

SKRIPSI

**GEOLOGI DAERAH GATTARENG DAN STUDI
KARAKTERISTIK KEKAR TIANG PADA LAVA ANDESIT
DAERAH BULU CALANGKA KECAMATAN PATIMPENG
KABUPATEN BONE PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh:

**MUHAMMAD AYATULLAH YUNUS
D061181319**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

GEOLOGI DAERAH GATTARENG DAN STUDI KARAKTERISTIK KEKAR TIANG PADA LAVA ANDESIT DAERAH BULU CALANGKA KECAMATAN PATIMPENG KABUPATEN BONE PROVINSI SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh :

MUHAMMAD AYATULLAH YUNUS
D061181319

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 24 Oktober 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng
NIP 19771214 200501 1 002

A. Bahrul Hidayah, S.T., M.T
NIP 19880630 202101 5 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Geologi
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng
NIP 19771214 200501 1 002



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Muhammad Ayatullah Yunus

NIM : D061181319

Program Studi : Teknik Geologi

Jenjang : Strata-1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{Geologi Daerah Gattareng dan Studi Karakteristik Kekar Tiang Pada Lava Andesit Daerah Bulu Calangka Kecamatan Patimpeng Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan}

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

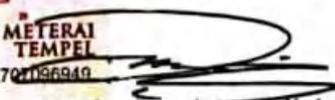
Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul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

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

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

Gowa, 23 November 2023

Yang Menyatakan



Muhammad Ayatullah Yunus



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkah dan rahmat serta atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul **“Geologi Daerah Gattareng dan Studi Karakteristik Kekar Tiang Pada Lava Andesit Daerah Bulu Calangka Kecamatan Patimpeng, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan”** dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Shalawat dan salam juga senantiasa turunkan kepada Rasulullah SAW yang telah menjadi suri tauladan terbaik bagi umat manusia.

Skripsi ini merupakan bagian dari perjalanan untuk menyelesaikan tingkat Strata Satu di Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan berbagai pihak yang telah membantu dan mengarahkan jalannya penelitian ini. Karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Hendra Pachri., ST., M.Eng. sebagai pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga selama memberikan bimbingan dalam pengerjaan laporan ini dan selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin..
2. Bapak A. Bahrul Hidayah, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaganya dalam proses penyusunan laporan ini.
3. Ibu Dr. Ir. Haerany Sirajuddin, M.T. sebagai dosen penguji yang memberikan masukan dan saran terhadap penelitian penulis.
4. Bapak Dr. Ir. H. Hamid Umar, MS sebagai dosen penguji yang memberikan masukan dan saran terhadap penelitian penulis.
5. Orang tua dan seluruh keluarga termasuk Kakak dan Adik yang senantiasa memberi dukungan, baik secara moral maupun moril yang diberikan kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas bimbingannya selama ini.

dan staf Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah banyak membantu.



8. Pasangan saya, Puput Nurma Indah Martono S.Psi yang sudah menemani penulis dalam suka maupun duka dalam menyelesaikan laporan ini hingga selesai.
9. Saudara dan saudari XENOLITH, Teknik Geologi Angkatan 2018 atas kebersamaannya saat proses pengambilan data hingga penyusunan laporan.
10. Seluruh warga HMG FT-UH yang telah banyak memberikan kontribusi untuk membantu dalam penyusunan laporan.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sampaikan yang juga telah banyak membantu dan mendoakan.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini memiliki banyak kekurangan. Karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan masukan yang konstruktif dari berbagai pihak. Akhirnya, semoga tulisan ini membawa berkah dan memberikan manfaat positif bagi para pembaca maupun penulis.

Gowa, 23 November 2023

Penulis



ABSTRAK

MUHAMMAD AYATULLAH YUNUS. *Geologi Daerah Gattareng dan Studi Karakteristik Kekar Tiang Pada Lava Andesit Daerah Bulu Calangka Kecamatan Patimpeng, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan* (dibimbing oleh Hendra Pachri dan A. Bahrul Hidayah)

Secara administratif daerah pemetaan geologi termasuk dalam Daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan, secara astronomis terletak pada koordinat $4^{\circ}58'00''$ LS – $5^{\circ}02'00''$ LS dan $120^{\circ}09'00''$ BT – $120^{\circ}12'00''$ BT serta daerah penelitian skripsi berada dalam lingkup area pemetaan geologi dan termasuk dalam Daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan, secara astronomis terletak pada koordinat $4^{\circ}58'44''$ LS – $4^{\circ}59'11''$ LS dan $120^{\circ}09'52''$ BT – $120^{\circ}10'22''$ BT. Penelitian dengan judul “Geologi Daerah Gattareng dan Studi Karakteristik Kekar Tiang Pada Lava Andesit Daerah Bulu Calangka Kecamatan Patimpeng Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan” dimaksudkan untuk membuat peta dengan skala 1 : 25.000 yang mencakup kondisi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi serta bahan galian pada daerah penelitian dan penelitian skripsi untuk mengamati objek penelitian berupa kekar tiang dan mencakup orientasi dominan dan arah kemiringan kekar tiang serta mekanisme dan genesa pembentukannya. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah metode geologi lapangan dan pengolahan data serta metode kuantitatif dan kualitatif.

Dari hasil pemetaan geologi dan skripsi daerah penelitian skala 1 : 25.000, diperoleh kesimpulan bahwa satuan geomorfologi daerah penelitian terdiri atas satuan geomorfologi Pedataran Bergelombang denudasional dan Perbukitan Bergelombang denudasional. Sungai yang berkembang pada daerah penelitian adalah sungai periodik dan episodik. Tipe genetik sungai daerah penelitian yaitu tipe genetik subsekuen, konsekuen, obsekuen, insekuen. Pola aliran sungai sub dendritik. Berdasarkan aspek-aspek geomorfologi dapat disimpulkan bahwa stadia sungai dan stadia daerah termasuk stadia muda menjelang dewasa. Stratigrafi daerah penelitian berdasarkan litostratigrafi tidak resmi dari tua ke muda terdiri atas; satuan aglomerat, satuan tufa, satuan batugamping, satuan andesit, satuan batupasir. Struktur geologi yang berkembang ialah sesar geser sinistral Calangka. Bahan galian pada daerah penelitian termasuk golongan bahan galian andesit dan tufa. Karakteristik kekar tiang meliputi orientasi dominan yang mengarah N 227 E / 9 dengan bentukan mendominasi yaitu segi enam menandakan proses pendinginan lambat, interpretasi arah aliran lava dari arah timurlaut menuju baratdaya. Tekstur khusus yang dijumpai pada sampel petrografi secara umum ada 4 yaitu porfiritik, poikilitik, intersertal dan intergranular. Berdasarkan hal tersebut, mekanisme pembentukannya dimulai pada zona subduksi yang menghasilkan magma bersifat intermediet, kemudian naik ke permukaan akibat dari aktivitas vulkanisme dan kemudian mengeluarkan lava bersifat andesit kemudian mengalami pendinginan lalu berkontraksi dengan permukaan sehingga membentuk pola aliran menjulang keatas/bawah sehingga disebut kekar tiang.

Kata Kunci: Pemetaan, Geologi, Geomorfologi, Stratigrafi, Sejarah Geologi, Struktur, Kekar Tiang, Kuantitatif, Kualitatif.



ABSTRACT

MUHAMMAD AYATULLAH YUNUS. *Geologi Daerah Gattareng dan Studi Karakteristik Kekar Tiang Pada Lava Andesit Daerah Bulu Calangka Kecamatan Patimpeng, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan (mentored by Hendra Pachri and A. Bahrul Hidayah)*

Administratively, the geological mapping area is included in Gattareng District, Salomekko Subdistrict, Bone Regency, South Sulawesi Province, astronomically located at coordinates 4°58'00" LS - 5°02'00" LS and 120°09'00" East - 120°12'00" East and the thesis research area is within the scope of the geological mapping area and is included in the Bulu Calangka Area, Patimpeng Subdistrict, Bone Regency, South Sulawesi Province, astronomically located at coordinates 4°58'44" LS - 4°59'11" LS and 120°09'52" East - 120°10'22" East. The research with the title "Geology of Gattareng Area and Study of Characteristics of Pole Brittle in Andesite Lava of Bulu Calangka Area, Patimpeng District, Bone Regency, South Sulawesi Province" is intended to make a map with a scale of 1:25,000 which includes geomorphological conditions, stratigraphy, geological structure, geological history and excavation materials in the research area and thesis research to observe research objects in the form of pole brittle and includes the dominant orientation and slope direction of pole brittle as well as the mechanism and genesis of its formation. The methods used in this research are field geological methods and data processing as well as quantitative and qualitative methods.

From the results of geological mapping and thesis of the research area at a scale of 1:25,000, it is concluded that the geomorphological units of the study area consist of denudational undulating plains and denudational undulating hills. Rivers that develop in the study area are periodic and episodic rivers. The genetic types of rivers in the study area are subsequent, consequent, obsequent, and inconsequent genetic types. The river flow pattern is sub dendritic. Based on geomorphological aspects, it can be concluded that the stadia of the river and the stadia of the area include young to mature stadia. The stratigraphy of the study area based on unofficial lithostratigraphy from old to young consists of; agglomerate unit, tuff unit, limestone unit, andesite unit, sandstone unit. The developing geological structure is Calangka sinistral shear fault. The excavation materials in the study area include andesite and tuff. The characteristics of the pole brittle include the dominant orientation pointing N 227° E / 9° with the dominant formation of a hexagon indicating a slow cooling process, interpretation of the direction of lava flow from the northeast to the southwest. Special textures found in petrographic samples in general there are 4 namely porphyritic, poikilitic, intersertal and intergranular. Based on this, the formation mechanism begins in the subduction zone which produces intermediate magma, then rises to the surface as a result of volcanism activity and erupts to release andesite lava then undergoes cooling and contraction and then contracts with the surface to form a symmetrical pattern and down so it is called columnar joint.

Keywords: Mapping Geology, Geomorphology, Stratigraphy, Geological History, Columnar Joint, Quantitative, Qualitative.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Letak, Waktu dan Kesampaian Daerah.....	4
1.6 Metode dan Tahapan Penelitian.....	5
1.7 Alat dan Bahan.....	11
1.8 Peneliti Terdahulu.....	11
BAB II GEOMORFOLOGI.....	12
2.1 Geomorfologi Regional.....	12
2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian.....	13
2.2.1 Satuan Geomorfologi.....	13
2.2.2 Sungai.....	31
2.2.3 Stadia Daerah Penelitian.....	40
BAB III STRATIGRAFI.....	44
3.1 Stratigrafi Regional.....	44
3.2 Stratigrafi Daerah Penelitian.....	46
3.2.1 Satuan Aglomerat.....	47
3.2.2 Satuan Tufa.....	50
3.2.3 Satuan Batugamping.....	55
3.2.4 Satuan Andesit.....	58
3.2.5 Satuan Batupasir.....	63
3.3 Kesebandingan Stratigrafi Daerah Penelitian dengan Stratigrafi Regional.....	66
BAB IV STRUKTUR.....	70
Struktur Geologi Regional.....	70
Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	71
Struktur Lipatan.....	72
Struktur Kekar.....	73



4.2.3 Struktur Sesar.....	75
4.3 Sesar Geser Sinistral Calangka.....	78
4.4 Mekanisme Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	79
BAB V SEJARAH GEOLOGI.....	82
BAB VI BAHAN GALIAN.....	84
6.1 Bahan Galian.....	84
6.2 Bahan Galian Daerah Penelitian.....	85
BAB VII KARAKTERISTIK KEKAR TIANG PADA LAVA ANDESIT.....	88
7.1 Pendahuluan.....	88
7.2 Sejarah Pembentukan Gunungapi Formasi Camba.....	89
7.3 Batuan Beku.....	91
7.4 Magmatisme.....	92
7.5 Lava.....	96
7.6 Kekar Tiang.....	98
7.7 Mekanisme Pembentukan Kekar Tiang.....	99
7.8 Jenis-Jenis Kekar Tiang.....	101
7.9 Hasil dan Pembahasan.....	106
7.9.1 Morfologi Daerah Penelitian.....	106
7.9.2 Morfologi dan Dimensi Kekar Tiang.....	107
7.9.3 Orientasi Arah Kemiringan Kekar Tiang.....	110
7.9.4 Analisis Petrografi Kekar Tiang.....	113
7.10 Mekanisme Pembentukan Kekar Tiang Daerah Bulu Calangka.....	125
BAB VIII PENUTUP.....	128
8.1 Kesimpulan.....	128
8.2 Saran.....	129
DAFTAR PUSTAKA.....	130
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar	1	Peta Lokasi Pemetaan Geologi (batas hitam) dan Lokasi Penelitian Skripsi (batas merah).....5
Gambar	2	<i>Flow chart</i> metode penelitian (a.) metode penelitian pemetaan geologi, (b.) metode penelitian tugas akhir.....10
Gambar	3	Peta Kemiringan Lereng daerah penelitian.....16
Gambar	4	Kenampakan morfologi Pedataran Bergelombang pada stasiun 104 difoto relatif arah N 146° E sebelah timur daerah Patironge, Kecamatan Salomekko.....19
Gambar	5	Pecahan – pecahan batuan akibat pelapukan fisik pada litologi andesit di stasiun 6 difoto relatif kearah N 159° E daerah Salo Baco, Kecamatan Patimpeng.....20
Gambar	6	<i>Spheroidal weathering</i> pada litologi andesit di stasiun 4 difoto relatif kearah N 30° E daerah Salo Baco, Kecamatan Patimpeng....21
Gambar	7	Pelapukan biologi terjadi akibat akar tanaman menembus pada litologi tufa di stasiun 60 difoto relatif kearah N 142° E daerah Samaenre, Kecamatan Salomekko.....21
Gambar	8	Kenampakan rill erosi pada lokasi penelitian dijumpai di sekitar stasiun 67 difoto relatif kearah N 189° E daerah Angedange, Kecamatan Kahu.....22
Gambar	9	Kenampakan gully erosi pada lokasi penelitian dijumpai di sekitar stasiun 61 difoto relatif kearah N 162° E daerah Amessangeng, Kecamatan Salomekko.....23
Gambar	10	Kenampakan residual soil yang mempunyai ketebalan 1,5 - 2 meter ditumbuhi vegetasi di sekitar stasiun 92 difoto relatif kearah N 343° E daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko.....23
Gambar	11	Kenampakan endapan material sedimen di tepi aliran sungai dengan ukuran pasir sampai bongkah, disebut sebagai point bar di sekitar stasiun 62 difoto relatif kearah N 343° E daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko.....24
Gambar	12	Tataguna lahan persawahan yang menempati satuan Pedataran Bergelombang Denudasional. Foto diambil relatif kearah N 152° E di sekitar stasiun 86 daerah Nusa, Kecamatan Salomekko.....25
Gambar	13	Kenampakan morfologi perbukitan bergelombang (x) bentuk puncak tumpul, (y) bentuk lembah “U”, pada stasiun 105 difoto relatif arah N 239° E sebelah timur daerah Calangka, Kecamatan Patimpeng.....26
Gambar	14	Pecahan – pecahan batuan akibat pelapukan fisika pada litologi andesit di stasiun 29 difoto relatif kearah N 127° E daerah Kampiri, Kecamatan Patimpeng.....27
Gambar	15	<i>Spheroidal weathering</i> pada litologi tufa di stasiun 36 difoto relatif kearah N 223° E daerah Kampiri, Kecamatan Patimpeng.....27
	16	Pelapukan biologi terjadi akibat akar tanaman menembus pada litologi tufa di stasiun 49 difoto relatif kearah N 37° E daerah Patironge, Kecamatan Salomekko.....28



Gambar	17	Kenampakan gully erosi pada lokasi penelitian dijumpai di sekitar stasiun 34 difoto relatif ke arah N 81° E daerah Mico, Kecamatan Salomekko.....29
Gambar	18	Kenampakan rill erosi pada lokasi penelitian dijumpai di sekitar stasiun 36 difoto relatif ke arah N 214° E daerah Kampiri, Kecamatan Patimpeng.....29
Gambar	19	Kenampakan residual soil yang mempunyai ketebalan 0,7 - 1 meter di sekitar stasiun 6 difoto relatif ke arah N 12° E daerah Salo Baco, Kecamatan Patimpeng.....30
Gambar	20	Tataguna lahan perkebunan yang menempati satuan perbukitan bergelombang denudasional. Foto diambil relatif ke arah N 292° E di sekitar stasiun 9 daerah Salo Terurusa, Kecamatan Patimpeng.....30
Gambar	21	Kenampakan penampang sungai berbentuk “V” di sekitar stasiun 73 difoto relatif ke arah N 31° E di anak Salo Terurusa yang merupakan sungai32
Gambar	22	Kenampakan penampang sungai berbentuk “U” di sekitar stasiun 61 yang difoto ke arah N 324° E di Salo Labuaja yang merupakan sungai periodik.....32
Gambar	23	Pola aliran sungai sub dendritik yang berkembang pada daerah penelitian.....34
Gambar	24	Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi basal yang memperlihatkan tipe genetik insekuen, dengan arah aliran sungai N 240° E, dengan arah foto N 62° E pada stasiun 8 di Salo Baco, Kecamatan Patimpeng.....35
Gambar	25	Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi batupasir yang memperlihatkan tipe genetik insekuen, dengan arah aliran sungai N 162° E, arah foto N 302° E pada stasiun 62 di Salo Labuaja, Kecamatan Salomekko.....36
Gambar	26	Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi aglomerat yang memperlihatkan tipe genetik subsekuen berkedudukan N 305° E/11°, dengan arah aliran sungai N 136° E, arah foto N 118° E pada stasiun 82 daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko.....36
Gambar	27	Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi tufa yang memperlihatkan tipe genetik obsekuen berkedudukan N 325° E/76°, dengan arah aliran N 243° E, arah foto N 27° E pada stasiun 56 di anak Salo Mico, Kecamatan Salomekko.....37
Gambar	28	Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi tufa yang memperlihatkan tipe genetik konsekuen berkedudukan N 343° E/26°, dengan arah aliran N 107° E, arah foto N 347° E pada stasiun 58 di anak Salo Mico, Kecamatan Salomekko.....38
Gambar	29	Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi batupasir yang memperlihatkan tipe genetik konsekuen berkedudukan N 44° E/13°, dengan arah aliran N 99° E, arah foto N 16° E pada stasiun 69 di Salo Labuaja, Kecamatan Kahu.....38
	30	Kenampakan profil lembah sungai berbentuk “V” pada Salo Baco dengan arah foto N 32° E, Kecamatan Patimpeng.....39



Gambar	31	Kenampakan profil lembah sungai berbentuk “U” pada Salo Labuaja dengan arah foto N 32°E, Kecamatan Salomekko.....40
Gambar	32	Peta Geologi Regional daerah penelitian (melingkupi Lembar Pangkajene dan Watampone bagian barat dan Lembar Ujung pandang, Benteng, Sinjai)46
Gambar	33	Singkapan aglomerat pada stasiun 82 di daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko dengan relatif arah foto N 118°E.....48
Gambar	34	Kenampakan mikroskopis andesit pada fragmen batuan aglomerat, nomor sayatan ST82/MA/FR yang tersusun oleh mineral Plagioklas (Pl), Orthopiroksen (Opx), Klinopiroksen (Cpx), Mineral Opaq (Opq) dan Massa Gelas (Md)49
Gambar	35	Kenampakan mikroskopis tufa pada matriks batuan aglomerat, nomor sayatan ST82/MA/MX yang tersusun oleh Plagioklas (Pl), Orthopiroksen (Opx), dan Gelas Vulkanik (Md)49
Gambar	36	Singkapan tufa tidak berlapis pada stasiun 59 di daerah Samaenre, Kecamatan Salomekko dengan relatif arah foto N 229°E.....52
Gambar	37	Singkapan tufa berlapis pada stasiun 54 di daerah Mico dengan relatif arah foto N 276°E.....52
Gambar	38	Kenampakan mikroskopis tufa tidak berlapis pada nomor sayatan ST59/MA yang tersusun oleh Orthopiroksen, (Opx), Klinopiroksen (Cpx), Plagioklas (Pl), Hornblende (Hbl) Mineral Opaq (Opq) Gelas Vulkanik (Md)53
Gambar	39	Kenampakan mikroskopis tufa berlapis pada nomor sayatan ST54/MA yang tersusun oleh Klinopiroksen (Cpx), Plagioklas (Pl), Hornblende (Hbl), Mineral Opaq (Opq) Gelas Vulkanik (Md)53
Gambar	40	Singkapan batugamping pada stasiun 103 di daerah Salo Langi, Kecamatan Patimpeng dengan relatif arah foto N 11°E.....56
Gambar	41	Kenampakan mikroskopis batugamping pada nomor sayatan ST103/MA yang tersusun oleh material Grain (Skeletal Grain) (SG), Mud (Mud) dan Semen (Ce) berupa kalsit.....56
Gambar	42	Kenampakan mikroskopis fosil (a) <i>Nummulites sp.</i> (b) <i>Heterostegina sp.</i> (c) <i>Discocyclina sp.</i> (d) <i>Amphistegina sp.</i>57
Gambar	43	Lingkungan Pengendapan satuan batugamping daerah penelitian menurut Boudhager & Fadel (2008)58
Gambar	44	Singkapan andesit pada stasiun 19 di daerah Bulu Patimpeng, Kecamatan Patimpeng yang dengan relatif arah foto N 283°E.....60
Gambar	45	Kenampakan mikroskopis andesit memperlihatkan struktur aliran (<i>flow structures</i>) pada nomor sayatan ST19/MA yang tersusun oleh mineral Plagioklas (Pl), mineral Opaq (Opq) dan Massa Gelas (Md)60
Gambar	46	Singkapan basal pada stasiun 9 di sekitar daerah Salo Terurusa, Kecamatan Patimpeng yang difoto dengan relatif arah N 295°E.....61
	47	Kenampakan mikroskopis basal pada nomor sayatan ST9/MA yang tersusun oleh Massa Gelas (Md)62
	48	Singkapan batupasir pada stasiun 63 di daerah Amessangeng dengan relatif arah foto N 333°E.....64



Gambar	49	Kenampakan mikroskopis batupasir pada nomor sayatan ST63/MA yang tersusun oleh mineral Biotit (Bt), Plagioklas (Pl), Ortoklas (Or), Opaq (Opq) dan Kalsit (Cal)65
Gambar	50	Peta Geologi Sulawesi dan tatanan tektoniknya (Hall & Wilson, 2000)71
Gambar	51	Kenampakan lipatan monoklin dengan kemiringan yang relatif sama pada stasiun 53 difoto ke arah N 242°E.....73
Gambar	52	Kekar non sistematis pada litologi andesit difoto relatif ke arah N160° E pada stasiun 98 di sungai Salo Terurusa, Kecamatan Patimpeng.....74
Gambar	53	Hasil pengolahan data kekar pada stasiun 98 yang berlokasi di Salo Terurusa, (A) Hasil plane data kekar, (B) Sebaran pola kontur berdasarkan populasi kekar, (C) Hasil analisis titik tegasan maksimum, tegasan menengah, tegasan minimum.....75
Gambar	54	Diagram blok dan plot area yang sama dari tiga jenis sesar yang menurut E. M. Anderson (Rowland et al, 2007)77
Gambar	55	Kenampakan breksi sesar pada litologi andesit di foto relatif ke arah N 262°E di sekitar stasiun 100 daerah Salo Terurusa.....78
Gambar	56	Analisis lineament pada daerah penelitian menunjukkan indikasi struktur sesar dengan azimuth/lattitude 315°/45°79
Gambar	57	Mekanisme terjadinya sesar, berdasarkan sistem Riedel dalam McClay (1987)80
Gambar	58	Mekanisme pembentukan struktur geologi pada daerah penelitian.....81
Gambar	59	Kenampakan bahan galian andesit di Bulu Patimpeng, Kecamatan Patimpeng. Difoto dengan arah N 273 °E pada stasiun 19.....86
Gambar	60	Kenampakan bahan galian tufa di Bulu Punraga, Kecamatan Salomekko. Difoto dengan arah N 35 °E pada stasiun 70.....87
Gambar	61	Peta geologi Sulawesi Selatan (dimodifikasi dari Sukamto, 1975; van Leuwen, 1981; Bergman dkk., 1996; van den bergh, 1999)90
Gambar	62	Skematika proses tektonika yang membentuk magma, dan tatanan gunung api yang dihasilkannya (Schmincke, 2004 dalam Widyaningsih, 2015)95
Gambar	63	Kekar tiang di sungai Prades, Prancis, dengan kolom tiang berjenis entablature. Ketebalan total hingga 100 m (Foto oleh E. Médard)99
Gambar	64	a) Rekahan muncul di permukaan lava kemudian melebar hingga bertemu rekahan lain. B) simpangan Y terbentuk, rekahan kembali melebar secara radial dan bertemu dengan simpangan Y lainnya. c) rekahan (f) jika diskemakan akan membentuk pola heksagonal (Gray, 1986).102
Gambar	65	Bentukan kekar tiang tipe <i>colonnade</i> dan <i>entablature</i> pada suatu tubuh lava (Spry, 1962)103
	66	Beberapa tipe-tipe struktur kekar tiang menurut para ahli, secara umum dibagi menjadi dua yaitu <i>collonade</i> dan <i>entablature</i> (Long dan Wood, 1986)103



Gambar 67	Gambar skematik dari konteks geologi yang berbeda dan geometri kekar tiang: intrusi dyke (a), danau lava (b), kubah dengan aliran yang berasosiasi (c) dan aliran lava (d dan e) (Long dan Wood 1986). Perhatikan perbedaan skala pada setiap gambar. Arah utama pergerakan lava, dan juga perpindahan panas dari sistem utama, ditunjukkan oleh anak panah. Kolom heksagonal secara skematis menunjukkan orientasi dan ukuran kekar tiang, ditunjukkan dengan tanda panah. Kolom heksagonal secara skematis menunjukkan orientasi dan ukuran kekar tiang (Hetényi et al, 2012)105
Gambar 68	Kenampakan morfologi daerah penelitian memperlihatkan vegetasi cenderung menutupi singkapan kekar tiang, di foto relatif arah N 313° E.....106
Gambar 69	Peta kemiringan lereng daerah penelitian.....106
Gambar 70	Kenampakan dimensi kekar tiang, (a) Geometri kekar tiang dengan segi 5 dan 6 pada daerah penelitian, (b) Kenampakan singkapan kekar tiang bertipe <i>collonade</i> dengan dimensi panjang 5 meter pada stasiun STA 1, difoto relatif arah N 69° E.....109
Gambar 71	Kenampakan struktur aliran (<i>flow structures</i>) dari tubuh singkapan kekar tiang pada stasiun STA 3, difoto relatif arah N 103° E.....110
Gambar 72	Animasi pengukuran dip dan dip direction kekar tiang terhadap interpretasi arah aliran lava dan slope lereng (Pratama dan Hakim, 2013)111
Gambar 73	Peta interpretasi arah pergerakan aliran lava lokasi daerah penelitian berdasarkan perhitungan dip dan dip direction kekar tiang.....112
Gambar 74	a) Proyeksi jurus dan kemiringan kekar tiang menjelaskan persebaran dip dan dip direction kekar tiang, b) Tanda panah menunjukkan orientasi dominan kekar tiang di lokasi penelitian berarah relatif N 227° E / 9°.....113
Gambar 75	Singkapan kekar tiang pada STA 1 di daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng dengan relatif arah foto N 91° E.....113
Gambar 76	Kenampakan mikroskopis andesit nomor sayatan STA 1 pada DMP 1 yang tersusun oleh mineral Fenokris Plagioklas (Pl), Hornblende (Hbl), Mikrolit Plagioklas (mPl), Massa Gelas (Md)114
Gambar 77	Singkapan kekar tiang pada STA 2 di daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng dengan relatif arah foto N 241° E.....115
Gambar 78	Kenampakan mikroskopis andesit nomor sayatan STA 2 pada DMP 1 yang tersusun oleh mineral Fenokris Plagioklas (Pl), Orthopiroksen (Opx), Mikrolit Plagioklas (mPl), Massa Gelas (Md)115
Gambar 79	Singkapan kekar tiang pada STA 3 di daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng dengan relatif arah foto N 318° E.....116
Gambar 80	Kenampakan mikroskopis andesit nomor sayatan STA 3 pada DMP 1 yang tersusun oleh mineral Fenokris Plagioklas (Pl), Hornblende (Hbl), Mikrolit Plagioklas (mPl), Massa Gelas (Md)117
	81 Singkapan kekar tiang pada STA 4 di daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng dengan relatif arah foto N 93° E.....117



Gambar	82	Kenampakan mikroskopis andesit nomor sayatan STA 4 DMP 1 yang tersusun oleh Fenokris Plagioklas (Pl), Mikrolit Plagioklas (mPl), Orthopiroksen (Opx), Hornblende (Hbl), Mineral Opaq (Opq), Massa Gelas (Md).118
Gambar	83	Singkapan kekar tiang pada STA 5 di daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng dengan relatif arah foto N 231°E.....119
Gambar	84	Kenampakan mikroskopis andesit nomor sayatan STA 5 pada DMP 1 yang tersusun oleh Fenokris Plagioklas (Pl), Massa Gelas (Md)119
Gambar	85	Singkapan kekar tiang pada STA 6 di daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng dengan relatif arah foto N 122°E.....120
Gambar	86	Kenampakan mikroskopis andesit nomor sayatan STA 6 pada DMP 1 yang tersusun oleh Mikrolit Plagioklas (mPl), Plagioklas (Pl), Orthopiroksen (Opx), Mineral Opaq (Opq), Massa Gelas (Md)121
Gambar	87	Singkapan kekar tiang pada STA 7 di daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng dengan relatif arah foto N 159°E.....121
Gambar	88	Kenampakan mikroskopis andesit nomor sayatan STA 7 pada DMP 1 yang tersusun oleh Fenokris Plagioklas (Pl), Hornblende (Hbl), Mikrolit Plagioklas (mPl) Massa Gelas (Md).122
Gambar	89	Singkapan kekar tiang pada STA 8 di daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng dengan relatif arah foto N 175°E.....123
Gambar	90	Kenampakan mikroskopis andesit nomor sayatan STA 8 pada DMP 1 yang tersusun oleh mineral terdiri dari Fenokris Plagioklas (Pl), Mikrolit Plagioklas (mPl) Mineral Opaq (Opq) Massa Gelas (Md).124
Gambar	91	Kenampakan tekstur khusus a) Porfiritik pada sayatan sampel STA 5 (nikol silang), b) Poikilitik pada sayatan sampel STA 3 (nikol silang), c) Intersertal pada sayatan sampel STA 4 (nikol silang), d) Intergranular pada sayatan sampel STA 4 (nikol silang)125
Gambar	92	Model 2D proses pembentukan kekar tiang pada daerah penelitian.....127



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan hubungan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam, 1985 dalam Bermana, 2006)	15
Tabel 2 Klasifikasi satuan bentuk lahan berdasarkan genetika pada sistem ITC (Van Zuidam, 1985)	18
Tabel 3 Deskripsi geomorfologi daerah penelitian.....	43
Tabel 4 Penentuan umur dengan menggunakan <i>Letter classification of tertiary Indonesia</i> (Rutten, 1948)	57
Tabel 5 Kesebandingan Stratigrafi Daerah Penelitian dengan Stratigrafi Regional.....	66
Tabel 6 Kolom stratigrafi daerah penelitian.....	69
Tabel 7 Data hasil pengukuran kedudukan kekar pada stasiun 98.....	74
Tabel 8 Kemunculan magma dan jenis batuanya didasarkan pada tatanan tektoniknya (Widyaningsih, 2015)	96
Tabel 9 Hasil perhitungan diameter rata-rata dan persentase jumlah segi pada kekar tiang.....	107
Tabel 10 Korelasi antara rata-rata lebar kolom per stasiun dengan bentuk segi kolom kekar tiang.....	108
Tabel 11 Hasil pengukuran arah, kemiringan kekar tiang beserta interpretasi arah aliran lava dan slope lereng.....	112
Tabel 12 Hasil analisis petrografi daerah penelitian.....	124



DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan keterangan
%	Persen
>	Lebih dari
±	Kurang Lebih
// - Nikol	Nikol Sejajar
X - Nikol	Nikol Silang
σ_1	Tegasan Utama Maksimum
σ_2	Tegasan Utama
σ_3	Tegasan Utama Minimum
ITC	<i>International Terrain Classification</i>
Bt	Biotit
Cal	Kalsit
DEM	<i>Digital Elevation Model</i>
Opq	Opaq
Opx	Orthopiroksen
Cpx	Klinopiroksen
Pl	Plagioklas
Hbl	Hornblende
Tmcv	Tersier Miosen Camba Vulkanik
Teos	Tersier Eosen Oligosen Salo Kalupang
Tmpw	Tersier Miosen Pliosen Walanae



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Deskripsi Petrografi Pemetaan

Lampiran 2 Deskripsi Petrografi Fosil

Lampiran 3 Deskripsi Petrografi Tugas Akhir

Lampiran 4 Peta-Peta

A. Peta Stasiun

B. Peta Geomorfologi

C. Peta Geologi

D. Peta Struktur

E. Peta Pola Aliran Sungai dan Tipe Genetik Sungai

F. Peta Potensi Bahan Galian

G. Peta Arah Aliran Lava



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemetaan geologi merupakan salah satu bagian yang penting dalam memperoleh pengetahuan kondisi geologi suatu daerah untuk berbagai kepentingan umum seperti pengelolaan sumberdaya alam, mitigasi bencana, dan penelitian lainnya berdasarkan data - data yang dikembangkan. Carosi (2017) dalam jurnal “*20 years of geological mapping of the metamorphic core across Central and Eastern Himalayas*” mengemukakan bahwa pemetaan geologi adalah instrumen dasar untuk memahami geologi dalam bentuk 3D, konstruksi model geologi dan untuk interpretasi evolusi geologi. Pemetaan geologi juga dikhususkan untuk memetakan susunan litologi, sedimen dan blok tektonik serta batas-batas di antara satuan dan struktur geologi yang dapat dipetakan pada skala yang dipilih.

Untuk membuat peta geologi yang baik, seorang ahli geologi harus memiliki keterampilan dalam pemetaan geologi dan tahu tentang cara membaca peta geologi. Langkah-langkah dasar pemetaan geologi terdiri dari pengamatan dan pengukuran di lapangan, pengambilan sampel, dan analisis sampel di laboratorium. Pemetaan geologi adalah metode multidisiplin yang menggabungkan petrologi, geologi struktural, geomorfologi, paleontologi, stratigrafi, sedimentologi dan lain sebagainya (Anonim, 2015).

Pemetaan geologi yang akan dilakukan oleh peneliti di Daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan meliputi pengumpulan informasi dasar geologi, yaitu geomorfologi, stratigrafi dan struktur geologi pada daerah penelitian. Dari informasi tersebut akan dihasilkan sejarah geologi dan potensi bahan galian daerah penelitian. Informasi tersebut diharapkan dapat menjadi data awal bagi pemerintah setempat, terutama yang berkaitan dengan pengembangan wilayah dan pencarian sumber daya ekonomi. Penelitian



ya dilakukan oleh Rab Sukamto dan S. Supriatna (1982) dan ilkan pemetaan pada Daerah Regional Pangkajene dan Watampone bagian gan skala 1 : 250.000. Penelitian tersebut masih bersifat umum sehingga

dibutuhkan pemetaan yang lebih detail. Pemetaan geologi yang lebih detail akan melengkapi data – data geologi yang telah ada sebelumnya sehingga peneliti melakukan pemetaan yang mencakup daerah penelitian dengan skala 1 : 25.000.

Selain hal diatas, banyak hal yang unik dan fenomenal yang terjadi di bidang geologi sehingga menarik untuk diteliti dan dianalisa. Penelitian tersebut memerlukan kemampuan untuk menganalisa dan menginterpretasi untuk dapat mengetahui proses awal yang membentuk tatanan geologi suatu wilayah dengan memperhatikan aspek geomorfologi, stratigrafi dan struktur geologi. Berkaitan dengan hal tersebut, salah satu fenomena geologi yang menarik untuk dibahas dan diteliti yaitu struktur batuan beku kekar tiang (*columnar joint*). Kekar tiang merupakan salah satu bentukan morfologi yang sangat berkaitan dengan aktivitas vulkanik maupun lava. Objek penelitian tersebut berada dalam kawasan pemetaan geologi yang berada di daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Sehubungan dengan penjelasan diatas, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Geologi Daerah Gattareng dan Studi Karakteristik Kekar Tiang Pada Lava Andesit Daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan”** dengan berfokus pada karakteristik kekar tiang menggunakan data kuantitatif (*dip*, *dip direction*, geometri kekar tiang) dan data kualitatif (pengamatan petrografi batuan). Penelitian tersebut diharapkan mampu menjadi acuan untuk penelitian yang berkaitan dengan objek penelitian dan bisa memberikan wawasan atau edukasi ke pemangku daerah setempat sehingga bisa dijadikan sebagai nilai ekonomis ataupun menjadi nilai wisata di daerah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kondisi geomorfologi pada daerah Gattareng?
 2. Bagaimana kondisi stratigrafi pada daerah Gattareng?
 3. Bagaimana kondisi struktur geologi pada daerah Gattareng?
- Bagaimana sejarah geologi pembentukan pada daerah Gattareng?
- Bagaimana potensi bahan galian yang ada pada daerah Gattareng?



6. Bagaimana karakteristik kekar tiang pada daerah Bulu Calangka berdasarkan data kuantitatif dan kualitatif?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud diadakannya penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan pada daerah penelitian dengan menggunakan peta topografi skala 1 : 25.000. Tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Geomorfologi daerah penelitian mencakup pembahasan satuan geomorfologi, jenis erosi, pelapukan, sungai (klasifikasi sungai, pola aliran sungai, tipe genetik sungai, stadia sungai) dan stadia daerah penelitian.
2. Stratigrafi geologi daerah penelitian mencakup pembahasan satuan batuan, dasar penamaan batuan, penyebaran dan ketebalan, ciri litologi, umur dan lingkungan pembentukan serta hubungan stratigrafi antara satuan batuan.
3. Struktur geologi daerah penelitian mencakup pembahasan jenis struktur dan mekanisme pembentukan struktur geologi daerah penelitian.
4. Sejarah geologi yang merupakan sejarah pembentukan daerah penelitian.
5. Potensi bahan galian yang merupakan segala jenis sumber daya alam yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat.
6. Mengetahui karakteristik kekar tiang berdasarkan data *dip*, *dip direction* dan geometri kekar tiang sehingga menghasilkan orientasi dominan kekar tiang dan mengetahui aktivitas pendinginan lava serta menginterpretasi arah aliran lava serta pengamatan petrografi untuk mengetahui mekanisme dan genesa pembentukan batuan dengan melihat tekstur khusus mineral pada batuan.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini 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, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan bahan galian yang terdapat pada daerah Gattareng, mengetahui karakteristik kekar tiang meliputi arah orientasi kemiringan kekar dan arah aliran lava serta analisis petrografi untuk melihat genesa tektoniknya pada daerah Bulu Calangka, Kecamatan Patimpeng, Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan.

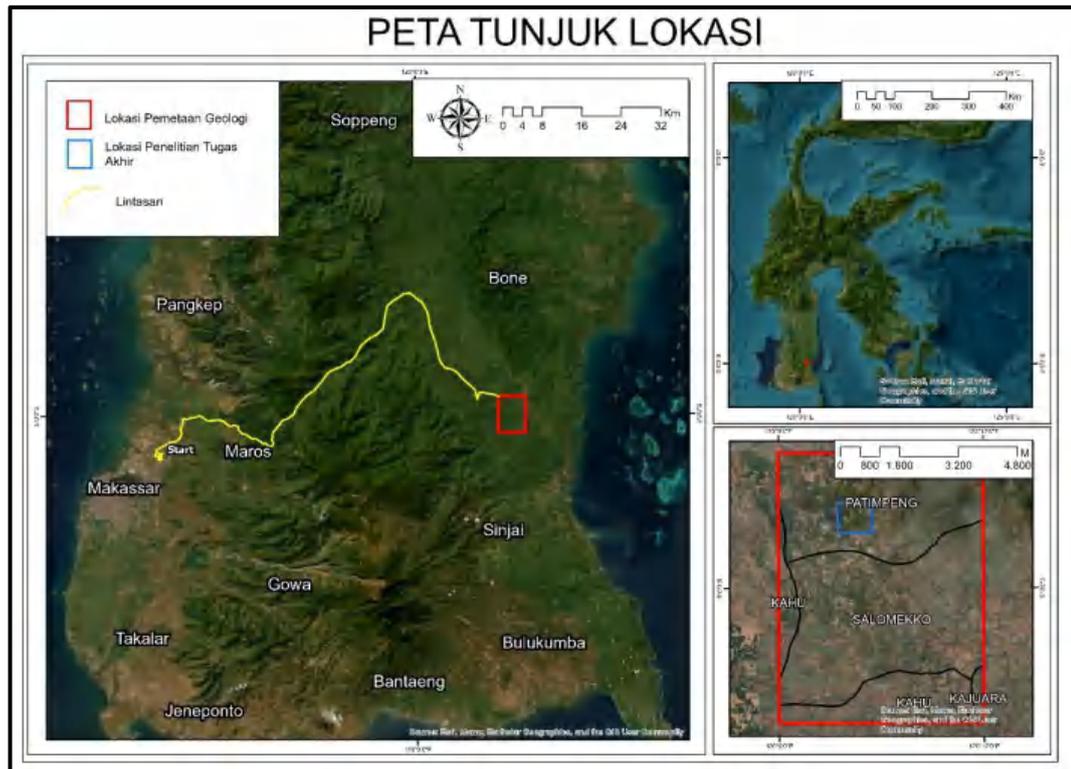


1.5 Letak, Waktu dan Kesampaian Daerah

Secara administratif, daerah penelitian terletak di Desa Gattareng, untuk area lokasi penelitian mencakup empat kecamatan, yaitu Kecamatan Patimpeng, Kecamatan Salomekko, Kecamatan Kahu dan Kecamatan Kajuara di Kabupaten Bone. Letak astronomis dari daerah penelitian ini terletak pada koordinat $120^{\circ} 09' 00''$ - $120^{\circ} 12' 00''$ Bujur Timur (BT) dan $04^{\circ} 58' 00''$ – $05^{\circ} 02' 00''$ Lintang Selatan (LS). Sedangkan kondisi geografis daerah penelitian meliputi Bulu Punraga, Bulu Patimpeng, Bulu Calangka serta mencakup Sungai (Salo) Kampiri, Sungai (Salo) Terurusa, Sungai (Salo) Langi, Sungai (Salo) Baco, Sungai (Salo) Mico, Sungai (Salo) Labuaja, Sungai (Salo) Macca.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2022 hingga Juli 2023, yang dimulai dari tahap persiapan hingga seminar hasil. Daerah penelitian berjarak ± 132 km ini dapat ditempuh menggunakan transportasi darat selama ± 4 jam dari kota Makassar melewati daerah Bantimurung, Kappang, Camba, Cenrana, Mallawa di Kabupaten Maros dan daerah Tanabatu, Palakka, Sanrego, Palattae di Kabupaten Bone. Luas daerah penelitian $\pm 40,97$ km² yang dihitung dari peta topografi daerah penelitian skala 1 : 25.000 yang diperbesar dari Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 50.000 Lembar Camming dengan Nomor 2111-11 dan Lembar Bulupodo dengan Nomor 2110-43 yang diterbitkan oleh BAKOSURTANAL Tahun 1991.





Gambar 1 Peta Tunjuk Lokasi Pemetaan Geologi (batas merah) dan Lokasi Penelitian Tugas Akhir (batas biru)

1.6 Metode dan Tahapan Penelitian

1.6.1 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang dilakukan dalam 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.

Selanjutnya metode yang digunakan untuk memperoleh data karakteristik

adalah metode kuantitatif dan metode kualitatif.

Metode kuantitatif antara lain sebagai berikut:



1. Pengukuran arah kemiringan kekar tiang untuk menentukan arah dominan kekar tiang melalui data *dip, dip direction*.
2. Untuk arah pergerakan lava dapat diketahui dengan melihat hasil dari pengukuran arah kemiringan (*dip direction*) dan derajat kemiringan (*dip*) kekar tiang.
3. Untuk mengetahui proses pendinginan lava dengan melihat geometri kolom kekar tiang.

Metode kualitatif antara lain sebagai berikut:

1. Pengamatan secara langsung di lapangan untuk melihat singkapan tubuh kekar tiang dan mendeskripsi batuan secara megaskopis.
2. Pengamatan batuan secara mikroskopis untuk melihat tekstur-tekstur khusus mineral pada batuan sehingga dapat mengetahui genesa pembentukannya.

Hasil-hasil dari data pemetaan geologi dan data karakteristik kekar tiang diolah dalam *software ArcGIS 10.6* untuk pembuatan dan digitasi peta serta penggunaan *software DIPS 6.0* untuk mengolah data struktur geologi dan data karakteristik kekar tiang.

1.6.2 Tahapan Penelitian

Kegiatan ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu; tahapan pendahuluan, tahapan penelitian lapangan, tahapan pengumpulan data lapangan, tahapan pengolahan data, tahapan analisis dan interpretasi dan tahapan penyusunan laporan.

1. Tahapan Pendahuluan

Tahapan ini dilakukan dalam tahapan mencakup tiga kegiatan, yaitu :

1. Pengurusan administrasi, meliputi pembuatan proposal penelitian dan pengurusan surat izin guna legalitas kegiatan penelitian.
2. Studi literatur, mencari referensi yang berkaitan dengan daerah penelitian, untuk mengenal daerah penelitian secara singkat dan menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan data di lapangan.
3. Persiapan perlengkapan lapangan, meliputi pengadaan peta dasar (peta ografi), persiapan peralatan lapangan dan rencana kerja.



2. Tahapan Pengambilan Data Lapangan

Tahap pengambilan data lapangan terdiri dari pengambilan data-data pendukung penelitian pemetaan geologi dan skripsi, berikut data-data pendukung tersebut:

1. Data Geomorfologi: meliputi data kenampakan relief, jenis erosi, jenis pelapukan, tingkat pelapukan, jenis soil, jenis sungai, jenis endapan sungai, tipe genetik sungai, tata guna lahan, tutupan lahan, morfogenesis daerah.
2. Data Litologi: meliputi kenampakan ciri fisika batuan seperti warna (segar dan lapuk), tekstur batuan, struktur batuan, komposisi mineral secara megaskopis lalu melihat singkapan di lapangan untuk melihat urutan dan hubungan stratigrafi antar satuan.
3. Data Struktur Geologi: meliputi kenampakan struktur dan pengukuran pada bidang lipatan, bidang kekar serta penciri pembentukan sesar di daerah penelitian.
4. Data Bahan Galian: meliputi jenis bahan galian yang terdapat pada daerah penelitian.
5. Data Kekar Tiang: meliputi pengamatan struktur kekar tiang yang berada di Bulu Calangka, mendeskripsi batuan penyusunnya secara megaskopis, mengukur *dip*, *dip direction* dan geometri kekar tiang berdasarkan diameter dan bentuk segi kolom kekar tiang.

3. Tahapan Pengolahan dan Analisis Data

Hasil dari kegiatan yang dilakukan dalam tahapan pengambilan data lapangan selanjutnya diolah dan dianalisis sehingga menghasilkan beberapa hasil dan menjadi *output* yakni sebagai berikut :

1. Data Geomorfologi: menghasilkan pembagian satuan geomorfologi di daerah penelitian, penentuan pola aliran sungai melalui pengamatan peta pola aliran sungai, penentuan tipe genetik sungai berdasarkan kontrol struktur dari litologi penyusunnya serta penentuan stadia sungai dan stadia daerah penelitian. Luaran dari data geomorfologi meliputi Peta Pola Aliran Sungai dan Peta Geomorfologi.
2. Data Litologi: menghasilkan pembagian satuan litologi berdasarkan sebaran luas litologi yang dijumpai. Kemudian pembagian satuan tersebut



dilakukan analisis mikroskopis batuan sehingga menghasilkan deskripsi petrografi litologi penyusun daerah penelitian dan penentuan umur batuan melalui fosil yang dijumpai pada batuan sedimen dan piroklastik. Serta penentuan lingkungan pengendapan dan pembentukan batuan melalui ciri-ciri fisika singkapan. Luaran dari data litologi yaitu Kolom Stratigrafi daerah penelitian.

3. Data Struktur: menghasilkan jenis lipatan yang dijumpai pada daerah penelitian, jenis kekar yang dijumpai daerah penelitian kemudian melakukan pengukuran pada kekar, hasil pengukuran dari kekar tersebut diolah dan menghasilkan nilai arah tegasan. Jenis sesar dapat dilihat pada nilai arah tegasan yang memiliki nilai *plunge* tertinggi. Hasil dari data tersebut bisa menjelaskan mekanisme pembentukan struktur daerah penelitian. Luaran dari data struktur geologi yaitu Peta Struktur Geologi.
4. Kombinasi dari data litologi dan data struktur menghasilkan luaran berupa Peta Geologi.
5. Data Bahan Galian, menghasilkan luaran yaitu Peta Bahan Galian.
6. Data Kekar Tiang: memiliki dua jenis data, yaitu kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif menghasilkan arah orientasi dominan kekar tiang yang diolah pada *software DIPS 6.0*. Data geometri kekar tiang menghasilkan diameter rata-rata bentukan kekar tiang, interpretasi arah aliran lava berdasarkan data yang dijumpai. Kemudian data kualitatif menghasilkan deksripsi petrografi pada litologi kekar tiang, dan melihat tekstur khusus mineral untuk melihat proses pembentukannya.

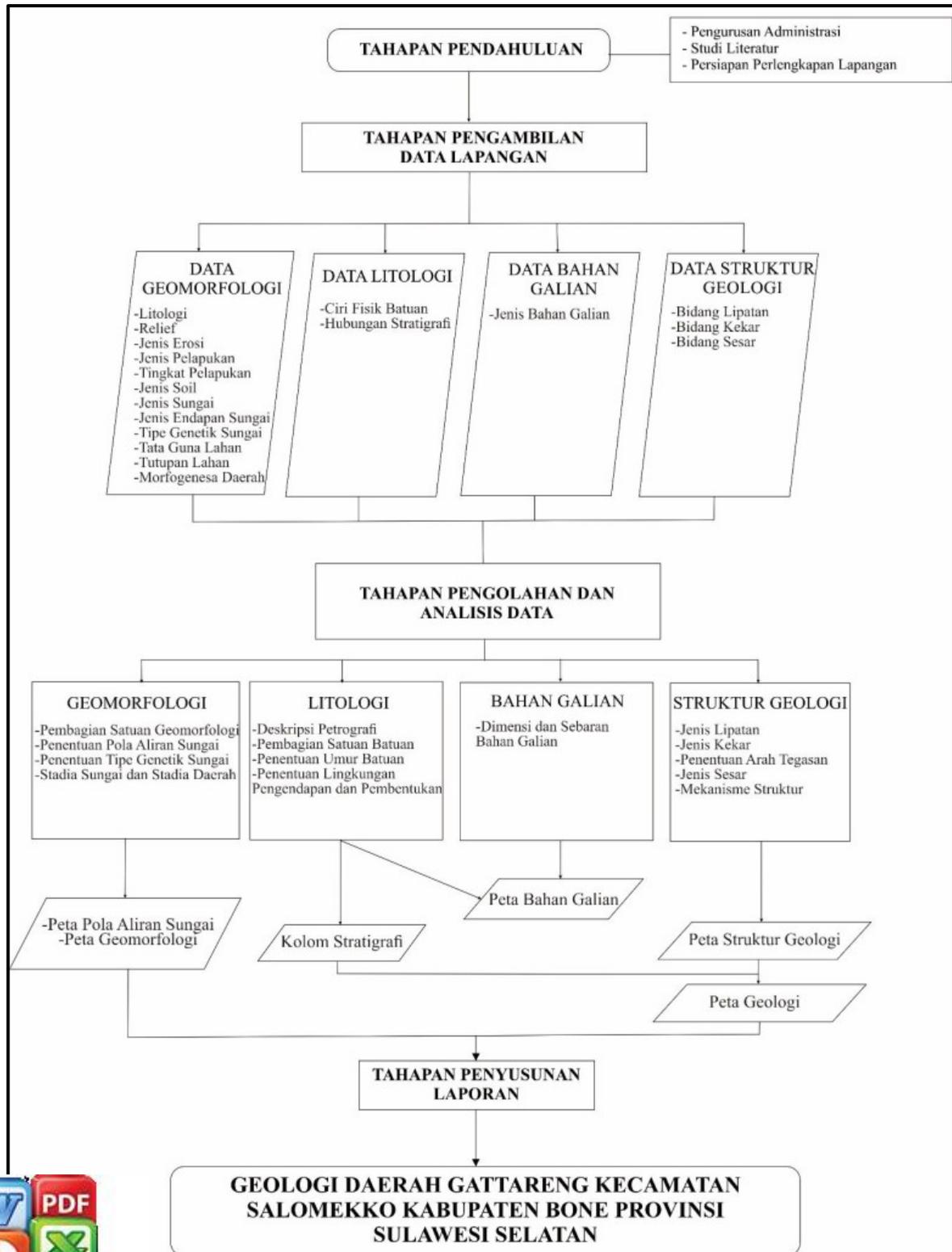
4. Tahapan Penyusunan Laporan

Kegiatan dalam tahap penyusunan laporan ini merupakan hasil tulisan ilmiah secara deskriptif dari hasil pengambilan data lapangan dan pengolahan serta analisis data yang dijadikan acuan dalam penarikan kesimpulan mengenai kondisi geologi daerah Gattareng dan kondisi kekar tiang di daerah Bulu Calangka. Pada tahap ini juga dilakukan pembuatan peta geologi, geomorfologi, struktur geologi, bahan



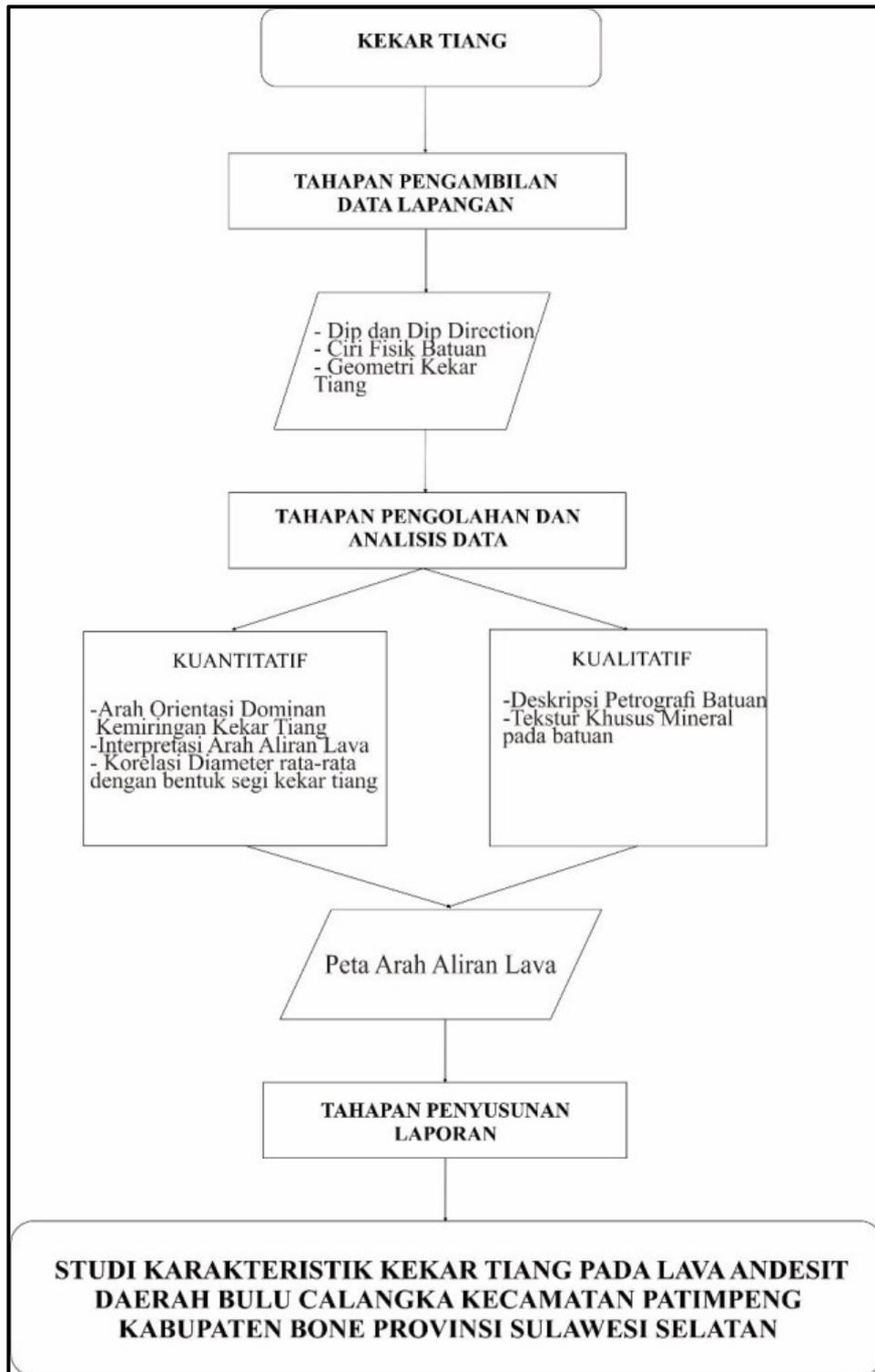
ola aliran dan tipe genetik sungai, peta arah aliran lava serta lampiran deskripsi petrografis pemetaan, skripsi dan deskripsi fosil yang tergabung ke dalam bentuk yang disusun dalam bentuk laporan skripsi. Penyajian data dan

hasil laporan berupa laporan skripsi tersebut diseminarkan di Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.



(a)





(b)



Flow chart metode penelitian (a.) metode penelitian pemetaan geologi, (b.) metode penelitian tugas akhir

1.7 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan selama kegiatan penelitian ini terbagi dalam dua kategori yakni alat yang digunakan pada saat di lapangan dan alat yang digunakan pada saat pengolahan data dan analisa laboratorium. Alat yang digunakan pada saat di lapangan, yaitu ; peta topografi berskala 1 : 25.000 yang merupakan hasil perbesaran dari peta rupa bumi skala 1 : 50.000 terbitan Bakosurtanal Edisi I tahun 1991, *global positioning system* (GPS tipe Garmin 78s) kompas geologi, palu geologi, lup dengan pembesaran 10x, buku catatan lapangan, larutan Hcl (0,1 M), pita meter, komparator , kantong sampel, alat tulis menulis, busur, penggaris, *clipboard*, ransel lapangan dan perlengkapan pribadi.

Sedangkan alat yang digunakan untuk mengolah data, yaitu ; *software* digitasi peta *Arc Gis 10.6*, *software DIPS 6.0*, laptop serta alat dan bahan yang akan digunakan selama analisis laboratorium, yaitu : mikroskop binokuler untuk analisis fosil, mikroskop polarisasi untuk analisis petrografi, sayatan tipis batuan, alat tulis-menulis dan gambar, album mineral optik , foto sayatan tipis, kamera dan literatur.

1.8 Peneliti terdahulu

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

- Van Bemmelen (1949), melakukan penelitian umum di Indonesia, termasuk Sulawesi Selatan
- Rab Sukanto (1982) melakukan penelitian yang menghasilkan geologi regional lembar Pangkajene dan Watampone bagian barat
- Van Leeuwen, dkk (2010) melakukan penelitian mengenai evolusi tektonostratigrafi cekungan tepi kenozoikum dan suksesi tepi benua di Pegunungan Bone, Sulawesi Baratdaya, Indonesia.



BAB II GEOMORFOLOGI

2.1 Geomorfologi Regional

Geologi regional pada daerah penelitian termasuk kedalam Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat dan Geologi Lembar Ujung Pandang, Benteng dan Sinjai. Secara administratif terletak pada Daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan dan secara astronomis terletak pada $120^{\circ} 09' 00'' - 120^{\circ} 12' 00''$ Bujur Timur (BT) dan $04^{\circ} 58' 00'' - 05^{\circ} 02' 00''$ Lintang Selatan (LS).

Di daerah Lembah Pangkajene dan Watampone bagian barat terdapat dua baris pegunungan yang memanjang hampir sejajar pada dua arah utara - barat laut dan terpisahkan oleh lembah sungai Walanae. Pegunungan bagian barat, hampir setengah luas daerah, melebar di bagian selatan (50 km) dan menyempit di bagian utara (22 km). Puncak tertinggi 1694 m, sedangkan ketinggian rata-rata 1500 m. Pembentukannya sebagian besar batuan gunung api. Lereng lembah barat dan beberapa tempat di lereng timur didominasi oleh topografi karst, di lereng barat terdapat daerah perbukitan yang dibentuk oleh batuan pra-Tersier. Pegunungan ini di baratdaya dibatasi oleh daratan Pangkajene - Maros yang luas sebagai lanjutan dari daratan di selatannya.

Pegunungan di bagian timur relatif lebih sempit dan lebih rendah, dengan puncaknya rata-rata setinggi 700 m dari yang tertinggi 787 m. Pegunungan ini juga sebagian besar tersusun oleh batuan gunungapi. Bagian selatan melebar 20 km dan lebih tinggi, tetapi ke utara menyempit dan merendah serta akhirnya menuju kebawah batas antara lembah walanae dan dataran bone yang sangat luas yang menempati hampir sepertiga bagian timur. Lembah Walanae yang memisahkan kedua pegunungan tersebut dibagian utara selebar 35 km, tetapi di bagian selatan hanya 10 km. Sungai Walanae yang mengalir ke utara. Bagian Selatan berupa Pedataran Bergelombang dan bagian utara terdapat dataran aluvial yang sangat luas

ngi danau Tempe.

ara fisiografi pesisir timur merupakan penghubung antara Lembah di utara, dan Pulau Salayar di selatan. Di bagian utara, daerah berbukit



rendah dari Lembah Walanae menjadi lebih sempit dibanding yang di (Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat) dan menerus di sepanjang pesisir timur Lembar Ujung Pandang, Benteng dan Sinjai ini. Pegunungan sebelah timur dan Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat berakhir di bagian utara pesisir timur lembar ini.

2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian

Geomorfologi daerah penelitian membahas mengenai kondisi geomorfologi Daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Kondisi geomorfologi yang dimaksud yaitu pembagian satuan bentang alam, relief, tingkat dan jenis pelapukan, tipe erosi, jenis gerakan tanah, soil, analisis sungai yang meliputi ; jenis sungai, pola aliran sungai, klasifikasi sungai dan tipe genetik sungai. Berdasarkan dari kumpulan data di atas yang dijumpai di lapangan, interpretasi peta topografi dan studi literatur yang mengacu pada teori dari beberapa ahli maka dapat diketahui stadia daerah penelitian.

2.2.1 Satuan Geomorfologi

Geomorfologi berasal dari tiga kata Yunani: $\gamma\epsilon\omega$ (Bumi), $\mu\omicron\rho\phi\eta$ (bentuk), dan $\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$ (wacana). Oleh karena itu, geomorfologi adalah 'wacana tentang bentuk-bentuk bumi. Istilah ini diciptakan pada tahun 1870-an dan 1880-an untuk menggambarkan morfologi permukaan bumi, awalnya didefinisikan sebagai 'studi genetik bentuk topografi, dan digunakan dalam bahasa populer pada tahun 1896. Meskipun namanya telah digunakan secara modern, geomorfologi merupakan disiplin ilmu yang terpendang, pendapat tersebut dikemukakan oleh Richard J. Huggett pada buku "*Fundamentals of Geomorphology*" Edisi Keempat.

Saat ini, geomorfologi adalah studi tentang fitur fisika permukaan Bumi, bentuk lahannya antara lain: sungai, bukit, dataran, pantai, bukit pasir, dan banyak jenis lainnya. Beberapa penulis memasukkan bentang alam bawah laut dalam lingkup geomorfologi; dan beberapa diantaranya juga akan menambahkan bentang alam dari planet dan satelit tipe terestrial lainnya di Tata Surya - Mars, Bulan,

an sebagainya. Geomorfologi didefinisikan sebagai ilmu tentang bentuk hornbury, 1954). Menurut Lobeck (1939), geomorfologi didefinisikan studi tentang bentuk lahan. Dalam bukunya "*Geomorphology: An*



Introduction to the study of landscapes”. *Landscapes* yang dimaksudkan disini adalah bentang alam alamiah (*natural landscapes*). Dalam mendeskripsi dan menafsirkan bentuk-bentuk bentang alam (*landform* atau *landscapes*) ada tiga faktor yang diperhatikan dalam mempelajari geomorfologi, yaitu: struktur, proses dan stadia. Ketiga faktor tersebut merupakan satu kesatuan dalam mempelajari geomorfologi. Geomorfologi berkaitan dengan batuan karena batuan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi bentuk lahan atau bentang alam. Jenis batuan yang terdapat di suatu daerah dapat mempengaruhi karakteristik geomorfologi di daerah tersebut. Selain itu, proses-proses geomorfologi seperti gempa bumi dan longsor juga dapat terjadi akibat pergeseran batuan induk. Dalam ilmu geologi, geomorfologi merupakan bagian dari lingkungan fisika yang mempelajari bentuk lahan dan proses-proses yang terjadi di dalamnya, termasuk proses-proses yang terkait dengan batuan. Dalam kajian geomorfologi, ahli geomorfologi mencoba memahami mengapa bentang alam terlihat seperti itu, memahami sejarah dan dinamika lanskap dan memprediksi perubahan di masa depan menggunakan kombinasi pengamatan lapangan, eksperimen dan model. Oleh karena itu, Lobeck memandang geomorfologi sebagai ilmu yang mempelajari tentang bentuk lahan atau bentang alam yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk batuan.

Dari pendapat diatas mengenai geomorfologi, maka dapat disimpulkan bahwa geomorfologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang rupa muka bumi beserta proses yang terjadi termasuk deskripsi, klasifikasi, genesa, perkembangan dan sejarah permukaan bumi. Bentang alam adalah kenampakan medan dipermukaan bumi yang dibentuk oleh proses – proses alami yang komposisi tertentu dan karakteristik fisikaal dan visual (Hidartan dan Handayana, 1994). Pembentukan bentang alam dari suatu daerah merupakan hasil akhir dari proses geomorfologi yang disebabkan oleh gaya endogen dan eksogen. Proses endogen ini meliputi vulkanisme, pembentukan pegunungan, lipatan, patahan yang cenderung bersifat membangun (bersifat konstruktif), sedangkan proses eksogen meliputi erosi, abrasi, gerakan tanah, pelapukan (kimia, fisika, biologi), serta angsa manusia yang cenderung bersifat merusak (bersifat destruktif). Untuk mempelajari bentang alam menjadi satuan geomorfologi dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu:



1. Pendekatan Morfometri
2. Pendekatan Morfogenesis

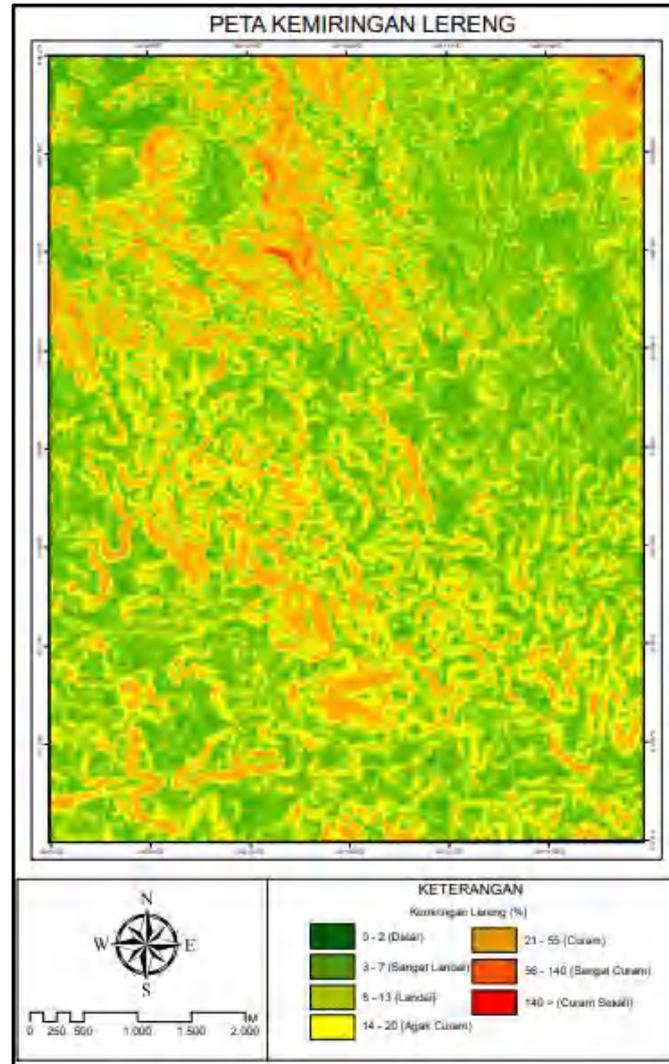
Pendekatan morfometri merupakan penilaian kuantitatif dari suatu bentuk lahan dan merupakan unsur geomorfologi pendukung yang sangat berarti terhadap morfogenetik. Penilaian kuantitatif terhadap bentuklahan memberikan penajaman tata nama bentuklahan dan akan sangat membantu terhadap analisis lahan untuk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

Tabel 1 Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan hubungan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam, 1985 dalam Bermana, 2006)

SATUAN RELIEF	SUDUT LERENG (%)	BEDA TINGGI (M)
Datar atau hampir datar	0 – 2	5
Bergelombang/ miring landai	3 – 7	5 – 50
Bergelombang/ miring	8 – 13	25 – 75
Berbukit bergelombang/ miring	14 – 20	75 – 200
Berbukit tersayat tajam/ terjal	21 – 55	200 – 500
Pegunungan tersayat tajam/sangat terjal	56 – 140	500 – 1000
Pegunungan/ sangat curam	> 140	> 1000

Adapun hasil dari klasifikasi tersebut yaitu peta kemiringan lereng yang membagi menjadi beberapa satuan berdasarkan beda tinggi dan sudut lereng. Berikut gambar peta kemiringan lereng di daerah penelitian:





Gambar 3 Peta Kemiringan Lereng daerah penelitian

Pendekatan morfogenesis adalah metode yang digunakan dalam geografi untuk menganalisis proses yang membentuk bentuk topografi. Ini termasuk proses-proses seperti pelapukan, erosi, *mass wasting*, gejala-gejala karst, kontrol struktur, fluvial, marine, eolian, vulkanik, dan glasial. Proses denudasi dapat menyebabkan ketidakseimbangan permukaan bumi jika berlangsung cukup lama. Proses utama yang bekerja pada denudasi adalah degradasi batuan melalui pelapukan, pengelupasan, dan erosi. Sedangkan proses aggradasi adalah proses sedimentasi yang membangun lahan dan akhirnya dapat mengalami degradasi kembali. Proses



ng terjadi pada degradasi adalah pelapukan dan transportasi material rosi dan gerakan tanah. Sedangkan proses utama pada aggradasi adalah i debris melalui erosi dan gerakan tanah seperti pengendapan colluvial,

aluvial, eolian, glacial dan akumulasi makhluk hidup seperti gambut dan tumbuhan coral.

Menurut Van Zuidam (1985) menyatakan bahwa erosi permukaan pada proses denudasional dapat dibagi menjadi beberapa jenis, termasuk erosi *rill*, erosi *gully*, erosi *valley*, erosi *sheet*. Erosi alur (*rill erosion*) ini biasanya hanya beberapa sentimeter lebar dan kedalamannya (maksimum 50 cm) dan dikontrol oleh ketahanan tanah terhadap erosi. Jika erosi ini mengalami perkembangan lebih lanjut dengan dimensi yang lebih besar akan membentuk erosi *gully* (erosi parit). *Gully* adalah saluran-saluran erosi yang dalam, dengan kedalaman berkisar dari 0,5 - 5 m. Kegiatan hasil erosi *gully* akan bertemu dan membentuk erosi *valley*. Ketika *valley* ini bertemu, akan membentuk erosi *sheet* yang selanjutnya bermuara pada suatu tempat mengalirnya air yang dikenal sebagai sungai.

Gerakan tanah (*mass wasting*) adalah pergerakan massa batuan atau tanah/soil (regolith) yang mengalir ke bawah lereng di atas permukaan bumi karena gaya gravitasi. Beberapa faktor geomorfologi seperti air, es/gletser, angin, dan gelombang dapat membantu memicu pergerakan tanah yang pada akhirnya dapat menyebabkan permukaan bumi menjadi rata.

Selain itu, bentuk lahan fluvial juga terjadi, yaitu bentuk penyebaran aluvial yang terbatas pada cekungan atau daerah yang rendah, seperti pada bentuk penyebaran endapan rawa, delta, sungai lekuk-lekuk bukit atau lembah dan lain-lain. Daerah ini terbentuk oleh pengendapan pada zaman alluvium. Menurut Lobeck (1939), bentuk lahan hasil pekerjaan air yang mengalir (erosi) dikelompokkan menjadi tiga golongan besar, yaitu: bentuk-bentuk hasil erosi (*erosional form*), seperti lembah, ngarai, dan *spot holes*; bentuk-bentuk sisa erosi (*residual form*), seperti gunung, bukit, mesa, butte, needle, teras-teras sungai; dan bentuk-bentuk hasil pengendapan (*depositional form and sedimentational form*), seperti kipas aluvial, dataran aluvial seperti dataran banjir, tanggul alam, dan delta.

Menurut Verstappen (1968) dan Van Zuidam (1985), proses endogen dan eksogen, baik dari masa lalu maupun sekarang, merupakan faktor penting dalam ungan bentang alam, sehingga perlu digambarkan dengan jelas dan akan simbol warna.



Tabel 2 Klasifikasi satuan bentuk lahan berdasarkan genetik pada sistem ITC (Van Zuidam, 1985)

No.	Bentuk lahan	Warna
1	Struktural	Ungu
2	Vulkanik	Merah
3	Denudasional	Coklat
4	Marine	Hijau
5	Fluvial	Biru tua
6	Glasial	Biru muda
7	Eolian	Kuning
8	Karst	Orange

Pengelompokkan satuan bentuk lahan pada daerah penelitian menggunakan pendekatan morfometri dan morfogenesis karena proses geomorfologi yang berbeda menghasilkan bentang alam yang berbeda pula. Pendekatan ini digunakan untuk mengetahui kondisi geomorfologi daerah penelitian, dengan mengacu pada karakteristik topografi yang didasarkan pada tingkatan tertentu kondisi iklim yang membentuk topografi (Thornbury, 1954). Berdasarkan batuan penyusun yang mendominasi pada daerah penelitian yaitu batuan vulkanik. Apabila dikaitkan dengan morfogenesis, daerah tersebut termasuk dalam satuan bentuk lahan vulkanik. Namun setelah proses pembentukan batuan tersebut, terjadi proses-proses geomorfologi yang berlangsung sampai saat ini seperti pengaruh cuaca, iklim, curah hujan, erosi, pelapukan, *mass wasting*, dan aktivitas lainnya. Proses-proses ini dapat mengubah sifat fisik dan kimia batuan vulkanik, sehingga batuan menjadi lebih mudah tererosi dan membentuk bentukan lahan yang baru yang disebut denudasional.

Berdasarkan penjelasan pendekatan - pendekatan diatas, maka geomorfologi daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi

terbagi menjadi dua satuan geomorfologi, yaitu:

1. Satuan Geomorfologi Pedataran Bergelombang Denudasional

2. Satuan Geomorfologi Perbukitan Bergelombang Denudasional



2.2.1.1 Satuan Geomorfologi Pedataran Bergelombang Denudasional

Dasar penamaan satuan bentang alam ini menggunakan pendekatan morfometri dengan melihat peta kemiringan lereng pada daerah penelitian dan pendekatan morfogenesis dengan melakukan analisis proses-proses geomorfologi yang dominan bekerja pada daerah penelitian. Satuan bentang alam pedataran bergelombang denudasional menempati sekitar 56,71 % dari seluruh daerah penelitian dengan luas 23,22 km². Penyebaran dari satuan bentang alam ini memanjang di bagian utara, meluas di arah timur hingga selatan baratdaya daerah penelitian. Secara umum kenampakan topografi dari satuan ini digambarkan oleh bentuk kontur yang jarang.

Berdasarkan pendekatan morfometri, satuan morfologi ini memiliki persentase sudut lereng sebesar 8 % – 13 % berdasarkan klasifikasi sudut lereng oleh (Van Zuidam, 1985) dalam Bermana, 2006 yang digolongkan dalam satuan bergelombang sehingga berdasarkan ketinggian relatifnya maka bentuk topografi atau relief satuan dapat digolongkan dalam relief bergelombang. Lalu berdasarkan pendekatan morfogenesis satuan bentang alam ini didominasi oleh proses denudasional yang ditandai dengan berkembangnya pola aliran sub - dendritik dan proses pelapukan yang intensif.



Gambar 4 Kenampakan morfologi pedataran bergelombang pada stasiun 104 difoto relatif arah N 146° E sebelah timur daerah Patironge, Kecamatan Salomekko



ses geomorfologi yang dominan pada satuan pedataran bergelombang onal ini yaitu pelapukan fisika, pelapukan kimia berupa *spheroidal* ig (Gambar 6), pelapukan biologi yang disebabkan oleh akar tumbuhan

dan lumut. Di lapangan dijumpai adanya retakan-retakan pada batuan mengakibatkan batuan tersebut terpisah menjadi bagian yang lebih kecil (Gambar 5). Pelapukan ini termasuk pelapukan fisika atau mekanis, dimana pelapukan mekanis adalah semua mekanisme yang dapat mengakibatkan terjadinya proses pelapukan sehingga suatu batuan dapat hancur menjadi beberapa bagian yang lebih kecil atau partikel-partikel yang lebih halus (Noor, 2012).

Dijumpai pula pada suatu singkapan hasil pelapukan biologi yang menunjukkan akar tumbuhan menerobos ke bawah menembus tufa yang menyebabkan penghancuran batuan (Gambar 7). Proses pelapukan biologis yang terjadi pada penghancuran batuan, termasuk proses penetrasi akar tumbuhan kedalam batuan.



Gambar 5 Pecahan – pecahan batuan akibat pelapukan fisika pada litologi andesit di stasiun 6 difoto relatif kearah N 15^o E daerah Salo Baco, Kecamatan Patimpeng





Gambar 6 *Spheroidal weathering* pada litologi andesit di stasiun 4 difoto relatif kearah N 30° E daerah Salo Baco, Kecamatan Patimpeng



Gambar 7 Pelapukan biologi terjadi akibat akar tanaman menembus pada litologi tufa di stasiun 60 difoto relatif kearah N 142° E daerah Samaenre, Kecamatan Salomekko



ses denudasional lainnya yaitu erosi. Erosi yang terjadi pada daerah ini erosi lateral dan erosi vertikal. Erosi lateral menyebabkan penampang

sungai cenderung berbentuk “U”. Erosi vertikal dijumpai berupa hasil pengikisan air membentuk saluran dengan lebar mencapai kurang dari 1 meter pada stasiun 67 (Gambar 8). Erosi yang disebabkan oleh hasil kerja air pada permukaan tanah membentuk saluran-saluran dengan ukuran lebar lembahnya kurang dari 1 (satu) meter disebut dengan *rill erosion* (Noor, 2012).

Selain itu, erosi parit (*gully erosion*) juga berkembang pada satuan ini (Gambar 9). Proses pembentukan erosi ini sama dengan pembentukan erosi alur, tapi dengan proses yang lebih intensif sehingga membentuk saluran dengan ukuran lembahnya lebih dari 1 (satu) meter. Erosi gully terbentuk akibat erosi lateral lebih dominan dibandingkan erosi vertikal (Thornbury, 1954).



Gambar 8 Kenampakan *rill erosion* pada lokasi penelitian dijumpai di sekitar stasiun 67 difoto relatif kearah N 189° E daerah Angedange, Kecamatan Kahu





Gambar 9 Kenampakan *gully erosion* pada lokasi penelitian dijumpai di sekitar stasiun 61 difoto relatif kearah N 162° E daerah Amessangeng, Kecamatan Salomekko

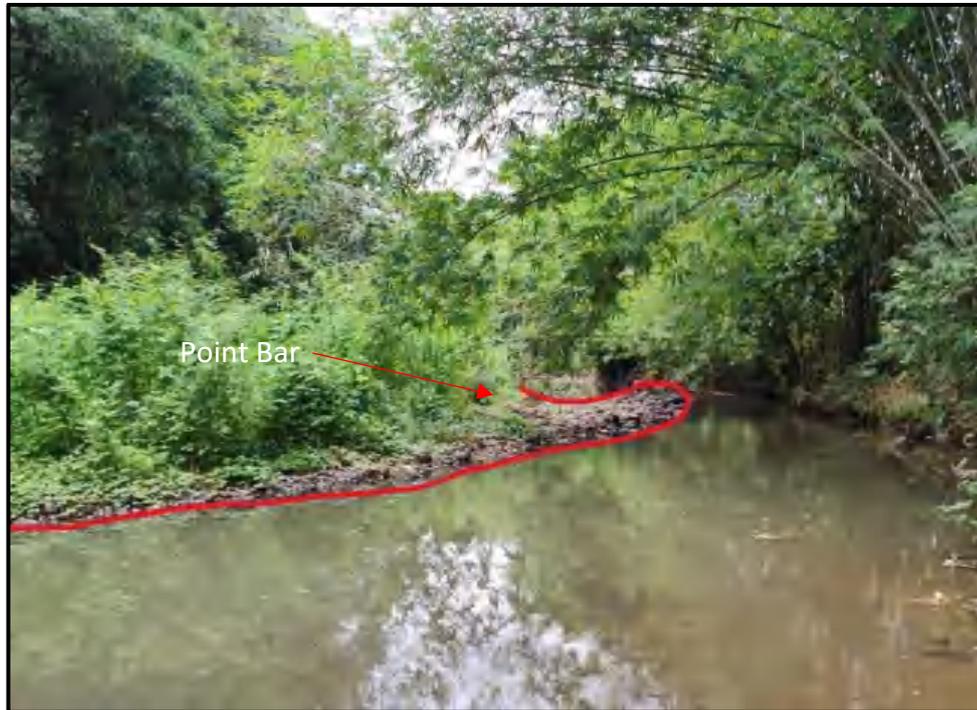
Soil adalah bagian alami dari permukaan bumi, yang dicirikan oleh lapisan-lapisan yang sejajar dengan permukaan yang dihasilkan dari perubahan batuan induk oleh proses fisika, kimia, dan biologi yang berlangsung dalam waktu tertentu (Thornbury, 1954). Secara umum tipe *soil* pada daerah penelitian berupa *residual soil* yang terbentuk dari hasil pelapukan batuan dengan ketebalan sekitar 1,5 hingga 2 meter dengan kenampakan warna yaitu coklat (Gambar 10).



0 Kenampakan *residual soil* yang mempunyai ketebalan 1,5 - 2 meter ditumbuhi vegetasi di sekitar stasiun 92 difoto relatif kearah N 343° E daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko



Proses sedimentasi yang ada pada satuan bentang alam ini dijumpai endapan material sedimen di tengah aliran sungai dengan ukuran berupa pasir sampai bongkah pada anak Salo Mico yang terendapkan pada tepi sungai, berdasarkan morfologi jenis endapan di sungai maka hal tersebut dapat dikatakan sebagai *point bar* (Thornbury, 1954) (Gambar 11).



Gambar 11 Kenampakan endapan material sedimen di tepi aliran sungai dengan ukuran pasir sampai bongkah, disebut sebagai *point bar* di sekitar stasiun 62 difoto relatif kearah N 343° E daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko

Litologi pada satuan geomorfologi ini disusun oleh batupasir, aglomerat, batugamping, tufa dan andesit. Secara umum tata guna lahan pada satuan geomorfologi ini berupa perkebunan dan persawahan. Berdasarkan hasil analisa melalui pendekatan morfometri dan morfogenesis, maka dapat disimpulkan bahwa satuan geomorfologi untuk daerah Samaenre, Amessangeng, Nusa, Angedange, Gattareng adalah Satuan Geomorfologi Pedataran Bergelombang Denudasional.





Gambar 12 Tataguna lahan persawahan yang menempati satuan pedataran bergelombang denudasional. Foto diambil relatif kearah N 152° E di sekitar stasiun 86 daerah Nusa, Kecamatan Salomekko

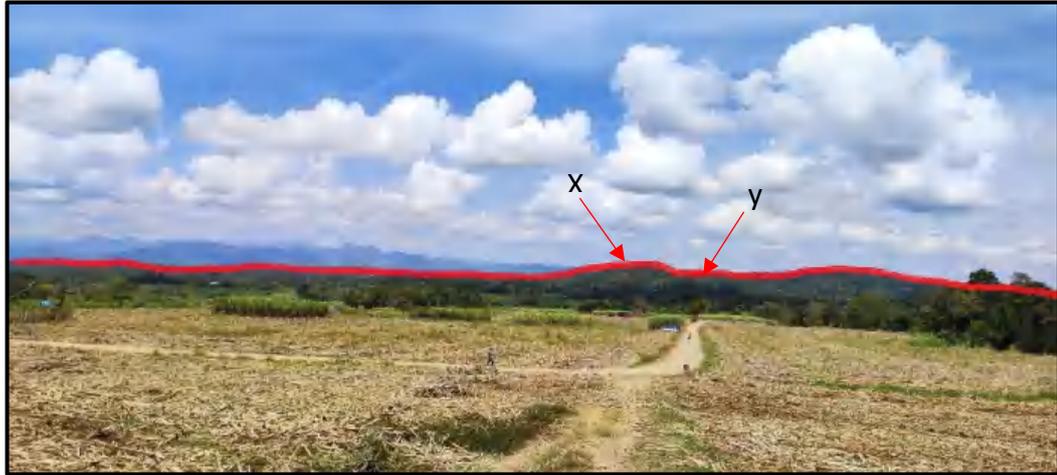
2.2.1.2 Satuan Geomorfologi Perbukitan Bergelombang Denudasional

Dasar penamaan satuan bentang alam ini menggunakan pendekatan morfometri dengan melihat peta kemiringan lereng pada daerah penelitian dan pendekatan morfogenesis dengan melakukan analisis proses-proses geomorfologi yang dominan bekerja pada daerah penelitian. Satuan bentang alam Perbukitan Bergelombang denudasional menempati sekitar 43,29 % dari seluruh daerah penelitian dengan luas 17,73 km². Penyebaran dari satuan bentang alam ini membentang dari arah utara timurlaut hingga ke bagian barat daerah penelitian. Secara umum kenampakan topografi dari satuan ini digambarkan oleh bentuk kontur yang cukup rapat.

Berdasarkan pendekatan morfometri, satuan morfologi ini memiliki persentase sudut lereng sebesar 14 % – 20 % berdasarkan klasifikasi sudut lereng oleh (Van Zuidam, 1985) dalam Bermana, 2006 yang digolongkan dalam satuan bergelombang sehingga berdasarkan ketinggian relatifnya maka bentuk topografi atau relief satuan dapat digolongkan dalam relief bergelombang. Berdasarkan pendekatan morfogenesis satuan bentang alam ini didominasi oleh proses denudasional yang ditandai dengan berkembangnya pola aliran sub - dendritik dan

lapukan yang cukup intensif.





Gambar 13 Kenampakan morfologi perbukitan bergelombang (x) bentuk puncak tumpul, (y) bentuk lembah “U”, pada stasiun 105 difoto relatif arah N 239° E sebelah timur daerah Calangka, Kecamatan Patimpeng

Proses geomorfologi yang dominan pada satuan perbukitan bergelombang denudasional ini yaitu pelapukan fisika, pelapukan kimia berupa *spheroidal weathering* (Gambar 15), dan pelapukan biologi yang disebabkan oleh akar tumbuhan. Di lapangan dijumpai adanya retakan-retakan pada batuan mengakibatkan batuan tersebut terpisah menjadi bagian yang lebih kecil (Gambar 14). Pelapukan ini termasuk pelapukan fisika atau mekanis, dimana pelapukan mekanis adalah semua mekanisme yang dapat mengakibatkan terjadinya proses pelapukan sehingga suatu batuan dapat hancur menjadi beberapa bagian yang lebih kecil atau partikel-partikel yang lebih halus (Noor, 2012).

Dijumpai pula pada suatu singkapan hasil pelapukan biologi yang menunjukkan akar tumbuhan menerobos ke bawah menembus tufa yang menyebabkan penghancuran batuan (Gambar 16). Proses pelapukan biologis yang terjadi pada penghancuran batuan, termasuk proses penetrasi akar tumbuhan kedalam batuan.





Gambar 14 Pecahan – pecahan batuan akibat pelapukan fisika pada litologi andesit di stasiun 29 difoto relatif kearah N 127°E daerah Kampiri, Kecamatan Patimpeng



Gambar 15 *Spheroidal weathering* pada litologi tufa di stasiun 36 difoto relatif kearah N 223° E daerah Kampiri, Kecamatan Patimpeng





Gambar 16 Pelapukan biologi terjadi akibat akar tanaman menembus pada litologi tufa di stasiun 49 difoto relatif kearah N 37°E daerah Patironge, Kecamatan Salomekko

Proses denudasional lainnya ialah erosi vertikal. Erosi vertikal dijumpai berupa hasil pengikisan air membentuk saluran dengan lebar mencapai 1 meter. Erosi yang disebabkan oleh hasil kerja air pada permukaan tanah membentuk saluran-saluran dengan ukuran lebar lembahnya lebih besar 1 (satu) meter hingga beberapa meter disebut dengan *gully erosion* (Noor, 2012) (Gambar 17). Dijumpai pula hasil pengikisan air membentuk saluran dengan lebar kurang dari 1 meter. Proses pengikisan yang terjadi pada permukaan tanah (terrain) yang disebabkan oleh hasil kerja air berbentuk alur-alur dengan ukuran berkisar antara beberapa milimeter hingga beberapa centimeter disebut dengan *rill erosion* (Noor, 2012) (Gambar 18). Erosi gully terbentuk akibat erosi lateral lebih dominan dibandingkan erosi vertikal (Thornbury, 1954).





Gambar 17 Kenampakan *gully erosion* pada lokasi penelitian dijumpai di sekitar stasiun 34 difoto relatif kearah N 81° E daerah Mico, Kecamatan Salomekko



8 Kenampakan *rill erosion* pada lokasi penelitian dijumpai di sekitar stasiun 36 difoto relatif kearah N 214° E daerah Kampiri, Kecamatan Patimpeng



Secara umum tipe *soil* pada daerah penelitian berupa *residual soil* yang terbentuk dari hasil pelapukan batuan dengan ketebalan sekitar 0,7 hingga 1 meter dengan kenampakan warna yaitu coklat kehitaman.



Gambar 19 Kenampakan *residual soil* yang mempunyai ketebalan 0,7 - 1 meter di sekitar stasiun 7 difoto relatif kearah N 12° E daerah Salo Baco, Kecamatan Patimpeng

Litologi pada satuan geomorfologi ini disusun oleh tufa, andesit dan basal. Secara umum tata guna lahan pada satuan geomorfologi ini berupa perkebunan. Berdasarkan hasil analisa melalui pendekatan morfometri dan morfogenesis, maka dapat disimpulkan bahwa satuan geomorfologi untuk daerah Calangka, Mico, Kampiri, Patironge, Bilae, Seppange adalah Satuan Geomorfologi Perbukitan Bergelombang Denudasional.



0 Tataguna lahan perkebunan yang menempati satuan perbukitan bergelombang denudasional. Foto diambil relatif kearah N 292° E di sekitar stasiun 9 daerah Salo Terurusa, Kecamatan Patimpeng

2.2.2 Sungai

Sungai adalah tempat air mengalir secara alamiah membentuk suatu pola dan jalur tertentu di permukaan. Di dalam aliran terangkut material sedimen yang berasal dari proses erosi yang terbawa oleh aliran air dan menyebabkan terjadinya pendangkalan akibat adanya sedimentasi dimana aliran air tersebut akan bermuara baik di danau atau di laut (Thornbury, 1954). Pembahasan tentang sungai pada daerah penelitian meliputi pembahasan tentang klasifikasi sungai yang didasarkan pada kandungan 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.

2.2.2.1 Jenis Sungai

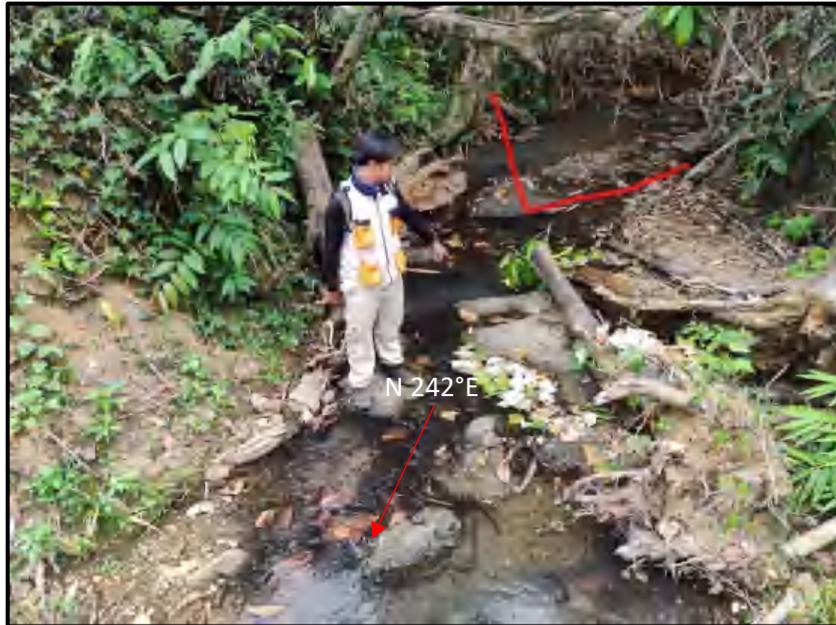
Sungai dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bagian tergantung pada dasar pembagiannya. Berdasarkan sifat alirannya sungai dikelompokkan menjadi dua yaitu; sungai internal dan sungai eksternal. Sungai internal adalah sungai yang alirannya berasal dari bawah permukaan seperti terdapat pada daerah karst, endapan eolian, atau gurun pasir; sedangkan sungai eksternal adalah sungai yang alirannya berasal dari aliran air permukaan yang membentuk sungai, danau, dan rawa. Berdasarkan kandungan air pada tubuh sungai, sungai dibagi menjadi tiga yaitu; sungai permanen/normal/*perennial*, sungai periodik/*intermiten*, dan sungai episodik/*ephermeral*. Sungai permanen adalah sungai yang debit airnya tetap/normal sepanjang tahun; sungai periodik adalah sungai yang kandungan airnya tergantung pada musim, dimana pada musim hujan debit airnya menjadi besar dan pada musim kemarau debit airnya menjadi kecil; sedangkan sungai episodik adalah sungai yang hanya dialiri air pada musim hujan, pada musim kemarau sungainya menjadi kering (Thornbury, 1954).

Berdasarkan klasifikasi tersebut sungai yang terdapat pada daerah penelitian

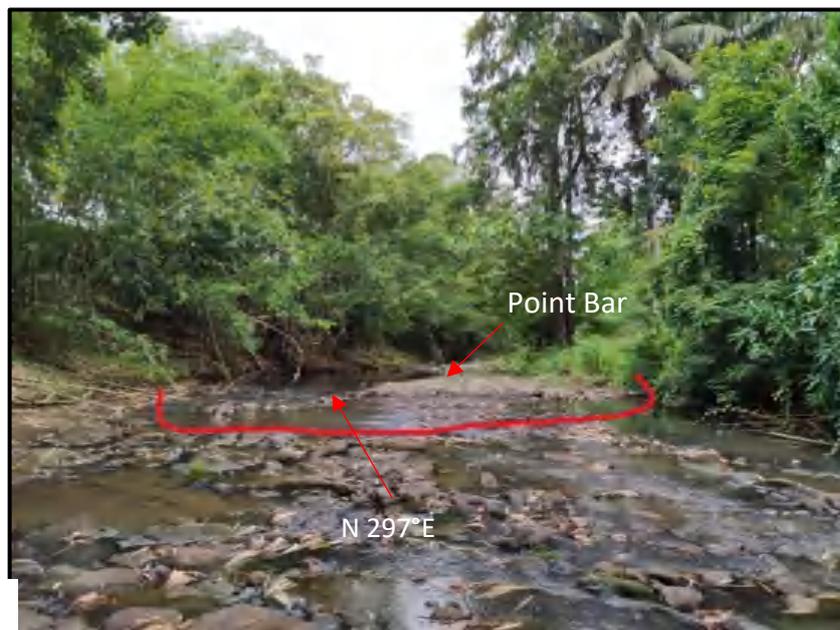


dalam sungai eksternal dan berdasarkan kandungan airnya pada tubuh masuk dalam sungai periodik dan sungai episodik. Sungai pada daerah 1 yang bersifat periodik seperti pada Salo Labuaja dengan lebar sungai 15-

20 meter, yang arahnya berada di baratdaya daerah penelitian dan daerah penelitian yang bersifat episodik seperti pada anak Salo Terurusa dengan lebar sungai sekitar 3-5 meter, di sebelah selatan daerah penelitian, dimana sungai ini dialiri air sepanjang tahun namun debit airnya berubah-ubah mengikuti musim.



Gambar 21 Kenampakan penampang sungai berbentuk “V” di sekitar stasiun 73 arah aliran N 242°E difoto relatif ke arah N 31°E di anak Salo Terurusa yang merupakan sungai episodik



2 Kenampakan penampang sungai berbentuk “U” di sekitar stasiun 61 arah aliran N 297°E yang difoto ke arah N 324°E di Salo Labuaja yang merupakan sungai periodik



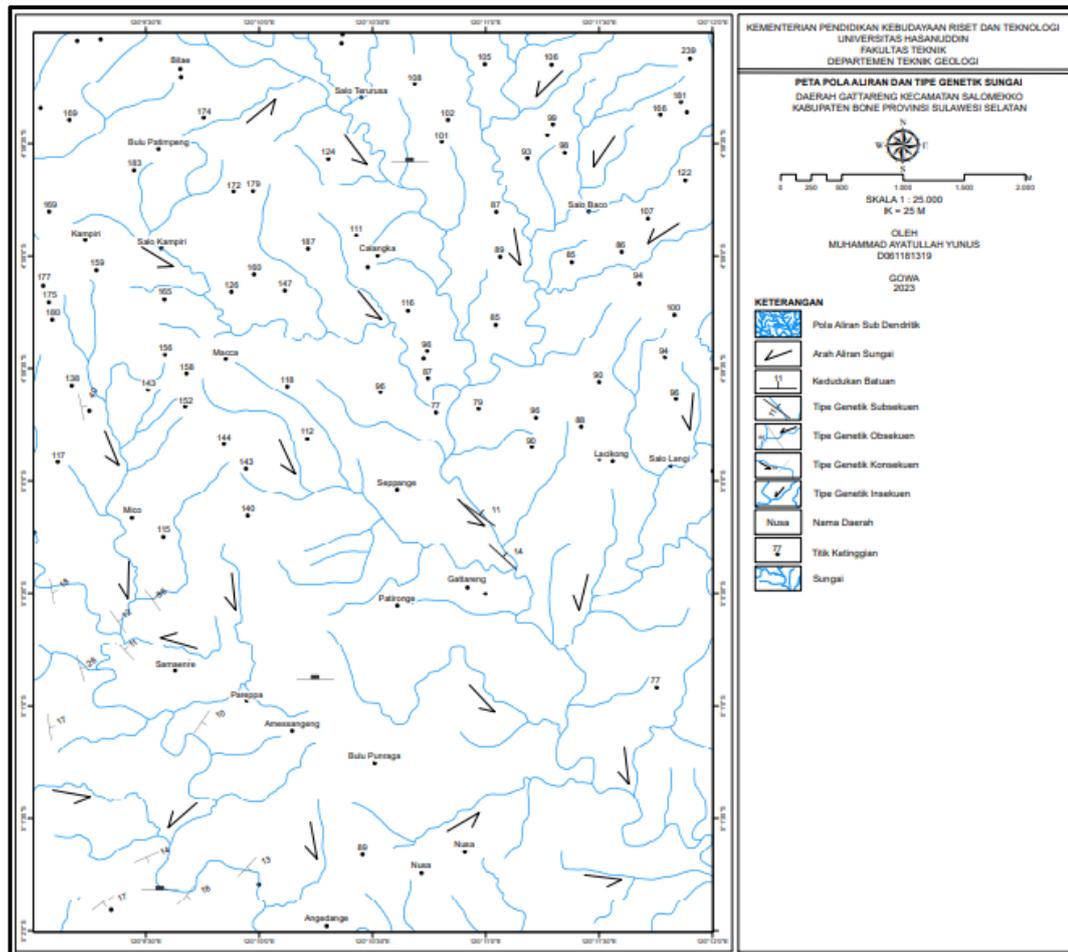
2.2.2.2 Pola Aliran Sungai

Pola aliran merupakan pola dari organisasi atau hubungan keruangan dari lembah-lembah, baik yang dialiri sungai maupun lembah yang kering atau tidak dialiri sungai. Pola aliran yang digunakan bisa dibedakan dengan membedakan garis yang dijadikan tanda pola aliran tersebut. Pola aliran sungai (*drainage pattern*) merupakan penggabungan dari beberapa individu sungai yang saling berhubungan membentuk suatu pola dalam kesatuan ruang (Thornbury, 1954).

Pola aliran sungai dapat membantu dalam memberikan informasi awal dalam menginterpretasi kondisi geologi suatu daerah meliputi kondisi kemiringan topografi, litologi dan struktur geologi. Jenis litologi yang berbeda-beda memiliki tingkat resistensi batuan yang berbeda-beda juga sehingga mempengaruhi jenis pola aliran sungai yang terbentuk. Kemiringan topografi dapat membantu dalam proses erosi yang berlangsung pada sungai sehingga dapat mengontrol bentuk pola aliran sungai, serta struktur geologi dapat membentuk percabangan sungai akibat dari proses deformasi batuan sehingga akan membuat pola aliran sungai yang berbeda dari sebelumnya. Oleh karena itu, pola pengaliran dapat memberikan informasi terhadap sejarah geologi yang terjadi pada suatu daerah (Thornbury, 1954).

Pada daerah penelitian, berdasarkan analisis pola aliran sungai, daerah penelitian termasuk dalam pola sub dendritik, pola ini menunjukkan adanya pengaruh struktur geologi, tercermin dari beberapa pola anak sungai yang terkadang menyudut karena pengaruh dari kekar (Gambar 23).





Gambar 23 Pola aliran sungai sub dendritik yang berkembang pada daerah penelitian

2.2.2.3 Tipe Genetik Sungai

Tipe genetik sungai merupakan salah satu jenis sungai yang didasarkan atas genesanya yang merupakan hubungan antara arah aliran sungai dan terhadap kedudukan batuan (Thornbury, 1954). Tipe genetik sungai pada suatu daerah diakibatkan oleh adanya perubahan bentuk permukaan bumi karena adanya pengaruh dari gaya – gaya yang bekerja dari dalam bumi (gaya endogen). Perubahan – perubahan yang terjadi pada struktur batuan dapat menyebabkan perubahan arah aliran sungai, hal ini diakibatkan oleh kemiringan lapisan batuan dapat pula menyebabkan perubahan pada pola saluran sungai. Penentuan tipe

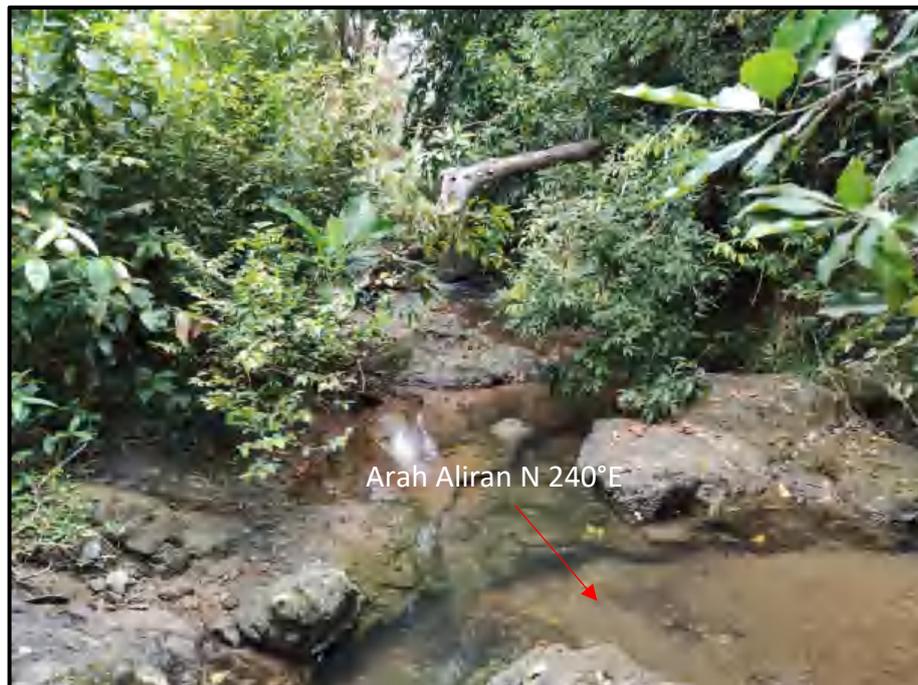


ungai yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan genesa memperhatikan hubungan antara kedudukan perlapisan batuan dengan arah aliran sungai.

Berdasarkan daerah penelitian, ada empat tipe genetik sungai yang berkembang yaitu:

1. Tipe Genetik Sungai Insekuen

Tipe genetik sungai insekuen merupakan tipe genetik sungai yang arah alirannya tidak dikontrol oleh kedudukan batuan di sekitar daerah penelitian. Sungai dengan tipe genetik ini dijumpai pada litologi basal dan batupasir di daerah Salo Baco, Nusa, Salo Labuaja.



Gambar 24 Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi basal yang memperlihatkan tipe genetik insekuen, dengan arah aliran sungai N 240°E, dengan arah foto N 62°E pada stasiun 8 di Salo Baco, Kecamatan Patimpeng





Gambar 25 Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi batupasir yang memperlihatkan tipe genetik insekuen, dengan arah aliran sungai N 162°E, arah foto N 302°E pada stasiun 62 di Salo Labuaja, Kecamatan Salomekko

2. Tipe Genetik Sungai Subsekuen

Tipe genetik sungai subsekuen merupakan tipe genetik sungai yang searah dengan perlapisan dan penyebaran batuan. Sungai dengan tipe genetik ini dijumpai pada daerah Gattareng yang mengalir pada litologi aglomerat.



26 Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi aglomerat yang memperlihatkan tipe genetik subsekuen berkedudukan N 305°E/11°, dengan arah aliran sungai N 136°E, arah foto N 118°E pada stasiun 82 daerah Gattareng, Kecamatan Salomekko



3. Tipe Genetik Sungai Obsekuen

Tipe genetik sungai obsekuen merupakan tipe genetik sungai yang mengalir berlawanan arah dengan kemiringan lapisan batuan dan penyebaran batuan. Sungai dengan tipe genetik ini dijumpai pada daerah Samaenre yang mengalir pada litologi tufa.



Gambar 27 Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi tufa yang memperlihatkan tipe genetik obsekuen berkedudukan $N 325^{\circ}E/76^{\circ}$, dengan arah aliran $N 243^{\circ}E$, arah foto $N 27^{\circ}E$ pada stasiun 56 di anak Salo Mico, Kecamatan Salomekko

4. Tipe Genetik Sungai Konsekuen

Tipe genetik sungai konsekuen merupakan tipe genetik sungai yang mengalir searah dengan kemiringan lapisan batuan dan penyebaran batuan. Sungai dengan tipe genetik ini dijumpai pada daerah Samaenre dan Angedange yang mengalir pada litologi batupasir dan tufa.





Gambar 28 Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi tufa yang memperlihatkan tipe genetik konsekuen berkedudukan $N 343^{\circ}E/26^{\circ}$, dengan arah aliran $N 107^{\circ}E$, arah foto $N 347^{\circ}E$ pada stasiun 58 di anak Salo Mico, Kecamatan Salomekko



Gambar 29 Kenampakan arah aliran sungai terhadap litologi batupasir yang memperlihatkan tipe genetik konsekuen berkedudukan $N 44^{\circ}E/13^{\circ}$, dengan arah aliran $N 99^{\circ}E$, arah foto $N 16^{\circ}E$ pada stasiun 69 di Salo Labuaja, Kecamatan Kahu



2.2.2.4 Stadia Sungai

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

Sungai yang termasuk dalam tahapan muda adalah sungai-sungai yang aktivitas aliran sungainya mengerosi kearah vertikal. Aliran sungai yang menempati seluruh lantai dasar suatu lembah. Umumnya profil lembahnya membentuk seperti huruf “V” (Gambar 30).



Gambar 30 Kenampakan profil lembah sungai berbentuk “V” pada Salo Baco dengan arah foto N 32°E, Kecamatan Patimpeng

Adapun tahap awal dari sungai dewasa dicirikan oleh mulai adanya pembentukan dataran banjir secara setempat dan semakin lama semakin lebar dan akhirnya terisi oleh aliran sungai yang berbentuk *meander*, sedangkan pada sungai yang sudah masuk dalam tahapan dewasa, arus sungai sudah membentuk aliran berbentuk *meander*, penyisiran kearah depan dan belakang memotong suatu dataran banjir (*flood plain*) yang cukup luas sehingga secara keseluruhan ditempati



oleh jalur-jalur *meander*. Pada tahapan ini aliran arus sungai sudah memperlihatkan keseimbangan antara laju erosi vertikal dan erosi lateral.



Gambar 31 Kenampakan profil lembah sungai berbentuk “U” pada Salo Labuaja dengan arah foto N 32°E, Kecamatan Salomekko

Secara umum pada daerah penelitian, sungai yang berkembang memiliki profil lembah berbentuk “V” dan “U”. Profil lembah sungai “U” dengan arah aliran N 241°E pada Salo Labuaja. Kenampakan profil lembah sungai berbentuk “V” pada Salo Baco dengan arah aliran mengalir ke N 226°E. Didapati juga beberapa endapan berupa *point bar* di sepanjang sungai dengan pola sungai yang relatif berkelok. Terdapat juga erosi yang bekerja pada sungai di daerah penelitian. Umumnya, erosi yang bekerja yaitu lateral dan erosi vertikal pada beberapa sungai. Berdasarkan data-data lapangan berupa data profil lembah sungai, erosi, endapan material-material sedimen, serta data-data pendukung lainnya maka dapat diketahui bahwa stadia sungai pada daerah penelitian adalah stadia sungai **muda menjelang dewasa**.

2.2.3 Stadia Daerah Penelitian



nurut Thornbury (1954) penentuan stadia suatu daerah harus lihatkan hasil kerja proses-proses geomorfologi yang diamati pada bentuk-ermukaan bumi yang dihasilkan dan didasarkan pada siklus erosi dan

pelapukan yang bekerja pada suatu daerah mulai saat terangkatnya hingga pada terjadinya perataan bentang alam.

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

Pada satuan geomorfologi perbukitan bergelombang denudasional memiliki ketinggian 100 – 239 mdpl dengan bentuk puncak tumpul dan lembah relatif membentuk huruf “U”. Pada satuan ini erosi yang ditemui dapat dilihat dari profil sungai yang memperlihatkan profil berbentuk “V” dengan proses erosi vertikal yang dominan terjadi di beberapa sungai dengan debit air pada satuan ini kecil hingga besar. Jenis pelapukan yang terjadi adalah pelapukan fisika, kimia dan biologi dengan tingkat pelapukan rendah ke sedang dimana dapat dilihat dari perubahan kondisi fisik singkapan yang telah mengalami pelapukan namun masih memperlihatkan batuan asli pada beberapa lokasi di daerah penelitian. Vegetasi pada daerah penelitian relatif sedang hingga tinggi dengan tata guna lahan sebagai lahan perkebunan, hutan dan pemukiman.

Pada satuan geomorfologi pedataran bergelombang denudasional memiliki ketinggian 70 – 100 mdpl. Pada satuan ini erosi yang ditemui dapat dilihat dari profil sungai yang memperlihatkan profil berbentuk “U” dan juga “V” pada beberapa sungai dengan proses erosi lateral yang dominan terjadi pada sungai utama dan juga erosi vertikal pada beberapa anak sungai dengan debit air pada satuan ini sedang hingga besar. Jenis pelapukan yang terjadi adalah pelapukan

mia dan biologi dengan tingkat pelapukan sedang hingga tinggi dimana hat dari perubahan kondisi fisik batuan yang telah mengalami pelapukan beberapa telah membentuk residual soil dengan ketebalan berkisar dari 0,5



– 2 meter pada beberapa lokasi di daerah penelitian. Kondisi geologi pada satuan ini sudah sedikit berubah, dimana dapat dilihat dari beberapa kenampakan singkapan batuan yang telah mengalami pelapukan yang kuat tergantung pada tingkat resistensi dari tiap batuan. Vegetasi pada daerah penelitian relatif sedang ke tinggi dengan tata guna lahan sebagai lahan persawahan, perkebunan, hutan dan tutupan lahan digunakan menjadi pemukiman dan sisanya ditumbuhi vegetasi.

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



Tabel 3 Deskripsi geomorfologi daerah penelitian

Aspek Geomorfologi		Satuan Geomorfologi	
		Pedataran Bergelombang Denudasional	Perbukitan Bergelombang Denudasional
Luas Wilayah ... Km ² (... %)		23,22 (56,71)	17,73 (43,29)
Relief	Bentuk Puncak	-	Tumpul
	Bentuk Lembah	-	U
	Bentuk Lereng	Miring	Miring
Jenis Erosi		Vertikal dan Lateral	Vertikal
Pengendapan		Point Bar	-
Jenis Pelapukan		Fisika, Kimia dan Biologi	Fisika, Kimia dan Biologi
Tingkat Pelapukan		Sedang - Tinggi	Rendah - Sedang
Soil	Jenis	Residual soil	Residual soil
	Tebal	1,5 - 2 Meter	0,7 - 1 Meter
	Warna	Kuning Kecoklatan	Coklat Kehitaman
Sungai	Jenis	Periodik	Episodik dan Periodik
	Pola Aliran	Sub Dendritik	
	Tipe Genetik	Subsekuen, Konsekuen, Obsekuen, Insekuen	Insekuen
	Penampang	U dan V	V
	Stadia	Muda menjelang Dewasa	
Litologi Penyusun		Tufa, Batupasir, Aglomerat, Batugamping	Andesit, Basal, Tufa
Lahan		Vegetasi dan Pemukiman	Vegetasi dan Pemukiman
Lahan		Persawahan	Perkebunan
Geologi		Kedudukan Batuan, Kekar, Breksi Sesar	Kedudukan Batuan dan Kekar
Daerah Penelitian		Muda menjelang Dewasa	

