

SKRIPSI

**GEOLOGI DAN ANALISIS KESTABILAN LERENG DAERAH
LAKAHANG KECAMATAN TABULAHAN KABUPATEN MAMASA
PROVINSI SULAWESI BARAT**

Disusun dan diajukan oleh

MUH. DZULFAHMI RUSLI

D611 15 511



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

GEOLOGI DAN ANALISIS KESTABILAN LERENG DAERAH LAKAHANG KECAMATAN TABULAHAN KABUPATEN MAMASA PROVINSI SULAWESI BARAT

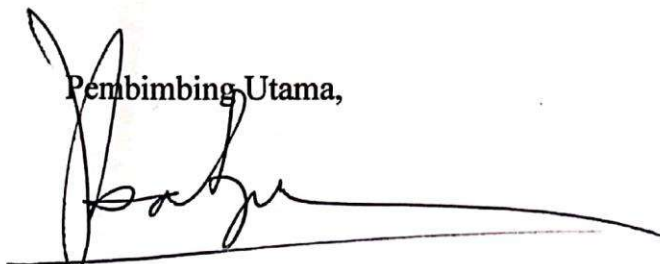
Disusun dan diajukan oleh:

MUH. DZULFAHMI RUSLI
D611 15 511

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Geologi
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



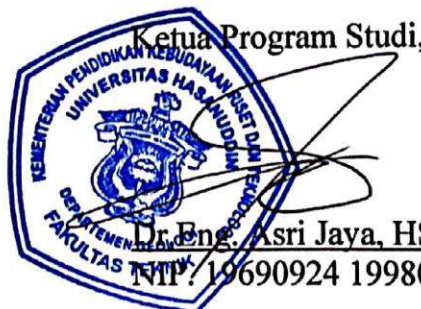
Dr. Ir. Busthan Azikin, M.T.
NIP. 19591008 198703 1 001

Pembimbing Pendamping,



Safruddin, S.T., M. Eng
NIP. 19890207 202005 3 001

Ketua Program Studi,



Dr. Eng. Asri Jaya, HS, S.T., M.T
NIP. 19690924 199802 1 001



Optimization Software:
www.balesio.com

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Muh. Dzulfahmi Rusli
NIM : D611 15 511
Program Studi : Teknik Geologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul

**GEOLOGI DAN ANALISIS KESTABILAN LERENG DAERAH LAKAHANG
KECAMATAN TABULAHAN KABUPATEN MAMASA
PROVINSI SULAWESI BARAT**

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

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

Makassar, 11 Juli 2021

Y.

Muh. Dzulfahmi Rusli



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur patut dipanjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat, rahmat dan hidayah-NYA yang berupa kesempatan dan kesehatan, sehingga penyusunan laporan dengan judul **“Geologi dan Analisis Kestabilan Lereng Daerah Lakahang Kecamatan Tabulahan Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat ”** ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu penulis baik berupa moril maupun materil dalam penyusunan proposal ini, kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Busthan Azikin, M.T. sebagai dosen pembimbing utama yang telah membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Safruddim S.T., M.Eng. sebagai dosen pembimbing pendamping yang telah membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Sultan, S.T., M.T. sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng. sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Eng. Asri Jaya HS, ST., MT. Selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

6. Bapak Dr. Ir. Haerany Sirajuddin, MT. selaku penasehat akademik atas segala bimbingannya selama ini.



7. Bapak dan Ibu dosen pada Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin atas segala bimbingan dan nasehatnya.
8. Staf Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin, atas bantuannya dalam pengurusan administrasi penelitian.
9. Ayahanda tercinta, atas dukungannya baik moril maupun materil serta doa restu yang senantiasa terucapkan tiada henti yang kemudian menjadi sumber semangat bagi peneliti dalam meyelesaikan segala tantangan.
10. Saudara-saudaraku seluruh 2015 yang senantiasa menemani perjalanan penulis dalam mengarungi dunia kampus.
11. Seluruh elemen Himpunan Mahasiswa Geologi FT-UH yang telah menjadi wadah berkembang bagi penulis selama menjadi mahasiswa.
12. Serta kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala bantuan dan dorongan yang diberikan selama ini.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karenanya saran dan masukan sangat diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan hasil kegiatan penelitian ini dapat memberikan manfaat baik dalam penambahan wawasan dan dapat dijadikan referensi pembaca dalam kegiatan penelitian selanjutnya.

Gowa, Juli 2021

Penulis



DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Letak, Waktu, dan Kesampaian Daerah	3
1.5 Metode dan Tahapan Penelitian	5
1.5.1 Metode Penelitian	5
1.5.2 Tahapan Penelitian	5
1.6 Alat dan Bahan	11
1.7 Peneliti Terdahulu	12
BAB II GEOMORFOLOGI	14
2.1 Geomorfologi Regional	14
2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian	15
2.2.1 Satuan Geomorfologi	15
2.2.2 Sungai	24
2.2.3 Stadia Daerah Penelitian	32



BAB III STRATIGRAFI	35
3.1 Stratigrafi Regional	35
3.2 Stratigrafi Daerah Penelitian	36
3.2.1 Satuan Batupasir	37
3.2.2 Satuan Andesit Porfiri	42
3.2.3 Satuan Breksi Vulkanik	46
3.2.4 Satuan Tufa	51
 BAB IV STRUKTUR GEOLOGI	 57
4.1 Struktur Geologi Regional	57
4.2 Struktur Geologi Daerah Penelitian	58
4.2.1 Stuktur Kekar	59
4.2.2 Struktur Sesar	64
4.3 Mekanisme Struktur Daerah Penelitian	69
 BAB V SEJARAH GEOLOGI	 70
 BAB VI BAHAN GALIAN	 72
 BAB VII ANALISIS KESTABILAN LERENG	 76
7.1 Latar Belakang	76
7.2 Tinjauan Pustaka	77
7.2.1 Lereng dan Longsoran	77
7.2.2 Kestabilan Lereng	85
7.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng	87
7.2.4 Analisis Kestabilan Lereng	90
7.2.5 Kelas Pelapukan	92
7.3 Tahapan Penelitian	94
7.3.1 Tahapan Pendahuluan	94
7.3.2 Tahapan Pengambilan Data	95
7.3.3 Tahapan Pengolahan Data	96



7.3.4 Tahapan Analisis Data	97
7.3.5 Tahapan Penyusunan dan Presentasi Laporan	98
7.4 Hasil Penelitian dan Pembahasan	100
7.4.1 Parameter Kestabilan	100
7.4.2 Analisis Kestabilan Lereng	105
BAB VIII PENUTUP	118
8.1 Kesimpulan	118
8.2 Saran	119
DAFTAR PUSTAKA	120
LAMPIRAN	
1. Deskripsi Petrografi	123
2. Sifat Keteknikan Tanah	138
3. Analisis Nilai Faktor Keamanan (FK)	145
4. Analisis Kontrol Geometri Terhadap Faktor Keamanan (FK)	149
LAMPIRAN LEPAS	
1. Peta Stasiun Pengamatan Geologi	
2. Peta Geomorfologi	
3. Peta Geologi	
4. Peta Struktur	
5. Peta Pola Aliran	
6. Peta Bahan galian	
7. Peta Perkiraan Bencana Longsor Berdasarkan Analisis Kestabilan Lereng	



DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 1.1 Peta tunjuk lokasi daerah penelitian	4
Gambar 1.2 Diagram alir tahapan penelitian	10
Gambar 2.1 Satuan bentangalam perbukitan denudasional bagian Tenggara pada daerah penelitian. Arah pengambilan foto N 52°E dari stasiun 50	17
Gambar 2.2 Pelapukan biologi pada litologi Andesit porfiri stasiun 34 dengan arah foto N 63°E.....	19
Gambar 2.3 Pelapukan kimia berupa <i>spheroidal weathering</i> pada litologi tufa stasiun 17 arah foto N 282°E.....	19
Gambar 2.4 <i>Gully erotion</i> pada daerah Tampak Kurra dengan arah foto N 303°E	20
Gambar 2.5 <i>Debris fall</i> pada stasiun 18 dengan arah foto N 305°E	20
Gambar 2.6 <i>Point bar</i> pada sungai Salu Kalukku daerah Burana dengan arah N 187°E	21
Gambar 2.7 Satuan bentangalam pedataran denudasional. Arah pengambilan foto N 5°E dari stasiun 7	22
Gambar 2.8 Hasil pelapukan kimia berupa asidifikasi batuan andesit porfiri pada stasiun 7 dengan arah pengambilan gambar N 149°E	23
Gambar 2.9 <i>Point bar</i> pada sungai Salu Bonehau daerah Talopak dengan arah foto N 12°E.....	24
Gambar 2.10 Kenampakan sungai permanen yaitu Salu Kalukku pada stasiun 2 dengan arah foto N 339°E	25
Gambar 2.11 Kenampakan sungai permanen yaitu Salu Bonehau pada stasiun 35 dengan arah foto N 88°E	26



Gambar 2.12	Kenampakan sungai periodik yaitu Salu Lakahang pada stasiun 9 dengan arah foto N 250°E.....	27
Gambar 2.13	Kenampakan sungai Salu Burana pada stasiun 19 dengan arah foto N 352°E.....	27
Gambar 2.14	Kenampakan tipe genetik sungai konsekuen pada litologi batupasir. Difoto pada stasiun 43 dengan arah foto N 120°E.....	29
Gambar 2.15	Kenampakan tipe genetik sungai subsekuen pada kontak litologi breksi vulkanik dengan tufa. Difoto pada stasiun 11 dengan arah foto N 170°E.....	30
Gambar 2.16	Kenampakan profil sungai berbentuk huruf 'U' pada sungai Salu Kalukku daerah Burana dengan arah foto N 4°E.....	32
Gambar 3.1	Klasifikasi batuan sedimen klastik menurut Pettijohn (1975) dalam Boggs (2006).....	39
Gambar 3.2	Singkapan Batupasir pada stasiun 42 dengan arah foto N 248°E.....	40
Gambar 3.3	Kenampakan petrografi sayatan tipis litologi Batupasir stasiun 42.....	41
Gambar 3.4	Singkapan Andesit Porfiri pada stasiun 1 dengan arah foto N 140°E.....	44
Gambar 3.5	Kenampakan petrografi sayatan tipis litologi Andesit Porfiri stasiun 1.....	45
Gambar 3.6	Klasifikasi Batuan Piroklastik berdasarkan persentasi kristal dan gelas dalam sayatan tipis menurut Heinrich (1956).....	47
Gambar 3.7	Kenampakan kontak Breksi Vulkanik-Tufa pada stasiun 11 dengan arah foto N 170°E.....	49
Gambar 3.8	Kenampakan petrografi sayatan tipis fragmen andesit porfiri stasiun 13.....	50



Gambar 3.9	Kenampakan petrografi sayatan tipis matriks breksi vulkanik	50
Gambar 3.10	Kenampakan singkapan Tufa pada stasiun 50 dengan arah foto N 226°E	53
Gambar 3.11	Kenampakan petrografi sayatan tipis tufa pada stasiun 50	54
Gambar 4.1	Kekar sistematis pada litologi Batupasir di sungai Salu Lakahang pada stasiun 40 dengan arah foto N 248°E	61
Gambar 4.2	Pengolahan data kekar: (a) plot data kekar pada stereonet; (b) pola kontur berdasarkan frekuensi kekar; (c) kenampakan tegangan maksimum (σ_1), tegangan intermediet (σ_2), dan tegangan minimum (σ_3)	62
Gambar 4.3	Kekar pada litologi batuan beku andesit di sungai Salu Kalukku pada stasiun dengan arah foto N 3°E	63
Gambar 4.4	Pengolahan data kekar: (a) plot data kekar pada stereonet; (b) pola kontur berdasarkan frekuensi kekar; (c) kenampakan tegangan maksimum (σ_1), tegangan intermediet (σ_2), dan tegangan minimum (σ_3)	64
Gambar 4.5	Ilustrasi asumsi teori Anderson untuk prediksi sesar. a) Sesar turun dengan bidang kemiringan tinggi, b) Sesar naik atau thrust fault dengan bidang kemiringan landai, c) Sesar geser dengan bidang kemiringan vertikal. (van der Pluijm dan Marshak, 2004)	66
Gambar 4.6	Zona hancuran pada stasiun 45 di sungai Salu Lakahang dengan arah pengambilan foto N 162°E	67
Gambar 4.7	Mekanisme sesar daerah penelitian berdasarkan arah tegangan utama	69
6.1	Kenampakan pabrik bahan galian urug pada lokasi penelitian dengan arah N 287°E.....	75



Gambar 7.1	Jatuhan (Sumber: http://pubs.usgs.gov/fs/2004/3072/).....	79
Gambar 7.2	(a) Longsoran translasi dan (b) longsoran rotasi (Sumber: http://pubs.usgs.gov/fs/2004/3072/).....	80
Gambar 7.3	Gerak horizontal atau bentangan lateral (Sumber: http://pubs.usgs.gov/fs/2004/3072/)	81
Gambar 7.4	Gerakan tanah rayapan (Sumber: http://pubs.usgs.gov/fs/2004/3072/).....	82
Gambar 7.5	Gerakan tanah aliran (Sumber: http://pubs.usgs.gov/fs/2004/3072/).....	82
Gambar 7.6	Longsoran majemuk (Sumber: www.eiu.edu).....	83
Gambar 7.7	Bagian-bagian longsoran (Highland, 2008).....	83
Gambar 7.8	Gaya penggerak (s) dan gaya penahan (τ) pada bidang lereng (sumber: https://theconstructor.org/).....	85
Gambar 7.9	Bentuk keruntuhan lereng; (a) kelongsoran lereng; (b) kelongsoran lereng dangkal; (c) longsor dasar (Sumber: https://cwienn.wordpress.com).....	86
Gambar 7.10	Penampang lereng individu (a) dan penampang lereng total (b) (Hoek & Bray, 1981)	89
Gambar 7.11	Proses penggalian (a) dan proses pengambilan sampel (b)	96
Gambar 7.12	Alat uji geser langsung (<i>direct shear test</i>).....	97
Gambar 7.13	Diagram alir penelitian.....	99
Gambar 7.14	Kenampakan lereng P1 di lapangan dan bentuk 2 dimensi (<i>AutoCAD</i> 2021)	100
Gambar 7.15	Kenampakan lereng P2 di lapangan dan bentuk 2 dimensi (<i>AutoCAD</i> 2021).....	101
Gambar 7.16	Kenampakan lereng P3 di lapangan dan bentuk 2 dimensi (<i>AutoCAD</i> 2021)	102



Gambar 7.17 Kenampakan lereng P4 di lapangan dan bentuk 2 dimensi (<i>AutoCAD 2021</i>).....	102
Gambar 7.18 Kenampakan lereng P5 di lapangan dan bentuk 2 dimensi (<i>AutoCAD 2021</i>).....	103
Gambar 7.19 Sampel tanah untuk pengujian geser langsung (<i>Direct shear test</i>).....	104
Gambar 7.20 Hasil penentuan nilai faktor keamanan pada stasiun P1	109
Gambar 7.21 Hasil penentuan nilai faktor keamanan pada stasiun P2	110
Gambar 7.22 Hasil penentuan nilai faktor keamanan pada stasiun P3	111
Gambar 7.23 Hasil penentuan nilai faktor keamanan pada stasiun P4	111
Gambar 7.24 Hasil penentuan nilai faktor keamanan pada stasiun P5	112
Gambar 7.25 Grafik hasil analisis pengaruh sudut lereng terhadap faktor keamanan pada lereng kritis stasiun 1 Desa Tampak Kurra	114
Gambar 7.26 Grafik hasil analisis pengaruh sudut lereng terhadap faktor keamanan pada lereng kritis stasiun 3 Desa Lakahang.....	115
Gambar 7.27 Grafik hasil analisis pengaruh sudut lereng terhadap faktor keamanan pada lereng kritis stasiun 5 Desa Lakahang.....	116



DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 2.1 Satuan bentangalam berdasarkan aspek geomorfologi.....	34
Tabel 3.1 Klasifikasi batuan sedimen klastik berdasarkan ukuran butir menurut Wentworth (1922) dibandingkan dengan skala phi dalam Boggs (2006).....	38
Tabel 3.2 Klasifikasi batuan beku menurut Fenton (1940)	42
Tabel 3.3 Klasifikasi batuan beku menurut Travis (1955).....	43
Tabel 3.4 Klasifikasi batuan piroklastik berdasarkan ukuran butir menurut Fisher dan Schimincke.....	47
Tabel 4.1 Hasil pengukuran kedudukan kekar di sungai Salu Lakahang pada stasiun 40	61
Tabel 4.2 Hasil pengukuran kedudukan kekar di sungai Salu Kalukku pada stasiun 52.....	63
Tabel 7.1 Tipe gerakan tanah dan prosesnya oleh Varnes (1978 dalam Zakaria, 2009).....	78
Tabel 7.2 Laju kecepatan gerakan tanah (Hansen, 1984 dalam Zakaria, 2009)	81
Tabel 7.3 Klasifikasi tingkat pelapukan batuan (Wyllie dan Mah, 2004).....	93
Tabel 7.4 Hasil pengukuran geometri lereng	103
Tabel 7.5 Data sifat fisik dan mekanik tanah.....	105
Tabel 7.6 Tingkat pelapukan daerah penelitian berdasarkan klasifikasi tingkat pelapukan Wyllie dan Mah (2004).....	105
Tabel 7.7 Hubungan faktor keamanan dengan intensitas longsor (Bowles, 1989).....	109
Tabel 7.8 Tabel hasil analisis kestabilan lereng berdasarkan faktor keamanan (FK).....	113



Tabel 7.9	Hasil analisis pengaruh sudut lereng terhadap faktor keamanan pada lereng kritis stasiun 1 Desa Tampak Kurra	113
Tabel 7.10	Hasil analisis pengaruh sudut lereng terhadap faktor keamanan pada lereng kritis stasiun 3 Desa Lakahang.....	114
Tabel 7.11	Hasil analisis pengaruh sudut lereng terhadap faktor keamanan pada lereng kritis stasiun 5 Desa Lakahang.....	115



Abstrak

Daerah penelitian termasuk dalam Lembar Mamuju yang terletak pada daerah Lakahang Kecamatan Tabulahan Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat dengan titik koordinat $119^{\circ} 08' 00''$ BT - $119^{\circ} 20' 00''$ BT dan $2^{\circ} 40' 00''$ LS - $2^{\circ} 45' 00''$ LS. Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi pada daerah penelitian meliputi aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, dan potensi bahan galian. Satuan bentangalam daerah penelitian terbagi menjadi dua, yaitu satuan perbukitan denudasional dan satuan pedataran dengan tatanan stratigrafi terdiri atas empat satuan yaitu, satuan batupasir, satuan andesit porfiri, satuan breksi vulkanik, dan satuan tufa. Struktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian adalah sesar mendatar Salu Lakahang serta bahan galian berupa batu kali.

Penelitian secara spesifik, bertujuan untuk mengetahui nilai faktor keamanan, dengan menggunakan aplikasi *Slide 6.0* dari *Rockscience*. Pengujian dilakukan berdasarkan data geometri lereng dan data hasil pengujian sampel tanah tidak terganggu, yaitu bobot isi, kohesi, dan sudut geser. Tujuan selanjutnya menentukan nilai faktor keamanan berdasarkan simulasi geometri lereng dengan pengurangan sudut lereng 3° sebanyak tiga kali dan mengetahui tingkat pelapukan daerah penelitian berdasarkan klasifikasi tingkat pelapukan dari Wyllie dan Mah (2004).

Daerah penelitian terdiri dari lima titik stasiun pengambilan data. Hasil analisis kestabilan lereng berdasarkan nilai FK, yaitu dua lereng dalam kondisi stabil dan tiga lereng dalam kondisi kritis berdasarkan klasifikasi kestabilan lereng Bowles (1989). Hasil simulasi lereng kritis dengan rekayasa geometri berupa pengurangan sudut lereng menghasilkan lereng menjadi kondisi stabil. Hasil analisis tingkat pelapukan berdasarkan klasifikasi tingkat pelapukan dari Wyllie dan Mah (2004) menunjukkan bahwa daerah penelitian telah mengalami lapuk sempurna sampai tanah residu.

Kata kunci: Faktor Keamanan, Kestabilan Lereng, *Slide 6.0 Rockscience*



Abstract

The research area is included in the Mamuju Sheet, which is in the Lakahang area, Tabulahan District, Mamasa Regency, West Sulawesi Province with coordinates 119° 08' 00" East Longitude - 119° 20' 00" East Longitude and 2° 40' 00" South Latitude - 2° 45' 00" South Latitude. This study generally aims to determine the geological conditions in the study area including the aspects of geomorphology, stratigraphy, geological structures, geological history, and potential minerals. The landscape unit of the study area is divided into two, namely denudational hill units and plain units with a stratigraphic arrangement consisting of four units, namely, sandstone units, porphyry andesite units, volcanic breccia units, and tuff units. The geological structure found in the study area is known to be the Salu Lakahang horizontal with excavated materials in the form of river stone.

This research specifically aims to determine the value of the safety factor by using the Slide 6.0 application from Rockscience. The test is carried out based on the slope geometry data and the data from the undisturbed soil sample test results, namely weight, cohesion, and shear angle. The next objective is to determine the value of the safety factor based on the simulated slope geometry by reducing the slope angle of 3° three times and to determine the weathering rate of the study area based on the weathering level classification from Wyllie and Mah (2004).

The research area consists of five data collection points. The results of the slope stability analysis based on the SF value, namely two slopes in stable condition and three slopes in critical condition based on the stability classification of the slopes of Bowles (1989). The results of the critical slope simulation with geometric engineering in the form of a reduction in slope angle produce the slope into a stable condition. The results of the analysis of the level of weathering based on the classification of the level of weathering from Wyllie and Mah (2004) show that the research area has undergone completely weathering to residual soil.

Keywords: Safety Factor, Slope Stability, Slide 6.0 Rockscience



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Sulawesi merupakan salah satu pulau di Indonesia yang memiliki tatanan geologi yang cukup kompleks. Menurut Sompotan (2012), Pulau Sulawesi terletak antara pertemuan tiga lempeng yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Pasifik, serta lempeng Eurasia, dan menyebabkan keadaan tektonik yang dapat dikatakan kompleks. Mulai dari tatanan stratigrafi hingga struktur geologi yang terdapat di daerah ini. Kondisi geologi yang unik dan rumit ini menjadikan Pulau Sulawesi khususnya Sulawesi Barat sebagai tempat dan sarana yang baik untuk mempelajari karakteristik geologi daerah tersebut. Pemetaan geologi merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengungkap kondisi geologi maupun sejarah geologi.

Pemetaan geologi daerah Sulawesi telah banyak dilakukan oleh ahli-ahli geologi. Namun, beberapa dari penelitian tersebut masih bersifat umum dengan skala yang regional, khususnya pada daerah Mamasa. Sehingga untuk mengetahui secara pasti mengenai kondisi geologi suatu daerah, diperlukan adanya pemetaan geologi permukaan yang lebih detail dan bersifat lokal.

Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan pemetaan geologi Daerah Lakahang, Kecamatan Tabulahan, Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat dengan skala 1:25.000. Meskipun dengan cakupan luasan daerah yang relatif lebih sempit, tetapi diharapkan dapat menyajikan informasi geologi dan potensi geologi



yang lebih spesifik dan detail yang dapat memenuhi kebutuhan data geologi daerah yang bersangkutan, terutama untuk pengembangan daerah setempat.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian geologi dan analisis kestabilan lereng Daerah Lakahang, Kecamatan Tabulahan, Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat secara umum dimaksudkan untuk melakukan pemetaan geologi permukaan dengan menggunakan peta dasar (topografi) skala 1:25.000 yang merupakan perbesaran dari peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Balaka Lumpang dengan skala 1:50.000 yang diterbitkan BAKOSURTANAL edisi I tahun 1991 (Cibinong, Bogor). Secara spesifik melakukan analisis kestabilan lereng dengan pengukuran geometri lereng dan pengambilan data lapangan meliputi sampel tanah tidak terganggu (*undisturbed*) pada area lereng ruas jalan utama pada daerah Lakahang, Kecamatan Tabulahan, Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat dengan menggunakan peta dasar berskala 1:25.000.

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian yang meliputi aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan potensi bahan galiannya.
2. Mengetahui tingkat pelapukan daerah penelitian
3. Menentukan nilai faktor keamanan (FK) pada lereng daerah penelitian.

Memberikan informasi nilai faktor keamanan (FK) berdasarkan simulasi geometri lereng.



1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, secara umum penulis membatasi masalah pada daerah penelitian berdasarkan pengamatan pada aspek-aspek geologi yang terpetakan pada skala 1:25.000, aspek-aspek tersebut meliputi aspek geomorfologi, tatanan stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan bahan galian yang terdapat pada Daerah Lakahang, Kecamatan Tabulahan, Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat.

Secara spesifik, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis data kestabilan lereng yang memungkinkan terjadinya longsor, dan faktor yang mempengaruhi kestabilan lereng khususnya sifat keteknikan tanah, analisis kestabilan lereng berdasarkan kontrol geometri lereng, serta pengaruh pelapukan terhadap lereng pada daerah penelitian.

1.4 Letak, Waktu, dan Kesampaian Daerah

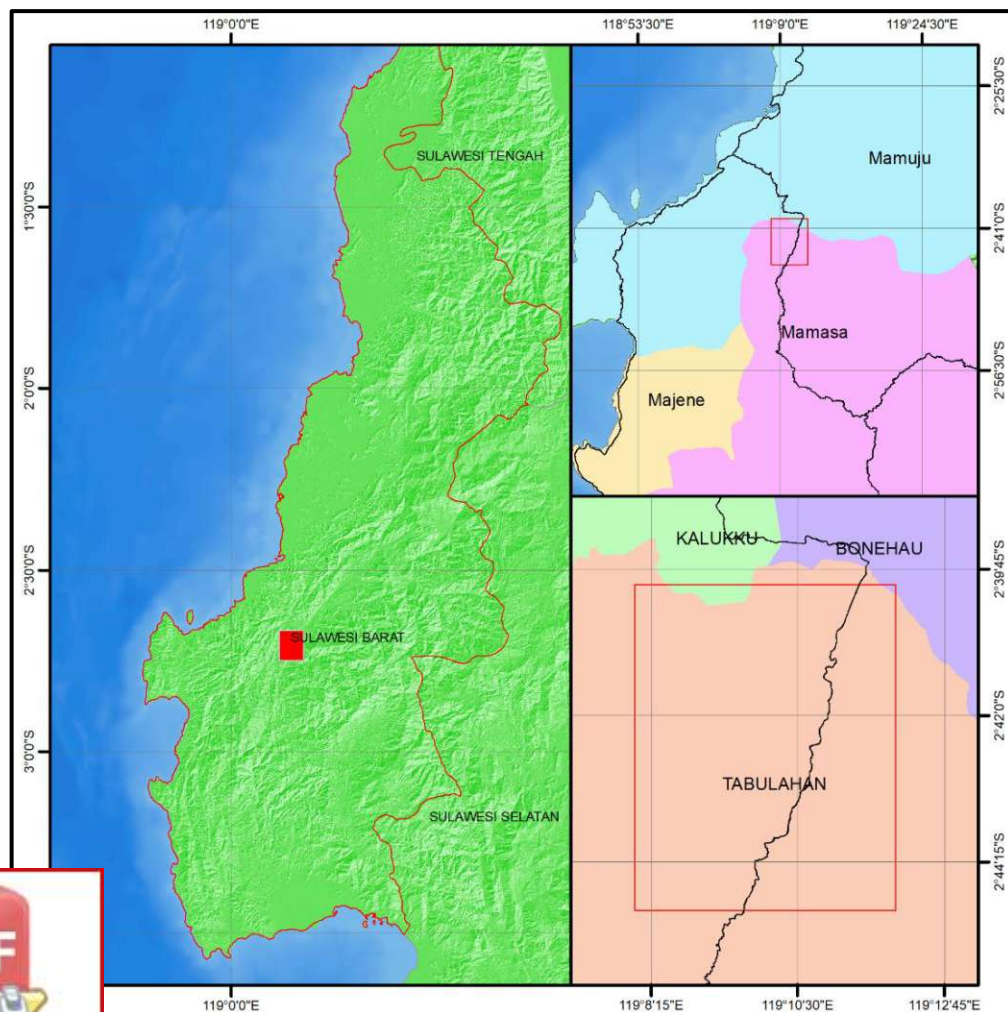
Lokasi penelitian secara administrasi terletak pada daerah Lakahang, Kecamatan Tabulahan, Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat dan secara astronomi terletak pada $119^{\circ} 08' 00''$ BT - $119^{\circ} 20' 00''$ BT dan $2^{\circ} 40' 00''$ LS - $2^{\circ} 45' 00''$ LS. (Gambar 7.1).

Daerah penelitian termasuk dalam Lembar Balaka Lumpang, nomor 2013-23 Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:50.000 yang diterbitkan BAKOSURTANAL edisi I tahun 1992 (Cibinong, Bogor). Luas daerah penelitian

up wilayah kurang lebih $\pm 71,51 \text{ km}^2$.



Daerah penelitian berjarak ± 413 km ini dapat ditempuh menggunakan transportasi darat selama ± 11 jam dari Kota Makassar. Dari Kota Makassar mengarah ke utara menuju Kota Polewali memiliki jarak ± 251 km dengan waktu tempuh ± 6 jam. Kemudian dari Kota Polewali mengarah ke utara menuju Daerah Aralle Selatan, Kecamatan Aralle, kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat berjarak ± 122 km dengan waktu tempuh ± 3 jam yang juga digunakan sebagai *Basecamp*. Dari *Basecamp* menuju daerah Lakahang, Kecamatan Tabulahan, Kabupaten Mamasa berjarak 40 km dengan waktu perjalanan $\pm 1,5$ jam dari *Basecamp*.



Gambar 1.1 Peta tunjuk lokasi daerah penelitian



1.5 Metode dan Tahapan Penelitian

1.5.1 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah pemetaan geologi permukaan. Pemetaan geologi permukaan merupakan pemetaan yang dilakukan dengan cara pengambilan data geologi yang tersingkap di permukaan, meliputi aspek-aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan potensi bahan galian. Peta yang digunakan pada penelitian ini adalah peta dengan skala 1:25.000 dimana jarak antar stasiun pengamatan geologi lebih kurang berjarak 250 meter di lapangan atau sama dengan 1 cm di peta.

1.5.2 Tahapan Penelitian

Adapun kegiatan penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan penelitian. Secara sistematis terdiri atas tahap persiapan penelitian, tahap penelitian lapangan, tahap pengolahan data dan analisis laboratorium, serta tahap penyusunan laporan.

1.5.2.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi kegiatan pendahuluan sebelum melakukan pengambilan data lapangan dan pemetaan detail. Adapun tahap persiapan ini terdiri atas beberapa tahapan kegiatan, yaitu:

1. Pembuatan proposal penelitian

Tahap ini meliputi kegiatan pembuatan proposal penelitian kepada pihak Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin. Dimana proposal ini sebagai

untuk dapat melakukan kegiatan penelitian. Pembuatan proposal ini



ditujukan kepada pihak Pemerintah Daerah Kabupaten Mamasa untuk memperoleh izin melakukan pengambilan data.

2. Pengurusan administrasi

Pengurusan masalah administrasi meliputi pengurusan perizinan kegiatan penelitian, yang terdiri atas pengurusan perizinan kepada pihak:

- a. Departemen Teknik Geologi, Universitas Hasanuddin
- b. Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
- c. Pemerintahan Provinsi Tk. I melalui sub bagian BALITBANGDA Provinsi Sulawesi Selatan
- d. Pemerintahan Kabupaten Mamasa

3. Studi literatur

Tahap ini merupakan tahap pendahuluan sebelum melakukan penelitian dan pengambilan data di lapangan, meliputi studi geologi regional daerah penelitian untuk mengetahui gambaran umum tentang data geologi pada daerah penelitian. Studi pendahuluan ini juga termasuk studi literatur yaitu untuk mempelajari karakteristik dari setiap data sehingga mempermudah dalam kegiatan penelitian.

4. Pengadaan Peta Dasar dan Interpretasi Peta Topografi

Tahap ini meliputi pengadaan peta dasar untuk *ploting* terhadap pengambilan data di lapangan. Prosedur pengadaan peta dasar ini yaitu dengan memperbesar peta daerah penelitian yang termasuk dalam Lembar Balaka Lumpang skala 1:50.000 menjadi skala 1:25.000 untuk dijadikan sebagai peta dasar.



5. Persiapan perlengkapan lapangan

Tahap persiapan perlengkapan ini meliputi persiapan kelengkapan alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian di lapangan, kelengkapan format tabel untuk pengambilan data lapangan dan persiapan perlengkapan pribadi.

1.5.2.2 Tahap Penelitian Lapangan

Tahap penelitian lapangan yaitu pemetaan secara detail dengan melakukan pengamatan dan pengambilan data langsung di lokasi penelitian, yang meliputi :

1. Pengambilan data berdasarkan pada peta topografi skala 1:25.000 yang disesuaikan dengan kondisi medan yang mudah diakses dengan singkapan yang representatif.
2. Pengamatan peta citra daerah penelitian sebagai data tambahan untuk menginterpretasikan daerah penelitian yang tidak dapat dijangkau.
3. Pengambilan data 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 endapan sungai), tutupan dan tataguna lahan.
4. Pengambilan data litologi meliputi kondisi fisik singkapan batuan yang diamati langsung di lapangan dan hubungannya terhadap batuan lain di sekitarnya, dan pengambilan contoh batuan untuk analisis petrografi dan mikropaleontologi.
5. Pengamatan dan pengukuran terhadap struktur geologi meliputi kedudukan

an, kekar, sesar dan lipatan.



6. Pengamatan potensi bahan galian yang terdapat di daerah penelitian, serta data pendukung lainnya seperti keberadaan bahan galian, jenis dan pemanfaatan bahan galian.
7. Pengambilan data dokumentasi, berupa foto dan sketsa lapangan.

1.5.2.3 Tahap Pengolahan Data dan Pengamatan Laboratorium

Tahap pengolahan data ini dilakukan setelah tahap penelitian lapangan, yang meliputi pengolahan data geomorfologi, stratigrafi dan data struktur geologi.

1. Pengolahan data geomorfologi meliputi analisis dalam pembagian satuan bentang alam pada daerah penelitian. Identifikasi satuan geomorfologi daerah penelitian didasarkan pada pengolahan persentase kelerengan, data pola aliran sungai dan ciri geomorfologi lainnya serta data lain yang direkam dalam bentuk foto ataupun catatan lapangan.
2. Pengolahan data stratigrafi antara lain yaitu :
 - a. Pengamatan secara megaskopis, untuk mengetahui kondisi fisik batuan yang meliputi warna pada kondisi segar dan lapuk, tekstur, komposisi mineral ataupun komponen material penyusun, struktur dan komposisi kimia sebagai acuan dalam penentuan nama batuan.
 - b. Pengamatan secara mikroskopis, yaitu melakukan pengamatan petrografi dengan menggunakan mikroskop polarisasi terhadap sayatan tipis dari setiap sampel batuan dengan ketebalan 0,03 mm untuk mengetahui tekstur dan kandungan mineral sebagai acuan dalam penentuan nama batuan.
 - c. Pengamatan mikropaleontologi dengan cara mengamati fosil yang terdapat dalam batuan dengan menggunakan mikroskop binokuler.



- d. Pembuatan sayatan dan penampang geologi.
 - e. Perhitungan ketebalan satuan batuan.
 - f. Pembuatan kolom stratigrafi daerah penelitian.
3. Pengolahan data struktur geologi yaitu pengolahan data kekar dengan menggunakan aplikasi stereonet.

1.5.2.4 Tahap Analisis dan Interpretasi Data

Tahap analisis dan interpretasi data ini mencakup:

1. Analisis geomorfologi, didasarkan pengolahan data morfologi lapangan dan pengolahan data sungai serta aspek geomorfologi lainnya untuk mengetahui satuan geomorfologi daerah penelitian.
2. Analisis stratigrafi, dilakukan untuk mengklasifikasikan jenis batuan dan satuan batuan berdasarkan litostratigrafi tak resmi serta penentuan umur dan lingkungan pengendapan satuan batuan yang menyusun daerah penelitian. Dalam penarikan batas stratigrafi, memperhatikan keseluruhan dari arah jurus batuan maupun bentuk kontur.
3. Analisis struktur geologi, didasarkan pada kondisi struktur geologi yang dijumpai pada daerah penelitian maupun hasil pengolahan data kekar, sesar dan lipatan.
4. Analisis bahan galian, dilakukan untuk mengetahui potensi bahan galian di daerah penelitian, yang didasarkan pada data sebaran bahan galian, akses jalan dan pemanfaatannya oleh masyarakat sekitar daerah penelitian.



dan informasi yang diperoleh dari hasil analisis data, kemudian dilakukan olahan data akhir, yang kemudian menghasilkan peta geologi, kolom

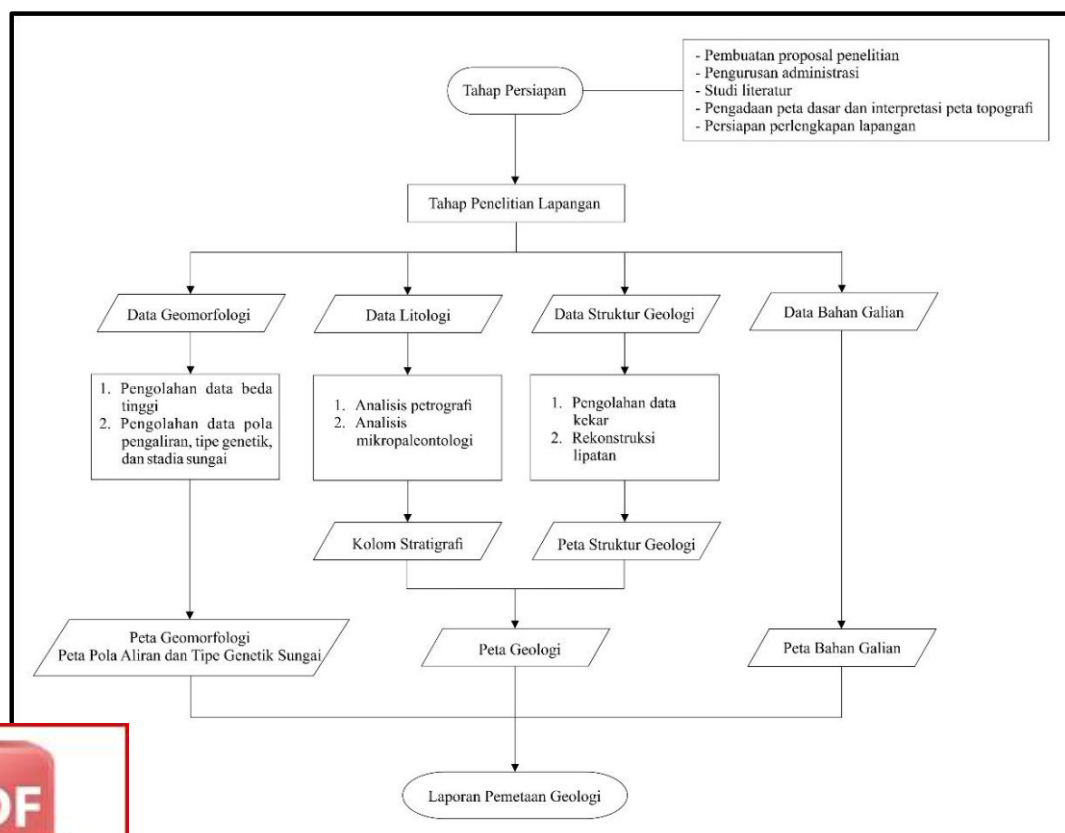
stratigrafi, peta geomorfologi, peta pola aliran sungai, peta tipe genetik sungai, peta kerangka struktur dan peta bahan galian daerah penelitian.

1.5.2.5 Tahap Penyusunan Laporan

Tahapan penyusunan laporan didasarkan pada data yang telah dianalisis dan diinterpretasi yang dituangkan dalam sebuah laporan yang memuat aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan bahan galian secara sistematis berupa tulisan ilmiah, gambar maupun peta.

1.5.2.6 Tahap Presentase Laporan

Tahap ini merupakan tahap akhir dari seluruh rangkaian penelitian. Pada tahap ini laporan yang telah selesai dipresentasikan dalam bentuk seminar pemetaan geologi.



Gambar 1.2 Diagram alir tahapan penelitian

1.6 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian berlangsung adalah sebagai berikut :

1. Peta Topografi berskala 1 : 25.000 yang merupakan hasil pembesaran dari peta rupa bumi skala 1 : 50.000 terbitan Bakosurtanal.
2. Kompas Geologi
3. Palu Geologi
4. *Global Positioning System* (GPS)
5. Laser Meter (Leica Disto D5)
6. Pipa paralon Panjang 20 cm diameter 4 inci
7. *Loupe* dengan pembesaran 10 x
8. Komparator
9. Pita Meter
10. Buku catatan lapangan
11. Kantong sampel
12. Larutan HCl (0,1 M)
13. Kamera digital
14. Alat tulis menulis
15. *Clipboard*
16. Ransel lapangan
17. Busur dan Penggaris



oll meter

erlengkapan pribadi

Alat dan bahan yang digunakan selama analisis laboratorium adalah sebagai berikut:

1. Mikroskop polarisasi untuk analisis petrografi
2. Sampel
3. Preparat
4. Album Mineral Optik
5. Timbangan elektrik
6. Digi Shear
7. Ring ukuran 2 cm diameter 2 inci
8. Kamera digital
9. Alat tulis menulis
10. Kertas A4
11. Sayatan tipis batuan
12. Literatur

1.7 Peneliti Terdahulu

Peneliti terdahulu yang pernah mengadakan penelitian yang sifatnya regional diantaranya sebagai berikut :

- a. **Van Bemmelen (1949)**, melakukan penelitian Geologi Umum di Indonesia, termasuk Sulawesi Selatan.
- b. **Rab Sukanto (1975)**, melakukan penelitian Perkembangan Tektonik

Sulawesi dan Sekitarnya yang merupakan sintesis yang berdasarkan tektonik lempeng.



- c. **Ratman dan Atmawinata (1993)**, mengadakan pemetaan geologi Lembar Mamuju, Sulawesi Selatan dengan skala 1:250.000, menghasilkan Peta dan Keterangan Peta Geologi Lembar Mamuju, Sulawesi skala 1:250.000.
- d. **Z. Zakaria dan Sidarto (2015)**, membuat jurnal penelitian Aktivitas Tektonik di Sulawesi dan Sekitarnya Sejak Mesozoikum Hingga Kini sebagai Akibat Interaksi Aktivitas Lempeng Tektonik Utama di Sekitarnya.



BAB II

GEOMORFOLOGI

2.1 Geomorfologi Regional

Berdasarkan tinjauan geologi regional menurut N. Ratman dan Atmawinata (1993) daerah penelitian termasuk dalam wilayah Lembar Mamuju yang secara administratif lokasi penelitian terletak pada Daerah Lakahang, Kecamatan Tabulahan, Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat. Secara astronomis terletak pada $119^{\circ} 8' 0''$ BT - $119^{\circ} 12' 0''$ BT (Bujur Timur) dan $02^{\circ} 40' 0''$ LS - $02^{\circ} 45' 0''$ LS (Lintang Selatan).

Lembar Mamuju sebagian besar berupa pegunungan, hanya sebagian kecil berupa perbukitan bergelombang dan dataran rendah. Topografi Karst terdapat di sekitar Rantepao, di bagian tenggara lembar. Daerah pegunungan morfologi ini menempati hampir dua pertiga luas daerah yang dipetakan yaitu di bagian tengah, utara, timurlaut dan selatan.

Daerah ini umumnya berlereng terjal dan curam, puncak bukitnya berkisar dari 800 - 3.000 m. Puncak tertinggi adalah Bulu Ganda Dewata (± 3.074 m) dan Bulu Potali (± 3.008 m). Umumnya tersusun oleh batuan terobosan granit dan granodiorit. Di beberapa tempat terdapat air terjun yang menunjukkan ciri daerah yang muda. Ciri lain berupa lembah yang sempit dan curam. Di sekitar Barupu dan Panggala, terdapat suatu morfologi yang berpola aliran memancar.

Morfologi perbukitan bergelombang terdapat pada bagian baratdaya lembar yaitu daerah antara Teluk Lebani dan Teluk Mamuju. Tinggi perbukitan dari 500 sampai 600 mdpl. Daerah ini berpola aliran dendritik.



Daerah dataran rendah menempati bagian barat Lembar Mamuju, yaitu sepanjang pantai mulai dari Kaluku sampai Babana (daerah Sungai Budong-budong). Morfologi ini terbentuk di muara sungai besar, yaitu Sungai Budong-budong, Sungai Karama, dan Sungai Kalukku. Pola aliran umumnya membentuk dendritik dan beberapa sungai bermeander (Ratman, 1993).

2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian

Dalam menganalisa keadaan geomorfologi suatu daerah penelitian, maka perlu diperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan suatu bentangalam. Faktor tersebut adalah proses geomorfologi, stadia, dan jenis batuan penyusun suatu daerah serta struktur geologi (Thornbury, 1969).

Geomorfologi daerah penelitian membahas mengenai kondisi meliputi pembagian satuan bentangalam, luas wilayah, kondisi *soil*, tata guna lahan, stadia daerah dan analisis sungai berupa jenis sungai, pola pengaliran sungai, klasifikasi sungai, tipe genetik sungai. Pembahasan terhadap unsur-unsur geomorfologi tersebut berdasarkan pada kondisi geologi di lapangan, hasil interpretasi peta topografi, studi literatur yang mengacu pada konsep dasar geomorfologi yang telah dikemukakan oleh beberapa ahli, sehingga dapat dibuat kesimpulan tentang stadia daerah penelitian.

2.2.1 Satuan Geomorfologi

Kenampakan bentangalam dari suatu daerah merupakan hasil akhir dari

proses geomorfologi yang bekerja. Bentangalam tersebut mempunyai
yang bervariasi dan dapat dikelompokkan berdasarkan faktor yang



mempengaruhinya. Pengelompokan bentangalam menjadi satuan-satuan geomorfologi berdasarkan beberapa faktor melalui dua aspek pendekatan yaitu : pendekatan morfologi yang mencakup dua aspek analisis, yaitu analisis morfografi dan analisis morfometri, dan pendekatan morfogenesis (van Zuidam, 1985).

Analisis morfografi yaitu analisis yang didasarkan pada aspek bentuk permukaan bumi yang dijumpai di lapangan yakni berupa topografi pedataran, perbukitan, pegunungan dan dataran tinggi (van Zuidam, 1985). Adapun aspek bentuk ini perlu memperhatikan parameter dari setiap topografi seperti bentuk puncak, bentuk lereng dan bentuk lembah.

Pendekatan morfogenesis yaitu pendekatan berupa analisis yang didasarkan pada asal pembentukan atau proses yang membentuk bentangalam di permukaan bumi dengan proses pembentukan yang dikontrol oleh proses eksogen, proses endogen dan proses ekstraterestrial (Thornbury, 1969).

Adapun dasar penamaan satuan bentangalam daerah penelitian didasarkan atas dua aspek pendekatan yaitu pendekatan morfografi dan pendekatan morfogenesis. Berdasarkan pendekatan tersebut, maka satuan bentangalam daerah penelitian dapat dibagi menjadi dua satuan bentangalam, yaitu :

1. Satuan bentangalam perbukitan denudasional
2. Satuan bentangalam pedataran

Penjelasan dari setiap bentangalam akan dibahas dalam uraian berikut ini:

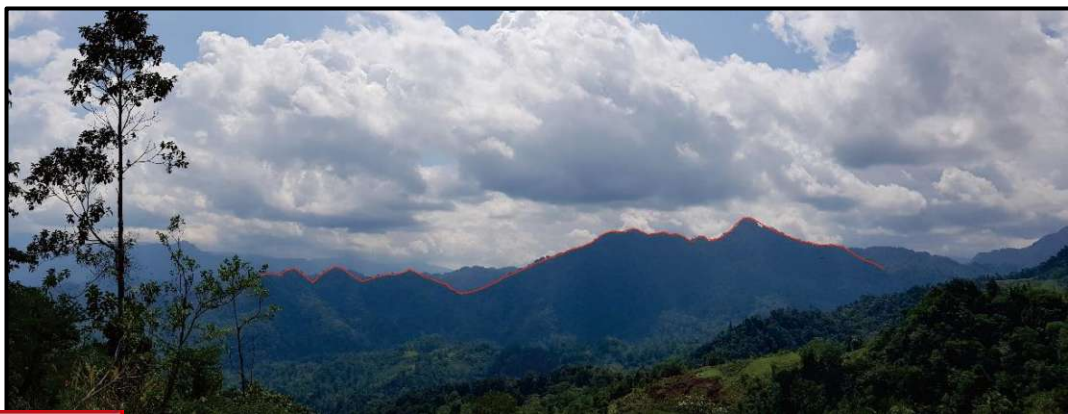


2.2.1.1 Satuan Bentangalam Perbukitan Denudasional

Satuan bentangalam perbukitan denudasional menempati sekitar 87,61% dari seluruh luas daerah penelitian dengan luas 59,88 km². Penyebaran satuan bentangalam ini memanjang dari barat laut hingga Tenggara daerah penelitian

Dasar penamaan satuan bentangalam ini menggunakan pendekatan morfografi yaitu karakteristik topografi daerah penelitian, dan pendekatan morfogenesis meliputi proses geomorfologi yang mengontrol daerah ini.

Berdasarkan pendekatan morfologi, secara umum satuan bentangalam ini memiliki persentase sudut lereng antara 25%-65% dan beda tinggi sekitar 693 meter di atas permukaan laut, sehingga berdasarkan ketinggian relatifnya maka bentuk topografi atau relief satuan dapat digolongkan sebagai perbukitan. Kenampakan morfologi secara langsung di lapangan memperlihatkan bentuk puncak relatif tajam dan lembah membentuk penampang berbentuk huruf “V” dan bentuk lerengnya relatif miring hingga terjal. Litologi penyusun satuan morfologi ini yaitu andesit porfiri, breksi vulkanik, dan tufa (Gambar 2.1).



2.1 Satuan bentangalam perbukitan denudasional bagian Tenggara pada daerah penelitian. Arah pengambilan foto N 52°E dari stasiun 50.



Analisa morfogenesis daerah penelitian merupakan analisa terhadap karakteristik bentukan alam hasil proses-proses yang merubah bentuk muka bumi tersebut. Proses tersebut antara lain adalah proses pelapukan, gerakan tanah, erosi, dan sedimentasi yang dapat bekerja secara bersama-sama.

Proses pelapukan yang terjadi adalah pelapukan biologi dan pelapukan kimia. Pelapukan biologi disebabkan oleh adanya aktivitas makhluk hidup seperti manusia, binatang, tumbuh-tumbuhan (Lobeck, 1939). Pelapukan ini terjadi pada litologi andesit porfiri (Gambar 2.2), dimana terdapat adanya rekahan - rekahan yang diakibatkan oleh akar pohon.

Untuk hasil pelapukan kimia berupa oksidasi, dan *spheroidal weathering* atau pelapukan berupa pengelupasan bertahap bagian terluar batuan yang menyerupai kulit bawang pada litologi tufa. (Gambar 2.3).

Proses pelapukan daerah ini relatif sedang hingga tinggi hal ini diketahui dengan melihat kondisi soil yang tebal dari 1 m - 4 m. Jenis soil secara umum berupa residual soil yang terbentuk dari hasil lapukan batuan yang ada di bawah dan di sekitar batuan tersebut. Warna soil umumnya merah kecokelatan hingga kuning kecokelatan.





Gambar 2.2 Pelapukan biologi pada litologi Andesit Porfiri stasiun 34 dengan arah foto N 63°E



Gambar 2.3 Pelapukan kimia berupa *spheroidal weathering* pada litologi tufa stasiun 17 arah foto N 282°E



is erosi yang berkembang pada daerah penelitian berupa erosi yang
 k saluran dengan dimensi lebar lebih dari 1 meter dan telah mengalami

pelebaran ke samping. Berdasarkan ciri bentuk maka erosi tersebut adalah *gully erosion* (Gambar 2.4) (Noor, 2010).



Gambar 2.4 *Gully erosion* pada daerah Tampak Kurra dengan arah foto N 303° E



Gambar 2.5 *Debris fall* pada stasiun 18 dengan arah foto N 305°E

Bentuk gerakan tanah yang terjadi pada daerah ini berupa *debris fall* (Gambar 2.5). *Debris fall* yaitu jatuhnya massa atau puing-puing tanah tanpa bidang gelincir yang relatif gembur tetapi tidak disertai batuan.

Proses sedimentasi yang ada pada satuan bentangalam ini yaitu adanya endapan sungai berupa *point bar* (Gambar 2.6) dengan ukuran material-material berupa kerikil-pasir halus.



Gambar 2.6 *Point Bar* pada sungai Salu Kalukku daerah Burana dengan arah N 187° E.

Berdasarkan analisis morfogenesis bahwa proses yang dominan bekerja pada satuan ini termasuk dalam bentuk proses asal denudasional. Adapun vegetasi dari satuan ini relatif sedang hingga tinggi dan dimanfaatkan penduduk sebagai lahan perkebunan, dan pemukiman.



2.2.1.2 Satuan Bentangalam Pedataran

Satuan bentangalam pedataran menempati sekitar 12,39 % dari seluruh luas daerah penelitian dengan luas 8,47 km². Penyebaran satuan bentangalam ini berada pada timurlaut daerah penelitian. Vegetasi dari satuan ini sedang hingga tinggi dan dimanfaatkan penduduk sebagai lahan perkebunan, persawahan, dan pemukiman.

Dasar penamaan satuan bentangalam ini menggunakan pendekatan morfografi yaitu karakteristik topografi daerah penelitian. Berdasarkan pendekatan morfologi, secara umum satuan bentangalam ini memiliki persentase sudut lereng antara 3% - 7% dan beda tinggi sekitar 10 meter di atas permukaan laut, sehingga berdasarkan ketinggian relatifnya maka bentuk topografi atau relief satuan dapat digolongkan sebagai pedataran bergelombang. Kenampakan morfologi secara langsung di lapangan memperlihatkan bentuk topografi relatif pedataran dan sebagian bergelombang. Litologi penyusun satuan morfologi ini yaitu batupasir dan andesit porfiri.



2.7 Satuan bentangalam pedataran. Arah pengambilan foto N 5°E dari stasiun 7.



Satuan bentangalam ini dicirikan dengan kenampakan material soil yang telah membentuk morfologi yang relatif datar dan sebagian bergelombang, material klastik yang tidak terkonsolidasi berukuran berangkal hingga lempung, serta dijumpainya litologi batupasir. Pada daerah penelitian dijumpai *colluvium* atau material yang telah diendapkan baik secara *rainwash*, *slope continuous down creep*, atau gabungan dari keduanya pada daerah dekat lereng sehingga memperlihatkan kenampakan bergelombang. Dengan dijumpainya *colluvium*, maka dapat disimpulkan adanya hubungan antara bentangalam perbukitan denudasional yang menghasilkan morfologi pedataran bentangalam ini.



Gambar 2.8 *Colluvium* pada stasiun 10 dengan arah pengambilan foto N 81°E

Jenis *soil* dominan berupa *transported soil* yang merupakan hasil pelapukan material yang terbawa oleh arus sungai dan *residual soil*. Warna *soil* umumnya kecoklatan.



Erosi yang terjadi pada daerah ini didominasi oleh erosi lateral dibandingkan dengan erosi vertikal. Hal ini terlihat pada sungai yang terbentuk pada daerah ini dengan profil sungai “U” serta relatif lebar. Hasil erosi tersebut sebagian terendapkan sebagai endapan sungai seperti *point bar* atau endapan yang berada pada tepi sungai (Gambar 2.9).



Gambar 2.9 *Point Bar* pada sungai Salu Bonehau daerah Talopak arah foto N 12° E.

2.2.2 Sungai

Sungai didefinisikan sebagai tempat air mengalir secara alamiah membentuk suatu pola dan jalur tertentu di permukaan (Thornbury, 1969). Pembahasan mengenai sungai atau aliran permukaan pada daerah penelitian meliputi uraian klasifikasi jenis sungai, jenis pola aliran sungai, tipe genetik sungai, serta stadia sungai.



2.2.2.1 Klasifikasi Jenis Sungai

Pengklasifikasian sungai dapat dibedakan berdasarkan beberapa aspek tinjauan yaitu berdasarkan sifat aliran, kandungan air, struktur geologi dan tektonik suatu daerah. Menurut Van Zuidam, 1985 sungai berdasarkan atas kandungan air dalam tubuh sungai, maka sungai yang mengalir di daerah penelitian dapat dibagi dalam dua yaitu:

1. Sungai Permanen / *Perennial*

Sungai permanen ini merupakan sungai yang mempunyai debit aliran tetap tidak dipengaruhi oleh musim kemarau atau penghujan. Jenis sungai seperti ini berkembang pada daerah penelitian yaitu pada anak sungai Salu Kalukku dan Salu Bonehau.



2.10 Kenampakan sungai permanen yaitu anak sungai Salu Kalukku pada stasiun 2 dengan arah foto N 339° E





Gambar 2.11 Kenampakan sungai permanen yaitu Salu Bonehau pada stasiun 35 dengan arah foto N 88° E

2. Sungai Periodik / *Intermittent*

Sungai periodik merupakan sungai yang kandungan airnya tergantung pada musim, dimana pada musim hujan debit alirannya menjadi besar dan pada musim kemarau debit alirannya menjadi kecil. Jenis sungai ini berkembang pada Salu Lakahang dan Salu Burana serta anak sungai lainnya yang mengalir ke sungai utama.





Gambar 2.12 Kenampakan sungai periodik yaitu Salu Lakahang pada stasiun 9 dengan arah foto N 250° E



2.13 Kenampakan sungai periodik yaitu Salu Burana pada stasiun 19 dengan arah foto N 352° E



2.2.2.2 Pola Aliran Sungai

Pola aliran sungai, merupakan penggabungan dari beberapa individu sungai yang saling berhubungan, membentuk suatu pola dalam kesatuan ruang. Pola aliran sungai mengacu pada bentuk tertentu atau kenampakan dari setiap individu sungai secara kolektif dan dapat dibedakan dari beberapa hal yang membentuk alur-alur aliran dari sungai, serta hubungan antara satu dengan lainnya (Thornbury, 1969). Perkembangan pola aliran sungai yang ada pada daerah penelitian dikontrol oleh faktor-faktor seperti perbedaan litologi, kemiringan lereng, kontrol struktur, dan stadia geomorfologi berupa vegetasi dan kondisi iklim.

Berdasarkan faktor pengontrol tersebut yang dibandingkan dengan hasil interpretasi peta topografi dan hasil pengamatan langsung di lapangan, maka pola aliran pada daerah penelitian termasuk dalam jenis pola aliran trellis.

Pola aliran trellis adalah pola aliran yang menyerupai bentuk pagar. Pola aliran trellis dicirikan oleh sungai yang mengalir lurus disepanjang lembah dengan cabang berasal dari lereng yang curam dari kedua sisinya. Sungai utama dengan cabangnya membentuk sudut tegak lurus. Sungai trellis dicirikan oleh saluran-saluran air yang berpola sejajar, mengalir searah kemiringan lereng dan tegak lurus dengan saluran utamanya. Pola aliran trellis dijumpai pada litologi andesit porfiri.

2.2.2.3 Tipe Genetik Sungai

Tipe genetik sungai merupakan jenis sungai yang didasarkan hubungan kedudukan perlapisan batuan terhadap arah aliran sungai (Thornbury, 1969). Tipe genetik sungai dapat dibedakan berdasarkan kemampuan untuk menyimpan



dan menahan air, bentuk linear dari sungai, bentuk profil dari sungai, panjang sungai, atau berdasarkan atas ganesa serta evolusi dari sungai yang diakibatkan oleh struktur batuan dasar yang tergantung dari strike dan dip dari lapisan batuan, struktur geologi dan stabilitas sungai (Van Zuidam, 1985).

Tipe genetik sungai yang dijumpai pada daerah penelitian yaitu:

A. Tipe Genetik Sungai Konsekuen

Tipe genetik sungai konsekuen dicirikan dengan arah aliran sungai relatif searah kemiringan batuan. Tipe genetik ini dijumpai pada litologi batupasir di sungai Lakahang. (Gambar 2.15).

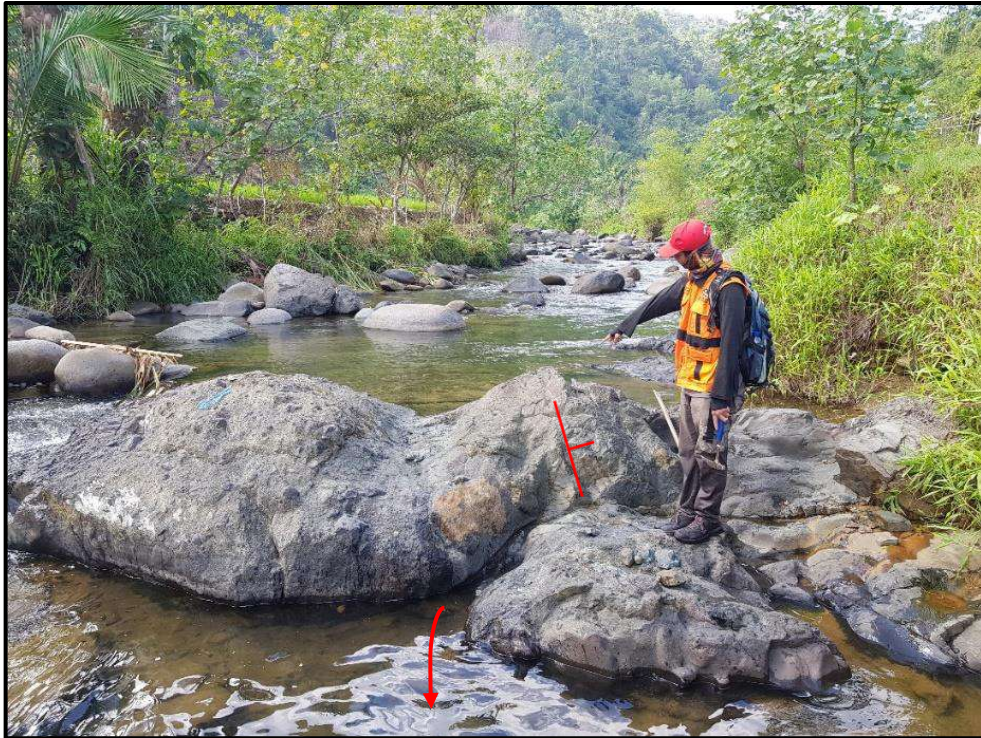


Gambar 2.14 Kenampakan tipe genetik sungai konsekuen pada litologi batupasir. Difoto pada stasiun dengan 43 arah foto N 120° E.



B. Tipe Genetik Sungai Subsekuen

Tipe genetik subsekuen dicirikan dengan arah aliran sungai yang searah dengan arah penyebaran batuan. Tipe genetik ini dijumpai pada kontak litologi breksi vulkanik dengan tufa. (Gambar 2.16).



Gambar 2.15 Kenampakan tipe genetik sungai subsekuen pada kontak litologi breksi vulkanik dengan tufa. Difoto pada stasiun 11 dengan arah foto N 170° E.

2.2.2.4 Stadia Sungai

Penentuan stadia sungai daerah penelitian didasarkan atas kenampakan lapangan berupa profil lembah sungai, pola aliran sungai, jenis erosi yang bekerja dan proses sedimentasi di beberapa tempat di sepanjang sungai.

Lobeck (1939) membagi stadia sungai kedalam tiga jenis yaitu sungai muda (*youthful 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. 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. Sedangkan sungai tua (*old age river*) memiliki karakteristik berupa arus sungai lemah yang disertai dengan sedimentasi, erosi lateral mendominasi, dijumpai adanya *oxbow lake* atau danau tapal kuda (Lobeck, 1939).

Pada daerah penelitian dijumpai profil lembah yang relatif membentuk “U”. Profil lembah ini terutama terdapat pada sungai Salu Kalukku, Salu Bonehau, Salu Burana dan Salu Lakahang dengan pola sungai yang relatif berkelok. Dijumpai sedimentasi setempat-setempat berupa *point bar* (Gambar 2.17).

Pada daerah penelitian dijumpai pola saluran yang lebar dan berkelok. Pada daerah sungai terjadi proses erosi secara lateral yang menyebabkan terjadinya pelebaran sungai. Selain itu, terjadi pula proses erosi secara vertikal yang menyebabkan terjadinya pengikisan pada dasar sungai. Walaupun erosi lateral terjadi lebih dominan dibanding erosi vertikal. Erosi umumnya terjadi pada lereng-

us sungai. Berdasarkan data-data lapangan tersebut, maka stadia sungai
 rah penelitian mengarah kepada stadia sungai dewasa menjelang tua.





Gambar 2.16 Kenampakan profil sungai berbentuk huruf “U” pada sungai Salu Kalukku daerah Burana dengan arah foto N 4°E.

2.2.3 Stadia Daerah Penelitian

Penentuan stadia suatu daerah harus memperhatikan hasil kerja proses-proses geomorfologi yang diamati pada bentuk-bentuk permukaan bumi yang dihasilkan, dan didasarkan pada siklus erosi dan pelapukan yang bekerja pada suatu daerah, mulai dari saat terangkatnya sampai terjadi perataan bentangalam (Thornbury, 1969). Menurut van Zuidam (1985), dalam penentuan stadia suatu daerah aspek yang kita gunakan disebut morfokronologi dimana penentuan umur relatif suatu daerah dengan melihat perkembangan dari proses geomorfologi itu sendiri yaitu morfogenesis dilapangan serta analisis morfografi sebagai

ingnya.



Pada satuan bentang alam perbukitan denudasional bentuk puncak tajam hingga tumpul dengan lembah relatif membentuk huruf “V” hingga “U”. Profil sungai memperlihatkan profil berbentuk “U”, erosi lateral terjadi pada sungai-sungai daerah penelitian yang mengakibatkan terjadinya proses pengikisan lembah sungai dan menghasilkan profil sungai. Pada daerah penelitian dijumpai pula bidang-bidang erosi berupa *gully erosion*. Selain itu, terjadi pula proses sedimentasi berupa mengendapnya material-material yang berukuran kerikil-pasir halus.

Pada satuan bentang alam pedataran terlihat kenampakan pedataran yang luas dan sedikit bergelombang. Profil sungai memperlihatkan profil berbentuk “U”, erosi lateral terjadi pada sungai-sungai daerah penelitian. Pada daerah penelitian dijumpai *colluvium* yang merupakan pembentuk dari morfologi bergelombang pada daerah sekitar lereng perbukitan. Selain proses erosi, terjadi proses sedimentasi yang mengendapkan material-material yang berukuran berangkal-lempung.

Analisis morfogenesis daerah penelitian berupa denudasional secara umum diidentifikasi oleh adanya bidang-bidang erosi berupa erosi *gully* pada daerah perbukitan. Jenis erosi yang terjadi pada satuan geomorfologi tersebut berupa erosi lateral dan sebagian kecil erosi vertikal yang bekerja bersama-sama membentuk geomorfologi tersebut. Jenis sungainya berupa permanen dan periodik, penampang sungai secara umum berbentuk “U”. Pada daerah penelitian dijumpai pola aliran

kelok dan lebar. Tingkat pelapukan pada daerah penelitian sedang-tinggi. Pelapukan yang terjadi adalah pelapukan kimia, dan biologi. Vegetasi relatif



sedang sampai tinggi dengan tata guna lahan persawahan, perkebunan, dan permukiman.

Berdasarkan parameter analisis morfografi, morfometri dan morfogenesis pada daerah penelitian serta analisis terhadap dominasi dari persentase penyebaran karakteristik atau ciri-ciri bentukan alam yang dijumpai di lapangan maka stadia daerah penelitian mengarah pada stadia dewasa menjelang tua.

Tabel 2.1 Satuan bentangalam berdasarkan aspek geomorfologi

ASPEK GEOMORFOLOGI		SATUAN BENTANGALAM		
		Satuan Bentangalam Perbukitan Denudasional	Satuan Bentangalam Pedataran	
Luas Wilayah ...Km ² (...%)		59,88 km ² (87,61 %)	8,47 km ² (12,39 %)	
Morfologi	Sudut Lereng (...°)	25 - 65	3 - 7	
	Beda Tinggi (meter)	693	10	
	Relief	Perbukitan Tersayat Tajam	Pedataran Bergelombang	
	Bentuk Puncak	Tajam	-	
	Bentuk Lembah	“V” dan “U”	-	
	Bentuk Lereng	Miring - Terjal	-	
Morfogenesis	Gerakan Tanah	<i>Debris Fall</i>	-	
	Jenis Erosi	Vertikal, Lateral	Lateral	
	Pengendapan	Point Bar	Point Bar	
	Jenis Pelapukan	Kimia, Biologi	-	
	Tingkat Pelapukan	Sedang - Tinggi	Rendah - Sedang	
	Soil	Jenis	<i>Residual Soil</i>	<i>Residual Soil dan Transported Soil</i>
		Tebal	±1 - 4 m	±0.5 - 2 m
		Warna	Merah Kecoklatan - Kuning Coklat	Merah Kecoklatan - Kuning Kecoklatan
	Sungai	Tipe Genetik	Subsekuen	Konsekuen
		Jenis	Permanen dan Periodik	Periodik
		Penampang	“U”	“U”
		Pola Aliran	Trelis	Trellis
		Stadia	Dewasa	Dewasa-Tua
Litologi Penyusun		Breksi Vulkanik, Tufa, Andesit Porfiri	Batupasir, Andesit Porfiri	
Tutupan Lahan		Vegetasi	Vegetasi dan Pemukiman	
Tata Guna Lahan		Pemukiman, Perkebunan, dan Pertambangan	Pemukiman dan Persawahan	
Struktur Geologi		Kekar	Kekar	
Stadia Daerah		Muda - Dewasa	Dewasa - Tua	
Stadia Daerah		Dewasa-Tua		

