

**SKRIPSI**

**GEOLOGI DAN STUDI *PROVENANCE* BATUPASIR  
FORMASI SALOWAJO DAERAH AWO KECAMATAN  
KEERA KABUPATEN WAJO PROVINSI SULAWESI  
SELATAN**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**SUCIANTI  
D061181016**



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

**LEMBAR PENGESAHAN****GEOLOGI DAN STUDI *PROVENANCE* BATUPASIR  
FORMASI SALOWAJO DAERAH AWO KECAMATAN  
KEERA KABUPATEN WAJO PROVINSI SULAWESI  
SELATAN**

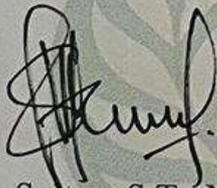
Disusun dan diajukan oleh :

**SUCIANTI  
D061181016**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Geologi  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 22 Juni 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama



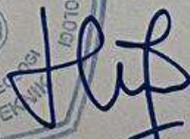
Dr. Sultan, S.T., M.T.  
NIP. 197007051997021002

Pembimbing Pendamping



Baso Rezki Maulana, S.T., MT.  
NIP. 199003192021015001

Ketua Program Studi,



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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini .

Nama : Sucianti  
NIM : D061181016  
Program Studi : Teknik Geologi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{Geologi dan Studi *Provenance* Batupasir Formasi Salowajo Daerah Awo,  
Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan}

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

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

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh penulis dimasa 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, 8 Juni 2023

Yang Menyatakan

  
METERAN  
TEMPEL  
15AKX518932030  
Sucianti

## ABSTRAK

**SUCIANTI.** *Geologi dan Studi Provenance Batupasir Formasi Salowajo Daerah Awo Kecamatan Keera Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan* (dibimbing oleh Sultan dan Baso Rezki Maulana)

Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam Daerah Awo, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan dan secara astronomis terletak pada koordinat  $3^{\circ}44'00''$  LS -  $3^{\circ}48'00''$  LS dan  $120^{\circ}11'00''$  BT -  $120^{\circ}14'00''$ . Penelitian dengan judul “Geologi dan Studi *Provenance* Batupasir Formasi Salowajo Daerah Awo Kecamatan Keera Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan” dimaksudkan untuk membuat peta dengan skala 1:25.000 yang mencakup kondisi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi serta bahan galian pada daerah penelitian dan secara khusus mengetahui jenis batupasir, batuan asal, dan provenance batupasir daerah penelitian. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah metode geologi lapangan dan pengolahan data baik menggunakan *software* maupun menggunakan alat laboratorium.

Dari hasil analisis yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa satuan geomorfologi daerah penelitian terdiri atas satuan geomorfologi perbukitan bergelombang denudasional dan perbukitan terjal denudasional. Sungai yang berkembang pada daerah penelitian adalah sungai periodik dan episodik. Tipe genetik sungai daerah penelitian yaitu tipe genetik konsekuen, obsekuen, subsekuen dan insekuen. Pola aliran sungai dendritik dan *trellis*. 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 batulanau, satuan breksi vulkanik, satuan batupasir halus dan satuan batupasir sedang. Struktur geologi yang berkembang ialah sesar geser Awota. Bahan galian pada daerah penelitian termasuk golongan bahan galian pasir dan batu. Batupasir daerah penelitian dibagi menjadi dua yaitu *lithic arkose* dan *feldspathic litharenite*. Iklim sumber batuan yaitu dari *humid* dan *arid* dengan batuan asal terdiri dari batuan beku plutonik dan vulkanik, batuan sedimen dan batuan metamorf.

**Kata kunci** : Pemetaan, Geologi, Geomorfologi, Stratigrafi, Sejarah Geologi, Struktur, *Provenance*

## ABSTRACT

**SUCIANTI.** *Geology and sandstone provenance studies of the salowajo formation of Awo Area, Keera District, Wajo Regency, South Sulawesi Province (guided by Sultan and Baso Rezki Maulana.)*

*Administratively, the research area is located in Awo area, Keera District, Wajo Regency, South Sulawesi Province, and geographically it has coordinate between 3°44'00"S - 3°48'00"S and 120°11' 00"E - 120°14'00"E. The research title is "Geology and sandstone provenance studies of the salowajo formation of Awo Area, Keera District, Wajo Regency, South Sulawesi Province". The purpose of this research is to make a geological map used scala 1:25.000 that consist of geological map, geomorphological map, geological structure map, and mining potential map of the research area and specifically to determine the types of sandstone, origin rock and provenance of sandstones in the study area. The method used in this research is definitely field geology and processing data using software or laboratorium tools.*

*Based on the analysis we have made, the conclusion of this research is: the geomorphology of this area consists of, wavy denudational landform unit, denudational steep hill landform unit. River types in the research area are periodic and episodic river. The genetic types of the river in this research area are consequent, obsequent, subsequent and insequen, genetic types with drainage pattern in the form of dendritic and trellis. Based on geomorphological aspect, could be concluded that maturity level of the river and area stadia in research area is young to mature. The stratigraphy based on unofficial lithostratigraphy consists from old to young unit is siltstone unit, volcanic breccia unit, salowajo fine sandstone unit, and medium sandston unit. The geological structure consists of Awota strike-slip fault. The mining potential is classified into rock excavation which sand and gravel. Sandstone of the study area are divided into two groups, namely lithic arkose and feldspathic litharenite. The climate of the source rock is humid and arid, the origin rocks of the sandstones from plutonic igneous rocks and volcanic rocks, sedimentary rocks and metamorphic rocks.*

**Keywords** : *Mapping, Geology, Geomorphology, Stratigraphy, Geological History, Structure, Provenance*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	2
1.6 Letak, Waktu dan Kesampaian Daerah.....	3
1.7 Metode Penelitian .....	4
1.7.1 Tahapan Pendahuluan.....	4
1.7.2 Tahap Pengambilan Data.....	5
1.7.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data .....	5
1.7.4 Tahap Penyusunan Laporan .....	6
1.8 Alat dan Bahan.....	8
1.9 Peneliti Terdahulu.....	8
<b>BAB II GEOMORFOLOGI</b> .....	<b>9</b>
2.1 Geomorfologi Regional .....	9
2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian .....	9
2.2.1 Satuan Geomorfologi.....	10
2.2.2 Sungai .....	22

2.2.3 Stadia Daerah Penelitian.....	30
<b>BAB III STRATIGRAFI .....</b>	<b>36</b>
3.1 Stratigrafi Regional.....	36
3.2 Stratigrafi Daerah Penelitian.....	38
3.2.1 Satuan Batulanau .....	38
3.2.2. Satuan Breksi Vulkanik.....	41
3.2.3 Satuan Batupasir Halus.....	43
3.2.4 Satuan Batupasir Sedang .....	49
<b>BAB IV STRUKTUR GEOLOGI .....</b>	<b>57</b>
4.1 Struktur Geologi Regional .....	57
4.2 Struktur Geologi Daerah Penelitian .....	59
4.2.1 Struktur Lipatan.....	59
4.2.2 Struktur Kekar .....	60
4.2.3 Sesar (Fault).....	65
<b>BAB V SEJARAH GEOLOGI.....</b>	<b>71</b>
<b>BAB VI BAHAN GALIAN.....</b>	<b>72</b>
6.1 Bahan Galian.....	72
6.2 Pemanfaatan Bahan Galian daerah Penelitian .....	74
<b>BAB VII PROVENANCE BATUPASIR FORMASI SALOWAJO .....</b>	<b>76</b>
7.1 Tinjauan Pustaka.....	76
7.1.1 Batuan Sedimen.....	76
7.1.2 <i>Provenance</i> .....	78
7.2 Hasil dan Pembahasan .....	84
7.2.1 Karakteristik dan Jenis Batupasir Salowajo .....	84
7.2.2 <i>Provenance</i> Batupasir.....	95
<b>BAB VIII PENUTUP .....</b>	<b>99</b>
8.1. Kesimpulan .....	99
8.2. Saran .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>101</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>104</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Peta Tunjuk Lokasi Daerah Penelitian .....	3
Gambar 2	Diagram Alir Penelitian .....	8
Gambar 3	Kenampakan geomorfologi perbukitan bergelombang dengan kemiringan lereng 8-20% dan beda tinggi 75-200 meter difoto pada stasiun 75 Daerah Awo dengan arah foto N 292° E .....	13
Gambar 4	Pelapukan fisika pada batupasir stasiun 33 Daerah Belawae dengan arah N208° E.....	14
Gambar 5	Pelapukan kimia yang menunjukkan perubahan warna pada litologi batupasir dan batulempung pada stasiun 32 Daerah Belawae dengan arah foto N 286° E .....	14
Gambar 6	Akar tumbuhan sebagai pelaku pelapukan pada singkapan batupasir Daerah Belawae dengan arah foto N 208° E .....	15
Gambar 7	<i>Gully erosion</i> dengan lebar 1.08 meter pada stasiun 75 dengan arah foto N 347° E Daerah Awo .....	15
Gambar 8	<i>Rill erosion</i> dengan lebar kurang lebih 43 centimeter, pada stasiun 46 dengan arah foto N 195° E Daerah Awota.....	16
Gambar 9	Kenampakan massa batuan dan tanah hasil jatuhan <i>debris slide</i> pada stasiun 71 Daerah Salo Keera dengan arah foto N 172° E .....	16
Gambar 10	Kenampakan <i>point bar</i> pada stasiun 45 Salo Awo dengan arah foto N 267° E.....	17
Gambar 11	Kenampakan <i>channel bar</i> di sekitar Salo Keera daerah Awo pada stasiun 60 dengan arah foto N 183 ° E.....	17
Gambar 12	Tataguna lahan persawahan difoto di Daerah Awota dengan arah foto N 337°E .....	18
Gambar 13	Geomorfologi perbukitan terjal denudasional Daerah Panreng dengan kemiringan lereng 20-140% dan beda tinggi 100-300 meter pada St 39 dengan arah foto N 342° E .....	19
Gambar 14	Pelapukan fisika dan pelapukan kimia pada batupasir stasiun 44 Daerah Botto Galung dengan arah foto N 357° E.....	19

Gambar 15 Akar pohon sebagai pelaku pelapukan pada singkapan batupasir pada stasiun 17 Daerah Awo dengan arah foto N 103° E .....	20
Gambar 16 Hasil pengikisan air membentuk saluran dengan lebar mencapai 1.1 meter, disebut sebagai <i>gully erosion</i> pada stasiun 14 Daerah Bulu Labusa.....	20
Gambar 17 Kenampakan massa batuan dan tanah hasil jatuhnya <i>debris slide</i> pada stasiun 22 Daerah Paselloreng dengan arah N 152° E.....	21
Gambar 18 Kenampakan <i>point bar</i> pada Salo Awo daerah Panreng di sekitar stasiun 42 dengan arah foto N 283 ° E.....	21
Gambar 19 Tataguna lahan perkebunan dengan arah foto N 197° E Daerah Bulu Labusa.....	22
Gambar 20 Sungai periodik pada Sungai Awo difoto pada stasiun 48 dengan arah N 52° E.....	23
Gambar 21 Sungai episodik daerah Salo Panreng difoto dengan arah N 08° E ...	24
Gambar 22 Peta pola aliran dan tipe genetik sungai daerah penelitian.....	25
Gambar 23 Tipe genetik konsekuen stasiun 62a litologi batupasir dan batulempung dengan kedudukan batuan N 91° E/30° dan arah aliran sungai N 143°E, Daerah Salo Awotara. ....	26
Gambar 24 Tipe genetik obsekuen ST 74 pada batupasir dan batulempung dengan kedudukan batuan N82°E/32° dan arah aliran sungai N 346°E. Daerah Salo Keera dengan arah foto N 164° E.....	27
Gambar 25 Tipe genetik sungai subsekuen pada stasiun 23 litologi batupasir dan batulempung dengan kedudukan batuan N 70° E/38° dan arah aliran sungai N 70°E Daerah Paselloreng dengan arah foto N 193° E .....	27
Gambar 26 Tipe genetik sungai insekuen pada batulanau stasiun 49 dengan arah aliran sungai N 187°E, Daerah Awota dengan arah foto N 353° E.....	28
Gambar 27 Kenampakan anak sungai dengan penampang sungai berbentuk “V” difoto pada stasiun 2 Daerah Salo Keera dengan arah 155° E....	29
Gambar 28 Kenampakan anak sungai dengan penampang sungai berbentuk “U” difoto pada stasiun 48 Salo Awo dengan arah N 135° E.....	29

Gambar 29 Ketebalan <i>soil</i> pada daerah penelitian.....	31
Gambar 30 Peta Geomorfologi 3D daerah penelitian .....	35
Gambar 31 Lokasi penelitian pada Peta Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi (dimodifikasi dari Djuri, Sudjatmiko, S Bachri (1998)).....	36
Gambar 32 Peta geologi Sulawesi Selatan (dimodifikasi dari Suyono dan Kusnama, 2010). .....	37
Gambar 33 Satuan batulanau pada stasiun 51 difoto dengan arah N 185°E pada Salo Panreng, Desa Awota .....	39
Gambar 34 Kenampakan petrografis batulanau pada stasiun 51 memperlihatkan kandungan mineral kuarsa, ortoklas, plagioklas dan mud.....	40
Gambar 35 Singkapan breksi vulkanik yang terkloritkan pada stasiun 42 dengan arah foto N 134°E pada Daerah Salo Awo, Panreng .....	42
Gambar 36 Kenampakan petrografis breksi vulkanik pada sayatan ST 53, yang memperlihatkan rock fragmen, kuarsa, klinopiroksen, glaukonit, klorit dan glass vulkanik. ....	42
Gambar 37 Kenampakan singkapan perselingan batupasir dan batulempung pada stasiun 67 Daerah Salo Awotara dengan arah foto N 40°E .....	45
Gambar 38 Struktur sedimen <i>convolute lamination</i> pada stasiun 70 dan struktur laminasi pada stasiun 32 .....	45
Gambar 39 Kenampakan petrografis batupasir pada sayatan UC/ST63/BP, yang memperlihatkan kandungan mineral berupa rock fragmen, ortoklas, klorit, kuarsa, orthoklas, opaq dan mud. ....	45
Gambar 40 Batulempung pada stasiun 63 pada daerah Salo Awotara.....	46
Gambar 41 kenampakan mikroskopis sayatan batulempung dengan komposisi fosil foraminifera dan mud.....	46
Gambar 42 Fosil bentonik pada batupasir: (a) <i>Eponides lunatan</i> Brotzen; (b) <i>Cibicides yaguatensis</i> BERMUDEZ; dan (c) <i>Gyroidina</i> .....	47
Gambar 43 Fosil <i>planktonic</i> pada batupasir yaitu: (a) <i>Globorotalia siakensis</i> (LEROY); (b) <i>Orbulina universa</i> (D'ORBIGNY), (c) <i>Orbulina</i>	

	<i>bilobata</i> (D'ORBIGNY), (d) <i>Globorotalia lobata</i> BERMUDEZ, dan (e) <i>Globigerinoides sacculifer</i> (BRADY) .....	48
Gambar 44	kenampakan satuan batupasir pada stasiun 21 difoto dengan arah N 281°E Daerah Passeloreng .....	50
Gambar 45	Kenampakan petrografis batupasir pada sayatan UC/ST21A/BP, yang memperlihatkan kandungan mineral berupa rock fragmen, fosil foraminifera, plagioklas, biotit, kuarsa, ortoklas, opaq, dan mud.....	51
Gambar 46	kenampakan singkapan batulempung pada stasiun 1 Daerah Salo Keera difoto dengan arah N 172° E.....	51
Gambar 47	kenampakan mikroskopis sayatan batulempung dengan komposisi fosil foraminifera, opaq, kuarsa, dan mud.....	52
Gambar 48	Fosil bentonik pada batupasir yaitu: (a) <i>Elphidium incertum</i> (CUSHMAN), (b) <i>Ammonia</i> ; (c) <i>Nodosaria</i> ; (d) <i>Cibicides</i> , dan (e) <i>Bulivina</i> .....	52
Gambar 49	Fosil planktonik pada satuan batupasir yaitu: (a) <i>Orbulina bilobata</i> , (b) <i>Globigerinoides sacculifer</i> (BRADY) (c) <i>Globigerinoides immaturus</i> LEROY, (d) <i>Globigerina riveroae</i> BOLLI and BERMUDEZ (e) <i>Globigerinoides trilobus</i> (REUSS)....	53
Gambar 50	Peta geologi 3D daerah penelitian.....	55
Gambar 51.	Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian. ....	56
Gambar 52	Peta Topografi dan Struktur Geologi. (a) untuk pulau Sulawesi, (b) untuk Sulawesi Selatan (Jaya & Nishikawa, 2013).....	58
Gambar 53	Kenampakan jenis lipatan <i>monoklin</i> pada batupasir dan batulempung dengan nilai kemiringan sama, kedudukan batuan N 91° E/30° dengan arah foto N 84° E pada stasiun 62a Daerah Salo Awotara .....	60
Gambar 54	Tipe bentuk kekar : (a) <i>Dilational Joint (Extension Joint)</i> , (b) <i>Shear Joint</i> , (c) <i>hybrid joint</i> (McClay, 1987).....	60
Gambar 55	Sistem kekar memiliki kecenderungan sistematis dari singkapan batupasir pada stasiun 9 Daerah Salo Keera .....	61

Gambar 56 Hasil pengolahan data kekar pada stasiun 9: (a) Plot data kekar pada (b) Pola kontur berdasarkan frekuensi kekar; (c) Kenampakan tegasan maksimum, tegasan menengah, tegasan minimum .....	62
Gambar 57 Sistem kekar sistematis pada singkapan batupasir stasiun 37 Daerah Lombo.....	62
Gambar 58 Hasil pengolahan data kekar pada stasiun 36: (a) Plot data kekar; (b) Pola kontur berdasarkan frekuensi kekar; (c) Kenampakan tegasan maksimum, tegasan menengah, tegasan minimum .....	63
Gambar 59 Sistem kekar pada perselingan batupasir dan batulempung stasiun 70 Daerah Salo Keera.....	64
Gambar 60 Hasil pengolahan data kekar pada stasiun 70: (a) Plot data; (b) Pola kontur berdasarkan frekuensi kekar; (c) Kenampakan tegasan maksimum, tegasan menengah, tegasan minimum .....	65
Gambar 61 Klasifikasi sesar dan <i>Principal stress</i> pembentukannya (Anderson, 1951 dalam Zoback 2007).....	66
Gambar 62 Interpretasi <i>liniament</i> daerah penelitian berdasarkan data DEM .....	67
Gambar 63 Interpretasi kontur dan pelurusan sungai .....	68
Gambar 64 Pergeseran lapisan batuan pada (a) stasiun 62a; (b) stasiun 62b dan; (c) stasiun 68 pada perselingan batupasir dan batulempung .....	68
Gambar 65 Mekanisme terjadinya sesar berdasarkan Model Reidel dalam Mc.Clay (1987) .....	69
Gambar 66 Mekanisme pembentukan Struktur daerah penelitian .....	70
Gambar 67 kenampakan potensi bahan galian sirtu pada daerah aliran sungai Awo difoto pada Stasiun 47 dengan arah foto N 52°E.....	75
Gambar 68 Pemanfaatan pasir dan batu sebagai bahan pondasi bangunan dan penguat jalan .....	75
Gambar 69 Klasifikasi batupasir menurut Folk (1974).....	78
Gambar 70 Diagram hasil pengeplotan iklim daerah sumber ( <i>paleoclimate</i> ) batupasir pada daerah penelitian Suttner et al. (1981) .....	79
Gambar 71 (a) Kuarsa yang berasal dari plutonik (b) Kuarsa yang berasal dari Vulkanik (c) Kuarsa yang berasal dari aktivitas hidrotermal (Krynine, 1940 dalam Folk, 1974).....	81

Gambar 72 a) kuarsa yang berasal dari <i>Schistose Metamorphic</i> b) kuarsa yang berasal dari <i>Recrystalized Metamorphic</i> c) Kuarsa yang berasal dari <i>sretched Metamorphic</i> (Krynine, 1940 dalam Folk, 1974).....	82
Gambar 73 Singkapan batupasir stasiun 33 pada daerah Belawae difoto dengan arah N 183 <sup>0</sup> E.....	84
Gambar 74 Kenampakan petrografis batupasir ST33-BP dengan kandungan mineral kuarsa (Qtz), ortoklas (Or), rock fragmen (Fr), opak (Opq), plagioklas (Pl), dan Mud (Md) .....	85
Gambar 75 Singkapan batupasir stasiun 35 pada Salo Awotara Desa Lombo difoto dengan arah N 29 <sup>0</sup> E .....	85
Gambar 76 Kenampakan petrografis batupasir ST35-BP dengan kandungan mineral rock fragmen (Fr), kuarsa (Qtz), ortoklas (Or), plagioklas (Pl), klinopiroksen (Cpx), opa (Opq), dan mud (Md). .....	86
Gambar 77 Singkapan batupasir stasiun 37 pada daerah Botto Galung difoto dengan arah N 171 <sup>0</sup> E.....	87
Gambar 78 Kenampakan petrografis batupasir ST37-BP dengan kandungan mineral rock fragmen (Fr), kuarsa (Qtz), plagioklas (Pl), ortoklas (Or), klinopiroksen (Cpx), opa (Opq), dan mud (Md). .....	87
Gambar 79 Singkapan batupasir stasiun 58 pada daerah Salo Keera difoto dengan arah N 113 <sup>0</sup> E.....	88
Gambar 80 Kenampakan petrografis batupasir ST58-BP dengan kandungan mineral kuarsa (Qtz), rock fragmen (Fr), ortoklas (Or), plagioklas (Pl), biotit (Bt), dan mud (Md).....	88
Gambar 81 Singkapan batupasir stasiun 63 pada daerah Salo Awotara difoto dengan arah N 24 <sup>0</sup> E.....	89
Gambar 82 Kenampakan petrografis batupasir ST63-BP dengan kandungan mineral rock fragmen (Fr), kuarsa (Qtz), opa (Opq), plagioklas (Pl), klorit (Chl), ortoklas (Or), dan mud (Md).....	89
Gambar 83 Singkapan batupasir stasiun 67 pada daerah Salo Awotara difoto dengan arah N 154 <sup>0</sup> E.....	90

Gambar 84 Kenampakan petrografis batupasir ST67-BP dengan kandungan mineral rock fragmen (Fr), kuarsa (Qtz), ortoklas (Or), plagioklas (Pl), klinopiroksen (Cpx), dan mud (Md). .....	90
Gambar 85 Singkapan batupasir stasiun 73 pada daerah Salo Keera difoto dengan arah N 130 <sup>0</sup> E.....	91
Gambar 86 Kenampakan petrografis batupasir ST73-BP dengan kandungan mineral rock fragmen (Fr), kuarsa (Qtz), ortoklas (Or), plagioklas (Pl), dan mud (Md).....	91
Gambar 87 Singkapan batupasir stasiun 76 pada daerah Salo Awotara Daerah Bulu Paciro difoto dengan arah N 38 <sup>0</sup> E .....	92
Gambar 88 Kenampakan petrografis batupasir ST76-BP dengan kandungan mineral plagioklas (Pl), rock fragmen (Fr), ortoklas (Or), kuarsa (Qtz), mud (Md), klinopiroksen (Cpx) dan opaq (Opq).....	92
Gambar 89 Diagram Q-F-R klasifikasi Folk 1974 untuk penamaan batupasir daerah penelitian .....	94
Gambar 90 Diagram hasil pengeplotan iklim daerah sumber ( <i>paleoclimate</i> ) batupasir pada daerah penelitian (Suttner et al., 1981) .....	95
Gambar 91 (a) Kuarsa monokristalin St 76; (b) Kuarsa monokristalin dengan embeyment St 37; (c) Kuarsa polikristalin St 58; (d) Kuarsa dengan inklusi St 35 .....	96
Gambar 92 (a) Plagioklas dengan kembaran albit St 73 (b) K-Feldspar dengan jenis Ortoklas St 63 .....	97
Gambar 93 (a) Fragmen batuan beku St 37 (b) Fragmen batuan sedimen St 33 (c) Fragmen batuan metamorf St 73.....	97
Gambar 94 (a) mineral klinopiroksen St 35 (b) Biotit pada ST58.....	98

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi kemiringan lereng dan beda tinggi oleh Van Zuidam (1985).....	11
Tabel 2 Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan genetika pada sistem.....	12
Tabel 3 Deskripsi satuan bentang alam geomorfologi.....	32
Tabel 4 Lingkungan pengendapan perselingan batupasir dan batulempung .....	47
Tabel 5 Penentuan umur satuan perselingan batupasir dan batulempung berdasarkan fosil <i>planktonic</i> menurut Blow. 1969 (Postuma, 1971).....	48
Tabel 6 Lingkungan pengendapan batupasir ( <b>Klasifikasi Boltovsky, 1976</b> ).....	53
Tabel 7 Penentuan umur satuan batupasir berdasarkan fosil planktonik menurut Blow. 1969 (Postuma, 1971).....	54
Tabel 8 Data kekar yang diukur pada batupasir stasiun 9.....	61
Tabel 9 Data Kekar yang diukur pada batupasir stasiun 36.....	63
Tabel 10 Data kekar yang diukur pada stasiun 70 .....	64
Tabel 11 Skala klasifikasi batuan sedimen klastik oleh Wenworth, 1922 (dimodifikasi oleh folk, 1965) .....	77
Tabel 12 Persentase komponen material penyusun batupasir Formasi Salowajo. 93	

## DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan keterangan
%	Persen
° ‘ ”	Derajat Menit Detik
>	Lebih dari
±	Kurang Lebih
// - Nikol	Nikol Sejajar
X – Nikol	Nikol Silang
$\sigma_1$	Tegasan Utama Maksimum
$\sigma_2$	Tegasan Utama
$\sigma_3$	Tegasan Utama Minimum
Bakosurtanal	Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional
BP	Batupasir
Bt	Biotit
BT	Bujur Timur
Cal	Kalsit
Chl	Klorit
Cpx	Klinopiroksen
DEM	<i>Digital Elevation Model</i>
E	<i>East</i>
ESB	<i>East Sengkang Basin</i>
EWf	<i>East Walanae Fault</i>
F	Feldspar
Foram	Fosil Foraminifera
Fr	Fragmen
Glt	Glaukonit
Gv	Glass vulkanik
Hcl	Hidrogen klorida
ITC	<i>International Terrain Classification</i>
Km	Kilometer
L	Fragmen Litik
LS	Lintang Selatan
M	Molaritas
M	Meter
Mm	Milimeter
Mtx	Matriks
N	<i>North</i>
Opq	Opaq
Or	Ortoklas

Pl	Plagioklas
Q	Kuarsa
Qm	Kuarsa Monokristalin
Qp	Kuarsa Polikristalin
Qt	Kuarsa Total
Qtz	Kuarsa
R	Rock Fragmen
RBI	Rupa Bumi Indonesia
ST	Stasiun
Tms	Tersier Miosen Salowajo
Tolv	Tersier Oligosen Lamasi Vulkanik
Tpw	Tersier Pliosen Walanae
WWF	<i>West Walanae Fault</i>
WSB	<i>West Sengkang Basin</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Deskripsi Petrografi Pemetaan .....	104
A. Deskripsi Petrografi Satuan Batupasir Sedang .....	104
B. Deskripsi Petrografi Satuan Batupasir Halus .....	109
C. Deskripsi Petrografi Satuan Breksi Vulkanik .....	115
D. Deskripsi Petrografi Satuan Batulanau .....	118
Lampiran 2 Deskripsi Petrografi Tugas Akhir .....	119
Lampiran 3 Deskripsi Fosil Satuan Batupasir Sedang .....	127
A. Deskripsi Fosil Planktonik Litologi Batulempung .....	127
B. Deskripsi Fosil Bentonik Litologi Batulempung .....	128
C. Deskripsi Fosil Planktonik Litologi Batupasir .....	129
D. Deskripsi Fosil Bentonik Litologi Batupasir .....	130
Lampiran 4 Deskripsi Fosil Satuan Batupasir Halus .....	131
A. Deskripsi Fosil Planktonik Litologi Batupasir .....	131
B. Deskripsi Fosil Bentonik Litologi Batupasir .....	132
C. Deskripsi Fosil Planktonik Litologi Batulempung .....	143
Lampiran 5 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	
Lampiran 6 Kolom Stratigrafi	

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *subhanahu wata'ala* atas segala berkah dan rahmat serta atas seizin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“Geologi dan Studi *Provenance* Batupasir Formasi Salowajo Daerah Awo, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan”** ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Shalawat dan salam juga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah *shallallahu 'alaihi wasallam* yang telah menjadi teladan terbaik bagi umat manusia.

Laporan pemetaan ini dibuat sebagai suatu langkah untuk menyelesaikan strata satu pada Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Penyusunan laporan pemetaan geologi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu dalam pelaksanaan kegiatan pemetaan geologi. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Sultan, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dengan ikhlas dan sabar selama penyusunan laporan.
2. Bapak Baso Rezki Maulana, S.T., MT. sebagai dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dengan ikhlas dan sabar selama penyusunan laporan.
3. Bapak Prof. Dr. rer. nat. Ir. A.M. Imran dan Ibu Dr. -Eng. Meutia Farida, S.T., M.T. sebagai dosen penguji yang memberikan masukan kepada penulis dengan baik.
4. Bapak Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng. sebagai Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah banyak membantu dan memberikan arahan kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas bimbingannya selama ini.
6. Bapak dan ibu staf Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah banyak membantu.
7. Saudara(i) Xenolith, Teknik Geologi angkatan 2018 atas kebersamaannya

saat proses pengambilan data hingga penyusunan laporan.

8. Orang tua dan keluarga atas dukungan serta doa yang senantiasa diberikan kepada penulis.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sampaikan yang juga telah banyak membantu dan mendoakan.

Penulis menyadari banyaknya ketidaksempurnaan yang terdapat pada tulisan ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Akhir kata semoga pada tulisan ini terdapat keberkahan dan dapat bernilai positif bagi para pembaca maupun penulis.

Makassar, 8 Juni 2023

Penulis

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ilmu geologi mulai berkembang sekitar 300 tahun sebelum masehi yang didasarkan pada pemikiran-pemikiran yang diajukan oleh pakar-pakar filsafat Yunani, geologi sejak itu berkembang menjadi ilmu pengetahuan tentang bumi dan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan. Perkembangan ilmu ini mendorong para ahli untuk membuat peta geologi secara regional.

Daerah penelitian terletak pada Daerah Awo, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan yang termasuk kedalam Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo. Daerah ini terletak di Mandala Sulawesi Barat yang dicirikan oleh batuan sedimen laut dalam berumur Kapur - Paleogen yang kemudian berkembang menjadi batuan gunung api bawah laut dan akhirnya gunung api darat di akhir Tersier. Pada dasarnya Geologi pada daerah penelitian telah banyak dan bahkan hampir seluruh wilayah telah dipetakan. Namun pemetaan geologi secara detail belum banyak dilakukan bahkan banyak aspek yang masih perlu dikaji.

Studi *Provenance* daerah penelitian digunakan untuk mengidentifikasi sifat dasar dan komposisi batuan sumber yang memasok sedimen di cekungan sedimentasi serta tatanan tektonik. Menurut Djuri dan Sudjarmiko (1974), sebagian besar daerah penelitian disusun oleh Formasi Salowajo yang merupakan batuan sedimen laut yang salah satu litologinya yaitu batupasir. Batupasir digunakan untuk melakukan studi batuan asal karena memiliki karakteristik, tekstur, dan komposisi mineral yang mudah dibedakan dengan pengamatan petrografi. Hasil petrografi digunakan untuk analisis jenis batupasir dan tipe batuan asal.

Oleh karena itu, dilakukan pemetaan pada daerah penelitian dengan skala 1 : 25.000 untuk menampilkan data geologi yang kemudian digunakan sebagai acuan dalam pembangunan pada daerah penelitian. Selain itu dilakukan pula studi *provenance* batupasir yang akan memberikan informasi terkait *provenance* batupasir mengenai iklim sumber batuan, batuan asal batupasir Formasi Salowajo.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi geologi pada daerah penelitian?
2. Apa jenis batupasir pada Formasi Salowajo?
3. Bagaimana *provenance* dari batupasir Formasi Salowajo?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan skala 1: 25.000 dan studi *provenance* Formasi Salowajo pada Daerah Awo, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan. Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi geologi daerah penelitian, meliputi aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, dan potensi bahan galian pada daerah penelitian
2. Mengetahui jenis batupasir Formasi Salowajo daerah penelitian
3. Mengetahui *provenance* batupasir Formasi Salowajo yang ada pada daerah penelitian

## 1.4 Manfaat Penelitian

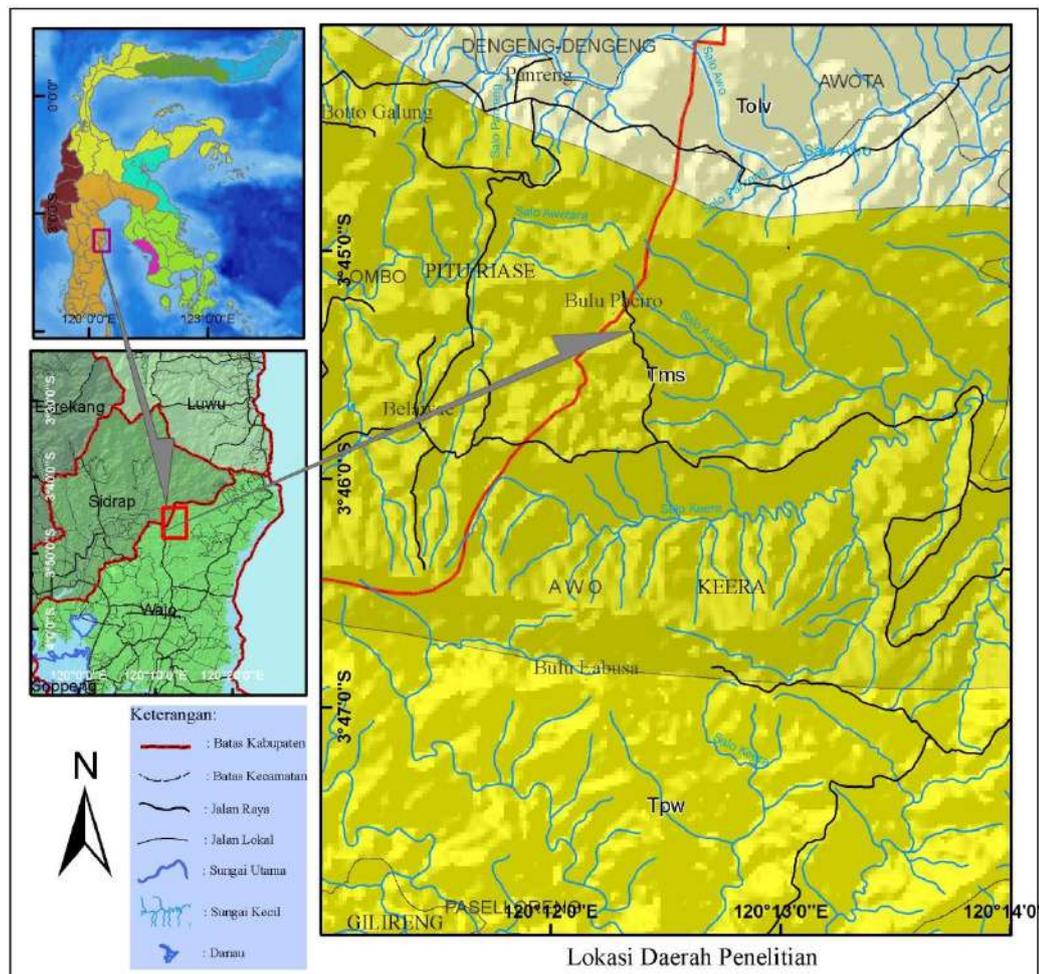
Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi tentang kondisi geologi pada Daerah Awo dan informasi mengenai iklim, batuan asal dan tatanan tektonik batupasir Formasi Salowajo sebagai informasi awal bagi penelitian selanjutnya, serta dapat menjadi acuan bagi penelitian serupa ataupun berbeda.

## 1.5 Batasan Masalah

Penelitian geologi ini dilakukan dengan membatasi masalah pada penelitian yang berdasarkan aspek geologi dan terpetakan pada skala 1: 25.000 yang meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, dan potensi bahan galian. Serta kenampakan mineral kuarsa, kelimpahan jenis feldspar, mineral asosiasi serta jenis batuan dari fragmen yang didapatkan dari analisis petrografi untuk menentukan *provenance* batupasir Formasi Salowajo.

## 1.6 Letak, Waktu dan Kesampaian Daerah

Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam Daerah Awo, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan dan secara geografis terletak pada koordinat  $03^{\circ}44'00''$  LS -  $03^{\circ}48'00''$  LS (Lintang Selatan) dan  $120^{\circ}11'00''$  BT -  $120^{\circ}14'00''$  BT (Bujur Timur).



Gambar 1 Peta Tunjuk Lokasi Daerah Penelitian

Daerah penelitian terpetakan dalam peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1 : 50.000 Lembar Anabanua nomor 2112 – 11 dan Lembar Compong nomor 2112-13 terbitan Bakosurtanal edisi I tahun 1991 Cibinong Bogor. Daerah penelitian ini mencakup Desa Passeloreng pada Kecamatan Gilireng, Desa Awo dan Desa Awota pada Kecamatan Keera Kabupaten Wajo. Serta Desa Lombo dan Desa Dengeng-Dengeng pada Kecamatan Pitu Riase Kabupaten Sidenreng-Rappang. Daerah penelitian dicapai dengan menggunakan jalur darat berupa kendaraan roda dua/empat dengan jarak sejauh  $\pm 268$  km dari kota Makassar

dengan waktu tempuh  $\pm 7$  jam 20 menit, dari Makassar menuju Keera Kabupaten Wajo dengan jarak  $\pm 249$  km dengan waktu tempuh  $\pm 6$  jam 30 menit kemudian dari Daerah Keera menuju Daerah Awo dengan jarak  $\pm 19$  km dengan waktu tempuh  $\pm 50$  menit menggunakan kendaraan beroda dua.

## **1.7 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode penelitian lapangan dan metode analisis laboratorium.

1. Metode pengambilan data lapangan yaitu berupa pengambilan data geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, serta potensi bahan galian yang dianggap *representatif* pada daerah penelitian.
2. Metode analisis laboratorium meliputi pengamatan petrografi serta pengamatan mikrofosil dari setiap sampel batuan yang telah di preparasi menggunakan mikroskop polarisasi dan mikroskop binokuler yang dilakukan di laboratorium petrografi dan laboratorium paleontologi Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin.

Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

### **1.7.1 Tahapan Pendahuluan**

- 1 Pengurusan administrasi, meliputi pembuatan proposal penelitian untuk mendapat izin legalitas penelitian, terdiri atas pengurusan perizinan kepada pihak Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, dan pihak dari daerah penelitian
- 2 Studi literatur, bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian dari literatur ataupun tulisan-tulisan ilmiah yang berisi tentang hasil penelitian terdahulu, termasuk interpretasi awal dari peta topografi untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi daerah penelitian.
- 3 Persiapan perlengkapan lapangan, meliputi pengadaan peta dasar, persiapan peralatan lapangan dan rencana kerja.

### 1.7.2 Tahap Pengambilan Data

Setelah tahap persiapan dilakukan maka kegiatan selanjutnya yaitu tahap pengambilan data. Pengambilan data lapangan dicatat dalam buku lapangan, adapun data yang diambil berupa data singkapan, litologi, geomorfologi, dan struktur batuan. Data tersebut juga didokumentasikan menggunakan kamera untuk memudahkan peneliti dalam mengingat kembali kondisi lapangan pada saat analisis data dilakukan.

### 1.7.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data

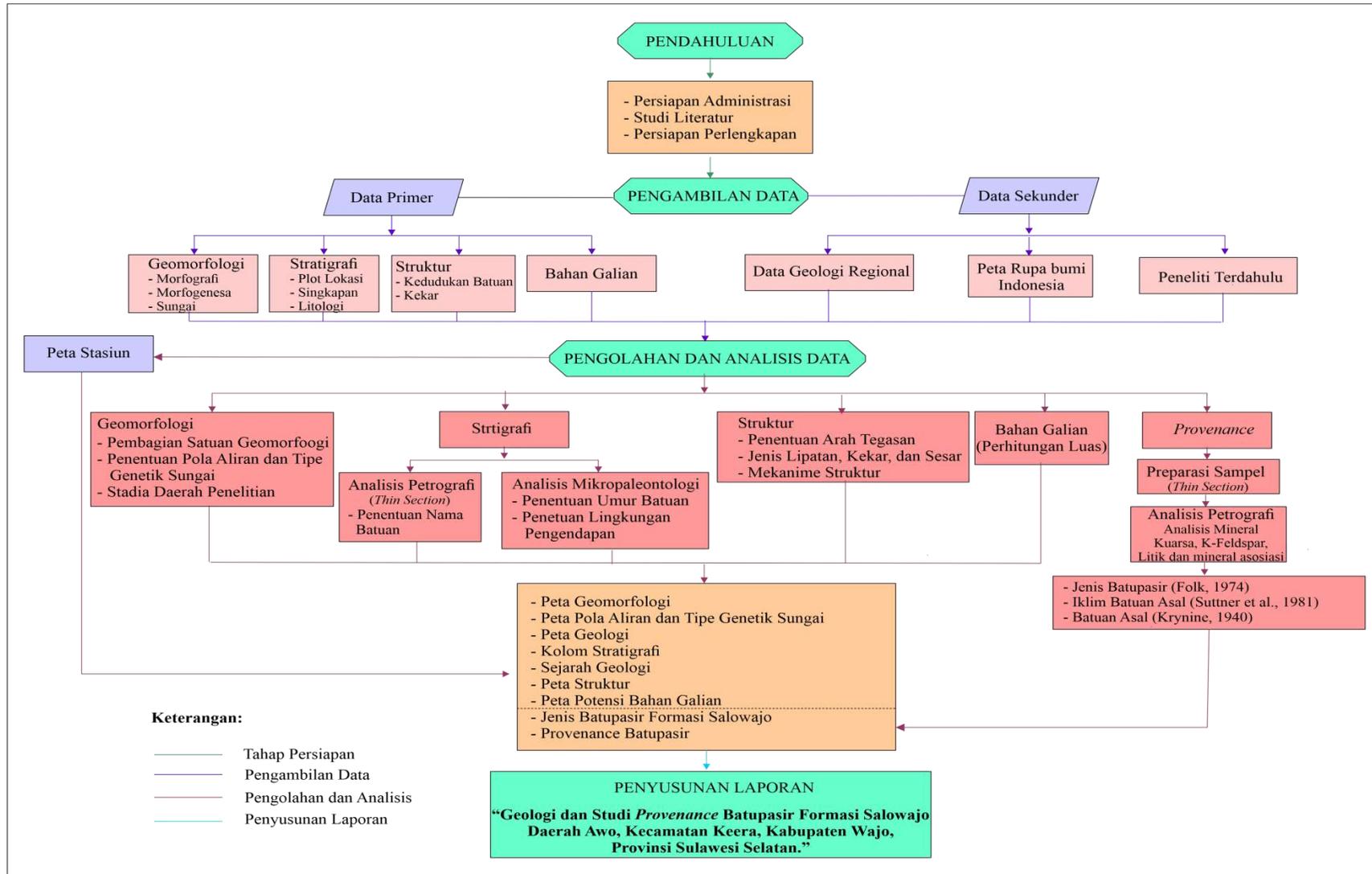
Data-data lapangan selanjutnya diolah untuk dianalisis dan diinterpretasi lebih lanjut, pengolahan data tersebut mencakup:

- 1 Analisis data geomorfologi meliputi analisa morfografi, morfometri, dan morfogenesis. Selain itu dilakukan pembuatan peta pola aliran dan tipe genetik sungai untuk penentuan satuan geomorfologi, jenis sungai, tipe genetik, pola aliran sungai, dan stadia daerah penelitian.
- 2 Analisis data stratigrafi dilakukan pendeskripsian sampel litologi secara megaskopis dan mikroskopis untuk menentukan nama batuan. Selanjutnya dilakukan pengelompokan setiap satuan berdasarkan litostratigrafi tidak resmi, menentukan batas antar satuan, koreksi dip, perhitungan ketebalan, hubungan stratigrafi, umur, dan lokasi pembentukan batuan.
- 3 Analisis data struktur berupa pengolahan data kekar, patahan dan struktur lainnya yang dijumpai dilapangan, data DEM, serta interpretasi jenis struktur dan mekanisme yang berkembang di daerah penelitian.
- 4 Analisis bahan galian, dilakukan untuk mengetahui potensi bahan galian yang didasarkan pada data sebaran bahan galian dan pemanfaatannya oleh masyarakat sekitar.
- 5 Analisis *provenance* dilakukan dengan analisis laboratorium yaitu menghitung kandungan mineral kuarsa, feldspar dan litik. Analisa dilakukan dengan pembuatan sayatan tipis kemudian dianalisa dengan menggunakan mikroskop polarisasi, Analisis ini dilakukan untuk mengetahui jenis batupasir, dan batuan asal batupasir daerah penelitian. Penentuan nama menggunakan diagram Q-F-R klasifikasi Folk (1974)

berdasarkan pada kelimpahan mineral kuarsa, feldspar dan fragmen batuan tanpa memperhatikan matriks batuan. Kemudian penentuan iklim sumber menggunakan diagram Q-F-L iklim purba Suttner et al. (1981). Menentukan batuan asal dengan menganalisis mineral kuarsa, fragmen litik, dan mineral asosiasi. Analisis jenis kuarsa berdasarkan variasi kuarsa dilakukan dengan genetiknya menurut Krynine (1940) dan Folk (1974). Selain itu analisis fragmen litik juga dilakukan yang menunjukkan batuan asal (Tucker, 2003). Sedangkan analisis mineral asosiasi dengan asumsi bahwa mineral tertentu hanya terdapat pada batuan tertentu, sehingga kehadirannya dapat menunjukkan batuan asal.

#### **1.7.4 Tahap Penyusunan Laporan**

Hasil penelitian lapangan dan hasil pengolahan data kemudian disusun dalam bentuk laporan penelitian sesuai dengan format dan kaidah penulisan yang telah ditetapkan Program studi Teknik Geologi Universitas Hasanuddin.



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

## 1.8 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 analisa laboratorium. Alat yang digunakan pada saat di lapangan, yaitu; peta topografi berskala 1 : 25.000, GPS, kompas geologi, palu geologi, lup pembesaran 10 x, buku catatan lapangan, larutan Hcl (0,1 M), pita meter, komparator, kantung sampel, alat tulis menulis, busur, penggaris, *clipboard*, ransel lapangan dan perlengkapan pribadi. Sedangkan yang akan digunakan selama analisis laboratorium, yaitu : mikroskop polarisasi, sayatan tipis batuan, mikroskop binokuler, preparat sampel, laptop, *software* digitasi peta *Arc Gis 10*, *software Dips 6.0*, , album mineral optik, kamera dan literatur.

## 1.9 Peneliti Terdahulu

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

- a. Djuri dan Sudjatmiko (1974), Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi Selatan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi
- b. Djuri, Sudjatmiko, S. Bachri dan Sukido (1998), Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi
- c. M. Kasim, A.M. Imran, A. Hamzah, Busthan, H. Pachri. 2016. *Provenance of Deposits I Lake Tempe, South Sulawesi. International Journal of Engineering and Science Applications.*
- d. Muhammad Ardiansyah, Meutia Farida, Ulva Ria Irfan. 2015. Studi Provenance Batupasir Formasi Walanae Daerah Lelebata Kecamatan Lamuru Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.
- e. Rab Sukamto (1975), penelitian Pulau Sulawesi dan pulau-pulau yang ada disekitarnya dan membagi kedalam tiga mandala geologi
- f. Yanuaria. S.D, 2013. Pemodelan Geologi Untuk Potensi *Eksplorasi Hidrokarbon Blok Defend*, Cekungan Sengkang, Sulawesi Selatan. Institut Teknologi Bandung.

## **BAB II GEOMORFOLOGI**

### **2.1 Geomorfologi Regional**

Secara regional daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi skala 1:250.000 yang dipetakan oleh Djuri dan Sujatmiko (1998).

Bentuk morfologi yang menonjol di daerah lengan selatan bagian utara adalah pegunungan Latimojong disebelah Baratlaut yang berarah Utara-Selatan. Pegunungan ini melebar kearah Utara, menyempit kearah Selatan dengan puncak tertinggi kurang lebih 3440 meter dari permukaan laut dan merupakan puncak Gunung Rante Mario.

Pada bagian Timur Pegunungan Latimojong ditempati oleh pegunungan yang berarah Utara-Selatan dan disusun oleh lava serta satuan gunung api dengan puncak tertinggi kurang lebih 747 mdpl (Djuri dan Sujatmiko, 1998).

Pada bagian selatan ditempati oleh dua baris pegunungan yang memanjang dan berarah baratlaut-tenggara, dipisahkan oleh Lembah Walanae dan daratan Danau Tempe (Sukanto dan Supriatna, 1982). Sebagian rangkaian pegunungan ini disusun oleh batuan gunung api, batuan sedimen dengan ketinggian kurang lebih 1500 meter.

Pegunungan disebelah timur relatif lebih sempit dan rendah dimana ketinggian kurang lebih 787 meter, serta ketinggian rata-rata 700 meter. Pegunungan ini menyempit kearah Utara dengan menampakkan ketinggian lebih landai. Morfologinya menunjukkan kenampakan bergelombang lemah sampai kuat dengan ketinggian antara 100 – 200 meter yang berbatasan dengan Teluk Bone di Bagian Timur dan Selatan.

### **2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian**

Geomorfologi daerah penelitian membahas kondisi geomorfologi Daerah Awo, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan. Kondisi geomorfologi yang dimaksud meliputi pembagian satuan geomorfologi, sungai dan stadia daerah penelitian. Pembahasan terhadap unsur-unsur geomorfologi

tersebut berdasarkan pada kondisi geologi di lapangan, hasil analisis peta topografi, studi literatur yang mengacu pada konsep dasar geomorfologi yang telah dikemukakan oleh beberapa ahli sehingga dapat dibuat kesimpulan tentang stadia daerah penelitian.

### **2.2.1 Satuan Geomorfologi**

Geomorfologi (*Geomorphology*) berasal dari bahasa Yunani, yang terdiri dari tiga kata yaitu: *Geos* (*earth/bumi*), *morphos* (*shape/bentuk*), *logos* (*knowledge/ilmu pengetahuan*). Geomorfologi banyak didefinisikan oleh para ahli geomorfologi dalam bukunya.

Menurut Thornbury (1969), geomorfologi didefinisikan sebagai ilmu tentang bentuk lahan. Menurut Lobeck (1939), dalam bukunya "*Geomorphology: An Introduction to the Study of Landscapes*", geomorfologi juga didefinisikan sebagai studi tentang bentuk lahan. Sedangkan menurut Van Zuidam *et al.* (1985), geomorfologi didefinisikan sebagai studi yang mendeskripsi bentuk lahan dan proses serta mencari hubungan antara bentuk lahan dan proses dalam susunan keruangannya.

Dari beberapa definisi para ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa geomorfologi adalah ilmu yang mendeskripsi secara genetis bentuk lahan dan proses-proses yang dipengaruhi oleh batuanannya dan mencari korelasi hubungan antara bentuk lahan dengan proses-proses dalam susunan keruangannya yang membentuk bentang alam tersebut.

Pengelompokan bentangalam menjadi satuan geomorfologi pada daerah penelitian dilakukan dengan melakukan pendekatan morfometri, morfografi, dan morfogenesis. Morfometri adalah aspek kuantitatif dari suatu daerah seperti: kemiringan lereng, panjang lereng, bentuk lereng, ketinggian tempat, beda tinggi, kekasaran medan, tingkat pengikisan dan pola aliran (Karmono Mangunsukarjo, 1984). Klasifikasi bentangalam berdasarkan morfometri, yaitu persentase kemiringan lereng dan beda tinggi dikemukakan oleh Van Zuidam (1985). Klasifikasi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1 Klasifikasi kemiringan lereng dan beda tinggi oleh Van Zuidam (1985)

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

Morfografi berdasarkan pada bentuk bumi yang dijumpai di lapangan yakni berupa topografi pedataran, bergelombang, miring, landai, perbukitan dan pegunungan. Aspek ini memperlihatkan parameter dari setiap topografi seperti bentuk puncak, bentuk lembah, dan bentuk lereng (Thombury, 1969).

Morfogenesis merupakan asal usul pembentukan bentuk lahan dan perkembangannya. Proses ini dapat dibedakan berdasarkan tenaga geomorfologi pembentuk bentuk lahan yaitu proses fluvial, proses *marine*, proses aeolian, proses glasial, proses solusional, proses vulkanis dan proses tektonis. Proses-proses tersebut membentuk konfigurasi bentuk permukaan bumi yang berbeda-beda (Lihawa, 2009).

Menurut Verstappen (1970) dan Van Zuidam (1985) bahwa proses endogen dan eksogen masa lalu dan sekarang merupakan faktor-faktor perkembangan yang paling menonjol dari suatu bentanglahan, sehingga harus digambarkan dengan jelas dan menggunakan simbol warna.

Klasifikasi bentangalam berdasarkan genetiknya dikemukakan oleh sistem ITC (*International Terrain Classification*) dalam Van Zuidam (1985), adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan genetik pada sistem ITC (Van Zuidam, 1985)

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

Klasifikasi bentangalam berdasarkan pendekatan genetik digunakan klasifikasi ITC (*International Terrain Classification*) dalam (Van Zuidam, 1985) yang menjelaskan bahwa untuk menginterpretasikan geomorfologi suatu daerah disesuaikan dengan kondisi batuan pembentuknya/penyusunnya. Selanjutnya warna ditampilkan untuk mewakili kondisi geomorfologi suatu daerah.

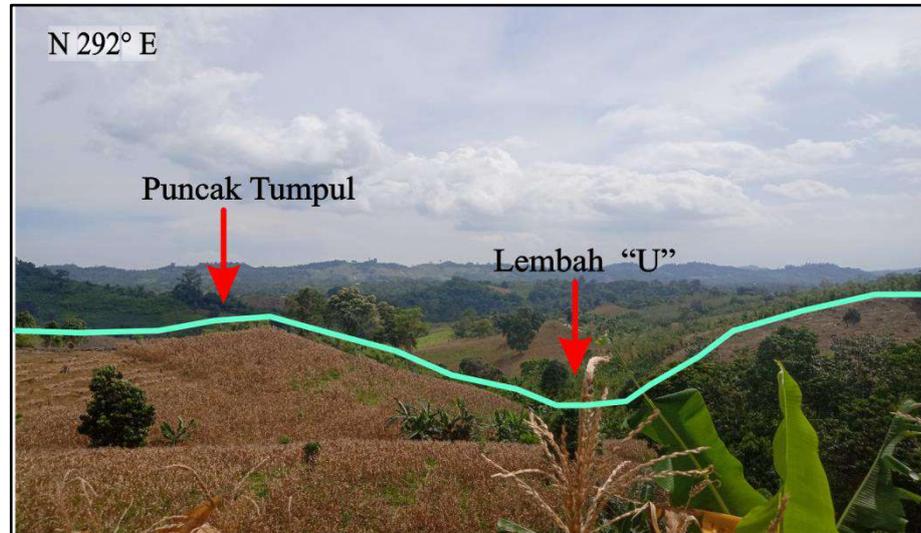
Berdasarkan pendekatan morfometri, morfografi dan morfogenesis, maka geomorfologi Daerah Awo, Kecamatan Kera, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan yaitu Satuan Geomorfologi Perbukitan Bergelombang Denudasional dan Satuan Geomorfologi Perbukitan Terjal Denudasional.

### **2.2.1.1 Satuan Geomorfologi Perbukitan Bergelombang Denudasional.**

Satuan geomorfologi perbukitan bergelombang denudasional ini memiliki luas 15,05 km<sup>2</sup> dari seluruh daerah penelitian dengan luas 42,04 km<sup>2</sup> atau menempati sekitar 35,8% dari daerah penelitian. Satuan geomorfologi ini meliputi Daerah Salo Awo, Desa Awota pada bagian timur laut dan memanjang dari barat ke timur pada bagian tengah peta penelitian yaitu dari Desa Lombo hingga Desa Awo.

Berdasarkan pendekatan morfometri, pada satuan bentangalam ini memiliki persentase kemiringan lereng yaitu sekitar 8-20% serta beda tinggi sekitar 75-200 meter. Berdasarkan klasifikasi satuan bentangalam menurut Van Zuidam (1985), satuan ini digolongkan dalam relief perbukitan bergelombang (Gambar 3). Relief perbukitan bergelombang ini memiliki bentuk puncak yang

relatif tumpul dan lembah yang menyerupai huruf “U” dimana peta topografi satuan ini digambarkan dengan bentuk kontur yang landai dengan puncak tertinggi yaitu 200 mdpl.



Gambar 3 Kenampakan geomorfologi perbukitan bergelombang dengan kemiringan lereng 8-20% dan beda tinggi 75-200 meter difoto pada stasiun 75 Daerah Awo dengan arah foto N 292° E

Adapun berdasarkan pendekatan morfogenesis satuan geomorfologi ini didominasi oleh proses denudasional. Denudasional adalah bentuk lahan yang terbentuk akibat adanya proses pelapukan (*weathering*), erosi, gerak masa batuan (*mass movement*) dan proses pengendapan pada batuan induk (Suharini, dkk, 2014).

Proses geomorfologi yang dijumpai di lapangan yaitu proses pelapukan, gerak massa batuan, erosi dan pengendapan. Proses pelapukan yang terjadi pada daerah penelitian adalah pelapukan fisika, kimia dan biologi. Di lapangan dijumpai adanya retakan-retakan pada batuan mengakibatkan batuan tersebut terpisah menjadi bagian yang lebih kecil (Gambar 4). 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).

Pelapukan kimia yang ditandai dengan adanya perubahan warna pada litologi yang semula berwarna abu-abu berubah menjadi kuning kecokelatan (Gambar 5) perubahan warna tersebut diakibatkan oleh adanya perubahan

komposisi kimia akibat oksidasi dan akhirnya berubah menjadi *soil*. Terdapat pula pelapukan oleh akar-akar tumbuhan yang menerobos ke bawah menembus batuan yang menyebabkan penghancuran batuan yang membuat batuan tidak masif lagi dan akhirnya menjadi *soil* (Gambar 6).



Gambar 4 Pelapukan fisika pada batupasir stasiun 33 Daerah Belawae dengan arah N208° E

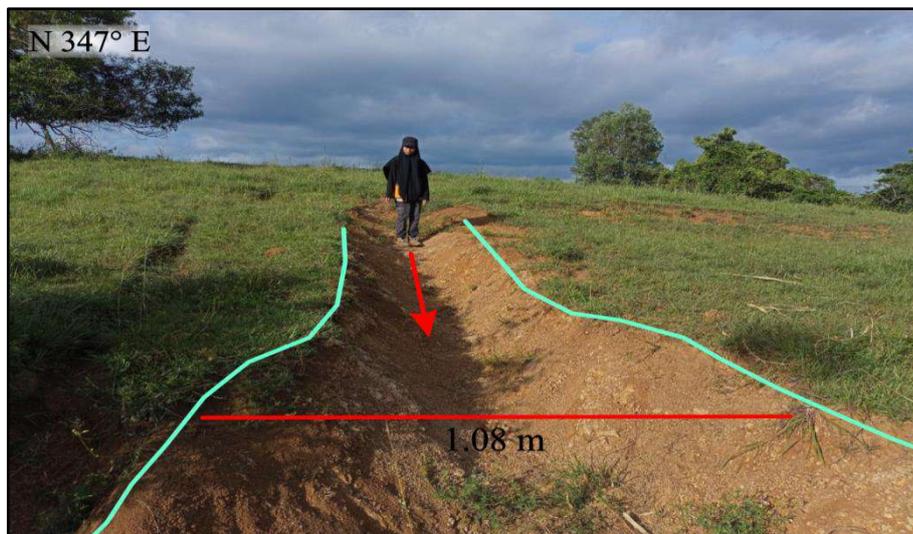


Gambar 5 Pelapukan kimia yang menunjukkan perubahan warna pada litologi batupasir dan batulempung pada stasiun 32 Daerah Belawae dengan arah foto N 286° E



Gambar 6 Akar tumbuhan sebagai pelaku pelapukan pada singkapan batupasir Daerah Belawae dengan arah foto N 208° E

Proses denudasional lainnya ialah erosi dan gerak massa batuan. Erosi yang bekerja pada satuan bentang alam ini yaitu *gully erosion* dan *rill erosion*. *gully erosion* ialah erosi yang disebabkan oleh hasil kerja air pada permukaan tanah membentuk saluran dengan ukuran lebar lembahnya 1.08 m pada batupasir (Gambar 7), Sedangkan *rill erosion* merupakan proses pengikisan yang terjadi pada permukaan tanah (*terrain*) yang disebabkan oleh hasil kerja air berbentuk alur-alur dengan ukuran 43 sentimeter pada batulanau (Gambar 8).



Gambar 7 *Gully erosion* dengan lebar 1.08 meter pada stasiun 75 dengan arah foto N 347° E Daerah Awo



Gambar 8 *Rill erosion* dengan lebar kurang lebih 43 cm, pada stasiun 46 dengan arah foto N 195° E Daerah Awota

Adapun gerakan tanah yang dijumpai di lapangan yaitu adanya hasil perpindahan campuran massa batuan berupa batupasir dan campuran tanah dengan ukuran material bongkah-lempung di depan sebuah lereng dengan tinggi  $\pm 3$  m dan lebar  $\pm 3.5$  m (Gambar 9). Gerakan material batuan secara vertikal disebut *debris slide* (Thornbury, 1969).



Gambar 9 Kenampakan massa batuan dan tanah hasil jatuhan *debris slide* pada stasiun 71 Daerah Salo Keera dengan arah foto N 172° E

Proses sedimentasi yang ada pada satuan bentangalam ini dijumpai endapan material sedimen di tepi aliran sungai dengan ukuran berupa pasir halus sampai bongkah (Gambar 10). Endapan yang terbentuk secara bertahap pada tepi alur sungai ini disebut *point bar*. Selain itu dijumpai pula endapan yang terbentuk

secara bertahap disepanjang sisi dangkal tengah alur sungai dan menghasilkan *akresi* lateral disebut sebagai *channel Bar* (Hudson, 2017) (Gambar 11).



Gambar 10 Kenampakan *point bar* pada stasiun 45 Salo Awo dengan arah foto N 267° E



Gambar 11 Kenampakan *channel bar* di sekitar Salo Keera daerah Awo pada stasiun 60 dengan arah foto N 183 ° E

Satuan geomorfologi perbukitan bergelombang denudasional ini disusun oleh litologi batupasir berselingan batulempung dan batulanau yang terkloritkan. Tata guna lahan pada daerah ini sebagai area pemukiman, persawahan dan perkebunan (Gambar 12).



Gambar 12 Tataguna lahan persawahan difoto di Daerah Awota dengan arah foto N 337°E

### **2.2.1.1 Satuan Geomorfologi Perbukitan Terjal Denudasional.**

Satuan geomorfologi perbukitan terjal denudasional memiliki luas daerah 26,99 km<sup>2</sup> dari seluruh daerah penelitian dengan luas 42,04 km<sup>2</sup> atau menempati sekitar 64,2% dari daerah penelitian. Satuan geomorfologi ini meliputi Daerah Dengeng-Dengeng dan Awota pada bagian Utara, Bulu Labusa, Bulu Paciro pada Desa Awo dan Botto Galung dan Panreng pada Desa Lombo di bagian barat dan Desa Passeloreng, Kecamatan Gillireng pada bagian selatan daerah penelitian.

Berdasarkan pendekatan morfometri, pada satuan bentangalam ini memiliki persentase kemiringan lereng yaitu sekitar 20-140% serta beda tinggi sekitar 100-300 meter. Berdasarkan klasifikasi satuan bentangalam menurut Van Zuidam (1985) satuan ini digolongkan dalam relief perbukitan terjal (Gambar 13). Relief perbukitan terjal ini memiliki bentuk puncak yang relatif tumpul dan lembah yang menyerupai huruf “V” dan “U” dimana peta topografi satuan ini digambarkan dengan bentuk kontur yang landai dengan puncak tertinggi yaitu 300 mdpl.



Gambar 13 Geomorfologi perbukitan terjal denudasional Daerah Panreng dengan kemiringan lereng 20-140% dan beda tinggi 100-300 meter pada St 39 dengan arah foto N 342° E

Berdasarkan pendekatan morfogenesis satuan geomorfologi ini didominasi oleh proses denudasional. Proses denudasional yang dijumpai pada daerah penelitian berupa proses pelapukan, erosi, gerak massa batuan, dan pengendapan. Proses pelapukan pada daerah penelitian adalah pelapukan fisika, kimia dan biologi. Di lapangan dijumpai adanya retakan-retakan pada batuan mengakibatkan batuan tersebut terpisah menjadi bagian yang lebih kecil dan dijumpai pula pelapukan kimia perubahan warna litologi batupasir dari abu-abu gelap menjadi abu-abu kekuningan yang disebabkan oleh adanya perubahan komposisi kimia (Gambar 14). Serta pelapukan yang diakibatkan oleh akar tumbuhan sebagai pelaku pelapukan yang menembus tubuh batuan (Gambar 15).



Gambar 14 Pelapukan fisika dan pelapukan kimia pada batupasir stasiun 44 Daerah Botto Galung dengan arah foto N 357° E



Gambar 15 Akar pohon sebagai pelaku pelapukan pada singkapan batupasir pada stasiun 17 Daerah Awo dengan arah foto N 103° E

Proses denudasional lainnya adalah erosi berupa hasil pengikisan air yang pada permukaan tanah membentuk saluran-saluran dengan ukuran lebar lembahnya 1.1 meter disebut dengan *gully erosion*. (Gambar 16). Adapun gerakan tanah yang dijumpai di lapangan yaitu hasil perpindahan campuran massa batuan dan tanah berupa material berukuran kerakal – lempung pada bidang gelincir berukuran  $\pm 1.5$  m. Perpindahan campuran massa batuan Ini disebut *debris slide* (Gambar 17)



Gambar 16 Hasil pengikisan air membentuk saluran dengan lebar mencapai 1.1 meter, disebut sebagai *gully erosion* pada stasiun 14 Daerah Bulu Labusa



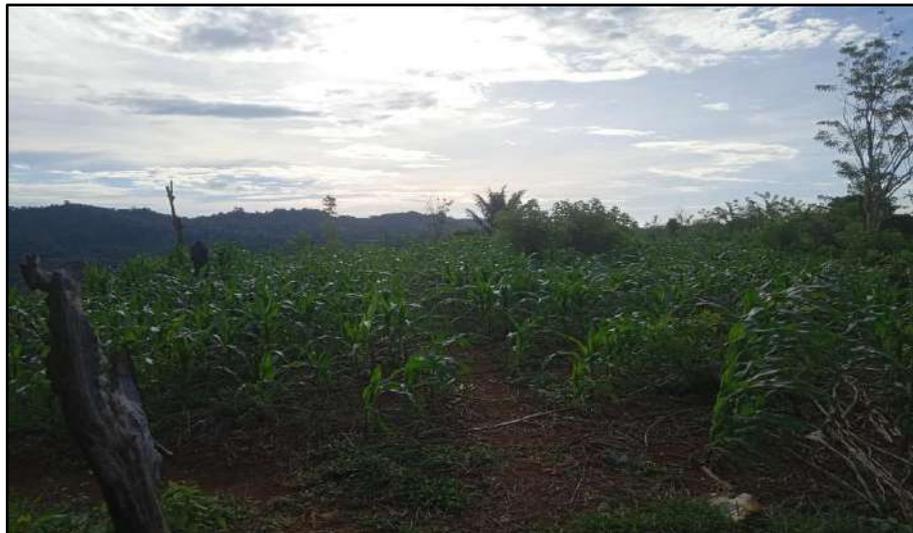
Gambar 17 Kenampakan massa batuan dan tanah hasil jatuhnya *debris slide* pada stasiun 22 Daerah Paselloreng dengan arah N 152° E

Proses sedimentasi yang ada pada satuan bentangalam ini dijumpai endapan material sedimen di tepi aliran sungai dengan ukuran berupa pasir halus - bongkah (Gambar 18). Endapan yang terbentuk secara bertahap pada tepi alur sungai yang disebut *point bar*.



Gambar 18 Kenampakan *point bar* pada Salo Awo daerah Panreng di sekitar stasiun 42 dengan arah foto N 283 ° E

Satuan geomorfologi perbukitan terjal denudasional disusun oleh litologi batupasir, batulempung, batulanau, dan breksi vulkanik. Tata guna lahan pada daerah ini sebagai area perkebunan dan pemukiman (Gambar 19).



Gambar 19 Tataguna lahan perkebunan dengan arah foto N 197° E Daerah Bulu Labusa

## 2.2.2 Sungai

Sungai didefinisikan sebagai tempat air mengalir secara alamiah membentuk suatu pola dan jalur tertentu di permukaan, dan mengikuti bagian bentangalam yang lebih rendah dari daerah sekitarnya (Thornbury, 1969).

Dengan berjalannya waktu, suatu sistem jaringan sungai akan membentuk pola pengaliran tertentu diantara saluran utama dengan cabang-cabangnya dan pembentukan pola pengaliran ini sangat ditentukan oleh faktor geologinya. Pola pengaliran sungai dapat diklasifikasikan atas dasar bentuk dan teksturnya. Bentuk atau pola berkembang dalam merespon terhadap topografi dan struktur geologi bawah permukaannya. Saluran-saluran sungai berkembang ketika air permukaan (*surface runoff*) meningkat dan batuan dasarnya kurang resistan terhadap erosi (Noor, 2012).

Pembahasan mengenai sungai atau aliran permukaan pada daerah penelitian meliputi uraian tentang klasifikasi sungai, jenis pola aliran sungai, tipe genetik sungai serta penentuan stadia sungai.

### 2.2.2.1 Klasifikasi Sungai

Sungai dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa tinjauan, yaitu berdasarkan aspek sifat aliran sungai, kandungan air pada tubuh sungai, maupun struktur geologi dan tektonik suatu daerah. 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 sifat alirannya, aliran sungai pada daerah penelitian merupakan air yang mengalir pada permukaan bumi yang membentuk sungai.

Berdasarkan kandungan air pada tubuh sungai (Thornbury, 1969) maka jenis sungai dapat dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

- a. Sungai permanen/normal (*perennial*), merupakan sungai yang volume airnya sepanjang tahun selalu normal.
- b. Sungai periodik (*intermittent*), merupakan sungai yang kandungan airnya tergantung pada musim, dimana pada musim hujan debit alirannya menjadi besar dan pada musim kemarau debit alirannya menjadi kecil.
- c. Sungai episodik (*ephemeral*), merupakan sungai yang hanya dialiri air pada musim hujan, tetapi pada musim kemarau sungainya menjadi kering.

Berdasarkan debit air pada tubuh sungai (kuantitas air sungai), maka jenis sungai pada daerah penelitian dapat diklasifikasikan menjadi sungai periodik dan episodik.



Gambar 20 Sungai periodik pada Sungai Awo difoto pada stasiun 48 dengan arah N 52° E



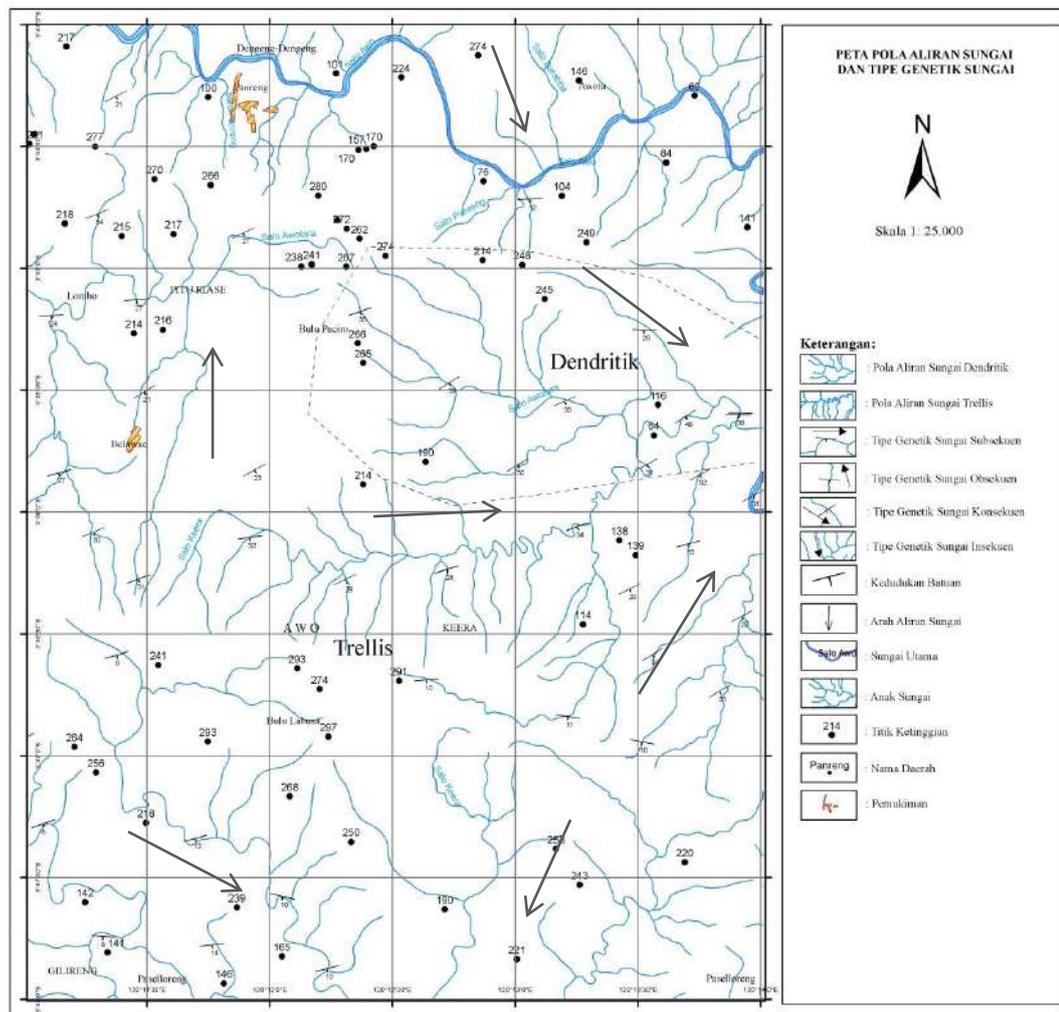
Gambar 21 Sungai episodik daerah Salo Panreng difoto dengan arah N 08° E

#### 2.2.2.2 Pola Aliran Sungai

Pola aliran sungai (*drainage pattern*) merupakan penggabungan dari beberapa individu sungai yang saling berhubungan membentuk suatu pola dalam kesatuan ruang (Thornbury, 1969).

Berdasarkan kenampakan lapangan dan interpretasi peta topografi, maka pola aliran sungai daerah penelitian termasuk dalam pola aliran dasar (*basic pattern*) yaitu pola aliran yang mempunyai karakteristik khas yang bisa dibedakan dengan pola aliran (Sastroprawiro, dkk, 1996).

Pola aliran sungai yang terdapat pada daerah penelitian yaitu pola aliran dendritik dan pola *trellis*, pola dendritik berbentuk seperti percabangan pohon yang dikontrol oleh litologi batuan yang homogen dan relatif lunak. Pola aliran ini terletak di bagian timur dengan litologi perselingan batulempung dan batupasir. Pola *trellis* terletak di bagian selatan, utara, dan barat daerah penelitian yang merupakan pola aliran sungai yang dicirikan oleh sungai yang mengalir lurus disepanjang lembah dengan cabang-cabang berasal dari lereng yang curam dari kedua sisinya. Pola *trellis* ini merupakan pola yang sangat dipengaruhi oleh struktur dan kemiringan lapisan batuan.



Gambar 22 Peta pola aliran dan tipe genetik sungai daerah penelitian

Tipe genetik sungai merupakan hubungan antara kedudukan perlapisan batuan sedimen terhadap arah aliran sungai. 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.

Tipe genetik sungai dibagi atas konsekuen, obsekuen, subsekuen, dan insekuen. Sungai konsekuen merupakan tipe genetik sungai yang aliran sungai searah dengan kemiringan batuan. Sungai obsekuen merupakan tipe genetik sungai yang arah aliran sungai berlawanan arah dengan kemiringan batuan. Sungai subsekuen merupakan tipe genetik sungai yang searah dengan arah penyebaran batuan. Sungai insekuen merupakan tipe genetik sungai yang tidak

dipengaruhi dengan kedudukan batuan biasanya terjadi pada batuan beku (Thornbury,1969)

Secara umum tipe genetik sungai yang berkembang pada daerah penelitian terdiri dari tipe genetik konsekuen, obsekuen, subsekuen dan insekuen. Tipe genetik konsekuen pada daerah penelitian dijumpai di bagian tenggara daerah penelitian, yang dijumpai kemiringan singkapan yang searah dengan aliran sungai (Gambar 23).



Gambar 23 Tipe genetik konsekuen stasiun 62a litologi batupasir dan batulempung dengan kedudukan batuan  $N 91^{\circ} E/30^{\circ}$  dan arah aliran sungai  $N 143^{\circ} E$ , Daerah Salo Awotara.

Tipe genetik obsekuen pada daerah penelitian terdapat di bagian timur dan barat daerah penelitian, yang dijumpai kemiringan singkapan yang berlawanan arah dengan aliran sungai (Gambar 24).



Gambar 24 Tipe genetik obsekuen ST 74 pada batupasir dan batulempung dengan kedudukan batuan  $N82^{\circ}E/32^{\circ}$  dan arah aliran sungai  $N 346^{\circ}E$ . Daerah Salo Keera dengan arah foto  $N 164^{\circ} E$

Tipe genetik subsekuen pada daerah penelitian terdapat pada bagian barat daya daerah penelitian, yang dijumpai arah singkapan yang searah dengan arah aliran sungai (Gambar 25).



Gambar 25 Tipe genetik sungai subsekuen pada stasiun 23 litologi batupasir dan batulempung dengan kedudukan batuan  $N 70^{\circ} E/38^{\circ}$  dan arah aliran sungai  $N 70^{\circ}E$  Daerah Paselloreng dengan arah foto  $N 193^{\circ} E$

Tipe genetik imsekuen pada daerah penelitian terdapat pada bagian utara daerah penelitian dengan arah aliran sungai yang tidak dipengaruhi oleh kedudukan batuan (Gambar 26).



Gambar 26 Tipe genetik sungai insekuen pada batulanau stasiun 49 dengan arah aliran sungai N 187°E, Daerah Awota dengan arah foto N 353° E.

### 2.2.2.3 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 disepanjang sungai.

Thornbury (1969) membagi stadia sungai kedalam tiga jenis yaitu sungai muda (*young river*), dewasa (*mature river*), dan tua (*old age river*). Sungai muda memiliki karakteristik yaitu dinding-dinding sungai berupa bebatuan, dengan dinding yang sempit dan curam, terkadang dijumpai air terjun, aliran air yang deras, dan biasa dijumpai *potholes* yaitu lubang yang dalam dan berbentuk bundar pada dasar sungai yang disebabkan oleh batuan yang terbawa dan terputar-putar oleh arus sungai. Selain itu, proses erosi masih berlangsung dengan kuat karena kecepatan dan volume air yang besar dan deras yang mampu mengangkut material sedimen dan di waktu yang sama terjadi pengikisan pada saluran sungai tersebut.

Karakteristik sungai dewasa 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 memiliki karakteristik profil sungai yang memiliki kemiringan landai, lebar lembah lebih luas dibandingkan dengan *meander belts*, arus sungai lemah yang disertai dengan sedimentasi, erosi lateral mendominasi, dijumpai adanya *oxbow lake*.

Secara umum sungai yang berkembang pada daerah penelitian memiliki profil lembah sungai berbentuk “V” dan “U”. Pada daerah sungai dijumpai singkapan batuan dasar sungai yang menunjukkan erosi yang bekerja adalah erosi vertikal, serta masih dijumpai dinding sungai berupa bebatuan dan *residual soil* menunjukkan erosi lateral juga bekerja, sehingga erosi pada sungai dengan profil lembah berbentuk “V” dan “U” yaitu erosi vertikal dan lateral.



Gambar 27 Kenampakan anak sungai dengan penampang sungai berbentuk “V” difoto pada stasiun 2 Daerah Salo Keera dengan arah 155° E



Gambar 28 Kenampakan anak sungai dengan penampang sungai berbentuk “U” difoto pada stasiun 48 Salo Awo dengan arah N 135° E

Endapan material sedimen akibat aktivitas arus sungai pada sungai-sungai dengan profil penampang membentuk *point bar* dan *channel bar*, yang tersusun oleh material sedimen berukuran bongkah hingga pasir. Berdasarkan data-data

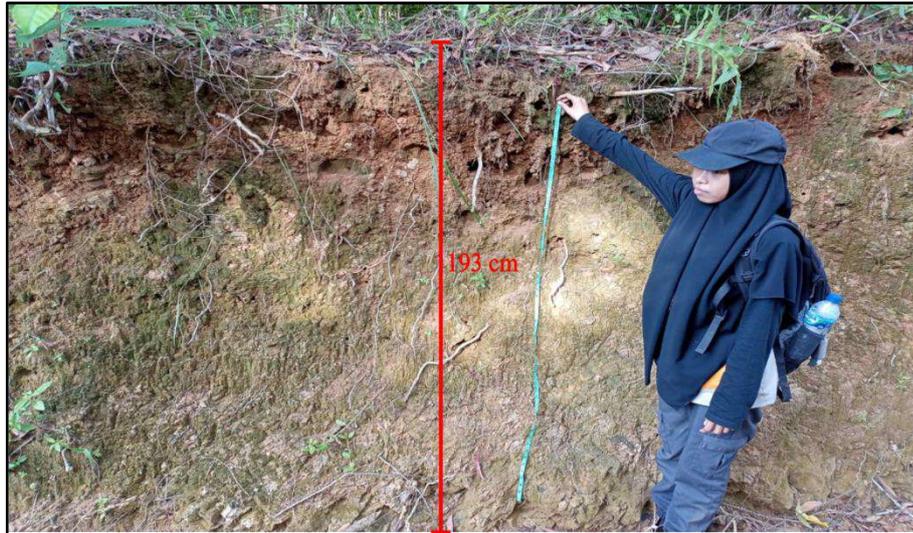
lapangan tersebut, maka dapat diinterpretasikan bahwa stadia sungai pada daerah penelitian adalah stadia sungai muda menjelang dewasa.

### 2.2.3 Stadia Daerah Penelitian

Menurut Thornbury (1969) 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.

Proses erosi daerah penelitian umumnya terjadi secara lateral yang menyebabkan terjadinya proses pengikisan lembah-lembah sungai yang menghasilkan profil sungai. Selain proses erosi juga terjadi proses sedimentasi yang mengendapkan material-material yang berukuran kasar sampai berukuran halus. Tingkat erosi pada daerah penelitian dapat dilihat dari bentuk profil lembah sungainya yang berbentuk "V" dan "U" dengan artian bahwa telah terjadi proses erosi secara lateral dan vertikal di sungai.

Pada daerah bentangalam perbukitan bergelombang denudasional memiliki bentuk puncak dan lembah dominan berbentuk "U". Ditemui adanya bidang-erosi berupa *gully erosion* dan *rill erosion* serta gerakan tanah berupa *debris slide*. Adapun pada daerah bentangalam perbukitan terjal denudasional memiliki bentuk puncak tumpul dan lembah berbentuk "V dan U", erosi berupa *gully erosion* serta gerakan tanah berupa *debris slide*. Sungai pada daerah penelitian berupa sungai periodik dan episodik.



Gambar 29 Ketebalan *soil* pada daerah penelitian

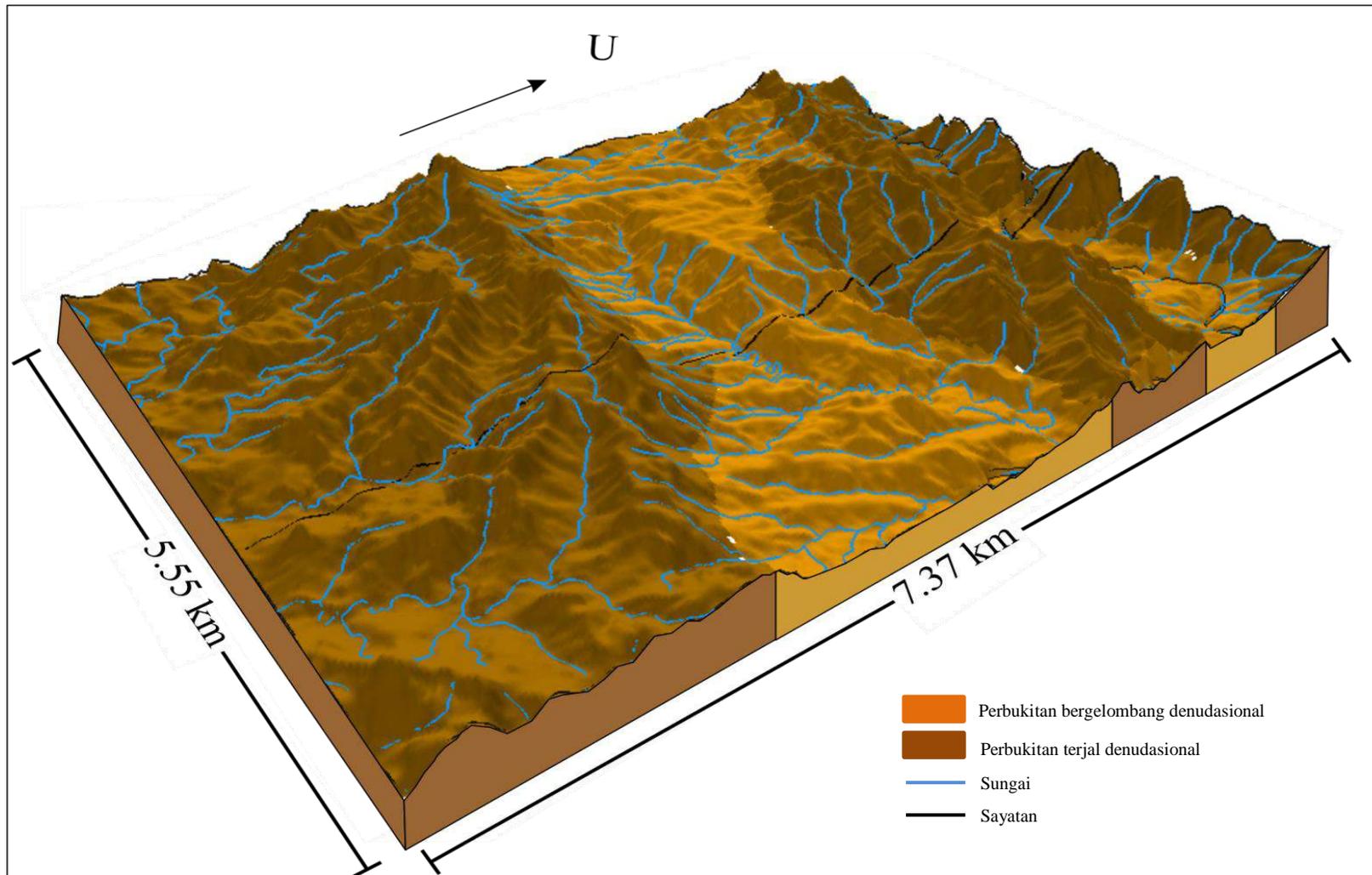
Ketebalan *soil* daerah penelitian mulai dari beberapa sentimeter hingga  $\pm$  dua meter tergantung pada resistensi batuan penyusunnya sehingga dimanfaatkan oleh warga setempat sebagai area pertanian dan perkebunan. Tingkat pelapukan pada daerah penelitian sedang-tinggi. Jenis pelapukan yang terjadi adalah pelapukan fisika, kimia dan biologi.

Struktur geologi yang terjadi pada daerah penelitian yaitu berupa lipatan, kekar dan sesar, dimana kontrol struktur geologi tidak banyak membantu dalam pembentukan satuan geomorfologi pada daerah penelitian.

Berdasarkan karakteristik bentukan alam yang dijumpai di lapangan maka stadia daerah penelitian mengarah pada stadia muda menjelang dewasa.

Tabel 3 Deskripsi satuan bentang alam geomorfologi

Aspek Geomorfologi		Satuan Bentang Alam	
		Perbukitan Bergelombang Denudasional	Perbukitan Terjal Denudasional
Luas Wilayah		15.05	26.99
Relief	Beda Tinggi Rata-Rata (m)	75-200	100-300
	Bentuk Puncak	Tumpul	Tumpul
	Bentuk Lembah	U	U dan V
Jenis Pelapukan		Fisika, Kimia, dan Biologi	Fisika, Kimia dan Biologi
Tingkat Pelapukan		Sedang-Tinggi	Sedang-Tinggi
Jenis Erosi		<i>Gully erosion</i> dan <i>Rill Erosion</i>	<i>Gully Erosion</i>
Tingkat Erosi		Sedang-Tinggi	Sedang-Tinggi
Gerakan Tanah		<i>Debris Slide</i>	<i>Debris slide</i>
Erosi Sungai/Lembah		Lateral dan Vertikal	Lateral dan Vertikal
Material Permukaan	Jenis Material	<i>Residual &amp; Transportid Soil</i>	<i>Residual &amp; Transportid soil</i>
	Warna	Kuning Kecoklatan	Kuning Kecoklatan
	Tebal (m)	1.5 – 4	1.5 – 3
Sungai	Jenis	Periodik dan Episodik	Periodik dan episodik
	Profil Lembah	U dan V	U dan V
	Tipe Genetik	Obsekuen dan Konsekuen	Subsekuen, Konsekuen, Insekuen
	Pola Aliran	<i>Trellis</i> dan Denudasional	<i>Trellis</i>
	Stadia	Muda Menjelang dewasa	Muda Menjelang Dewasa
Litologi		Batupasir, Batulempung dan Batulanau	Batupasir, Batulempung, Batulanau, dan Breksi Vulkanik
Struktur Geologi		Lipatan, Kekar dan Sesar	Lipatan, Kekar & Sesar
Tata Guna Lahan		Perkebunan, Persawahan dan Pemukiman	Perkebunan dan Pemukiman
Vegetasi		Jagung, Padi dan Cengkeh	Jagung dan Cengkeh
Stadia Daerah		Muda Menjelang dewasa	



Gambar 30 Peta Geomorfologi 3D daerah penelitian