

**SKRIPSI**

**GEOLOGI DAERAH LANGKOA DAN ANALISIS GEOHIDROLOGI  
LIMPASAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS BAGIAN HULU DAS TANGKA  
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

**Disusun dan diajukan oleh**

**FAISAL  
D061181315**



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**GEOLOGI DAERAH LANGKOA DAN ANALISIS GEOHIDROLOGI  
LIMPASAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS BAGIAN HULU DAS TANGKA  
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh :

**FAISAL  
D061181315**

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 Agustus 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



**Ir. Jamal Rauf Husain, M.T.**  
NIP. 19580316 198810 1 001



**Ilham Alimuddin, S.T., M.GIS., Ph.D.**  
NIP. 19690825 199903 1 001

Ketua Program Studi,



**Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng.**  
NIP. 19771214200501 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Faisal  
NIM : D061181315  
Program Studi : Teknik Geologi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul

**GEOLOGI DAERAH LANGKOA DAN ANALISIS GEOHIDROLOGI  
LIMPASAN PERMUKAAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS BAGIAN HULU DAS TANGKA  
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

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, Agustus 2022  
Yang Menyatakan



## SARI

Secara Administrasi daerah penelitian meliputi daerah langkoa yang mencakup Desa Erelembang, Gantarrang, Malino, Patappang, Tonasa, Tamaona, Mamampang, dan Balassuka Kecamatan Tombolopao dan Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan dan Secara Astronomis daerah pemetaan geologi terletak pada koordinat  $5^{\circ}11'00''\text{LS} - 5^{\circ}14'00''\text{LS}$  (Lintang Selatan) dan  $119^{\circ} 53' 00'' \text{BT} - 119^{\circ} 57' 00'' \text{BT}$  (Bujur Timur) dan Analisis Geohidrologi limpasan permukaan meliputi koordinat  $5^{\circ}07'58.9'' - 5^{\circ}17'23.1''\text{LS}$  (Lintang Selatan) dan  $119^{\circ} 52' 45.2'' - 120^{\circ} 00' 20.5'' \text{BT}$  (Bujur Timur). Berdasarkan data yang telah diperoleh baik secara langsung di lapangan maupun hasil analisis dan determinasi, diperoleh satuan geomorfologi pada daerah penelitian berdasarkan aspek geomorfologi yaitu Satuan Geomorfologi Pegunungan Struktural, dan Satuan Geomorfologi Pegunungan Denudasional. Berdasarkan aspek geomorfologi stadia daerah penelitian yaitu muda menjelang dewasa Stratigrafi daerah penelitian terdiri atas lima satuan batuan dari yang tertua sampai yang termuda yaitu satuan Basalt Porfiri, satuan Basalt, dan satuan Tufa Halus Struktur geologi pada daerah penelitian yaitu Kekar dan sesar yang terdiri atas Sesar Turun Tompoallu dan Diperkirakan Sesar Turun Biringpating, Adapun Potensi Bahan galian pada daerah penelitian yaitu timbunan (Tanah Urug) dan batu ornament (Basalt).

Analisis geohidrologi permukaan dalam upaya menyelidiki kondisi geohidrologi permukaan pada daerah penelitian akibat dari proses geomorfologi yang mengakibatkan perubahan siklus geohidrologi dimana air yang pada mulanya meresap kebawah permukaan berubah menjadi limpasan permukaan, hasil pengolahan data menunjukkan sebesar 48.87% air permukaan menjadi aliran permukaan. Hal ini tentunya berpotensi besar menjadi banjir ketika didukung oleh curah hujan yang tinggi. Aliran permukaan yang intensif akan menyebabkan proses erosi yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan terjadinya tanah longsor.

**Kata Kunci:** Geologi, Geomorfologi, Stratigrafi, Struktur Geologi, Bahan Galian, Geohidrologi Permukaan.

## **ABSTRACT**

*Administratively, the research area is a langkoa area covering the villages of Erelembang, Gantarrang, Malino, Patappang, Tonasa, Tamaona, Mamampang, and Balassuka, Kunciopao and Tinggimoncong sub-districts, Gowa regency, South Sulawesi province. Astronomically, the geological mapping area is located at coordinates 5°11'00" LS – 5°14'00" LS (South Latitude) and 119° 53' 00" East Longitude - 119° 57' 00" East Longitude (East Longitude) and Geohydrological Analysis of surface runoff includes coordinates 5°07'58.9" – 5° 17'23.1" S (South Latitude) and 119° 52' 45.2"- 120° 00' 20.5" E (East Longitude). Based on the data that has been obtained directly in the field as well as the results of analysis and determination, the geomorphological units in the study area based on the geomorphological aspects are obtained, namely the Structural Mountains Geomorphology Unit, and the Denudational Mountain Geomorphology Unit. Based on the geomorphological aspect of the research area stadia, namely young to adulthood. The stratigraphy of the study area consists of five rock units from the oldest to the youngest, namely the Porphyry Basalt unit, Basalt unit, and Fine Tufa unit. Tompoallu and Biringpating Downward Fault are estimated, The potential for excavated materials in the study area are heap (Tanah Urug) and ornamental stone (Basalt).*

*Surface geohydrology analysis to investigate the geohydrological conditions of the surface in the study area as a result of geomorphological processes that result in changes in the geohydrological cycle where water that initially seeps below the surface turns into a surface runoff, the results of data processing show that 48.87% of surface water becomes surface runoff. This certainly has the potential to become flooded when supported by high rainfall. An intensive runoff will cause high erosion processes that can lead to landslides.*

**Keywords :** *Geology, Geomorphology, Stratigraphy, Geological Structure, Minerals, Surface Geohydrology.*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul **“Geologi Daerah Langkoa Dan Analisis Geohidrologi Limpasan Permukaan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Bagian Hulu DAS Tangka Provinsi Sulawesi Selatan.”**

Tak lupa pula kami panjatkan salam serta shalawat kepada junjungan Nabiullah Muhammad SAW. Pada kesempatan ini tak lupa kami ucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan, serta saran dan rekomendasi perbaikan tulisan ini:

1. Bapak Ir. Jamal Rauf Husain, M.T, Sebagai Pembimbing pemetaan geologi yang dalam penelitian ini telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian penelitian ini hingga menjadi lebih baik.
2. Bapak Ilham Alimuddin, S.T., M.GIS., Ph.D. Sebagai Pembimbing tugas akhir yang dalam penelitian ini telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian penelitian ini hingga menjadi lebih baik.
3. Bapak Prof. Dr. rer. nat. Ir. A. M. Imran dan Dr. Sultan, S.T., M.T, selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan kepada penulis sehingga laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik.
4. Bapak Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng. Sebagai Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah membantu dalam pengurusan administrasi dalam penelitian ini.

5. Bapak Dr. Ir., Musri Mawaleda, M.T. sebagai Penasehat Akademik yang selalu memberikan saran dan arahan dalam pelaksanaan perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingannya selama perkuliahan.
7. Bapak dan Ibu Staf Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin yang selama ini selalu membantu dalam pengurusan administrasi dan kebutuhan dalam penelitian ini.
8. Kakanda Muh. Sayyidus Cakrawala yang senantiasa memberikan bimbingan secara moril yang sangat membantu dalam menempuh perkuliahan,
9. Saudara Iqra Nurilahi Syarif yang menemani penulis dalam pengambilan data di daerah penelitian dan saudara Hani Alfiyah Lestiyowati dan Anugrah Indah Nur Santi Sahir yang banyak membantu memberikan pandangan dan bantuan dalam menjalani perkuliahan.
10. Rekan-rekan mahasiswa Geologi angkatan 2018 (Xenolith), terlalu banyak hal yang tidak bisa diungkapkan dengan kata-kata.
11. Himpunan Mahasiswa Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (HMG FT-UH), yang telah menyediakan wadah dalam pengembangan *softskill* maupun *hardskill*.
12. Kedua orang tua penulis atas segala bantuan materil dan moril serta doa yang senantiasa tercurah kepada penulis.

Penulis mengharapkan adanya saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun demi perbaikan proposal ini. Segala kesalahan serta kekeliruan yang ada tidak luput dari keterbatasan penulis sebagai manusia biasa yang memiliki

banyak kekurangan. Akhir kata, semoga penyusunan laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca, khususnya bagi penulis. Aamiin.

Makassar, Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b>	
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SARI .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL. ....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Letak, Waktu dan Kesampaian Daerah .....	4
1.7 Metode dan Tahapan Penelitian .....	6
1.7.1 Metode Penelitian.....	6
1.7.2 Tahapan Penelitian .....	8
1.7.2.1 Tahapan Pendahuluan.....	8
1.7.2.2 Tahapan Penelitian Lapangan .....	9
1.7.2.3 Tahapan Pengolahan Data .....	12
1.7.2.4 Tahapan Analisis dan Interpretasi Data.....	12
1.7.2.5 Tahapan Penyusunan Laporan.....	14
1.8 Alat dan bahan .....	16
1.9 Peneliti Terdahulu .....	18

<b>BAB II GEOMORFOLOGI .....</b>	<b>19</b>
2.1 Geomorfologi Regional .....	19
2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian.....	20
2.2.1 Satuan Geomorfologi .....	20
2.2.1.1 Satuan Geomorfologi Pegunungan Struktural.....	24
2.2.1.2 Satuan Geomorfologi Pegunungan Denudasional.....	30
2.2.2 Sungai.....	37
2.2.2.1 Jenis Sungai.....	38
2.2.2.2 Pola Aliran Sungai.....	41
2.2.2.3 Tipe Genetik Sungai.....	43
2.2.2.4 Stadia Sungai.....	44
2.3 Stadia Daerah Penelitian .....	47
<b>BAB III STRATIGRAFI .....</b>	<b>49</b>
3.1 Stratigrafi Regional .....	49
3.2 Stratigrafi Daerah Penelitian .....	51
3.2.1 Satuan Basalt Porfiri.....	52
3.2.1.1 Dasar Penamaan .....	52
3.2.1.2 Penyebaran dan Ketebalan .....	53
3.2.1.3 Ciri Litologi.....	53
3.2.1.4 Lingkungan Pembentukan dan Umur.....	57
3.2.1.5 Hubungan Stratigrafi .....	59
3.2.2 Satuan Basalt .....	59
3.2.2.1 Dasar Penamaan .....	59
3.2.2.2 Penyebaran dan Ketebalan .....	60
3.2.2.3 Ciri Litologi.....	60
3.2.2.4 Lingkungan Pembentukan dan Umur.....	63
3.2.2.5 Hubungan Stratigrafi .....	66
3.2.3 Satuan Tufa Halus .....	66
3.2.3.1 Dasar Penamaan .....	67
3.2.3.2 Penyebaran dan Ketebalan .....	67

3.2.3.3 Ciri Litologi.....	68
3.2.3.4 Lingkungan Pembentukan dan Umur.....	69
3.2.3.5 Hubungan Stratigrafi .....	70
<b>BAB IV STRUKTUR GEOLOGI.....</b>	<b>72</b>
4.1 Struktur Geologi Regional.....	72
4.2 Stuktur Geologi Daerah Penelitian.....	73
4.2.1 Struktur Kekar .....	74
4.2.2 Struktur Sesar .....	83
4.2.2.1 Sesar Turun Tompoallu .....	87
4.2.2.2 Diperkirakan Sesar Turun Biringpating .....	90
4.3 Mekanisme Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	92
<b>BAB V SEJARAH GEOLOGI.....</b>	<b>95</b>
<b>BAB VI BAHAN GALIAN.....</b>	<b>97</b>
6.1 Bahan Galian .....	97
6.2 Potensi Bahan Galian Daerah Penelitian.....	100
6.2.1 Potensi Bahan Galian Tanah Liat.....	100
<b>BAB VII ANALISIS GEOHIDROLOGI LIMPASAN PERMUKAAN</b>	
<b>MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS</b>	
<b>BAGIAN HULU DAS TANGKA.....</b>	<b>104</b>
7.1 Pendahuluaan.....	104
7.2 Bentangalam dan Daerah Aliran Sungai .....	105
7.3 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	107
7.3.1 <i>Digital Elevation Model</i> (DEM).....	108
7.3.2 Pengolahan Data <i>Digital Elebation Model</i> (DEM) Daerah Penelitian..	111
7.4 Limpasan Permukaan ( <i>Run Off</i> ) .....	114
7.4.1 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Limpasan .....	116
7.4.2 Debit Limpasan Permukaan .....	119

7.5 Analisis Koefisien Aliran Permukaan Kecamatan Tombolopao.....	120
7.5.1 Kemiringan Lereng.....	125
7.5.2 Infiltrasi Tanah .....	127
7.5.3 Tutupan Lahan.....	132
7.5.4 Simpanan Permukaan .....	135
7.5.5 Intensitas Hujan.....	137
7.5.6 Koefisien Aliran Permukaan Kecamatan Tombolopao.....	140
<b>BAB VIII PENUTUP .....</b>	<b>144</b>
8.1 Kesimpulan.....	144
8.2 Saran .....	145
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>147</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

1.1 Peta Tunjuk Lokasi Daerah Penenlitian .....	5
1.2 Diagram Alir Metode Penelitian .....	14
1.3 Perlengkapan Standar Lapangan .....	16
2.1 Kenampakan geomorfologi pegunungan struktural difoto dari daerah Pabarrung dengan arah N 346 <sup>0</sup> E .....	24
2.2 Perubahan resistensi batuan zona resisten (A) dan zona lemah (B), yang merupakan akibat dari adanya struktur. Yang menyebabkan perubahan aliran sungai secara tiba-tiba (C). dengan arah foto N82 <sup>0</sup> E.....	26
2.3 Gawir sesar dan Air terjun merupakan hasil dari perubahan elevasi yang terbentuk oleh adanya aktifitas struktur pada daerah penelitian. Arah foto N176 <sup>0</sup> E pada stasiun 23 .....	26
2.4 Breksi sesar merupakan hasil dari proses struktural dimana terjadi rekompaksi pada fragmen, matriks, dan semen litologi yang sama. Dengan arah foto N132 .....	27
2.5 Pelapukan hasil aktifitas biologis berupa pelapukan oleh akar-akar pohon dan pelapukan kimia. Difoto kearah timur N102 °E .....	28
2.6 <i>Rill erosion</i> difoto relatif ke utara N11 <sup>0</sup> E, serta <i>Gully erosion</i> difoto relatif ke arah timur N86 <sup>0</sup> E.....	28
2.7 Tataguna lahan berupa hutan pinus. Difoto relatif ke arah timur N71 <sup>0</sup> E.....	28
2.8 <i>Debris fall</i> difoto relatif ke barat N264 <sup>0</sup> E (A), serta <i>Debris slide</i> difoto relatif ke arah timur N112 <sup>0</sup> E (B).....	29
2.9 Kenampakan satuan geomorfologi pegunungan denudasional. Difoto pada daerah parangbobo relatif ke arah barat N293 <sup>0</sup> E.....	30
2.10 Pelapukan biologi pada litologi basalt dengan arah foto N312 <sup>0</sup> E.....	32
2.11 Pelapukan kimia berupa pelapukan kulit bawang (A) dan reaksi hidrolisis (B) pada litologi basalt dengan arah foto N108 <sup>0</sup> E. ....	32
2.12 Residual soil setebal ±160cm yang dijumpai di daerah tamaona dengan arah foto N150 <sup>0</sup> E.....	33
2.13 <i>Rill erosion</i> pada daerah Mangottong difoto relatif ke arah utara N31 <sup>0</sup> E.....	34

2.14 <i>Gully erosion</i> pada daerah Parangbobo difoto relatif ke arah timurlaut N50°E.....	34
2.15 Kenampakan <i>debris fall</i> dengan arah foto N186° E.....	35
2.16 Kenampakan <i>debris slide</i> dengan arah foto N102° E.....	35
2.17 Sedimentasi pada Sungai Patappang yang memperlihatkan endapan <i>channel bar</i> (A) dan <i>point bar</i> (B) dengan arah foto N249°E. ....	36
2.18 Kenampakan tata guna lahan perkebunan dan pemukiman dengan arah foto relative ke arah timurlaut N61°E .....	37
2.19 Jenis sungai permanen pada Sungai Tanggara dengan arah aliran N352° E dengan arah foto N177° E.....	39
2.20 Jenis sungai periodik pada Sungai Erelembang dengan arah aliran N39° E dengan arah foto N206°E.....	40
2.21 Jenis sungai episodik pada Sungai Langkoa dengan arah aliran N263° E dengan arah foto N92° E .....	41
2.22 Kenampakan pola aliran Paralel (a) dan Subdendritik (b) pada daerah penelitian.....	42
2.23 Kenampakan tipe genetik sungai insekuen pada Sungai Erelembang dengan arah aliran N28°E, dengan arah foto N193°E.....	44
2.24 Kenampakan penampang sungai “V” Patappang dengan arah aliran N34°E.....	46
2.25 Kenampakan penampang sungai “V” batang dengan arah aliran N57°E. ....	46
2.26 Kenampakan penampang sungai “U” Erelembang dengan arah aliran N57°E.....	47
3.1 Peta geologi lembar ujung Pandang, Benteng, dan Sinjai. (Sukamto & Supriatna, 1982).....	49
3.2 Peta geologi lembar ujung Pandang, Benteng, dan Sinjai. Pada daerah penelitian (Sukamto & Supriatna, 1982) .....	51
3.3 Singkapan basal porfiri pada stasiun 67 dengan arah foto N12°E .....	54
3.4 Kenampakan petrografis sayatan dengan nomor ST. 67 yang memperlihatkan mineral klinopiroksen (Cprx), olivin (Ol), Ortoklas (Or), Mineral Opaq (Opq), dan Labradorit (Lb) .....	55

3.5 Singkapan basalt porfiri pada stasiun 44 dengan arah foto N193 <sup>0</sup> E .....	56
3.6 Kenampakan petrografis sayatan dengan nomor ST. 44 yang memperlihatkan Ortoklas (Or), Clinopiroksen (Cprx), Biotit (Bt), Kuarsa (Qz), Massa Dasar (Md), Andesin (Ad), dan Mineral opak (Opq).....	56
3.7 Sampel <i>handspacemant</i> fenokris Olivin (X) dan Piroksen (Y).....	58
3.8 Singkapan Basalt pada stasiun 10 dengan arah foto N280 <sup>0</sup> E.....	61
3.9 Kenampakan petrografis sayatan dengan nomor ST. 10 yang memperlihatkan Clinopiroksen (Cprx), Olivin (Ol), Biotit (Bt), Andesin (Ad) dan Massa Dasar (Md). .....	58
3.10 Singkapan Basalt pada stasiun 21 dengan arah foto N136 <sup>0</sup> E.....	63
3.11 Kenampakan petrografis sayatan dengan nomor ST. 21 yang memperlihatkan Orthopiroksen, Andesin, Massa dasar, dan Mineral opa ....	63
3.12 Struktur kekar tiang pada stasiun 9 dengan arah foto N93 <sup>0</sup> E.....	64
3.13 Struktur kekar lempeng pada stasiun 31 dengan arah foto N102 <sup>0</sup> E.....	65
3.14 Singkapan Tufa Halus pada stasiun 3 di Daerah Parangbobo difoto relatif kearah N287 <sup>0</sup> E. ....	69
3.15 Kenampakan petrografis <i>Vitric Tuff</i> pada sayatan ST. 3 yang memperlihatkan mineral Biotit (Bt), Olivin (Ol), <i>Glass Vulakanik</i> (Gv), dan Mineral Opak (Opq).....	69
4.1 Struktur Utama dan Sesar aktif Pulau Sulawesi dan Sekitarnya (oleh Hall and Wilson, 2000. dalam Amstrong, 2012) .....	73
4.2 Kekar pada basalt stasiun 9 di Daerah Tonasa dengan arah foto N 102 <sup>0</sup> E.....	76
4.3 Kekar pada basalt porfiri stasiun 23 di Daerah Tompoallu dengan arah foto N 13 <sup>0</sup> E.....	77
4.4 Kekar pada basalt porfiri stasiun 42 di Daerah Biringpating dengan arah foto N286 <sup>0</sup> E.....	77
4.5 Pengolahan data kekar: (a) plot data kekar pada <i>stereonet</i> (Shcmidt Net); (b) pola kontur berdasarkan frekuensi kekar; (c) kenampakan tegasan maksimum ( $\sigma_1$ ), tegasan menengah ( $\sigma_2$ ) dan tegasan minimum ( $\sigma_3$ ).....	79
4.6 Hasil pengolahan data kekar pada stasiun 23 yang berlokasi di Tompoallu. ....	80

4.7 Pengolahan data kekar: (a) plot data kekar pada <i>stereonet</i> (Schmidt Net); (b) pola kontur berdasarkan frekuensi kekar; (c) kenampakan tegasan maksimum ( $\sigma_1$ ), tegasan menengah ( $\sigma_2$ ) dan tegasan minimum ( $\sigma_3$ ).....	81
4.8 Hasil pengolahan data kekar pada stasiun 23 yang berlokasi di Biringpating .....	81
4.9 Pengolahan data kekar: (a) plot data kekar pada <i>stereonet</i> (Schmidt Net); (b) pola kontur berdasarkan frekuensi kekar; (c) kenampakan tegasan maksimum ( $\sigma_1$ ), tegasan menengah ( $\sigma_2$ ) dan tegasan minimum ( $\sigma_3$ ).....	83
4.10 Hasil pengolahan data kekar pada stasiun 23 yang berlokasi di Tonasa.....	83
4.11 Ilustrasi asumsi teori Anderson untuk prediksi sesar. a) Sesar turun dengan bidang kemiringan tinggi b) Sesar naik atau <i>thrust fault</i> dengan bidang kemiringan landai, c) Sesar geser dengan bidang kemiringan vertikal. (van der pluijm dan Marshak, 2004).....	85
4.12 Stereogram yang menggambarkan struktur dinamik asumsi dari teori Anderson untuk analisis sesar (Ragan, 2009). .....	85
4.13 Kenampakan <i>lineament</i> pada Data DEM dengan azimuth/altitude 315/45 (A), azimuth/altitude 360/15 (B), azimuth/altitude 200/60 (C), azimuth/altitude 100/75 (D), pada daerah penelitian.....	86
4.14 Kenampakan zona hancuran pada stasiun 34 dengan arah foto N52 <sup>0</sup> E.....	88
4.15 Kenampakan gawir sesar pada stasiun 23 dengan arah foto N136 <sup>0</sup> E .....	88
4.16 Kenampakan serpentinisasi pada stasiun 37 dengan arah foto N235 <sup>0</sup> E.....	89
4.17 Kenampakan pelurusan ( <i>lineament</i> ) pada data <i>Digital Elevation Model</i> (DEM) dengan azimuth/altitude 200/60. ....	89
4.18 Kenampakan pelurusan ( <i>lineament</i> ) pada data <i>Digital Elevation Model</i> (DEM) dengan azimuth/altitude 360/15. ....	91
4.19 Perubahan arah aliran sungai secara tiba-tiba ( <i>offset stream</i> ) pada sungai patappang dengan arah foto N82 <sup>0</sup> E. ....	92
4.20 Mekanisme struktur geologi, berdasarkan model teori “Strain Elipsoide” menurut Reidel dalam Mc. Clay,1987. ....	93
4.21 Mekanisme pembentukan struktur geologi daerah penelitian berdasarkan teori sistem Reidel, 1987 .....	94



6.1 Kenampakan bahan galian Tanah Liat di Daerah Pabarrung dengan arah foto N351 <sup>0</sup> E. ....	101
6.1 Kenampakan bahan galian Tanah Liat di Daerah Pabarrung dengan arah foto N351 <sup>0</sup> E. ....	102
7.1 Sub Daerah Aliran Sungai Tangka.....	107
7.2 Diagram alir pengolahan data <i>Digital Elevation Model</i> . ....	109
7.3 Data <i>Digital Elevation Model</i> Daerah Sub DAS Tangka.....	110
7.4 Pembagian Sub Daerah Aliran Sungai Kecamatan Tombolopao. ....	111
7.5 Pengolahan Hidrologi Permukaan <i>flow direction</i> . ....	112
7.6 Pengolahan Hidrologi Permukaan <i>flow accumulation</i> .....	114
7.7 Peta stasiun pengamatan Koefisien Aliran Permukaan.....	125
7.8 Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Tangka. ....	127
7.9 Hasil Identifikasi Jenis Tanah Sub DAS Tangka. ....	129
7.10 Peta Jenis Tanah Sub DAS Tangka.....	129
7.11 Peta <i>Soil Adjusted Vegetation Index</i> ....	130
7.12 Peta Infiltrasi Tanah .....	131
7.13 Hasil Verifikasi Lapangan dengan hasil klasifikasi data citra satelit (Pemukiman(A), Hutan Lahan Kering (B), Pertanian Lahan Kering (C), Hutan Tanaman (D), Sawah (E)). ....	132
7.14 Peta Pengamatan Satuan Tutupan Lahan Sub Das Tangka.....	134
7.15 Peta Jenis Tutupan Lahan Sub DAS Tangka .....	135
7.16 Peta Kerapatan Aliran Bagian Hulu Sub DAS Tangka.....	137
7.17 Peta Simpanan Permukaan Sub DAS Tangka.....	139
7.18 Peta Sebaran Curah Hujan Sub DAS Tangka .....	140
7.19 Peta Koefisien Aliran Permukaan Sub DAS Tangka.....	144

## DAFTAR TABEL

2.1 Simbol Huruf dan Warna Unit Utama Geomorfologi (Badan Standarisasi Nasional, 1999) .....	21
2.2 Klasifikasi Relief Berdasarkan Sudut Kelerengan dan Beda Tinggi (Van Zuidam, 1985).....	22
2.3 Deskripsi Geomorfologi Daerah Penelitian .....	48
4.1 Hasil pengukuran kedudukan kekar pada stasiun 23 di Daerah Tompoallu .....	78
4.2 Hasil pengukuran kedudukan kekar pada stasiun 42 di Daerah Biringpating .....	80
4.3 Hasil pengukuran kedudukan kekar pada stasiun 9 di Daerah Tonasa .....	82
7.1 Arah aliran permukaan pada sub DAS Tangka .....	113
7.2 Estimasi koefisien aliran permukaan dengan metode Bransby – Williams (Mayerink, 1970 dalam (Astuti, 2017)) .....	120
7.3 Klasifikasi 23 kelas penutupan lahan.....	122
7.4 Kemiringan lereng pada Sub DAS Tangka.....	126
7.5 Jenis Tanah pada Sub DAS Tangka.....	128
7.6 Jenis Tutupan Lahan Daerah Langkoa Kecamatan Tombolopao .....	133
7.7 Nilai Panjang alur sungai .....	136
7.8 Nilai Hujan Rata-Rata Provinsi Sulawesi Selatan .....	138
7.9 Nilai Hujan Rata-Rata pada Sub DAS Tangka .....	138
7.10 Nilai Koefisien Aliran Permukaan Sub DAS Tangka Berdasarkan Metode Bransby - Williams .....	141
7.11 Nilai kecepatan Aliran permukaan hasil pengukuran di lapangan.....	143
7.12 Nilai Hasil Perhitungan Debit Limpasan dan Kecepatan Aliran Permukaan.....	143

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Daerah penelitian termasuk kedalam lembar geologi regional Ujungpandang, Benteng, dan Sinjai. Adapun aktivitas vulkanisme di daerah ini sudah dimulai sejak Kala Paleosen yang ditandai dengan produk gunungapi yang dikenal sebagai Formasi Langi atau batuan Gunungapi terpropilitkan. Hingga berakhir pada zaman kuartar yaitu Batuan Gunungapi Lompobatang. Pada peta geologi lembar Ujung pandang, Benteng dan Sinjai, daerah Tombolopao terdiri atas pertemuan dua Formasi yaitu Formasi Baturape-Cindako (Tpbl) dan Formasi Lompobatang (Qlv). Arah penyebaran batuan vulkanik dikontrol oleh sistem sesar Walanae Barat dan Walanae Timur. Hal ini menjadikan lengan Barat Sulawesi sebagai lokasi yang baik untuk meneliti gunungapi purba(Sukamto & Supriatna, 1982).

Penelitian dibidang geologi di Pulau Sulawesi pada umumnya dan Sulawesi Selatan pada khususnya masih bersifat regional, untuk memperoleh data–data yang lebih akurat dalam skala lokal, perlu dilakukan penelitian geologi pada masing–masing wilayah. Oleh karena hal inilah yang kemudian melatar belakangi Departemen Teknik Geologi, Universitas Hasanuddin, yang tertuang dalam mata kuliah pemetaan geologi, sehingga dilakukanlah penelitian berupa pemetaan geologi pada Daerah Langkoa Kecamatan Tombolopao Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan.

Selain data geologi skala lokal yang dibutuhkan, tingginya alih tataguna lahan yang berdampak kepada ketersediaan air sebagai sumberdaya yang terbaru menjadi bagian penting dari kehidupan masyarakat, karena hal tersebut akan sangat berpengaruh terhadap dinamika ekonomi pada sektor pertanian, perikanan, industri, perdagangan, transportasi, energi, pariwisata, dan lain sebagainya. Berkurangnya cadangan air permukaan disebabkan oleh perubahan areal-areal yang semulanya merupakan daerah resapan air menjadi lapisan kedap air yang menyebabkan *recharge* air permukaan dari peresapan air hujan berkurang. Berdasarkan data Sensus Penduduk Kab. Gowa tahun 2020, sebanyak 49,66% penduduk kabupaten Gowa yang bermukim di pedesaan berprofesi sebagai petani, (BPS, 2020).

Sehubungan dengan kondisi tersebut, dimana kebutuhan air akan terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan sektor pertanian, maka diperlukan suatu upaya pemetaan persebaran, koefisien aliran dan potensi air permukaan di bagian Hulu Kawasan Sub Daerah Aliran Sungai Tangka, Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana kondisi geomorfologi pada daerah Langkoa
- 2) Bagaimana kondisi stratigrafi pada daerah Langkoa
- 3) Bagaimana kondisi struktur geologi pada daerah Langkoa

- 4) Apa potensi bahan galian yang ada pada daerah Langkoa
- 5) Bagaimana pengaruh kondisi bentangalam terhadap koefisien aliran permukaan pada daerah penelitian.
- 6) Bagaimana arah dan titik akumulasi aliran permukaan daerah penelitian.

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian pada Daerah Langkoa Kecamatan Tombolopao Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan, ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan secara umum dengan menggunakan peta dasar skala 1:25.000. Peta yang digunakan merupakan perbesaran dari peta rupa bumi Indonesia Lembar Malino skala 1:50.000 terbitan Bakosurtanal edisi 1 tahun 1989 Cibinong Bogor. Serta melakukan analisis geohidrologi limpasan permukaan menggunakan system informasi geografis. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui kondisi geomorfologi yang pernah dan sedang terjadi pada daerah Langkoa
- 2) Mengetahui kondisi stratigrafi pada daerah Langkoa
- 3) Mengetahui kondisi struktur geologi yang mengontrol pada daerah Langkoa
- 4) Apa potensi bahan galian yang ada pada daerah Langkoa
- 5) Menganalisis kondisi bentangalam terhadap koefisien limpasan permukaan kaitannya dengan potensi bencana alam seperti banjir.
- 6) Mengetahui arah dan akumulasi aliran permukaan terhadap penentuan daerah resapan air dan pemanfaatan air permukaan.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian geologi ini dilakukan dengan membatasi masalah pada penelitian yang berdasarkan aspek-aspek geologi yang terpetakan pada skala 1:25.000, serta analisis geohidrologi meliputi limpasan permukaan (*run off*) dan koefisien aliran permukaan pada Daerah Langkoa dan bagian Hulu Sub DAS Tangka Kecamatan Tombolopao Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Aspek-aspek geologi tersebut mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, dan bahan galian, yang pada akhirnya dapat menghasilkan peta geologi daerah penelitian.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

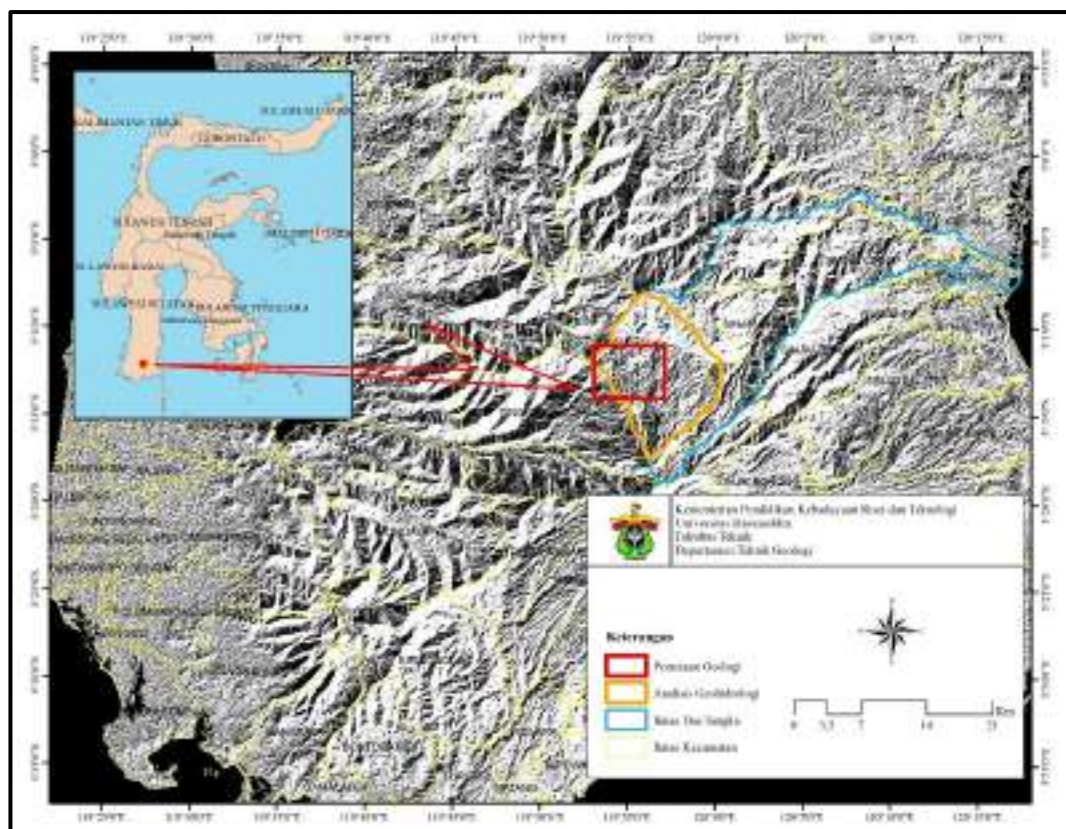
Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai kondisi geologi serta kondisi geohidrologi berupa koefisien aliran permukaan pada daerah penelitian. Secara khusus bagi penulis, penelitian ini bermanfaat dalam mengasah aplikasi ilmu geologi yang telah diperoleh serta pemanfaatan sistem informasi geografis (SIG) dalam pemetaan suatu wilayah.

#### **1.6 Letak, Waktu, dan Kesampaian Daerah**

Secara administratif daerah pemetaan geologi terletak pada Daerah Langkoa, yang termasuk kedalam batas wilayah administrasi Desa Erelembang, Tamaona, Tonasa, Mamampang yang termasuk kedalam wilayah administrasi Kecamatan Tombolopao dan Desa Gantarrang, Malino, Patappang, yang termasuk kedalam batas administrasi Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa Provinsi

Sulawesi Selatan dan secara astronomis terletak pada koordinat  $5^{\circ}11'00''$  –  $5^{\circ}14'00''$ LS (Lintang Selatan) dan  $119^{\circ} 53' 00''$  -  $119^{\circ} 57' 00''$  BT (Bujur Timur).

Adapun penelitian terhadap analisis geohidrologi limpasan permukaan dengan menggunakan sistem informasi geografis merupakan pengembangan dan perluasan dari lokasi pemetaan mengikuti batas sub Daerah Aliran Sungai, secara administratif termasuk kedalam Kecamatan Tombolopao Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Secara astronomis terletak pada koordinat  $5^{\circ}07'58.9''$  –  $5^{\circ}17'23.1''$ LS (Lintang Selatan) dan  $119^{\circ} 52' 45.2''$ -  $120^{\circ} 00' 20.5''$  BT (Bujur Timur).



**Gambar 1.1.** Peta Tunjuk Lokasi Daerah Penelitian

Daerah penelitian termasuk dalam Lembar Malino nomor 2010–64 yang merupakan perbesaran dari Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 50.000 yang

diterbitkan BAKOSURTANAL edisi I tahun 1989 (Cibinong, Bogor). Daerah penelitian mencakup luas wilayah kurang lebih 40.986 km<sup>2</sup>.

Daerah penelitian terletak sekitar 82 km ke arah Timur Kota Makassar. Daerah penelitian dapat ditempuh dengan menggunakan transportasi darat roda empat maupun roda dua, dari Kota Makassar menuju ke Daerah Langkoa Kecamatan Tombolopao Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi selatan yang ditempuh sekitar kurang lebih 3 jam.

## **1.7 Metode Dan Tahapan Penelitian**

### **1.7.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode riset empirik terhadap variable yang digunakan, Variabel penelitian merupakan suatu faktor atau sifat yang dipelajari oleh peneliti sehingga diperoleh informasi mengenai hal yang diteliti, kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel penelitian yang baik harus relevan dengan tujuan penelitian, dapat diamati dan dapat diukur, serta dapat didefinisikan dengan jelas sehingga tidak menimbulkan kesalahan dalam pengumpulan dan pengolahan data.

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah pemetaan geologi permukaan. Pemetaan geologi permukaan merupakan pemetaan yang dilakukan dengan cara pengambilan data-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 pengambilan data antar stasiun pengamatan geologi lebih kurang berjarak 250 meter di lapangan atau sama dengan 1 cm di peta. Jenis lintasan



yang digunakan dalam pengambilan data meliputi 3 jenis, yaitu lintasan sungai, lintasan jalan, dan lintasan kompas.

Lintasan sungai dilakukan pada tempat-tempat yang memiliki singkapan-singkapan geologi yang masih segar (*fresh*). Lintasan jalan dilakukan pada semua jalan yang terdapat di daerah penelitian, terutama jalan yang baru dibuka atau digerus karena akan ditemukan singkapan geologi yang masih segar (*fresh*). Lintasan kompas dilakukan apabila di daerah penelitian ditemukan suatu kondisi topografi (jalan, sungai, bukit) yang tidak tergambar pada peta dasar yang digunakan.

Selanjutnya dalam analisis geohidrologi limpasan permukaan dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yaitu:

1. Metode Rasional digunakan dalam menganalisis debit dan intensitas curah hujan, dimana parameter-parameter yang menentukannya dapat diekstrak melalui data penginderaan jauh. Metode rasional merupakan rumus yang tertua dan yang terkenal di antara rumus-rumus empiris, metode ini dianggap baik dalam memprakirakan besarnya debit puncak meskipun mengabaikan beberapa faktor tertentu dan menggantinya dengan asumsi yang bersifat memudahkan proses perhitungan.
2. Metode Bransby dan William, metode ini menggunakan beberapa parameter yang berpengaruh dalam proses terjadinya koefisien aliran permukaan antara lain: kemiringan lereng, timbunan aliran permukaan, penutup lahan, infiltrasi tanah, dan intensitas hujan. Metode ini telah membagi nilai tertimbang untuk setiap parameter yang digunakan.

3. Metode IDW (*inverse distance weighted*), metode IDW digunakan dalam penentuan peta curah hujan, dimana metode ini merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya, Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot (weight) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel.

### **1.7.2 Tahapan Penelitian**

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

#### **1.7.2.1 Tahapan Pendahuluan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan pendahuluan mencakup tiga kegiatan, yaitu :

1. Persiapan perlengkapan lapangan meliputi pengadaan peta dasar (peta topografi), persiapan peralatan lapangan dan rencana kerja.
2. Pengurusan administrasi, meliputi pengurusan surat izin guna legalitas kegiatan penelitian, terdiri atas pengurusan perizinan kepada pihak Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Pelaksana Teknis PeLangkoan Perizinan Terpadu

Provinsi Sulawesi selatan, Pemerintah Daerah Tk. II melalui sub bagian Kesbang Kabupaten Gowa, Pemerintah Daerah Tingkat Kecamatan Tombolopao dan Kecamatan Tinggimoncong.

3. Studi literatur, mencari referensi yang berkaitan dengan daerah penelitian, untuk mengenal daerah penelitian secara singkat dan menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan data di lapangan.

### **1.7.2.2 Tahapan Penelitian Lapangan**

Tahap penelitian lapangan terdiri dari: pemetaan pendahuluan dan pemetaan detail. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data lapangan secara deskriptif dan sistematis, adapun tahapan penelitian lapangan sebagai berikut:

1. Pemetaan Pendahuluan, yaitu pemetaan dengan melakukan orientasi lapangan untuk mengetahui kondisi lapangan pada daerah penelitian, serta lintasan yang akan dilalui untuk mendapatkan data yang akurat dengan memanfaatkan waktu seefisien mungkin dan dengan sebaik – baiknya.
2. Pemetaan Detail, yaitu pemetaan dengan melakukan pengamatan dan pengambilan data langsung di lokasi penelitian, yang meliputi :
  - a. Pengamatan dan pengambilan data serta penentuan lokasi pada peta dasar skala 1:25.000 yang disesuaikan dengan kondisi medan dan kondisi singkapan.
  - b. Pengamatan dan pengukuran terhadap aspek-aspek geomorfologi seperti: relief (bentuk puncak dan lembah, serta 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.

- c. Pengamatan unsur-unsur geologi untuk penentuan stratigrafi daerah penelitian, antara lain meliputi: kondisi fisik singkapan batuan yang diamati langsung di lapangan dan hubungannya terhadap batuan lain di sekitarnya, dan pengambilan conto batuan yang dapat mewakili tiap satuan untuk analisis petrografi.
  - d. Pengamatan dan pengukuran terhadap unsur-unsur struktur geologi yang meliputi kedudukan batuan, kekar, dan lain-lain.
  - e. Pengamatan potensi bahan galian yang terdapat di daerah penelitian, serta data pendukung lainnya seperti keberadaan bahan galian, jenis dan pemanfaatan bahan galian.
3. Pemetaan karakteristik yang dipertimbangkan dalam parameter koefisien aliran permukaan dalam Bransby and Williams pada peta topografi dengan skala 1:25.000.

Kegiatan pada tahap pengumpulan data lapangan menggunakan metode eksploratif yaitu pengambilan data pada objek-objek geologi dipermukaan, meliputi kegiatan orientasi lapangan dan pengambilan data geomorfologi, stratigrafi dan struktur geologi pada lintasan terbuka serta pengambilan sampel untuk analisa laboratorium. Adapun metode pengumpulan data, meliputi :

1. Pengambilan data dengan cara pencatatan data lapangan, artinya semua data lapangan yang dijumpai di rekam ke dalam buku pencatatan lapangan.

2. Pengambilan data lapangan dengan menggunakan alat, artinya proses pengambilan data di lapangan menggunakan bantuan alat seperti pengambilan titik lokasi tiap stasiun pengamatan dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*), pengukuran dimensi singkapan dengan menggunakan pita meter atau rol meter, pengambilan foto singkapan batuan dan morfologi dari satuan bentangalam dengan menggunakan kamera, pengambilan conto batuan dengan menggunakan palu dan pengukuran data kedudukan batuan dengan kompas geologi.
3. Pemetaan geologi secara detail dimaksudkan untuk memperoleh data geologi secara terperinci. Secara umum, urutan pengambilan dan pengukuran data geologi di lapangan, yaitu : penentuan titik pengamatan pada peta dasar skala 1: 25.000, pengamatan kondisi singkapan dan hubungannya dengan batuan sekitar, pengamatan dan pengambilan data geomorfologi, pengamatan sifat fisik batuan, meliputi: warna, tekstur batuan, struktur batuan, komposisi mineral penyusun dan penamaan lapangan dan mikroskopisnya, penentuan dan pengukuran unsur-unsur struktur geologi, pengambilan conto batuan untuk analisa laboratorium, serta pengamatan bahan galian yang ada pada daerah penelitian. Selain itu juga dilakukan pengamatan terhadap jenis soil serta vegetasi yang ada di sekitar singkapan. Setelah semua data dicatat dan diukur, maka dilakukan pengambilan dokumentasi, baik berupa foto maupun sketsa.

### **1.7.2.3 Tahapan Pengolahan Data**

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pengolahan data mencakup kegiatan pengolahan data yang telah diperoleh di lapangan, yaitu :

1. Data Geomorfologi, meliputi pembuatan peta pola aliran dan tipe genetik sungai.
2. Data Petrografi, meliputi pengamatan sayatan tipis dari conto batuan yang telah diambil dari lapangan untuk mengetahui karakteristik batuan berdasarkan sifat-sifat optisnya; jenis mineral, tekstur, ukuran mineral, persentase kandungan mineral, dll.
3. Data Stratigrafi, meliputi deskripsi megaskopis singkapan batuan serta hubungannya dengan batuan lain yang ada di sekitarnya serta deskripsi petrografis dengan menggunakan mikroskop polarisasi untuk mengidentifikasi jenis mineral secara megaskopis.
4. Data Struktur Geologi, meliputi pengolahan data kekar yang dijumpai di lapangan dengan metode proyeksi stereonet dan diagram rose untuk mengetahui arah gaya pembentuk struktur.
5. Data Geohidrologi meliputi, data *Digital Elevation Model* (DEM), Data Curah Hujan, dan Data Citra Satelit,

### **1.7.2.4 Tahapan Analisis dan Interpretasi Data**

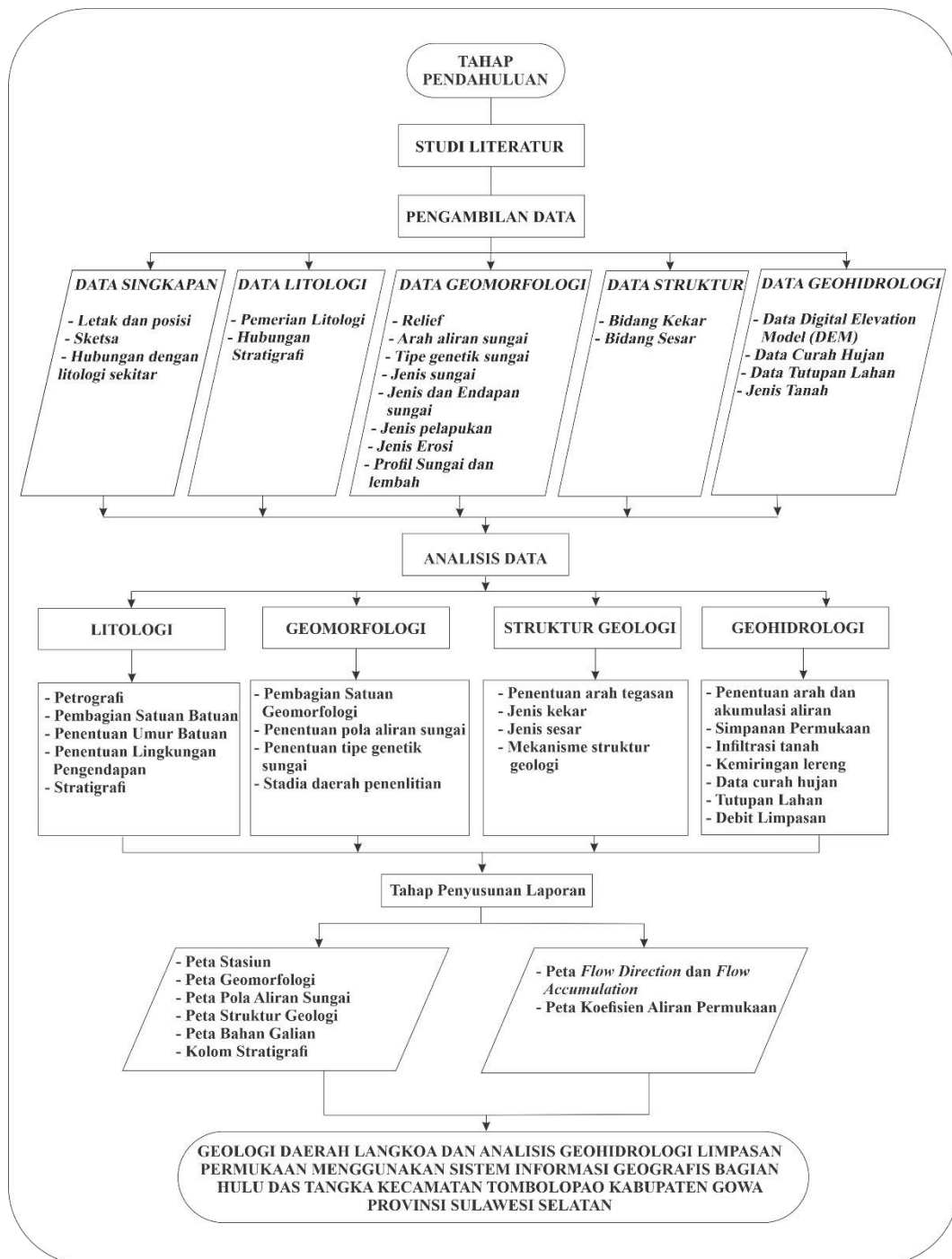
Kegiatan yang dilakukan dalam tahap analisis dan interpretasi data mencakup kegiatan-kegiatan analisa dan interpretasi dari data yang telah diolah sebelumnya, yaitu :

1. Analisa Geomorfologi, meliputi analisa dalam menentukan satuan bentangalam, pola aliran dan tipe genetik sungai serta interpretasi stadia sungai dan stadia daerah penelitian.
2. Analisa Petrografi, meliputi analisa dalam menentukan nama batuan secara mikroskopis menggunakan klasifikasi Travis 1955 dan interpretasi petrogenesa pembentukan batuan.
3. Analisa Stratigrafi, meliputi analisa dalam menentukan batas dan pengelompokkan setiap satuan batuan berdasarkan litostratigrafi tidak resmi, serta analisis umur dan lingkungan pengendapan dari kandungan fosil mikro yang dijumpai serta interpretasi tatanan stratigrafi daerah penelitian.
4. Analisa Struktur geologi, meliputi analisa data kedudukan batuan, data kekar serta data-data struktur lainnya yang dijumpai di lapangan dan interpretasi jenis struktur geologi dan mekanisme struktur yang berkembang di daerah penelitian.
5. Data *Digital Elevation Model* (DEM), pengolahan data geohidrologi meliputi pembuatan peta *flow direction* dan *flow accumulation*, serta pembuatan peta kemiringan lereng di olah pada *Software ArcGIS 10.8*.
6. Data Curah Hujan, digunakan dalam penentuan koefisien aliran permukaan meliputi debit puncak dan intensitas curah hujan.
7. Data Citra Satelit, digunakan dalam mengidentifikasi jenis tutupan lahan dan tataguna lahan.

### **1.7.2.5 Tahap Penyusunan Laporan**

Kegiatan dalam tahap penyusunan laporan ini merupakan hasil tulisan ilmiah secara deskriptif dari hasil pengolahan, analisis dan interpretasi yang dijadikan acuan dalam penarikan kesimpulan mengenai kondisi geologi daerah penelitian. Pada tahap ini juga dilakukan pembuatan peta geologi, geomorfologi, struktur geologi, bahan galian, serta pola aliran dan tipe genetik sungai, lampiran berupa deskripsi petrografis yang tergabung dalam satu bentuk yang disusun dalam bentuk laporan pemetaan geologi serta data geohidrologi berupa koefisien, arah dan akumulasi aliran permukaan. Penyajian data dan hasil laporan berupa laporan pemetaan geologi tersebut diseminarkan di Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.





**Gambar 1.2** Diagram Alir Metode Penelitian

## 1.8 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan selama kegiatan penelitian ini di bagi atas dua, yaitu yang akan digunakan di lapangan dan yang akan digunakan saat pengolahan data atau analisis laboratorium.

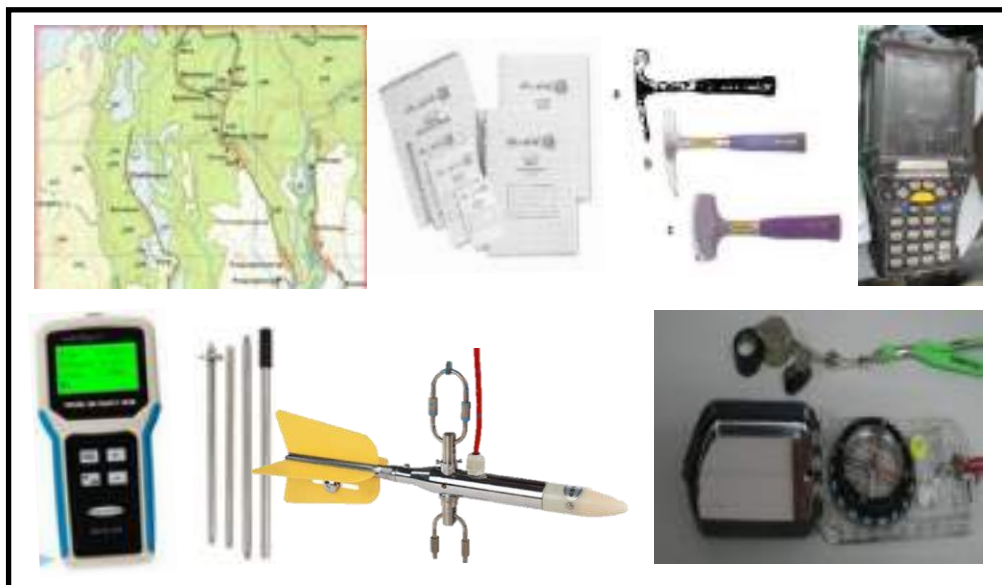
Alat dan bahan yang digunakan di lapangan terdiri dari:

- Peta topografi bersekala 1 : 25.000 yang merupakan hasil pembesaran dari peta rupa bumi sekala 1 : 50.000 terbitan Bakosurtanal
- *Global Positioning System (GPS)*
- Kompas geologi
- Palu geologi
- Komparator
- Buku catatan lapangan
- Loupe perbesaran 10x
- Larutan HCl (0,1 M)
- Kamera digital
- Pita meter
- Kantung sampel
- Clipboard
- Alat tulis menulis
- Ransel lapangan
- Busur dan penggaris
- Roll meter
- Perlengkapan pribadi

- Current Meter

Sedangkan alat dan bahan yang akan digunakan selama pengolahan data dan analisis laboratorium, adalah sebagai berikut:

- Mikroskop polarisasi untuk analisis petrografi
- Penuntun dan referensi yang berhubungan dengan penelitian
- Tabel deskripsi
- Table Michael Levy
- Sayatan tipis batuan
- Software ArcGIS 10.8
- Software Dips 7.0 dan GeoRose
- CorelDraw 2021
- Alat tulis-menulis dan gambar



**Gambar 1.3** Perlengkapan standar lapangan pemetaan geologi dan pengukuran kecepatan aliran permukaan.

## 1.9 Peneliti Terdahulu

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

- Rab Sukanto (1975), penelitian pulau Sulawesi dan pulau-pulau yang ada disekitarnya dan membagi kedalam tiga mandala geologi.
- Rab Sukanto (1975), penelitian perkembangan tektonik sulawesi dan sekitarnya yang merupakan sintesis yang berdasarkan tektonik lempeng.
- Van Leeuwen, T.M., (1981), melakukan penelitian geologi umum di Indonesia, termasuk Sulawesi Selatan.
- Braatika Oktavian M (2010), Melakukan penelitian geologi lokal skala 1:25.000 Daerah Jalekko Kecamatan Tombolopao Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan
- Budi Haryono (2013), Melakukan penelitian geologi lokal skala 1:25.000 Daerah Jalekko Kecamatan Tombolopao Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan

## **BAB II**

### **GEOMORFOLOGI**

#### **2.1 Geomorfologi Regional**

Menurut R. Sukanto dan Supriatna (1982), tinjauan geomorfologi regional yang mencakup daerah penelitian dan sekitarnya didasarkan pada wilayah Lembar Ujungpandang, Benteng dan, Sinjai, meliputi koordinat:  $119^{\circ}$  -  $120^{\circ}$  30' BT dan  $5^{\circ}$ - $6^{\circ}$  LS, serta pulau Selayar yang memanjang sampai  $6^{\circ}$  30' LS dimasukkan ke dalam lembar ini yang meliputi daerah Langkoa Kecamatan Tombolopao dan Kecamatan Tinggimoncong yang termasuk dalam wilayah Propinsi Sulawesi Selatan.

Bentuk morfologi yang menonjol di daerah lembar ini adalah kerucut gunungapi Lompobatang yang menjulang mencapai ketinggian 2.876 m di atas muka laut. Kerucut gunungapi dari kejauhan masih memperlihatkan bentuk aslinya dan menempati lebih kurang  $\frac{1}{3}$  daerah lembar. Pada potret udara terlihat dengan jelas adanya beberapa kerucut parasit, yang kelihatannya lebih muda dan kerucut induknya bersebaran di sepanjang jalur Utara Selatan melewati puncak G. Lompobatang. Kerucut gunungapi Lompobatang ini tersusun oleh batuan gunungapi berumur Plistosen.

Dua buah bentuk kerucut tererosi yang lebih sempit sebarannya terdapat di sebelah barat dan sebelah utara G. Lompobatang. Di sebelah barat terdapat G. Baturape, mencapai ketinggian 1.124 m dan di sebelah utara terdapat G. Cindako,

mencapai ketinggian 1.500 m. Kedua bentuk kerucut tererosi ini disusun oleh bawaan gunungapi berumur Pliosen.

## **2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian**

Pembahasan geomorfologi daerah penelitian meliputi luas wilayah, *relief*, tanah, sungai, tata guna lahan, dan stadia daerah. Pembahasan mengenai geomorfologi didasarkan pada gejala-gejala geomorfologi yang dijumpai di lapangan, interpretasi peta topografi, dan literatur-literatur terkait. Geomorfologi daerah penelitian terkait dengan keadaan bentangalam daerah Langkoa, Kecamatan Tombolopao, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.

Dalam menganalisa keadaan geomorfologi suatu daerah penelitian, maka perlu diperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan suatu bentangalam. Faktor tersebut diantaranya adalah proses geomorfologi, stadia dan jenis batuan penyusun daerah tersebut, serta struktur geologi (Thornbury, 1954).

### **2.2.1 Satuan Geomorfologi**

Geomorfologi banyak didefinisikan oleh para ahli geomorfologi dalam bukunya. Geomorfologi didefinisikan sebagai ilmu tentang bentuk lahan (Thornbury, 1969). 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 keruangannya. Dari beberapa definisi tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Geomorfologi adalah ilmu yang mendeskripsi secara genetis bentuk lahan dan proses – proses yang dipengaruhi oleh batumannya dan mencari korelasi hubungan

antara bentuk–bentuk lahan tersebut dengan proses–proses dalam susunan keruangannya yang membentuk bentangalam tersebut.

Pembentukan bentangalam dari suatu daerah merupakan hasil akhir dari proses geomorfologi yang disebabkan oleh gaya endogen dan eksogen. Menurut Thornbury (1969), proses geomorfologi merupakan perubahan-perubahan baik secara fisik maupun kimiawi yang dialami permukaan bumi. Penyebab dari proses perubahan tersebut dikenal sebagai agen geomorfologi, yang disebabkan oleh faktor tenaga asal dalam (endogen) dan tenaga asal luar (eksogen). Proses endogen ini meliputi vulkanisme, pembentukan pegunungan lipatan, patahan yang cenderung untuk 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. Bentangalam tersebut mempunyai bentuk yang bervariasi dan dapat diklasifikasikan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Faktor-faktor tersebut meliputi proses, stadia, jenis litologi serta pengaruh struktur geologi atau tektonik yang bekerja.

Pembagian satuan bentangalam secara umum dilakukan melalui tiga pendekatan yaitu pendekatan morfografi, morfometri dan morfogenetik (Van Zuidam,1985). Pendekatan morfografi, mengelompokkan bentangalam berdasarkan pada bentuk bumi yang dijumpai dilapangan yakni bentuklahan perbukitan/punggungan, pegunungan atau gununggapi, lembah dan dataran.

Pendekatan secara morfogenetik yaitu mengelompokkan bentangalam berdasarkan pada proses/asal-usul terbentuknya permukaan bumi, seperti bentuklahan perbukitan/pegunungan, bentuklahan lembah atau bentuklahan pedataran. Proses yang berkembang terhadap pembentukan permukaan bumi tersebut yaitu proses eksogen dan proses endogen.

**Tabel 2.1** Simbol Huruf dan Warna Unit Utama Geomorfologi (Badan Standarisasi Nasional, 1999)

Unit Utama	Kode / Huruf	Warna
Bentukan Asal Struktur	S (Structure)	Ungu
Bentukan Asal Gunungapi	V (Volcanic)	Merah
Bentukan Asal Denudasi	D (Denudasi)	Cokelat
Bentukan Asal Laut	M (Marine)	Biru
Bentukan Asal Sungai	F (Fluvial)	Hijau
Bentukan Asal Angin	A (Aeolian)	Kuning
Bentukan Asal Karst	K (Karst)	Orange
Bentukan Asal Glasial	G (Glacial)	Biru Terang

Pendekatan morfometri merupakan penilaian kuantitatif dari suatu bentuklahan dan merupakan unsur geomorfologi pendukung yang sangat berarti terhadap morfografi dan morfogenetik. Penilaian kuantitatif terhadap bentuklahan memberikan penajaman tata nama bentuklahan dan akan sangat membantu terhadap analisis lahan untuk tujuan tertentu, seperti tingkat erosi, kestabilan lereng dan menentukan nilai dari kemiringan lereng tersebut.



**Tabel 2.2** Klasifikasi Relief Berdasarkan Sudut Kelerengan dan Beda Tinggi (Van Zuidam, 1985)

Satuan, Relief	Kemiringan Lereng (%)	Beda Tinggi (m)	Warna
Datar atau Hampir Datar	0 – 2	< 5	Hijau
Bergelombang / Miring Landai	3 - 7	5 – 50	Hijau Muda
Bergelombang / Miring	8 – 13	50 – 75	Kuning
Berbukit Bergelombang / Miring	14 – 20	75 – 200	Jingga
Berbukit Tersayat Tajam / Terjal	21 – 55	200 – 500	Merah Muda
Pegunungan Tersayat Tajam / Sangat Terjal	56 – 140	500 – 1000	Merah Tua
Pegunungan / Sangat Curam	> 140	> 1000	Ungu

Penamaan satuan bentangalam daerah penelitian didasarkan pada pendekatan morfogenesis (Thornbury 1969) dengan memperhatikan bentuk topografi di lapangan dan pendekatan genetik atau proses geomorfologi yang mengontrol daerah penelitian. Berdasarkan konsep di atas, maka satuan geomorfologi pada daerah penelitian dapat dibagi menjadi dua satuan morfologi, yaitu:

1. Satuan geomorfologi pegunungan struktural
2. Satuan geomorfologi pegunungan denudasional

Penjelasan dari setiap satuan bentangalam akan dibahas dalam uraian berikut ini :

### 2.2.1.1 Satuan Geomorfologi Pegunungan Struktural

Satuan geomorfologi pegunungan struktural menempati sekitar 84.03% dari seluruh daerah penelitian dengan luas 34.43 km<sup>2</sup>. Satuan geomorfologi ini membentang dari utara ke selatan meliputi 3/4 ke bagian Barat daerah penelitian, yang mencakup Daerah Biringpating, Bulu Bilang, Bulu katoba, Bulu Saleha dan Langkoa. Pada lampiran peta geomorfologi satuan ini ditandai dengan warna ungu tua.



**Gambar 2.1** Kenampakan geomorfologi pegunungan struktural difoto dari daerah Pabarrung dengan arah N 346<sup>0</sup> E pada Stasiun 59.

Berdasarkan pendekatan morfometri secara umum kenampakan topografi dari satuan ini digambarkan oleh bentuk kontur yang rapat, dengan ketinggian terendah 900 meter dan puncak tertinggi 1.601 meter di atas permukaan laut sehingga berdasarkan klasifikasi relief Van Zuidam (1985), maka secara morfografi termasuk dalam jajaran pegunungan. Kenampakan lapangan dimana dijumpai bentuk puncak meruncing dengan lembah berbentuk huruf “V” yang relatif mengarah ke timur laut daerah penelitian (Gambar 2.1).

Berdasarkan analisis morfogenesis daerah penelitian dianalisis terhadap karakteristik bentukan alam hasil dari proses-proses yang merubah bentuk muka bumi. Adapun proses morfogenesis yang bekerja pada satuan geomorfologi ini secara konstruksional merupakan morfogenesis struktural dan secara destruksional dipengaruhi oleh proses denudasional.

Proses geomorfologi yang dominan pada satuan geomorfologi ini secara konstruksional dominan dipengaruhi oleh aktifitas struktural. Satuan ini memiliki ciri struktural berupa zona hancuran (zona lemah) pada satuan litologi yang sama sehingga diinterpretasikan zona lemah itu terbentuk akibat aktifitas dari proses struktural serta dijumpai adanya perubahan arah aliran sungai secara tiba-tiba (*offset Stream*) (Gambar 2.2), *lineament* (pelurusan) topografi yang diikuti pelurusan sungai utama yang mengikuti pola kelurusan dengan pola kontur yang rapat sehingga memiliki relief curam. Pengaruh struktural juga terlihat dengan banyaknya dijumpai air terjun pada daerah penelitian yang menunjukkan adanya perubahan elevasi yang cukup tinggi yang dipengaruhi oleh proses sesar turun (Gambar 2.3). Pengaruh selanjutnya dapat dilihat pada pola aliran paralel dan subdendritik yang dominan berkembang dan menunjukkan adanya kontrol struktur pada satuan geomorfologi tersebut. Hasil dari proses struktural yang dijumpai pada daerah penelitian terlihat dengan adanya gawir sesar dan pada singkapan batuan adanya breksi sesar yang merupakan hasil dari kegiatan sesar (pergeseran pada batuan) (Gambar 2.4).



**Gambar 2.2** Perubahan resistensi batuan zona resisten (A) dan zona lemah (B), yang merupakan akibat dari adanya struktur. Yang menyebabkan perubahan aliran sungai secara tiba-tiba (C). dengan arah foto N82°E pada Stasiun 31.



**Gambar 2.3** Gawir Sesar dan Air terjun, merupakan hasil dari perubahan elevasi yang terbentuk oleh adanya aktifitas struktur sesar pada daerah penelitian. Arah foto N176°E pada Stasiun 23.



**Gambar 2.4** Breksi sesar merupakan hasil dari proses struktural dimana terjadi rekompaksi pada fragmen, matriks, dan semen litologi yang sama. Dengan arah foto N132°E pada Stasiun 29.

Secara destruktional, satuan ini dipengaruhi oleh proses pelapukan dan erosi yang bekerja pada daerah penelitian. Jenis pelapukan yang mendominasi pada daerah penelitian berupa pelapukan kimia dan pelapukan biologi. Sedangkan jenis erosi yang dijumpai pada satuan geomorfologi ini yaitu erosi permukaan berupa *rill erosion*, *gully erosion*, dan *drainage erosion*. *Gully erosion* dicirikan oleh bentuk lembahnya yang melebar ke samping hingga lebih dari 1 meter akibat pengembangan dari *drainage erosion* yang merupakan hasil dari kerja air dengan ukuran beberapa sentimeter hingga 1 meter, erosi ini merupakan kelanjutan dari *rill erosion* dengan lebar mulai dari beberapa millimeter-sentimeter (Gambar 2.5). Selanjutnya dijumpai gerakan tanah berupa *debris fall* yaitu pergerakan/perpindahan material-material lepas berupa jatuhan serta *debris slide* yaitu gerakan perpindahan bahan-bahan lepas melalui suatu permukaan geser tertentu (Gambar 2.6).



**Gambar 2.5** Pelapukan hasil aktifitas biologis berupa pelapukan oleh akar-akar pohon dan pelapukan kimia. Difoto ke arah timur N102 °E pada Stasiun 14.



**Gambar 2.6** *Rill erosion* difoto relatif ke utara N11°E, serta *Gully erosion* difoto relatif ke arah timur N86°E pada Stasiun 46.



**Gambar 2.7** Tataguna lahan berupa hutan pinus. Difoto relatif ke arah timur N71°E pada Stasiun 11.



**Gambar 2.8** *Debris fall* difoto relatif ke barat N264°E (A), serta *Debris slide* difoto relatif ke arah timur N112°E (B) pada Stasiun 36 dan Stasiun 47.

Satuan geomorfologi ini disusun oleh litologi basalt dan basalt porfiri dengan tata guna lahan pada satuan ini sekitar 75% merupakan hutan (kebanyakan ditumbuhi oleh pohon pinus), 15% perkebunan dan persawahan, serta 10% merupakan pemukiman.

Berdasarkan hasil analisa morfogenesis diperoleh bahwa proses yang terjadi secara umum di daerah ini merupakan ciri dari proses struktural. Sehingga

berdasarkan pendekatan morfografi dan morfogenesis satuan ini diberi nama **Satuan Geomorfologi Pegunungan Struktural**.

#### **2.2.1.2 Satuan Geomorfologi Pegunungan Denudasional**

Satuan geomorfologi pegunungan denudasional menempati sekitar 15,96% dari seluruh daerah penelitian dengan luas 6,54 km<sup>2</sup>. Satuan ini membentang dari utara ke selatan menempati 1/4 bagian timur daerah penelitian yang meliputi Desa Mamappang di bagian selatan, Desa Tamaona di bagian utara, serta Desa Tonasa di bagian timur satuan ini. Pada lampiran peta geomorfologi satuan ini ditandai dengan warna cokelat.



**Gambar 2.9** Kenampakan satuan geomorfologi pegunungan denudasional. Difoto pada Daerah Parangbobo relatif ke arah barat N293°E pada Stasiun 2.

Penamaan satuan ini didasarkan pada pendekatan morfografi yaitu memiliki kontur yang relatif renggang, serta melalui pengamatan langsung di lapangan dimana daerah ini memiliki kenampakan lahan yang bergelombang sampai terjal dengan ketinggian sekitar 900-1400 meter di atas permukaan laut



(mdpl) sehingga berdasarkan klasifikasi relief Van Zuidam (1985), maka secara morfografi termasuk dalam jajaran pegunungan. Kenampakan lapangan dimana dijumpai bentuk puncak tumpul dengan lembah berbentuk huruf “V” melebar. (Gambar 2.9).

Dari pendekatan morfogenesis, daerah penelitian ini dianalisis terhadap karakteristik bentukan alam hasil dari proses-proses yang merubah bentuk permukaan bumi secara destruksional dipengaruhi oleh proses pelapukan, erosi dan gerakan tanah. Pada satuan ini proses pelapukan yang terjadi didominasi oleh pelapukan kimia dan pelapukan biologis. Pelapukan yang terjadi secara umum merupakan kombinasi antara pelapukan biologi dan kimia dimana pelapukan biologi terjadi akibat adanya aktifitas biologi seperti pertumbuhan akar tanaman pada batuan dan penyerapan unsur-unsur hara yang melibatkan reaksi kimia pada batuan tersebut. Pelapukan kimia dan biologi ditandai dengan adanya perubahan warna pada litologi basalt yang semula berwarna kehitaman berubah menjadi berwarna abu-abu kecoklatan dan merah kecoklatan serta litologi tufa yang semula berwarna abu-abu berubah menjadi coklat kehitaman. Hal ini diakibatkan adanya reaksi kimia berupa penambahan unsur oksigen (oksidasi) ataupun reaksi pelarutan (hidrolisis), (Gambar 2.10).



**Gambar 2.10** Pelapukan biologi pada litologi basalt dengan arah foto N312°E pada Stasiun 35.



**Gambar 2.11** Pelapukan kimia berupa pelapukan kulit bawang (A) dan reaksi hidrolisis (B) pada litologi basalt dengan arah foto N108°E pada Stasiun 6.

Akibat dari aktifitas pelapukan yang cukup tinggi pada satuan ini, hal ini dibuktikan dengan dijumpainya pada beberapa tempat soil dengan ketebalan antara 50 sentimeter hingga 200 sentimeter (Gambar 2.9).



**Gambar 2.12** Residual soil setebal  $\pm 200$  cm yang dijumpai di Daerah Tamaona dengan arah foto N150°E Stasiun 5.

Selanjutnya selain proses pelapukan, proses utama yang bekerja pada satuan geomorfologi ini ialah erosi. Erosi merupakan proses pengikisan padatan (material sedimen atau batuan) oleh agen transportasi, dapat berupa air, angin, es ataupun gaya gravitasi bumi. Secara umum singkapan batuan yang telah mengalami pelapukan pada daerah penelitian akan tererosi oleh aliran air. Jenis erosi yang berkembang pada daerah penelitian berupa erosi alur (*rill erosion*) dan erosi saluran (*gully erosion*). *Rill erosion* adalah erosi yang berbentuk alur yang tidak lebih dari 50 cm dan belum mengalami pelebaran. Erosi ini merupakan tahap awal dari hasil erosi air yang membentuk alur sebagai tempat mengalirnya air (Gambar 2.13). Sedangkan proses erosi yang berlangsung cukup intensif membentuk saluran-saluran dengan lebar lembah tidak lebih dari satu meter dapat dikategorikan sebagai *gully erosion* atau erosi saluran (Gambar 2.14).



**Gambar 2.13** *Rill erosion* pada daerah Mangottong difoto relatif ke arah utara N31°E Stasiun 3



**Gambar 2.14** *Gully erosion* pada daerah Parangbobo difoto relatif ke arah timurlaut N50°E pada Stasiun 2.

Proses *mass wasting* (gerakan tanah) yang berkembang pada satuan geomorfologi ini berupa *debris fall* yang dicirikan dengan adanya jatuhnya material (*debris*) tanpa banyak bersinggungan satu dengan yang lain (Gambar 2.15) dan

*debris slide* yang merupakan gerakan perpindahan bahan–bahan lepas melalui suatu permukaan geser tertentu (Gambar 2.16).



**Gambar 2.15** Kenampakan *debris fall* dengan arah foto N186° E pada Stasiun 3.



**Gambar 2.16** Kenampakan *debris slide* dengan arah foto N102° E pada Stasiun 3.

Selain faktor utama berupa pelapukan dan erosi yang bekerja pada satuan geomorfologi ini, juga dijumpai adanya aktifitas sedimentasi berupa endapan sungai berupa *point bar* dan *channel bar* merupakan endapan yang terbentuk akibat adanya penurunan gaya transportasi oleh air, Adapun ukuran material sedimen berupa pasir–bongkah.



**Gambar 2.17** Sedimentasi pada Sungai Patappang yang memperlihatkan endapan *point bar* dengan arah foto N249°E pada Stasiun 6

Litologi penyusun satuan geomorfologi ini yaitu basalt dan tufa halus. Tata guna lahan pada satuan geomorfologi ini adalah 60% perkebunan/persawahan, 30% pemukiman, dan 10% hutan belukar secara umum kenampakan tataguna lahan pada satuan geomorfologi ini dapat dilihat pada (Gambar 2.18) berikut.



**Gambar 2.18** Kenampakan tata guna lahan perkebunan dan pemukiman dengan arah foto relative kearah timurlaut N61°E pada Stasiun 22.

Berdasarkan hasil analisa morfogenesis diperoleh bahwa proses yang terjadi secara umum di daerah ini merupakan ciri dari proses denudasional. Sehingga berdasarkan pendekatan morfografi dan morfogenesis satuan ini diberi nama **Satuan Geomorfologi Pegunungan Denudasional**.

### 2.2.2 Sungai

Sungai adalah tempat air mengalir secara alamiah membentuk suatu pola dan jalur tertentu di permukaan (Thornbury, 1969). Pembahasan tentang sungai pada daerah penelitian meliputi pembahasan tentang klasifikasi sungai yang didasarkan pada volume air yang mengalir pada tubuh sungai sepanjang waktu. Pola aliran sungai dikontrol oleh beberapa faktor seperti kemiringan lereng, kontrol struktur, vegetasi dan kondisi iklim. Tipe genetik menjelaskan tentang hubungan arah aliran sungai dan kedudukan batuan. Dari hasil pembahasan di atas maka pada akhirnya dapat dilakukan penentuan stadia sungai daerah penelitian.

Sungai yang mengalir pada daerah penelitian yaitu Sungai Tanggara dibagian selatan mengarah ke Utara ke Sungai Langkoa serta Sungai Simbang

bagian barat mengalir ke timur yang kemudian menyatu dengan Sungai Langkoa membentuk Sungai Simbang. Pembahasan tentang sungai yang mengalir pada daerah penelitian meliputi klasifikasi sungai, jenis pola aliran, tipe genetik, berdasarkan struktur yang bekerja dan stadia sungai, pembahasan tersebut akan diuraikan dibawah ini.

### **2.2.2.1 Jenis Sungai**

Berdasarkan volume air pada tubuh sungai, Thornbury (1969) membagi jenis sungai menjadi sungai permanen (normal atau *perennial*), sungai periodik (*intermittent*), dan sungai episodik (*ephemeral*).

1. Sungai permanen merupakan jenis sungai yang volume airnya tidak terlalu terpengaruh oleh perubahan musim, sehingga volumenya selalu normal sepanjang tahun.
2. Sungai periodik merupakan jenis sungai yang volume airnya sangat bergantung pada keadaan musim, bila musim hujan debit aliran sungai menjadi besar dan saat kemarau debit aliran sungai menjadi kecil.
3. Sungai episodik ialah jenis sungai yang hanya dialiri pada musim hujan, sedangkan pada musim kemarau menjadi kering.

Berdasarkan volume air pada tubuh sungai, maka sungai pada daerah penelitian dapat dibagi menjadi: sungai permanen, periodic, dan sungai episodik.

Jenis sungai permanen berkembang pada bagian timur daerah penelitian yaitu pada Sungai Tanggara, Sungai Batang dan Sungai Simbang yang mengalir ke arah utara. Berdasarkan pengamatan di lapangan, dan diskusi dengan warga



setempat diketahui bahwa keadaan musim tidak begitu berpengaruh pada volume aliran dari sungai tersebut. (Gambar 2.19).



**Gambar 2.19** Jenis sungai permanen pada Sungai Tanggara dengan arah aliran  $N352^{\circ}E$  dengan arah foto  $N177^{\circ}E$  pada Stasiun 19.

Jenis sungai periodik berkembang pada hampir di seluruh bagian pada daerah penelitian yaitu pada Sungai Tamaona, Sungai Bulang, Sungai Erelembang dan Sungai Tonasa. Pada sungai ini terlihat jelas perubahan jejak batas air pada tebing sungai, serta berdasarkan pada informasi yang diberikan oleh masyarakat setempat ada perubahan volume air yang mengalir ketika musim hujan dan musim kemarau (Gambar 2.20).



**Gambar 2.20** Jenis sungai periodik pada Sungai Erelembang dengan arah aliran  $N39^{\circ} E$  dengan arah foto  $N206^{\circ}E$  pada Stasiun 51.

Jenis sungai episodik berkembang pada bagian selatan baratdaya daerah penelitian yaitu pada Sungai Patappang yang mengalir ke arah utara dan Sungai Pambola yang mengalir menuju ke arah barat. Berdasarkan pengamatan di lapangan, dan diskusi dengan warga setempat diketahui bahwa sungai tersebut hanya dialiri air pada musim penghujan sedang pada musim kemarau kadang sama sekali tidak dialiri air (Gambar 2.21).



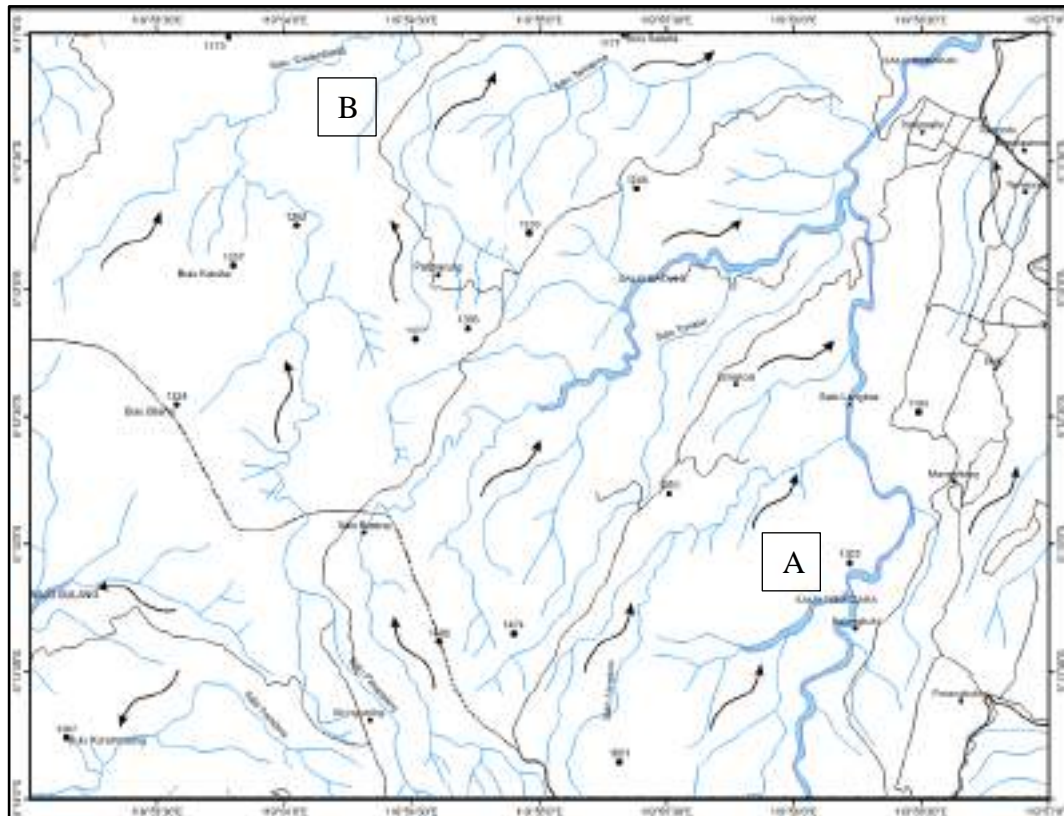
**Gambar 2.21** Jenis sungai episodik pada Sungai Langkoa dengan arah aliran  $N263^{\circ} E$  dengan arah foto  $N92^{\circ} E$  pada Stasiun 8.

#### **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, Thornburry (1969). Perkembangan pola aliran sungai yang ada pada daerah penelitian dikontrol oleh faktor-faktor seperti kemiringan lereng, kontrol struktur, dan stadia geomorfologi berupa vegetasi dan kondisi iklim.

Berdasarkan faktor pengontrol tersebut yang dibandingkan dengan hasil interpretasi peta topografi, serta hasil pengamatan langsung di lapangan, maka

pola aliran pada daerah penelitian termasuk dalam jenis pola aliran paralel dan subdendritik.



**Gambar 2.22** Kenampakan pola aliran Paralel (a) dan Subdendritik (b) pada daerah penelitian

Penyebaran pola aliran paralel meliputi Sungai langkoa dan Sungai Batang. Sedangkan penyebaran pola aliran subdendritik meliputi Sungai Bulang dan Sungai Pabbarung yang menunjukkan berkembangnya percabangan sungai yang tegak lurus dengan sungai induk.

Pola aliran paralel pada daerah penelitian mencerminkan sungai yang anak sungainya searah dengan sungai induknya, sungai utama berada di lembah dan anak sungai berada diantara lereng yang curam serta alirannya menunjukkan adanya kontrol oleh struktur geologi, pola aliran ini berkembang pada litologi basalt dan tufa halus. Pola aliran subdendritik pada daerah penelitian

mencerminkan kekerasan batuan yang sama (homogenitas batuan) atau soil yang seragam, serta proses pelapukan yang cukup tinggi kemudian daerah tersebut dipengaruhi struktur geologi sehingga pola tegak lurus antara sungai kecil dengan sungai besar mengalami pergeseran. Pola aliran ini berkembang pada litologi Basalt Porfiri dan Basalt (Gambar 2.22).

### **2.2.2.3 Tipe Genetik Sungai**

Tipe genetik sungai merupakan salah satu jenis sungai yang didasarkan atas genesanya yang merupakan hubungan antara kedudukan perlapisan batuan sedimen terhadap arah aliran sungai (Thornbury, 1969).

Tipe genetik sungai dapat dibedakan berdasarkan atas kemampuan untuk menyimpan untuk menahan air, bentuk linear dari sungai, bentuk profil dari sungai, panjang sungai, atau berdasarkan atas genesa 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 terdapat pada daerah penelitian merupakan tipe genetik Sungai Insekuen. Tipe genetik insekuen merupakan tipe genetik yang pembentukannya tidak dipengaruhi oleh kedudukan batuan, umumnya terjadi pada batuan beku. Pada daerah penelitian tipe genetik ini dijumpai seluruh aliran sungai yang ada pada daerah penelitian (stasiun 67) dengan litologi Basalt Porfiri. (Gambar 2.23).



**Gambar 2.23** Kenampakan tipe genetik sungai insekuen pada Sungai Erelembang dengan arah aliran N28°E, dengan arah foto N193°E. pada Stasiun 68

#### 2.2.2.4 Stadia Sungai

Penentuan stadia suatu daerah harus memperlihatkan 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 saat terangkatnya hingga pada terjadinya perataan bentangalam (Thornbury,1969).

Thornbury (1969) 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 dijumpai *potholes* yaitu lubang-lubang yang

dalam dan berbentuk bundar pada dasar sungai yang disebabkan oleh batuan yang terbawa dan terputar-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. Sedangkan sungai tua (*old age river*) memiliki karakteristik berupa profil sungai memiliki kemiringan landai dan sangat luas, lebar lembah lebih luas dibandingkan dengan *meander belts*, arus sungai lemah yang disertai dengan sedimentasi, erosi lateral mendominasi, dijumpai adanya *oxbow lake* atau danau tapal kuda.

Pada daerah penelitian dijumpai dua sungai utama yaitu Sungai Tanggara yang mengalir ke arah utara, dan Sungai Simbang yang mengalir ke arah timur-timurlaut. Penampang sungai secara umum berbentuk “V” (Gambar 2.24, Gambar 2.25) dan setempat berbentuk “U” (Gambar 2.26), hal tersebut menandakan proses erosi yang berkembang pada sungai tersebut relatif secara vertikal.

Pada umumnya sungai-sungai dengan profil lembah sungai berbentuk “V” setempat masih dijumpai singkapan batuan dasar sungai dan dinding sungai berupa residual soil, erosi yang berkembang pada alur sungai adalah erosi vertikal dan lateral. Sedangkan pada sungai-sungai dengan profil penampang sungai berbentuk “U” relatif membentuk endapan sedimen muda berupa point bar dan

*channel bar* yang tersusun oleh material sedimen berukuran bongkah hingga lempung.



**Gambar 2.24** Kenampakan penampang sungai “V” Patappang dengan arah aliran  $N34^{\circ}E$  pada Stasiun 51.



**Gambar 2.25** Kenampakan penampang sungai “V” batang dengan arah aliran  $N57^{\circ}E$  pada Stasiun 43.





**Gambar 2.26** Kenampakan penampang sungai “U” Erelembang dengan arah aliran N57°E pada Stasiun 68

Berdasarkan ciri-ciri yang telah diuraikan di atas, maka dapat diinterpretasikan bahwa stadia sungai pada daerah penelitian adalah stadia muda menuju dewasa.

### 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 bentang alam (Thornbury, 1969).

Pada daerah penelitian tingkat siklus erosi yang telah terjadi dapat diamati pada proses pengikisan lembah-lembah sungai yang menghasilkan profil

sungai, bentukan-bentukan hasil proses erosi dan sedimentasi daerah disekitar sungai serta kenampakan bentuk-bentuk puncak bukit.

Morfologi pada daerah penelitian umumnya berupa pegunungan bergelombang dan pegunungan tersayat tajam, dengan kenampakan bentuk lembah secara umum berbentuk “V” setempat berbentuk “U” dengan bentuk puncak yang relative membentuk “V” melebar, keadaan lereng relatif miring hingga terjal. Tingkat erosi sedang hingga tinggi, dengan tipe erosi yang dijumpai berupa *rill erosion* dan *gully erosion*. Dengan gerakan tanah yang mendominasi adalah *debris fall*. Hasil sedimentasi di sekitar sungai umumnya lebih didominasi oleh material berupa endapan bongkah, berangkal, dan pasir yang merupakan material-material yang dijumpai sepanjang aliran sungai membentuk *channel bar* maupun *point bar*.

Tingkat vegetasi pada daerah penelitian relatif sedang hingga tinggi untuk satuan geomorfologi, tata guna lahan pada daerah penelitian sekitar 1/3 luas daerah penelitian sebagai hutan pinus dan tanaman belukar, serta 2/3 dimanfaatkan penduduk sebagai lahan perkebunan dan pemukiman. Struktur geologi yang terjadi pada daerah penelitian yaitu berupa kekar dan sesar, dimana kontrol struktur geologi turut membantu dalam pembentukan satuan bentangalam pada daerah penelitian.

Berdasarkan analisis terhadap dominasi dari persentase penyebaran karakteristik atau ciri-ciri bentukan alam yang dijumpai di lapangan, maka stadia daerah penelitian mengarah kepada stadia **Muda menjelang Dewasa**.

Tabel 2.3 Deskripsi Geomorfologi Daerah Penelitian

ASPEK GEOMORFOLOGI		SATUAN GEOMORFOLOGI		
		Pegunungan Struktural	Pegunungan Denudasional	
Luas Wilayah ....Km <sup>2</sup> (%)		34.43 Km <sup>2</sup> (84.03%)	6.54 Km <sup>2</sup> (15.96%)	
Morfologi	Beda Tinggi (Meter)	900-1524	900-1400	
	Relief	Pegunungan	Pegunungan	
	Bentuk Puncak	Runcing	Tumpul-Runcing	
	Bentuk Lembah	V	“U-V”	
	Bentuk Lereng	Terjal - Sangat Terjal	Miring	
Morfogenesis	Gerakan Tanah	<i>Debris fall</i>	<i>Debris fall, Debris Slide</i>	
	Jenis Erosi	Vertikal	Vertikal, Lateral	
	Pengendapan	-	<i>Point Bar, Channel Bar</i>	
	Jenis Pelapukan	Biologi dan Kimia	Biologi dan Kimia	
	Tingkat Pelapukan	Sedang-Tinggi	Tinggi	
	Soil	Jenis	<i>Residual Soil, Transported Soil</i>	<i>Residual Soil, Transported Soil</i>
		Tebal	±1.5 meter	±3 meter
		Warna	Cokelat Muda- Merah Kecokelatan	Merah Kehitaman-Cokelat Kehitaman
	Sungai	Tipe Genetik	Insekuen	Insekuen
		Jenis	Permanen, Periodik	Periodik
		Penampang	“V-U”	“U-V”
		Pola Aliran	Paralel, Subdendritik	Paralel
		Stadia	Muda-Dewasa	Muda-Dewasa
Litologi Penyusun		Basalt Porfiri, Basalt	Tufa halus, Basalt	
Tutupan Lahan		Hutan Pinus, Hutan Belukar	Hutan Belukar, Hutan Bambu	
Tata Guna Lahan		Pemukiman, Perkebunan	Perkebunan, Persawahan, Pemukiman	
Struktur Geologi		Kekar, Sesar	Sesar	
Stadia Daerah		Muda-Dewasa	Muda-Dewasa	
Stadia Daerah		Muda-Dewasa		

