukur pada batuan tufa lapili di daerah Topidi .....	56
Tabel 6	Data kekar stasiun 51 diukur pada batuan tufa lapili di daerah Malino .....	57
Tabel 7	Hasil pengukuran bidang sesar.....	61
Tabel 8	Klasifikasi kelas tektonik aktif berdasarkan nilai IAT .....	73
Tabel 9	Data rata-rata curah hujan .....	75
Tabel 10	Klasifikasi pembobotan parameter ancaman tanah longsor (Taufik Q, dkk, 2012).....	77
Tabel 11	Hasil Pengujian Sifat fisik batuan .....	83
Tabel 12	Data hasil pengujian Uji Geser Langsung stasiun 1 .....	83
Tabel 13	Hasil perhitungan Sifat Keteknikan batuan dalam standar konversi SI.....	84
Tabel 14	Geometri lereng daerah penelitian .....	85
Tabel 15	Data pengukuran Kekar.....	86
Tabel 16	Hubungan faktor keamanan dengan intensitas longsor (Bowles, 1989).....	88
Tabel 17	Hasil analisis pengaruh sudut lereng terhadap faktor keamanan lereng .....	90



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Deskripsi Petrografi

Lampiran 2 Peta-Peta

- A. Peta Stasiun
- B. Peta Geomorfologi
- C. Peta Pola Aliran Sungai dan Tipe Genetik Sungai
- D. Peta Struktur
- E. Peta Geologi
- F. Peta Bahan Galian
- G. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah

Lampiran 3 Sifat Keteknikan Batuan



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Sang Maha Cinta, yang dengan cinta-Nya segala harmoni dunia dapat terpelihara bahkan hingga detik ini. Atas seluruh curahan rahmat hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Sholawat dan salam mengiring cinta dan kerinduan semoga tetap tercurah kepada sang junjungan utama, pembawa risalah yang amanah, penyebar ajaran yang penuh kasih sayang, pembimbing manusia yang berbekal cinta, penerima wahyu yang kepada dunia tiada silau, Nabi Besar, Nabi agung Muhammad SAW. Sungguh, kerinduan hati ini untuk menatap wajah teduhnya entah kapan bisa terlaksana.

Alhamdulillah, kata itulah yang paling layak untuk pertama diucapkan dengan selesainya skripsi ini. Berkat cinta, kasih dan sayang tuhanlah ini dapat terselesaikan. Betapa sejak awal pelbagai halangan merintang proses terselesaikannya skripsi ini sehingga untuk waktu yang lama tertunda bahkan terbengkalai.

Selama penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat dukungan, masukan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini, penuh hormat penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.-Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng. sebagai Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin sekaligus pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga selama memberikan bimbingan dalam pengerjaan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Baso Rezki Maulana, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk penulis dalam melakukan bimbingan dalam menyusun Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Busthan Azikin, M.T. dan Bapak Dr. Ir. H. Hamid Umar, M. S. sebagai Dosen penguji.



n. Bapak Prof. Dr. Eng. Asri Jaya HS, S.T., M.T. yang telah sangat baik am membimbing dan memberikan pengarahannya dalam proses ulisan skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin atas segala bimbingannya.
6. Seluruh dosen serta staf Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin atas segala bantuannya dalam pengurusan administrasi penelitian.
7. Superhero dan Panutanku. Ayahanda Bakri Basir terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, beliau mampu mendidik, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
8. Pintu surgaku. Ibunda R. Rismanawati yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi serta do'a hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
9. Kepada seongkok manusia yang tak kalah penting kehadirannya. Sudirman, Rivai Jamal, Zainuddin, Maulana, Rahmat, Fikri Akbar, Arya, Dito, Appi, Sri ariyani, Dayah, Hani. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup, berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini. Baik tenaga maupun waktu.
10. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Geologi 2018 terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama penyusunan skripsi ini.
11. Untukmu yang mengajarku makna cinta, yang membimbingku di jalan cinta, yang menunjukkan padaku dunia cinta, yang hidup karena, dalam, dan untuk cinta.
12. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini berada dalam tahap menuju kesempurnaan, oleh karenanya saran dan masukan yang bersifat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi



akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan semoga skripsi ini dapat diterima terutama untuk penulis sendiri dan bagi yang membaca.

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tugas pokok bagi seorang geologiawan adalah membuat peta geologi. Peta geologi diartikan sebagai bentuk ungkapan data geologi suatu daerah atau wilayah yang ketelitiannya didasarkan pada skala petanya. Peta geologi tersebut menggambarkan atau memberikan informasi segala hal mengenai keadaan geologi sebuah wilayah antara lain sebaran, jenis, sifat batuan, umur, stratigrafi, struktur, fisiografi, sumberdaya alam dan energi. (Jaya, 2018)

Penelitian geologi untuk daerah Sulawesi Selatan yang sifatnya regional telah banyak dilakukan oleh tokoh-tokoh dalam bidang ilmu geologi tetapi masih dibutuhkan penelitian yang lebih detail untuk memecahkan masalah-masalah geologi di daerah tersebut. Penelitian tersebut mencakup kondisi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan aspek geologi terapan dalam kaitannya dengan bidang ilmu lainnya.

Keberadaan informasi geologi tidak hanya dapat dimanfaatkan bagi yang berkecimpung dalam bidang ilmu geologi, tetapi juga sebagai data awal untuk bidang keilmuan lainnya, sehingga dapat bernilai optimal dalam pemberdayaan sumber daya alam.

Penelitian ini dilakukan untuk memetakan daerah penelitian dengan skala 1:25.000 untuk menampilkan data geologi dalam skala lokal yang kemudian dapat digunakan sebagai acuan dalam pembangunan pada daerah penelitian. Selain itu dilakukan pula studi analisis arah dan tipe pergerakan tanah longsor yang diharapkan bisa memberikan informasi terhadap gerakan tanah yang terjadi pada daerah penelitian.

Pada beberapa tempat di daerah penelitian, telah menunjukkan terjadinya fenomena longsor pada beberapa lereng. Hal inilah yang melatarbelakangi penulis melakukan penelitian tentang Geologi dan Analisis Arah dan Tipe Tanah

Menggunakan Metode Kinematik Pada Kabupaten Gowa Provinsi Selatan.



## 1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan dengan menggunakan peta dasar skala 1:25.000 dan menganalisis faktor penyebab terjadinya longsor daerah penelitian. Meninjau parameter keadaan geologi lokal yang telah diidentifikasi melalui pemetaan geologi serta mengidentifikasi parameter pendukung lain menghasilkan peta kerawanan longsor dan tipe longsor daerah penelitian. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi geologi daerah penelitian, yang meliputi aspek geomorfologi, tatanan stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, dan potensi bahan galian pada daerah penelitian
2. Mengetahui arah dan tipe tanah longsor lokasi pengamatan daerah penelitian dengan analisis kinematik.
3. Mengetahui faktor keamanan lokasi pengamatan daerah penelitian.

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batas permasalahan yang memfokuskan pada :

1. Pemetaan geologi permukaan yang berdasarkan aspek-aspek geologi dan terpetakan pada skala 1:25.000. Aspek-aspek geologi tersebut mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, indikasi potensi bahan galian.
2. Pengambilan data parameter penyebab longsor berupa observasi lapangan atau data primer yang dikombinasikan dengan data sekunder.
3. Serta mengidentifikasikan tipe longsor menggunakan metode kinematik dari data pengukuran diskontinuitas kekar dan diolah proyeksi stereografi sehingga didapatkan arah dan tipe longsor yang berada pada daerah penelitian.

## 1.4 Manfaat Penelitian



Manfaat dari dilakukannya pemetaan geologi yaitu dapat memberikan informasi kepada peneliti, masyarakat, serta pemerintah setempat mengenai keadaan geologi daerah penelitian meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur

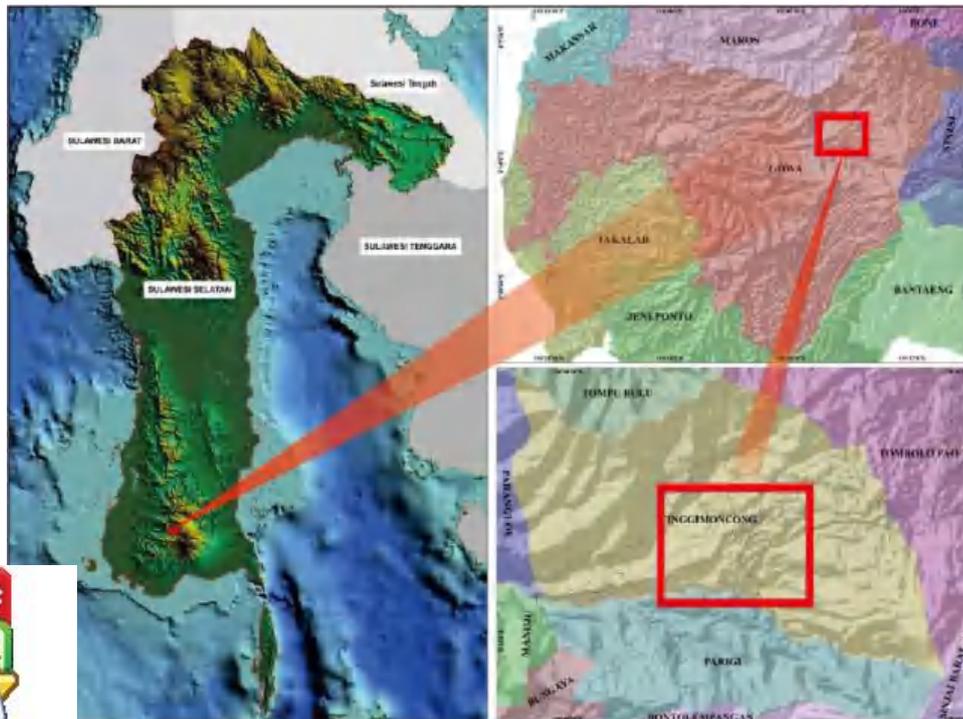
geologi, sejarah geologi dan bahan galian. Dapat mengetahui tingkat kestabilan lereng daerah penelitian dalam bentuk nilai faktor keamanan.

### 1.5 Letak, Luas dan Kesampaian daerah

Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam daerah Parangbugisi Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan dan secara geografis terletak pada koordinat  $5^{\circ}14'00''\text{LS} - 5^{\circ}17'00''\text{LS}$  (Lintang Selatan) dan  $119^{\circ}49'00''\text{BT} - 119^{\circ}53'00''\text{BT}$  (Bujur Timur)

Daerah penelitian mempunyai luas  $\pm 41\text{ Km}^2$ , dihitung berdasarkan peta topografi skala 1 : 25.000 yang merupakan hasil perbesaran dari peta Digital Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 50.000 terbitan Badan Informasi Geospasial (BIG) tahun 2012, peta geologi berskala 1 : 25.000 yang merupakan hasil dari perbesaran dari peta Geologi Lembar Ujungpandang, benteng dan sinjai skala 1 : 250.000 terbitan Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi tahun 1982, peta citra satelit Daerah Parangbugisi Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa.

Daerah penelitian dapat dicapai dengan menggunakan transportasi darat roda empat maupun roda dua, dari kampus II Fakultas Teknik Unhas menuju ke kecamatan Tinggimoncong yang ditempuh sejauh 57 km selama 2 jam perjalanan.



Gambar 1 Peta tunjuk lokasi daerah penelitian



## 1.6 Metode dan Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 (dua) yaitu observasi lapangan dan analisis laboratorium. Observasi lapangan secara langsung dilakukan dengan cara pengambilan data-data geologi yang tersingkap di permukaan meliputi aspek – aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan potensi bahan galian. Analisis laboratorium dilakukan dengan mengamati petrografi dan sifat keteknikan batuan.

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi lima tahapan, yaitu tahap pendahuluan, tahap penelitian lapangan, tahap pengolahan data, tahap analisis dan interpretasi data, serta tahap penyusunan laporan.

### 1.6.1 Tahapan Pendahuluan

Tahap ini meliputi penyelesaian administrasi, studi pustaka untuk mendapatkan gambaran umum kondisi geologi daerah penelitian dan sebagai data pendukung dalam penyusunan laporan.

Persiapan perlengkapan lapangan meliputi pengadaan peta dasar, persiapan alat-alat lapangan dan rencana kerja. Hal ini bertujuan untuk memperlancar kegiatan penelitian lapangan.

### 1.6.2 Tahap Penelitian Lapangan

Tahap ini meliputi pemetaan geologi permukaan pada daerah penelitian secara detail dengan skala 1 : 25.000 yang meliputi kegiatan sebagai berikut :

1. Pengamatan dan pengukuran terhadap aspek-aspek geomorfologi seperti: relief (bentuk puncak, bentuk lembah dan keadaan lereng), pelapukan (jenis dan tingkat pelapukan), soil (warna, jenis dan tebal soil), erosi (jenis dan tingkat erosi), gerakan tanah, sungai (jenis sungai, arah aliran, bentuk penampang dan pola aliran sungai serta pengendapan yang terjadi), tutupan dan tataguna lahan.
2. Pengamatan unsur-unsur geologi untuk penentuan stratigrafi daerah penelitian meliputi kondisi fisik singkapan batuan dan hubungannya terhadap batuan lain di sekitarnya dan pengambilan contoh batuan untuk analisis petrografi dan mikropaleontologi.



3. Pengamatan dan pengukuran unsur-unsur struktur geologi seperti kedudukan batuan, kekar, sesar, breksiasi dan lain-lain yang bertujuan untuk memahami pola struktur yang berkembang di daerah penelitian.
4. Pengamatan potensi bahan galian yang terdapat di daerah penelitian serta keberadaan bahan galian, jenis, dan pemanfaatan bahan galian.
5. Pengamatan data lereng yang terdapat di daerah penelitian yang meliputi kondisi bidang diskontinu dan pengukuran geometri lereng.

### 1.6.3 Tahap Analisis Data

Data-data lapangan selanjutnya diolah untuk analisa dan interpretasi lebih lanjut mencakup aspek geomorfologi, aspek stratigrafi dan aspek struktur geologi. Pengerjaan analisa laboratorium tersebut mencakup

1. Analisis geomorfologi  
untuk mengidentifikasi satuan geomorfologi pada daerah penelitian yang didasarkan pada pengolahan persentase kelerengan, pola aliran sungai, tipe genetik sungai, jenis sungai, dan ciri-ciri geomorfologi lainnya.
2. Analisis petrografi  
Analisis petrografi merupakan pengamatan sayatan tipis batuan menggunakan mikroskop polarisasi dilakukan untuk mengidentifikasi tekstur, komposisi mineral, dan persentase mineral yang digunakan dalam menentukan nama batuan secara mikroskopis.
3. Analisis struktur geologi  
meliputi analisis data kekar dan data struktur lainnya yang dijumpai di lapangan dan interpretasi jenis struktur geologi serta mekanisme struktur yang berkembang di daerah penelitian.
4. Analisis potensi bahan galian  
meliputi analisis jenis bahan galian, jangkauan, dan pemanfaatan bahan galian.
5. Analisis sifat fisik dan mekanik batuan



pengujian dilakukan di laboratorium bertujuan untuk mendapatkan sifat fisik dan sifat mekanik tanah/batuan yang diperlukan dalam penentuan daya dukung tanah/batuan dan kestabilan lereng. Pengujian ini meliputi:

a. Sifat fisik batuan

Pengujian sifat fisik batuan merupakan suatu pengujian yang dilakukan tanpa merusak sampel atau biasa disebut dengan pengujian *non destructive*. Sifat batuan yang didapat dari hasil pengujian sifat fisik batuan adalah bobot isi alami, bobot isi kering, bobot isi jenuh, angka pori, porositas, derajat kejenuhan, kadar air asli, *true spesific gravity*, *apparent specific gravity*, *absorbtion* (Rai dkk, 2014). Pengujian sifat fisik dilakukan dengan menggunakan alat timbang elektrik (Gambar )

b. Sifat mekanik batuan

Pengujian laboratorium terlebih dahulu dengan mempersiapkan sampel yang akan diuji, kegiatan ini biasanya disebut dengan preparasi sampel. Sampel yang telah di preparasi selanjutnya diuji coba dengan mesin uji kuat geser.

Uji geser langsung dimaksudkan untuk menentukan nilai kuat geser batuan yaitu kohesi (C) dan sudut geser dalam ( $\phi$ ). Dalam pengujian geser langsung ini dapat dilakukan pengukuran secara langsung dan cepat untuk mendapatkan nilai kekuatan geser batuan. Nilai kekuatan geser batuan ini dirumuskan oleh Coloumb dan Mohr dalam persamaan berikut:

$$\tau = c + \sigma \tan \phi$$

keterangan :  $\tau$  = kekuatan geser maksimum ( $\text{Kg/cm}^2$ )

$c$  = kohesi ( $\text{kg/cm}^2$ )

$\sigma$  = tegangan normal ( $\text{kg/cm}^2$ )

$\phi$  = sudut geser dalam ( $^\circ$ )

prinsip dasar pengujian ini adalah pemberian beban secara horizontal terhadap benda uji melalui cincin/kotak geser yang terdiri dari dua bagian dan dibebani vertikal dipertengahan tingginya, dimana kuat geser adalah tegangan geser maksimum yang menyebabkan terjadinya keruntuhan.

mbuatan geometri lereng



Data geometri lereng yang diukur pada lokasi penelitian diolah menggunakan aplikasi *AutoCAD 2022* bertujuan untuk membuat geometri lereng dalam bentuk dua dimensi.

#### 7. Analisis kinematik gerakan massa

Analisis kinematik dilakukan untuk mengetahui tipe dan gerakan massa yang berpotensi terjadi pada lereng batuan yang terdapat bidang diskontinuitas (seperti kekar, sesar, ataupun pelapisan). Dengan menggunakan parameter orientasi bidang diskontinuitas, orientasi lereng, dan sudut geser dalam batuan yang diproyeksikan dalam stereografis.

#### 8. Analisis faktor keamanan

Analisis faktor keamanan (FK) dilakukan dengan menggunakan aplikasi *rocscience slide V.6*. data hasil pengujian laboratorium digabungkan dengan data geometri lereng menggunakan metode *Simplified Janbu* kemudian diolah menggunakan *rocscience slide V.6*.

#### 9. Sedangkan data sekunder merupakan data yang didapatkan dari badan organisasi tertentu ataupun kajian literatur, pada studi khusus penelitian ini data sekunder berfungsi sebagai parameter variabel input di *overlay* dengan data sekunder menghasilkan peta kerawanan longsor diolah melalui *Geographic Information System (GIS)*, data yang diperlukan dalam pengolahan data menggunakan *Digital Elevation Model (DEM)*, data curah hujan tahunan (BMKG), data administrasi dan batas wilayah (BIG), serta jenis tanah.

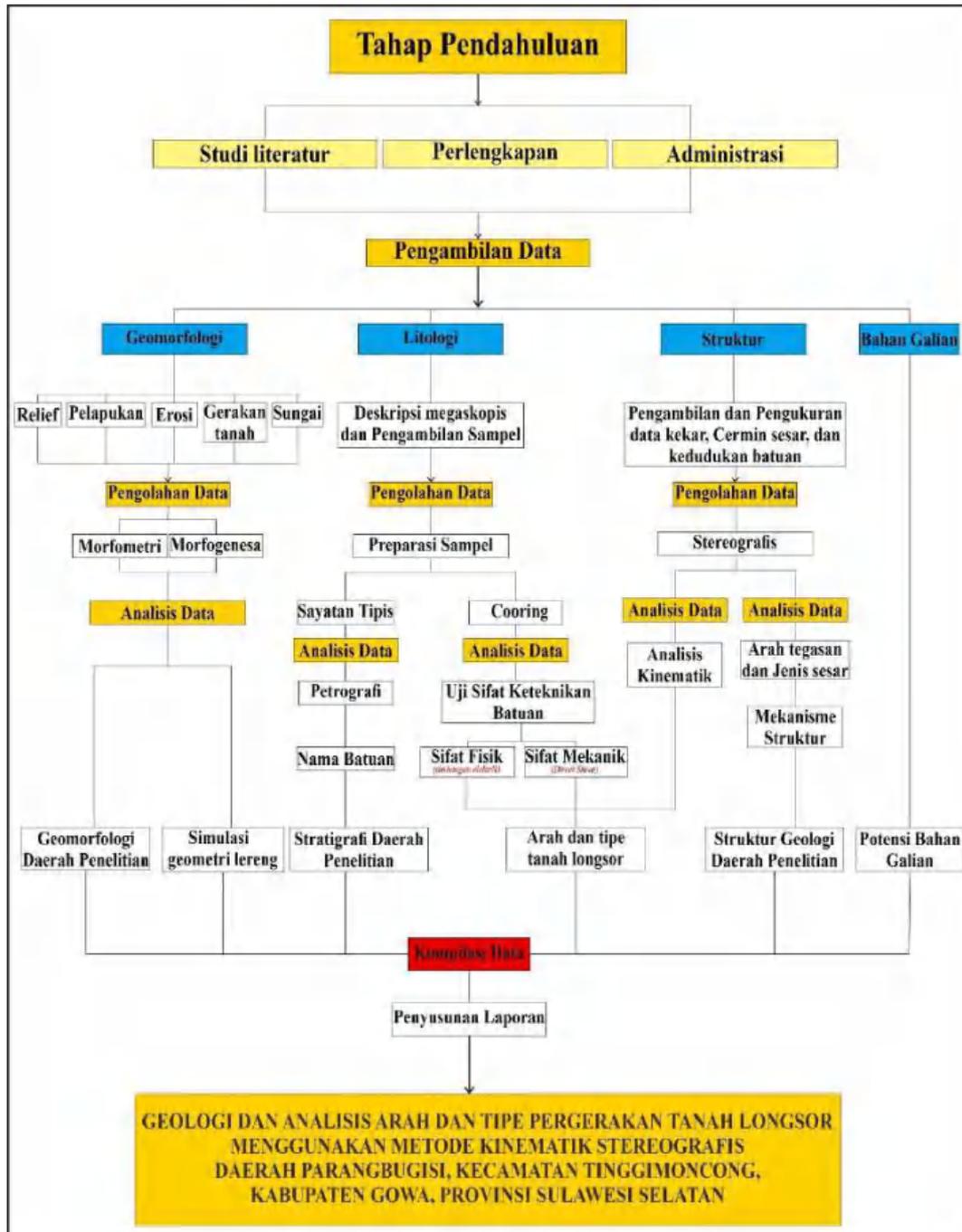
### 1.6.4 Tahap Penyusunan Laporan

Tahap ini merupakan tahapan akhir dari penelitian yang telah dilakukan. Pada tahap ini akan disajikan data-data dari semua tahapan yang telah dilakukan sebelumnya untuk kemudian dibuat menjadi laporan yang baik. Penyusunan laporan ini merupakan hasil tulisan ilmiah secara deskriptif dari hasil pengolahan, analisis, dan interpretasi yang dijadikan acuan dalam penarikan kesimpulan

di kondisi geologi dan analisis arah dan tipe longsor daerah penelitian. Tahap ini juga dilakukan pembuatan peta geologi, geomorfologi, struktur bahan galian, pola aliran dan tipe genetik sungai, serta lampiran berupa



deskripsi petrografis yang tergabung dan disusun dalam bentuk laporan pemetaan geologi. Penyajian data dan hasil laporan berupa laporan pemetaan geologi tersebut diseminarkan di Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.



Gambar 2 Diagram alir penelitian



## 1.7 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian di lapangan adalah sebagai berikut:

1. Peta topografi berskala 1 : 25.000 yang merupakan hasil pembesaran dari peta rupa bumi skala 1 : 50.000 terbitan Badan Informasi Geospasial (BIG)
2. GPS (*global positioning system*)
3. Palu geologi
4. Kompas geologi
5. Buku catatan lapangan
6. *Loupe* perbesaran 40x
7. Komparator batuan sedimen dan batuan beku
8. *Roll* meter
9. Kantong sampel
10. Larutan HCL (0.1 N)
11. Alat tulis menulis
12. *Clipboard*
13. Tas lapangan
14. Busur derajat
15. Penggaris
16. Pita meter
17. Perlengkapan pribadi

Sedangkan alat dan bahan yang digunakan selama analisis laboratorium, sebagai berikut:

1. *Software* untuk digitasi peta yaitu *ArcGis 10.8*
2. Mikroskop polarisasi untuk analisis petrografi sayatan tipis batuan
3. Album mineral optik
4. Sayatan tipis batuan
5. Alat tulis – menulis
6. literatur



## 1.8 Peneliti Terdahulu

Beberapa ahli geologi yang pernah mengadakan penelitian di daerah ini yang sifatnya regional diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Rab Sukanto dan S. Supriatna (1982), melakukan pemetaan geologi secara umum Lembar Ujungpandang, Benteng dan Sinjai, Skala 1 : 250.000
2. Rab Sukanto (1975), penelitian perkembangan tektonik sulawesi dan sekitarnya yang merupakan sintesis yang berdasarkan tektonik lempeng.
3. Van Bemmelen (1949), melakukan penelitian mengenai geologi regional indonesia termasuk sulawesi, khususnya meneliti mengenai orogenesis dari bagian utara, tengah, dan selatan pulau sulawesi
4. Sompotan (2012), meneliti tentang Struktur Geologi Sulawesi.



## BAB II GEOMORFOLOGI

### 2.1 Geomorfologi Regional

Geomorfologi regional daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Lembar Ujung pandang, Benteng dan Sinjai, yang terletak pada koordinat  $119^{\circ}49'00''$  -  $119^{\circ}53'00''$  Bujur Timur dan  $05^{\circ}14'00''$  -  $05^{\circ}17'00''$  Lintang Selatan. Pemaparan tinjauan geomorfologi regional daerah penelitian dan sekitarnya didasarkan pada laporan hasil pemetaan Geologi Lembar Ujung Pandang, Benteng dan Sinjai, Sulawesi yang disusun oleh Sukamto (1982), Sebagai berikut:

Bentuk morfologi yang menonjol di daerah ini adalah kerucut gunungapi lompobattang yang menjulang mencapai ketinggian 2876 meter di atas permukaan laut. Kerucut gunung lompobattang ini dari kejauhan masih memperlihatkan bentuk aslinya dan tersusun oleh batuan gunungapi berumur pliosen, (Sukamto dan Supriatna, 1982).

Dua bentuk kerucut tererosi lebih sempit dan meluas di sebelah barat dan di sebelah utara gunung lompobattang. Di sebelah barat terdapat gunung baturape mencapai ketinggian 1124 meter dan di sebelah Utara terdapat gunung Cindako, mencapai ketinggian 1500 meter. Kedua bentuk kerucut tererosi ini disusun oleh batuan gunungapi berumur pliosen. (Sukamto dan Supriatna, 1982).

Di bagian utara terdapat dua daerah yang dicirikan oleh topografi karst yang dibentuk oleh batugamping dengan Formasi Tonasa. Kedua daerah yang bertopografi karst ini dipisahkan oleh pegunungan yang tersusun oleh batuan gunungapi yang berumur Miosen Bawah sampai Pliosin. Di sebelah Barat gunung Cindako dan sebelah Utara gunung Baturape merupakan daerah berbukit, kasar di bagian timur dan halus di bagian barat. Bagian barat mencapai ketinggian kira-kira 500 meter di atas permukaan laut. Bentuk morfologi ini tersusun oleh batuan klastik gunungapi berumur Miosen. Bukit-bukit yang memanjang yang tersebar di

di mengarah ke gunung Cindako dan gunung Baturape berupa retas-retas ukamto dan Supriatna, 1982).



Pesisir Barat merupakan daerah rendah yang Sebagian besar terdiri dari daerah rawa dan daerah pasang surut, beberapa sungai besar membentuk daerah banjir di dataran ini. Di Bagian timurnya terdapat bukit-bukit terisolir yang tersusun oleh morfologi berbukit memanjang rendah dengan arah umum barat laut ke tenggara. Pantainya berliku-liku membentuk beberapa teluk. Daerah ini tersusun oleh batuan Karbonat dari Formasi Tonasa. (Sukanto dan Supriatna, 1982).

## 2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian

Pembagian geomorfologi secara umum sangat bervariasi, tergantung pada aspek-aspek geologi dan proses geomorfologi yang bekerja pada daerah tersebut. Uraian geomorfologi bertujuan untuk memahami keadaan bentang alam yang ada sekarang serta perkembangannya, faktor-faktor yang mempengaruhinya seperti litologi, struktur geologi, atau proses geologi muda.

Pembahasan geomorfologi daerah penelitian terdiri dari penjelasan mengenai pembagian satuan geomorfologi, kondisi sungai yang menyangkut pola aliran sungai, tipe genetik sungai, stadia erosi, dan stadia sungai daerah penelitian kemudian pada bagian akhir dijelaskan mengenai stadia daerah penelitian. Pembahasan terhadap unsur-unsur geomorfologi tersebut didasarkan pada proses dan gejala geologi dan geomorfologi yang dijumpai di lapangan, hasil interpretasi peta topografi yang mengacu pada konsep dasar geomorfologi yang telah dikemukakan oleh beberapa ahli.

### 2.2.1 Satuan Geomorfologi

Menurut Thornbury (1969), geomorfologi didefinisikan sebagai ilmu tentang bentuk lahan. Menurut Lobeck (1939), geomorfologi didefinisikan sebagai studi tentang bentuk lahan. Sedangkan menurut Van Zuidam *et al.* (1985), geomorfologi didefinisikan sebagai studi yang mendeskripsi bentuk lahan dan proses serta mencari hubungan antara bentuk lahan dan proses dalam susunan



nya. Dari beberapa definisi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa geomorfologi adalah ilmu yang mendeskripsi secara genetis bentuk lahan dan proses yang dipengaruhi oleh batumannya dan mencari korelasi hubungan

antar bentuk-bentuk lahan dengan proses-proses dalam susunan keruangannya yang membentuk bentang alam tersebut.

Proses geomorfologi merupakan perubahan-perubahan baik secara fisik maupun kimiawi yang dialami permukaan bumi. Penyebab dari proses perubahan dikenal sebagai agen geomorfologi, yang disebabkan oleh faktor tenaga asala dalam (endogen) dan tenaga asal luar (eksogen). Proses endogen meliputi vulkanisme, pembentukan pegunungan lipatan, patahan yang cenderung bersifat membangun (bersifat konstruktif), sedangkan proses eksogen meliputi erosi, abrasi, gerakan tanah, pelapukan (kimia, fisika, biologi), serta campur tangan manusia yang cenderung bersifat merusak (bersifat destruktif). Kenampakan bentangalam dari suatu daerah merupakan hasil akhir dari proses-proses geomorfologi yang bekerja (Thornbury, 1969).

Dasar penamaan satuan bentangalam daerah penelitian didasarkan pada dua aspek pendekatan, yaitu:

#### 1. Pendekatan morfogenesis

Pendekatan morfogenesis (genetik) yaitu pendekatan dengan analisis yang didasarkan pada asal usul pembentukan atau proses yang membentuk bentangalam dipermukaan bumi dengan proses pembentukan dikontrol oleh proses eksogen, proses endogen dan proses ekstra terrestrial (Thornbury, 1954).

Klasifikasi tentang bentang alam berdasarkan pendekatan genesa menggunakan klasifikasi ITC (*International Terrain Classification*) oleh Van Zuidam (1985) dalam Bernama (2006). Klasifikasi tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Klasifikasi Bentangalam berdasarkan genetika pada system ITC Van Zuidam (1985) dalam Bernama (2006)

No.	Bentuk Asal	Warna
1	Struktural	Ungu
2	Vulkanik	Merah
3	Denudasi	Coklat
4	Marine	Hijau
5	Fluvial	Biru tua
6	Glacial	Biru muda
7	Aeolian	Kuning
8	Karst	Orange



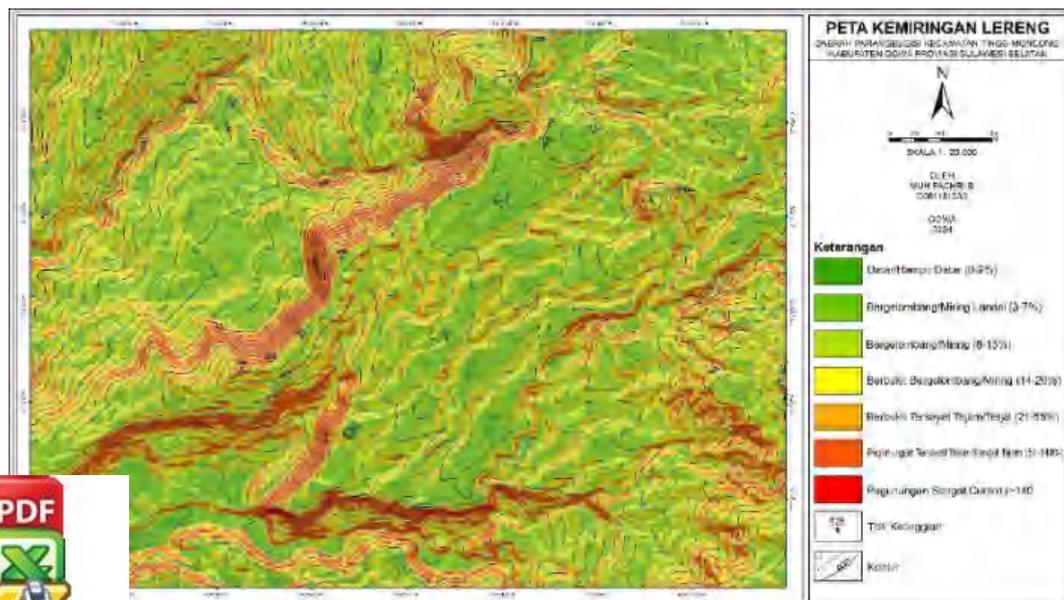
## 2. Pendekatan morfometri

Pendekatan morfometri didasarkan pada beberapa parameter geomorfologi yang bisa diukur terdiri atas ketinggian, luas, relief, sudut lereng, kerapatan sungai, tingkat erosi dan sebagainya. Klasifikasi bentangalam berdasarkan morfometri, yaitu persentase kemiringan lereng dan beda tinggi dikemukakan oleh Van Zuidam (1985) dalam Bermansyah (2006). Klasifikasi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2 Klasifikasi satuan bentangalam berdasarkan sudut lereng dan persentase lereng Van Zuidam (1985) dalam Bermansyah (2006)

Satuan Relief	Beda Tinggi (M)	Sudut Lereng (%)
Datar / Hampir datar	< 5	0 - 2
Bergelombang / Miring landai	5 - 50	3 - 7
bergelombang / miring	50 - 75	8 - 13
Berbukit bergelombang / miring	75 - 200	14 - 20
Berbukit tersayat tajam / terjal	200 - 500	21 - 55
Pegunungan tersayat tajam / sangat tajam	500 - 1000	56 - 140
Pegunungan / sangat curam	>1000	>140

Pembagian Pembagian satuan morfometri daerah penelitian merupakan hasil interpretasi pada peta topografi skala 1:25.000 dan citra *Digital Elevation Model* (DEM) dapat dilihat pada peta berikut ini:



Gambar 3 Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian



Berdasarkan konsep-konsep di atas, maka satuan geomorfologi pada daerah penelitian dapat dibagi menjadi:

1. Satuan Geomorfologi Pedataran Fluvial
2. Satuan Geomorfologi Pegunungan Tersayat Tajam Denudasional
3. Satuan Geomorfologi Berbukit Bergelombang Denudasional

Adapun penjelasan mengenai satuan geomorfologi tersebut akan diuraikan sebagai berikut:

### 2.2.1.1 Satuan Geomorfologi Datar Fluvial

Satuan geomorfologi ini menempati sekitar 0,24% dari luas daerah penelitian atau sekitar 0,1 Km<sup>2</sup> yang berada di bagian baratdaya daerah penelitian. Secara khusus satuan geomorfologi ini terletak di aliran Sungai Jeneberang.

Penamaan satuan geomorfologi ini didasarkan pada bentuk topografi daerah penelitian. Analisis morfometri yang berdasarkan dari persentase kemiringan lereng, beda tinggi dan analisis morfogenesis atau genetiknya yakni proses geomorfologi yang terjadi pada daerah penelitian.



Gambar 4 Satuan bentangalam Datar Fluvial Sungai Jeneberang di foto N215<sup>0</sup>E

Analisis morfometri pada satuan geomorfologi ini terdiri atas kemiringan lereng sekitar 0 – 2% dengan beda tinggi kurang dari 5 meter sehingga



dan klasifikasi satuan bentangalam berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (Zuidam dalam Bermana, 2006) dapat digolongkan dalam relief satuan geomorfologi datar.

Secara genetik, proses yang dominan bekerja pada satuan geomorfologi ini yaitu didominasi oleh proses erosi dan sedimentasi dimana kedua proses ini cukup berperan penting dalam pembentukan pola aliran Sungai Jeneberang yaitu “*braided river*” dimana dicirikan dengan aliran sungai yang memiliki banyak keterdapatan alur-alur sungai atau saluran sungai di antara endapan material Alluvial.

Tingkat erosi pada satuan ini cukup tinggi aktivitasnya baik secara lateral maupun secara vertikal, adanya proses erosi yang tinggi pada daerah penelitian ini, khususnya sepanjang aliran Sungai Jeneberang menyebabkan bertambahnya lebar sungai. Proses sedimentasi yang ada pada satuan geomorfologi ini yaitu adanya endapan sungai berupa *channel bar* dan *point bar* (Gambar 5 dan 6), dengan ukuran material berupa pasir halus hingga bongkah.



Gambar 5 Kenampakan *channel bar* (X) pada aliran Sungai Jeneberang dengan arah foto N241<sup>0</sup>E



Gambar 6 Kenampakan *point bar* (X) pada aliran Sungai Jeneberang dengan arah foto N260<sup>0</sup>E



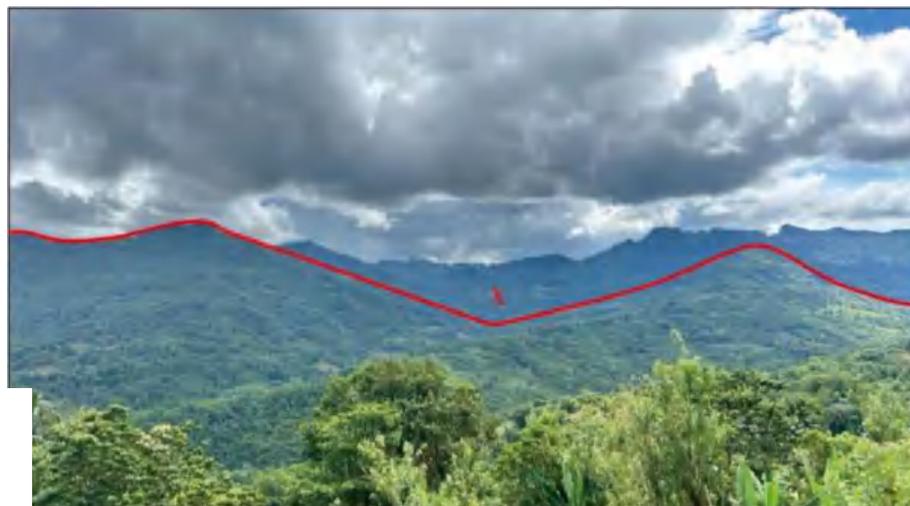
Berdasarkan hasil analisa melalui pendekatan morfometri dan morfogenesis, maka dapat disimpulkan bahwa satuan geomorfologi untuk daerah penelitian adalah Satuan Geomorfologi Datar Fluvial. Secara umum tata guna lahan pada satuan geomorfologi ini berupa persawahan dan pertambangan sirtu.



Gambar 7 Tata guna lahan sebagai lahan persawahan pada satuan bentangalam fluvial arah foto N185°E

### 2.2.1.2 Satuan Geomorfologi Pegunungan Tersayat Tajam Denudasional

Satuan geomorfologi pegunungan tersayat tajam denudasional menempati sekitar 46,1% dari keseluruhan lokasi penelitian dengan luas sekitar 18,9 Km<sup>2</sup>. Satuan geomorfologi ini menempati bagian timur hingga tenggara daerah penelitian menempati daerah malino, parangbugisi, mattoanging, lombasang, takapala.



Gambar 8 Kenampakan morfologi pegunungan denudasional stasiun 34 daerah karaengpuang bentuk lembah "V" arah foto N85°E



Penamaan satuan ini didasarkan pada pendekatan morfometri, daerah penelitian memiliki kemiringan lereng sekitar 56 – 140% dengan beda tinggi sekitar 500 – 1000 meter sehingga berdasarkan klasifikasi satuan bentangalam berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam dalam Bermana, 2006) dapat digolongkan dalam relief satuan pegunungan tersayat tajam dan bentuk lembah menyerupai huruf “V”

Berdasarkan pendekatan morfogenesis satuan geomorfologi ini didominasi oleh proses denudasional yang ditandai dengan proses pelapukan, gerakan tanah, dan erosi yang intensif serta endapan sungai.

Menurut Thornbury (1954), pelapukan merupakan proses penghancuran atau perubahan batuan di permukaan bumi yang mengurangi massa batuan baik mengalami proses transportasi ataupun tidak mengalami pemindahan material. Menurut Noor (2012), pelapukan dapat melibatkan proses mekanis (pelapukan mekanis), aktivitas kimiawi (pelapukan kimia), dan aktivitas organisme (termasuk biologi) yang dikenal dengan pelapukan organis. Proses pelapukan yang terjadi pada satuan ini berupa pelapukan kimia. (Gambar 9).



Gambar 9 *Spheroidal weathering* pada tufa di stasiun 52 daerah malino difoto dengan arah N354<sup>0</sup>E

Pada satuan geomorfologi ini dijumpai gerakan massa (*mass wasting*) sebagai salah satu proses eksogenik yang berperan dalam mengontrol morfologi ini. Gerakan massa merupakan material tanah atau batuan di lereng karena tenaga gravitasi yang dibagi menjadi *rock slide*, *debris slide*, dan *debris fall*. *Debris slide* adalah gerakan massa berupa material pasir dan batu yang menggeser sepanjang bidang miring



dikarenakan adanya pengerjaan lereng sehingga membentuk kemiringan lereng. *Rock Fall* adalah proses yang melibatkan fragmen batuan, yang dilepaskan oleh pelapukan mekanis, yang jatuh dari permukaan batuan yang terbuka. (Thornbury, 1954). Gerakan massa yang dijumpai pada satuan ini dikelompokkan ke dalam *rock fall*, dan *Debris slide* (Gambar 10 dan 11).



Gambar 10 Kenampakan *rock fall* pada stasiun 21 daerah takkapala dengan arah foto N101<sup>0</sup>E



Gambar 11 Kenampakan *debris slide* pada stasiun 52 daerah malino dengan arah foto N183<sup>0</sup>E

Proses sedimentasi yang ada pada satuan geomorfologi ini yaitu adanya endapan sungai berupa *point bar* (Gambar 12), dengan ukuran material berupa ingga bongkah. *Soil* adalah bagian alami dari permukaan bumi, yang oleh lapisan-lapisan yang sejajar dengan permukaan yang dihasilkan dari n batuan yang berlangsung dalam waktu tertentu (Thornbury, 1954).



Secara umum tipe soil pada daerah penelitian berupa hasil pelapukan batuan yang ada di bawahnya dengan ketebalan sekitar 1 meter hingga 3 meter dengan kenampakan warna coklat muda dan coklat tua (Gambar 13).



Gambar 12 Kenampakan *point bar* (X) pada sungai Takkapala dengan arah foto N185°E



Gambar 13 Kenampakan *residual soil* pada stasiun 31 pada daerah karaengpuang

Berdasarkan hasil analisa melalui pendekatan morfogenesis dan morfometri, maka dapat disimpulkan bahwa satuan geomorfologi untuk daerah penelitian adalah satuan geomorfologi pegunungan tersayat tajam denudasional. Litologi pada satuan geomorfologi ini disusun oleh basal dan tufa. Secara umum tata guna la satuan geomorfologi ini berupa pemukiman dan persawahan.





Gambar 14 Tata guna lahan sebagai lahan persawahan pada satuan bentangalam pegunungan denudasional pada daerah Karaengpuang dengan arah foto N165°E

### 2.2.1.3 Satuan Geomorfologi Berbukit Bergelombang Denudasional

Satuan ini menempati kurang lebih 53,4% dari seluruh daerah penelitian dengan luas sekitar 21,9 Km<sup>2</sup>. Satuan geomorfologi ini berada di sebelah barat daerah penelitian meliputi Desa Saluttowa dan Ujung bori.



Gambar 15 Kenampakan morfologi perbukitan denudasional daerah saluttowa dengan arah foto N160°E

Penamaan satuan ini didasarkan pada pendekatan morfometri, satuan geomorfologi ini memiliki persentase sudut lereng 14 - 20% dan beda tinggi 75 - 100 m sehingga berdasarkan klasifikasi satuan bentangalam berdasarkan sudut



lereng dan beda tinggi (Van Zuidam dalam bermana, 2006) dapat digolongkan dalam relief satuan berbukit bergelombang.

Berdasarkan pendekatan morfogenesis satuan geomorfologi ini didominasi oleh proses denudasional yang ditandai dengan proses pelapukan, gerakan tanah, dan erosi yang intensif serta endapan sungai.

Menurut Thornbury (1954), pelapukan merupakan proses penghancuran atau perubahan batuan di permukaan bumi yang mengurangi massa batuan baik mengalami proses transportasi ataupun tidak mengalami pemindahan material. Menurut Noor (2012), pelapukan dapat melibatkan proses mekanis (pelapukan mekanis), aktivitas kimiawi (pelapukan kimia), dan aktivitas organisme (termasuk biologi) yang dikenal dengan pelapukan organisme. Proses pelapukan yang terjadi pada satuan ini berupa pelapukan biologi. Proses pelapukan biologi terjadi pada penghancuran batuan, termasuk proses penetrasi akar tumbuhan kedalam batuan dan aktivitas organisme dalam membuat lubang-lubang pada batuan (Gambar 16).



Gambar 16 Pada stasiun 68 terjadi pelapukan biologi pada litologi tufa daerah batulapisi dengan arah foto N146<sup>0</sup>E

Erosi adalah proses pengikisan batuan dan mineral yang lapuk oleh pergerakan air, angin, gletser dan gravitasi. Jenis erosi dijumpai pada daerah penelitian berupa erosi alur (*rill erosion*). *Rill erosion* adalah proses pengikisan yang terjadi pada permukaan tanah (*terrain*) yang disebabkan oleh hasil kerja air dalam alur-alur dengan ukuran kurang dari 30 cm (Thornbury, 1954). Pada erosi alur merupakan tahap awal dari hasil erosi air yang mengikis permukaan tanah (*terrain*) membentuk alur-alur sebagai tempat mengalirnya air



(Gambar 17). Erosi *gully* atau erosi parit merupakan perkembangan lebih lanjut dari erosi *rill* yang kurang dari 30 cm, dimana erosi vertikal dan lateral lebih intensif membentuk parit dengan kedalaman dan lebar yang relatif lebih besar dibandingkan erosi *rill*. (Thornbury, 1954).



Gambar 17 *rill erosion* pada stasiun 58 daerah saluttowa arah foto N93<sup>0</sup>E

Proses sedimentasi pada satuan geomorfologi ini yaitu endapan sungai berupa *point bar* (Gambar 18), ukuran material berupa kerikil hingga bongkah. *Soil* adalah bagian alami dari permukaan bumi, yang dicirikan oleh lapisan-lapisan yang sejajar dengan permukaan yang dihasilkan dari perubahan batuan yang berlangsung dalam waktu tertentu (Thornbury, 1954). Secara umum tipe soil pada daerah penelitian berupa hasil pelapukan batuan yang ada di bawahnya dengan ketebalan sekitar 2,5 hingga 3 meter dengan kenampakan warna coklat muda dan coklat tua (Gambar 19).



Gambar 18 *point bar* (X) pada stasiun 46 daerah malino arah foto N241<sup>0</sup>E





Gambar 19 Kenampakan soil pada stasiun 41 daerah malino

Berdasarkan hasil analisa melalui pendekatan morfometri dan morfogenesis, maka dapat disimpulkan bahwa satuan geomorfologi untuk daerah penelitian adalah satuan geomorfologi perbukitan denudasional. Litologi pada satuan geomorfologi ini disusun oleh tufa dan breksi vulkanik. Secara umum tata guna lahan pada satuan geomorfologi ini berupa perkebunan dan persawahan.

## 2.2.2 Sungai

Sungai didefinisikan sebagai tempat air mengalir secara alamiah membentuk suatu pola dan jalur tertentu di permukaan, dan mengikuti bagian bentang alam yang lebih rendah dari daerah sekitarnya (Thornbury, 1954). Pembahasan sungai pada daerah penelitian meliputi pembahasan tentang klasifikasi sungai yaitu jenis, pola aliran, dan tipe genetik. Pola aliran sungai dikontrol oleh beberapa faktor seperti kemiringan lereng, struktur, vegetasi dan kondisi iklim. Tipe genetik menjelaskan tentang hubungan arah aliran sungai dan kedudukan batuan. Dari hasil pembahasan di atas maka dapat diketahui stadia sungai daerah penelitian.

### 2.2.2.1 Jenis Sungai

Jenis sungai dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa tinjauan, yakni berdasarkan aspek sifat aliran sungai, debit air pada tubuh sungai, maupun geologi dan tektonik suatu daerah. Berdasarkan sifat alirannya sungai akan menjadi dua yaitu sungai internal dan sungai eksternal. Sungai adalah sungai yang alirannya berasal dari bawah permukaan seperti



terdapat pada daerah karst, endapan eolian, atau gurun pasir. Sedangkan sungai eksternal adalah sungai yang alirannya berasal dari aliran air permukaan yang membentuk sungai, danau, dan rawa.

Menurut Thornbury (1954) dalam bukunya yang berjudul “*Principles Of Geomorphology*”, sungai terbagi atas beberapa jenis yang dibagi berdasarkan debit air sungainya sebagai berikut:

1. Sungai permanen (*perennial*), merupakan sungai yang debit airnya sepanjang tahun relatif tetap, tipikal sungai yang mengalir sepanjang tahun.
2. Sungai periodik (*intermittent*), merupakan sungai yang pada waktu musim hujan debit airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau debit airnya kecil.
3. Sungai episodik (*ephemal*), merupakan sungai yang pada musim kemarau airnya kering dan pada musim hujan airnya banyak.

Berdasarkan debit air pada tubuh sungai maka jenis sungai pada daerah penelitian dapat diklasifikasikan menjadi sungai periodik. Jenis sungai ini pada daerah penelitian terdapat di Sungai Jeneberang.



Gambar 20 Jenis sungai periodik pada Sungai Jeneberang difoto ke arah N238°E

#### 2.2.2.2 Pola Aliran Sungai



Pola aliran sungai (*Drainage System*) merupakan penggabungan dari individu sungai yang saling berhubungan membentuk suatu pola dalam ruang (Thornbury, 1954).

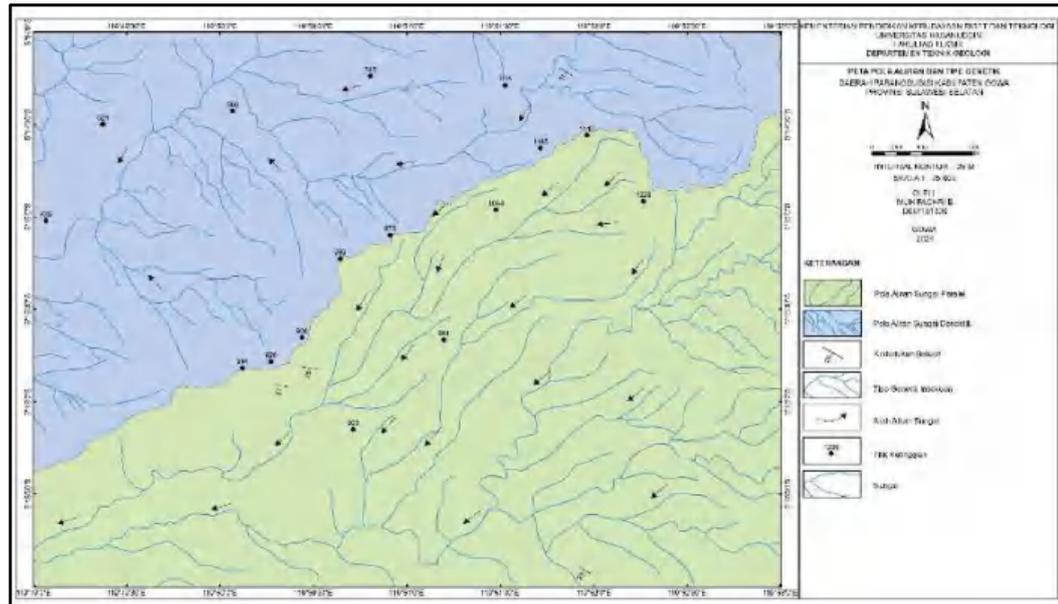
Pola pengaliran juga berguna dalam penentuan variasi litologi karena bentuknya dikontrol oleh kemiringan lereng dan ketahanan batuan. Selain itu, sungai dapat bertahan lebih lama dibandingkan dengan bentuk fisiografi lainnya. Oleh karena itu, pola pengaliran dapat merekam sejarah geologi yang lebih panjang pada suatu daerah (Howard, 1967). Menurut Thornbury (1954) dalam buku *Principles of Geomorphology* membagi jenis-jenis pola aliran sungai menjadi tujuh sebagai berikut:

1. Pola aliran dendritik, adalah pola aliran sungai yang dicirikan oleh percabangan anak sungai yang tidak teratur ke banyak arah dan di hampir semua sudut dan berbentuk menyirip.
2. Pola aliran *trellis*, adalah pola aliran sungai yang sungai besar membuat tikungan yang hampir bersudut siku-siku untuk memotong atau melewati antara punggung-punggungan yang sejajar dan anak-anak sungai utama biasanya tegak lurus dengan arus utama.
3. Pola aliran *rectangular*, adalah pola aliran sungai yang aliran utama dan anak-anak sungai menampilkan kelokan siku-siku.
4. Pola aliran *sentripetal*, menunjukkan garis aliran konvergen menjadi depresi pusat.
5. Pola aliran *parallel*, biasanya ditemukan dimana ada kemiringan yang jelas dan mengarah pada jarak teratur aliran paralel atau hampir paralel.
6. Pola aliran *annular*, dapat ditemukan di sekitar kubah yang memotong singkapan yang lebih lemah mengikuti jalur melingkar di sekitar kubah dan memiliki bentuk seperti cincin.
7. Pola aliran radial, menunjukkan lebih banyak keadaannya daripada pola aliran lainnya.

Perkembangan pola aliran sungai yang ada pada daerah penelitian dikontrol oleh beberapa faktor yaitu kemiringan lereng, perbedaan resistensi batuan, kontrol struktur, pembentukan pegunungan, proses geologi kuartar, sejarah dan stadia geomorfik dari suatu cekungan pola aliran sungai, vegetasi dan

klim. Pada daerah penelitian, pola aliran sungai yang berkembang dalam pola aliran dendritik dan paralel dimana pola aliran ini umumnya ada pada setiap sungai.





Gambar 21 Pola aliran sungai pada daerah penelitian

### 2.2.2.3 Tipe Genetik Sungai

Tipe genetik sungai merupakan jenis sungai yang didasarkan pada hubungan antara arah aliran sungai terhadap kondisi batuan dalam hal ini adalah kedudukan batuan. Secara umum tipe genetik sungai yang berkembang pada daerah penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Tipe genetik insekuen yaitu tipe genetik yang arah aliran sungainya tidak dikontrol oleh kedudukan batuan di sekitar daerah penelitian. Tipe genetik ini berkembang pada dominan di daerah penelitian yang meliputi Sungai Pombola.



Gambar 22 Tipe genetik insekuen pada litologi breksi vulkanik dialiran Sungai Pombola dengan arah foto N 214<sup>0</sup>E



#### 2.2.2.4 Stadia Sungai

Penentuan stadia sungai daerah penelitian didasarkan atas kenampakan lapangan berupa profil lembah sungai, jenis sungai, pola aliran sungai, dan tipe genetik sungai yang bekerja di beberapa tempat di sepanjang sungai daerah penelitian. Thornbury (1954) membagi stadia sungai kedalam tiga jenis yaitu sungai muda (*young river*), dewasa (*mature river*), dan tua (*old age river*).

Sungai muda (*young river*) memiliki karakteristik dimana dinding-dinding sungainya berupa bebatuan, dengan dinding yang sempit dan curam, terkadang dijumpai air terjun, aliran air yang deras, dan biasa pula lubang-lubang yang dalam dan berbentuk bundar pada dasar sungai yang disebabkan oleh batuan yang terbawa dan berputar-putar oleh arus sungai. Selain itu, pada sungai muda (*young river*) proses erosi masih berlangsung dengan kuat karena kecepatan dan volume air yang besar dan deras yang mampu mengangkut material-material sedimen dan diwaktu yang sama terjadi pengikisan pada saluran sungai tersebut. Karakteristik sungai dewasa (*mature river*) biasanya sudah tidak ditemukan adanya air terjun, arus air relatif sedang, dan erosi yang bekerja relatif seimbang antara erosi vertikal dan lateral, dan sudah dijumpai sedimentasi setempat-setempat, serta dijumpai pula adanya dataran banjir.



Gambar 23 Kenampakan profil sungai berbentuk huruf “U” pada Salo Bengo dengan arah foto N 225<sup>0</sup>E



Sedangkan sungai tua (*old age river*) memiliki karakteristik berupa, profil memiliki kemiringan landai dan sangat luas, lebar lembah lebih luas dengan *meander belts*, arus sungai lemah yang disertai dengan

sedimentasi, erosi lateral mendominasi, dijumpai adanya *oxbow lake* atau danau tapal kuda. Endapan sungai yang dijumpai yaitu *point bar* dan *channel bar*. *Point bar* merupakan endapan sungai yang terletak di tepi sungai, sedangkan *channel bar* merupakan endapan sungai yang terletak di tengah sungai.



Gambar 24 Kenampakan *point bar* dan *channel bar* pada sungai Jeneberang

Secara umum sungai yang berkembang pada daerah penelitian memperlihatkan sungai yang mempunyai pola saluran berkelok-kelok atau *meander*, dijumpai endapan – endapan berupa *point bar*, *channel bar* dengan profil penampang sungai berbentuk “U”. proses erosi cukup tinggi dilihat dari kondisi sungai yang bertambah lebar akibat erosi secara lateral serta pada daerah berrelief tinggi dijumpai *rill erosion*.

Berdasarkan parameter yang digunakan dalam penentuan stadia sungai daerah penelitian yang diuraikan di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa stadia sungai daerah penelitian mengarah pada stadia sungai dewasa menjelang tua.

### 2.2.3 Stadia Daerah Penelitian

Stadia suatu daerah penting untuk diketahui agar dapat melakukan analisis geomorfologi pada suatu daerah. Stadia dari suatu daerah dapat ditentukan dengan memperhatikan kenampakan lapangan dari proses – proses geomorfologi yang didasarkan pada siklus erosi dan pelapukan yang bekerja pada suatu mulai dari saat terangkatnya sampai terjadi perataan geomorfologi (Wright, 1969).



Menurut Lobeck (1939) stadia daerah terbagi menjadi 3 (tiga) dan mempunyai ciri tersendiri yaitu Stadia muda dicirikan oleh dataran yang masih tinggi dengan lembah sungai yang relatif curam di mana erosi vertikal lebih dominan dan kondisi geologi masih origin. Stadia dewasa dicirikan oleh adanya bukit sisa erosi dan erosi lateral dominan, sungai ber *meander* dengan *point bar*, *channel bar*, pola pengaliran berkembang baik, kondisi geologi mengalami pembalikan topografi seperti pegunungan sinklin atau lembah sinklin. Stadia tua dicirikan dengan permukaan relief datar, aliran sungai tidak berpola, sungai berkelok dan menghasilkan endapan di kiri kanan sungai dan litologi relatif seragam.

Secara umum pada daerah penelitian memiliki bentuk puncak relatif tumpul dan bentuk lembah “U” dan “V”. Dijumpai pula adanya bidang-bidang erosi berupa *rill erosion*, serta gerakan tanah berupa *debris slide* dan *rock fall*. Sungai yang terdapat pada daerah penelitian berupa sungai periodik. Tingkat erosi pada daerah penelitian dapat dilihat dari bentuk profil penampang sungainya yang berbentuk “V” dan “U” dengan artian bahwa telah terjadi proses erosi secara lateral dan vertikal di sepanjang sungai. Tingkat pelapukan pada daerah penelitian relatif sedang sampai tinggi, ditandai dengan adanya pelapukan batuan yang menghasilkan *soil* dengan ketebalan antara 1-3 meter dan jenis pelapukan yang terdapat pada daerah penelitian adalah pelapukan biologi, fisika, dan kimia. Tingginya aktivitas sedimentasi dapat dilihat dari luasnya endapan alluvial khususnya Sungai Jeneberang yang membentuk endapan *channel bar* dan *point bar*.

Berdasarkan data tersebut maka dapat diinterpretasikan bahwa stadia daerah penelitian adalah stadia dewasa menjelang tua (Tabel 3).



Tabel 3 Deskripsi Satuan Bentangalam Geomorfologi

ASPEK GEOMORFOLOGI		Satuan Morfologi			
		Datar Fluvial	Pegunungan Tersayat Tajam Denudasional	Berbukit Bergelombang Denudasional	
Luas wilayah		0,1 Km <sup>2</sup>	18,9 Km <sup>2</sup>	21,9 Km <sup>2</sup>	
Morfologi	Persentase sudut (%)	0 – 2 %	56 – 140 %	14 – 20 %	
	Beda tinggi	<5 meter	500 – 1000 meter	75 – 200 meter	
	Relief	Datar	Terjal	Berbukit	
	Bentuk puncak	-	Lancip	Tumpul	
	Bentuk lembah	“U”	“V”	“U”	
	Bentuk lereng	Landai	Curam	Miring	
Morfogenesis	Gerakan tanah	-	<i>Debris Slide dan Rock Fall</i>	<i>Debris Slide</i>	
	Erosi	Lateral	-	<i>Rill Erosion</i>	
	Sedimentasi	<i>Channel bar dan point bar</i>	<i>Point bar dan soil</i>	<i>Point bar dan soil</i>	
	Jenis pelapukan	-	Kimia	Biologi	
	Soil	Jenis	-	<i>Residual Soil</i>	<i>Residual Soil</i>
		Tebal	-	1 – 2 meter	1 – 3 meter
		Warna	-	Coklat tua - Kehitaman	Coklat – Coklat Kemerahan
	Sungai	Tipe genetik	Insekuen	Insekuen	Insekuen
		Bentuk melintang	“U”	“V” dan “U”	“U”
		Pola aliran	<i>Braided River</i>	Parallel	Dendritik
		Stadia	tua	dewasa	dewasa
	Litologi penyusun		Tufa	Tufa dan Basal	Tufa dan Breksi
Tata Guna lahan		Persawahan dan Perkebunan	Persawahan, Perkebunan dan Pemukiman	Persawahan, Perkebunan dan Pemukiman	
Struktur geologi		-	Kekar	Kekar	
Stadia daerah		tua	dewasa		

