

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemetaan geologi merupakan suatu kegiatan dalam merekonstruksi kondisi geologi. Pemetaan geologi diharapkan dapat mengungkap kondisi geologi suatu daerah serta dapat merekomendasikan suatu pengembangan wilayah berdasarkan potensi dan kendala wilayah dari kondisi geologi tersebut. Sehingga diperlukan suatu pemetaan yang lebih detail untuk memecahkan masalah geologi dengan mencakup kondisi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan aspek geologi yang berkaitan dengan bidang ilmu lainnya. Pemetaan geologi permukaan di Pulau Sulawesi telah banyak dilakukan oleh ahli-ahli geologi. Namun, beberapa dari penelitian tersebut bersifat umum dengan skala yang regional. Sehingga untuk mengetahui secara pasti mengenai kondisi geologi di suatu daerah diperlukan adanya pemetaan geologi permukaan yang lebih detail dan bersifat lokal.

Geokimia adalah ilmu yang mempelajari kandungan unsur dan isotop dalam lapisan bumi, terutama yang berhubungan dengan kelimpahan, penyebaran serta hukum-hukum yang mengaturnya. Secara terperinci studi geokimia mempelajari jumlah dan penyebaran dari unsur-unsur kimia di dalam mineral, batuan, cebakan, tanah, air tanah dan di atmosfer serta daur dari unsur-unsur kimia di alam berdasarkan sifat-sifat atom atau ionnya. Dengan mengetahui kandungan unsur serta karakteristik petrologi dan petrografi suatu batuan metamorf maka kita dapat mengetahui batuan asal (Protolith), fasies metamorfisme dan lingkungan tektonik pembentukan batuan.

Berdasarkan uraian diatas , maka penulis melakukan penelitian pada Daerah Latiku, Kecamatan Tirawuta, Kabupaten Kolaka Timur, Provinsi Sulawesi Tenggara. Penelitian yang dilakukan adalah pemetaan geologi berskala 1:25.000 dan studi petrografi dan geokimia batuan metamorf pada daerah penelitian. Informasi geologi dan geokimia yang diperoleh diharapkan dapat memenuhi kebutuhan data geologi dan geokimia daerah yang bersangkutan, terutama untuk pengembangan daerah setempat.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan pada Daerah Latiku Kecamatan Tirawuta Kabupaten Kolaka Timur Provinsi Sulawesi Tenggara dengan menggunakan peta dasar skala 1:25.000.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

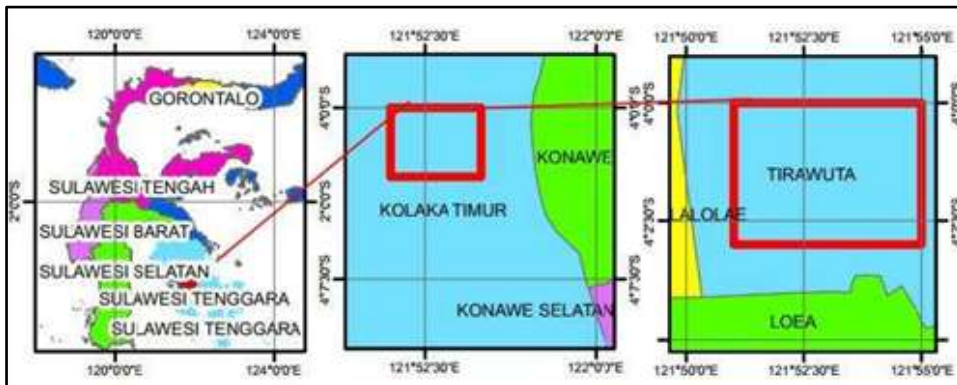
1. Mengetahui satuan geomorfologi pada daerah penelitian.
2. Mengetahui stratigrafi pada daerah penelitian.
3. Mengetahui struktur geologi pada daerah penelitian.
4. Mengetahui potensi bahan galian pada daerah penelitian.
5. Mengetahui batuan asal (Protolith) batuan metamorf pada daerah penelitian.
6. Mengetahui fasies metamorfisme batuan metamorf daerah penelitian.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian geologi ini dilakukan dengan membatasi masalah pada penelitian yang berdasarkan aspek-aspek geologi yang terpetakan pada skala 1 : 25.000 yang meliputi aspek geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan bahan galian, penentuan batuan asal (Protolith), serta fasies metamorfisme pada Daerah Latiku, Kecamatan Tirawuta, Kabupaten Kolaka Timur, Provinsi Sulawesi Tenggara.

1.4 Letak, Luas, dan Kesampaian Daerah

Secara administratif daerah penelitian termasuk dalam Daerah Latiku Kecamatan Tirawuta Kabupaten Kolaka Timur Provinsi Sulawesi Tenggara dan secara astronomis terletak pada koordinat $120^{\circ} 51' 00''$ – $121^{\circ} 55' 00''$ Bujur Timur dan $04^{\circ} 00' 07,020''$ – $04^{\circ} 03' 00''$ Lintang Selatan. (Gambar 1).



Gambar 1 Peta tunjuk lokasi daerah penelitian.

Daerah penelitian termasuk dalam Lembar Kolaka 2211-44 Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 50.000 yang diterbitkan BAKOSURTANAL edisi I tahun 1975. daerah penelitian mencakup luas wilayah $\pm 41 \text{ km}^2$.

Daerah penelitian berjarak kurang lebih 350 km dengan menggunakan jalur laut. Perjalanan + 155 Km dari Kota Makassar ke Daerah Kabupaten Bone selama 4 jam, kemudian menyeberang menggunakan kapal laut + 7 jam dari Pelabuhan Bajoe Watampone Bone menuju Pelabuhan Kolaka kemudian naik kendaraan darat selama 2 jam menuju Kabupaten Kolaka tepatnya pada Daerah Latiku yang berjarak + 82 km sebagai camp induk. Lalu untuk memasuki daerah penelitian menggunakan kendaraan roda 2.

1.5 Metode dan Tahapan Penelitian

1.5.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode pemetaan traversing yaitu metode pemetaan yang dilakukan pada wilayah yang memiliki singkapan yang cukup baik. Metode ini terdiri atas metode sayatan penampang geologi (*cross section traverses*), pemetaan melalui jalur sungai (*stream and ridge traverses*), dan pemetaan melalui jalan raya (*road traverses*) serta analisis data di laboratorium.

Lintasan sayatan penampang geologi (*cross-section traverses*) merupakan pengambilan data penelitian yang berdasarkan pada kedudukan batuan ataupun

foliasi batuan yang dijumpai. Sehingga untuk menjumpai jenis litologi yang berbeda dapat melalui lintasan yang berpotongan arah strike batuan.

Pemetaan melalui jalur sungai (*stream and ridge traverses*) merupakan lintasan dengan memilih sungai sebagai jalurnya. Hal ini memungkinkan dikarenakan pada daerah ini dapat dijumpai singkapan batuan yang masih segar (*fresh*) dan akan membantu dalam pembuatan peta pola aliran dan tipe genetik sungai melalui pengukuran kedudukan batuan pada daerah sungai tersebut.

Pemetaan melalui jalan raya (*road traverses*) merupakan lintasan jalan yang dilakukan pada semua jalan yang terdapat pada daerah penelitian, diutamakan pada jalan yang baru dibuka atau digerus karena memungkinkan ditemukan singkapan batuan yang masih segar (*fresh*).

Metode pemetaan *traversing* ini umumnya menggunakan peta dasar sebagai rujukan dalam penentuan lintasan yang akan dilalui. Peta dasar tersebut digunakan untuk tujuan pendidikan dan pelatihan semisal pemetaan mahasiswa. Hasil pemetaan ini memuat stasiun pengamatan, jurus/kemiringan dan atau foliasi batuan, simbol warna penyebaran batuan, data geomorfologi, dan data struktur geologi.

1.5.2 Tahapan Penelitian

Untuk melakukan penelitian yang sistematis dan terencana maka metode penelitian secara umum dibagi dalam 5 tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pemerolehan data, pengolahan data, analisis dan interpretasi data, tahap penyusunan dan presentasi laporan. Secara rinci kelima tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1.5.2.1 Tahapan Persiapan

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

1. Pembuatan Proposal Penelitian, kegiatan pembuatan proposal penelitian kepada pihak Jurusan Teknik Geologi Universitas Hasanuddin dimana proposal ini sebagai syarat untuk dapat melakukan kegiatan penelitian. Pembuatan proposal ini ditujukan kepada pihak Pemerintah Daerah Kabupaten Kolaka Timur untuk memperoleh izin melakukan pengambilan data.
2. Pengurusan Administrasi, meliputi pengurusan perizinan kegiatan penelitian, yang terdiri atas pengurusan perizinan kepada pihak:
 - a. Departemen Teknik Geologi Universitas Hasanuddin
 - b. Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
 - c. Pemerintah Kabupaten Kolaka Timur
 - d. Kecamatan Tirawuta
3. Studi pustaka, merupakan tahap pendahuluan sebelum melakukan penelitian dan pengambilan data di lapangan, meliputi studi geologi regional daerah penelitian untuk mengetahui gambaran umum tentang data geologi pada daerah penelitian. Studi pendahuluan ini juga termasuk studi literatur yaitu untuk mempelajari karakteristik dari setiap data secara langsung di lapangan sehingga mempermudah dalam kegiatan penelitian.

4. Persiapan perlengkapan lapangan, meliputi pengadaan peta dasar, persiapan peralatan yang akan digunakan dalam pengambilan data di lapangan, format tabel untuk pengambilan data lapangan dan persiapan perlengkapan pribadi serta rencana kerja.

1.5.2.2 Tahapan Pengambilan Data

Sebelum melakukan pemetaan detail, terlebih dahulu dilakukan orientasi lapangan. Kemudian pengambilan data lapangan dengan menggunakan peta topografi skala 1 : 25.000 dengan aspek penelitian mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, serta potensi bahan galian daerah penelitian. Kegiatan pemerolehan data terdiri atas pemetaan pendahuluan, pemetaan detail dan pengecekan ulang. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data lapangan secara deskriptif dan sistematis.

1. Pemetaan pendahuluan, yaitu pemetaan dengan melakukan orientasi lapangan untuk mengetahui kondisi lapangan pada daerah penelitian, serta lintasan yang akan dilalui untuk mendapatkan data yang akurat dengan memanfaatkan waktu seefisien mungkin.
2. Pemetaan detail, yaitu pemetaan dengan melakukan pengamatan dan pengambilan data langsung di lokasi penelitian, yang meliputi:
 - a. Pengamatan dan pengambilan data serta penentuan lokasi pada peta dasar skala 1:25.000 yang disesuaikan dengan kondisi medan dan kondisi singkapan.
 - b. Pengamatan dan pengukuran terhadap aspek-aspek geomorfologi seperti: relief (bentuk puncak, bentuk lembah, dan keadaan lereng), pelapukan (jenis dan tingkat pelapukan), *soil* (warna, jenis, dan tebal *soil*), erosi (jenis dan tingkat erosi), gerakan tanah, sungai (jenis sungai, arah aliran, bentuk penampang, dan pola aliran sungai serta pengendapan yang terjadi), tutupan, dan tata guna lahan.
 - c. Pengamatan unsur-unsur geologi untuk penentuan stratigrafi daerah penelitian, antara lain meliputi: kondisi fisik singkapan batuan yang diamati langsung di lapangan dan hubungannya terhadap batuan lain di sekitarnya, dan pengambilan contoh batuan yang dapat mewakili tiap satuan untuk analisis petrografi dan mikropaleontologi.
 - d. Pengamatan dan pengukuran terhadap unsur-unsur struktur geologi yang meliputi kedudukan batuan, kekar, mata air, dan lain-lain.
 - e. Pengamatan potensi bahan galian yang terdapat di daerah penelitian, serta data pendukung lainnya seperti keberadaan bahan galian, jenis, dan pemanfaatan bahan galian.
 - f. Pengambilan data dokumentasi, berupa foto, dan sketsa lapangan.

1.5.2.3 Tahapan Pengolahan Data

Pengambilan data dilakukan melalui pengambilan data lapangan dan juga pengambilan data laboratorium.

1. Data Lapangan
 - a. Pengolahan data geomorfologi, antara lain:
 - Relief, meliputi beda tinggi rata-rata, bentuk lembah, bentuk

- puncak, keadaan lereng.
 - Tingkat pelapukan, jenis pelapukan, jenis material, jenis erosi, tipe erosi.
 - *Soil*, meliputi jenis soil, warna, ketebalan.
 - Sungai, meliputi arah aliran sungai, kedudukan batuan di sungai, profil sungai, dan endapan sungai.
- b. Pengolahan data petrografi, meliputi pengamatan kenampakan mikroskopis batuan pada sayatan tipis batuan yang meliputi: jenis, tekstur, struktur batuan, ukuran mineral, komposisi dan presentase mineral penyusun batuan, sehingga dapat menentukan penamaan batuan secara petrografis.
- c. Pengolahan data stratigrafi, antara lain:
- Deskripsi batuan, meliputi jenis batuan, warna, tekstur, struktur, komposisi mineral, dan nama batuan.
 - Koreksi dip.
 - Penampang geologi yang diperoleh dari pembuatan sayatan geologi yang mewakili satuan batuan.
 - Ketebalan, diperoleh dari nilai koreksi dip yang diplot dalam penampang geologi.
- d. Pengolahan data struktur, meliputi pengolahan data kekar menggunakan aplikasi *Streonet*.
- e. Pengolahan data bahan galian, yaitu melihat jenis dan keterdapatan bahan galian pada daerah penelitian.
- f. Pengambilan sampel batuan metamorf yaitu Filit untuk keperluan analisis geokimia dilakukan di 3 stasiun pada daerah penelitian yaitu pada stasiun 1 (23), 2 (21) dan 3 (31) dengan jarak antar titik pengambilan sampel yang bervariasi yang nantinya akan dilakukan analisis geokimia pada 3 sampel batuan yang dianggap mewakili satuan filit pada daerah penelitian.

2. Data Laboratorium

Pengambilan data laboratorium meliputi pembuatan sayatan tipis batuan yang dilakukan pada masing-masing sampel yang mewakili setiap litologi yang didapatkan. Pembuatan sayatan tipis dilakukan di Laboratorium Preparasi Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang kemudian dilakukan pengamatan dan pendeskripsian petrografi dengan menggunakan bantuan mikroskop polarisasi.

Selain itu dilakukan pengambilan data geokimia batuan dengan metode analisis XRF (X- Ray Fluorescence) untuk mengetahui kandungan unsur oksida mayor pada batuan. Analisis XRF dilakukan pada 3 sampel batuan dari berbagai tempat yang dianggap mewakili litologi filit pada daerah penelitian. Analisis XRF ini dilakukan pada Laboratorium Geokimia PT. Jasa Mutu Mineral Indonesia, Kendari.

1.5.2.4 Tahapan Analisis dan Interpretasi Data

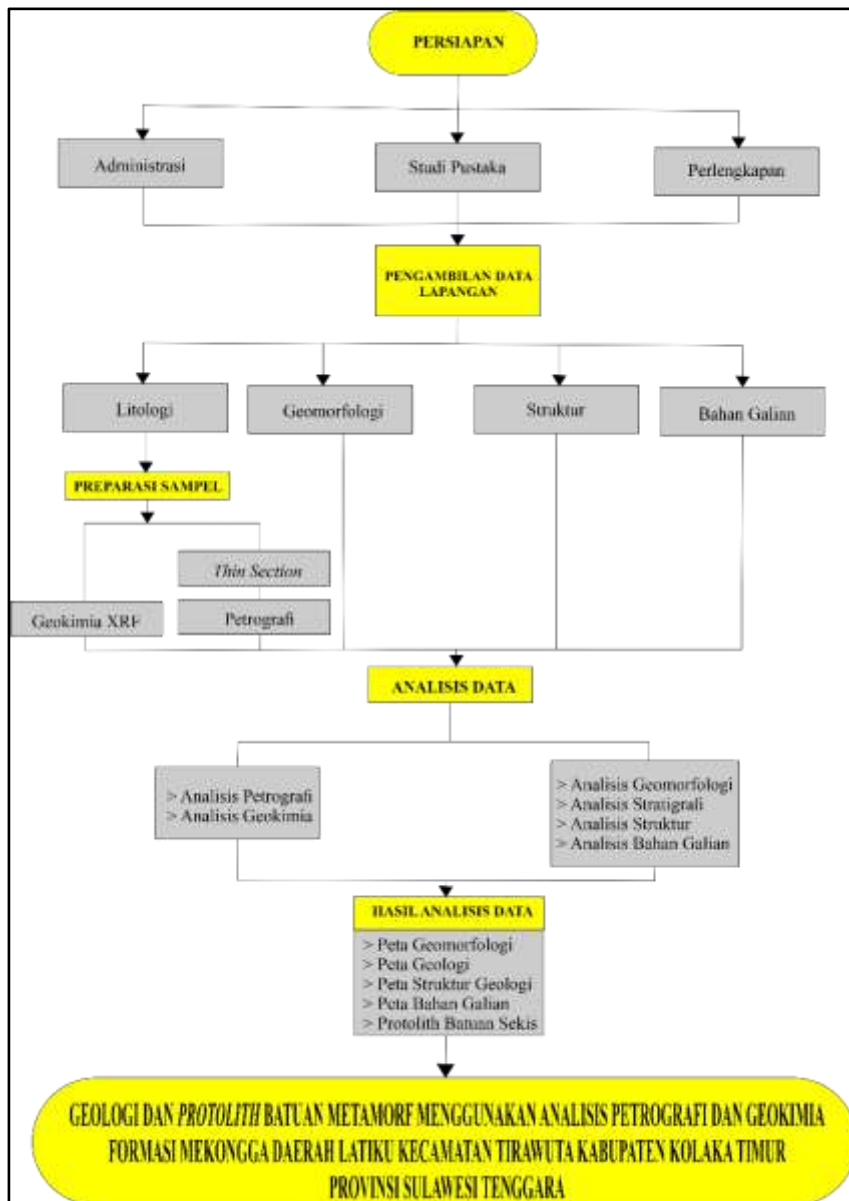
Tahapan analisis dan interpretasi data mencakup:

1. Analisis geomorfologi, dilakukan untuk mengetahui gambaran kondisi geomorfologi daerah penelitian yang didasarkan pada kenampakan morfologi lapangan, aspek genetis daerah penelitian, pola aliran sungai, tipe genetis sungai, dan aspek geomorfologi lainnya.
2. Analisis petrografi, menggunakan mikroskop polarisasi untuk mendeskripsi komposisi dan jenis mineral berdasarkan kenampakan mikroskopisnya. Hasil yang didapat dari analisis ini adalah nama batuan dan komposisi mineralnya, baik dari segi jenis maupun persentasi mineral. Pemilihan sampel untuk analisis petrografi dilakukan dengan mengacu pada ciri fisik sampel yang segar dan mewakili setiap litologi pada daerah penelitian.
3. Analisis stratigrafi, dilakukan untuk mengklasifikasikan jenis batuan dan satuan batuan berdasarkan litostratigrafi tak resmi serta penentuan umur dan lingkungan pengendapan satuan batuan yang menyusun daerah penelitian.
4. Analisis struktur geologi, dilakukan untuk mengetahui jenis struktur dan mekanisme pembentukan struktur geologi yang terjadi pada daerah penelitian. yaitu dengan cara mengidentifikasi ciri-ciri struktur geologi didukung hasil pengolahan data kekar.
5. Analisa Sejarah Geologi, memiliki tujuan untuk menguraikan peristiwa kejadian geologi yang disusun secara berurutan sesuai waktu kejadiannya baik dari umur batuan, struktur daerah penelitian, dan lainnya.
6. Analisis bahan galian, dilakukan untuk mengetahui potensi bahan galian di daerah penelitian, yang didasarkan pada data sebaran bahan galian, akses jalan dan pemanfaatannya oleh masyarakat sekitar daerah penelitian.
7. Analisa Geokimia, mengetahui komposisi kimia berupa major element dengan menggunakan metode XRF (X-Ray Fluorescence). Unsur utama merupakan unsur dominan pada batuan yaitu Si, Ti, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K dan P yang biasanya diukur dalam bentuk komposisi oksida utama (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , MnO , Na_2O , K_2O dan P_2O_5) dalam konsentrasi satuan wt% (weight percent).

1.5.2.5 Tahapan Penyusunan Laporan

Tahap akhir dari seluruh rangkaian penelitian adalah penyusunan skripsi berdasarkan data geologi hasil penelitian lapangan, dengan bahan acuan literatur dan laporan peneliti terdahulu.

Selama penyusunan laporan dilakukan pengoreksian dan pengecekan ulang terhadap semua data dan hasil analisa yang kemudian dituangkan menjadi suatu laporan ilmiah yang memuat semua data lapangan, hasil analisa dan interpretasi secara sistematis berupa uraian deskriptif maupun gambar/foto dan peta dan dipresentasikan dalam bentuk ujian seminar skripsi di Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.



Gambar 2 Diagram alir tahapan penelitian

1.6 Alat dan Bahan

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

1. Peta Topografi skala 1:25.000 yang merupakan hasil perbesaran dari peta rupa bumi skala 1:50.000 terbitan Bakosurtanal edisi I tahun 1975.
2. *Global Positioning System* (GPS)
3. Laptop

4. Kompas geologi tipe brunton
5. Palu geologi
6. *Loupe* dengan pembesaran 10 x
7. Buku catatan lapangan
8. Kamera
9. Larutan HCl (0,1 M)
10. Pita Meter/*Roll* Meter
11. Komparator batuan beku dan sedimen
12. Kantung sampel
13. Alat tulis menulis
14. Busur derajat
15. Penggaris
16. *Clipboard*
17. Ransel lapangan (*Daypack*)
18. Perlengkapan pribadi

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan selama analisis laboratorium adalah sebagai berikut:

1. Mikroskop polarisasi untuk analisis petrografi
2. Sayatan tipis batuan
3. Alat tulis-menulis dan gambar
4. Album Mineral Optik
5. Foto sayatan tipis
6. Literatur

1.7 Peneliti Terdahulu

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

1. Asmaranita, dkk. (2023). Geologi Teknik dan Analisis Kestabilan Lereng pada Daerah Perkantoran Tirawuta, Kabupaten Kolaka Timur, Sulawesi Tenggara.
2. Sarafat, M.R., dkk. (2023). Kualitas dan Kelas Batubara di Kecamatan Uluiwoi Kabupaten Kolaka Timur, Provinsi Sulawesi Tenggara .
3. H. Panggabean dan Surono (2011), melakukan penelitian tentang Tektono- stratigrafi bagian timur Sulawesi.
4. Simandjuntak T.O, dkk (1993), Melakukan Pemetaan geologi dan menghasilkan Peta geologi lembar Kolaka, Sulawesi skala 1 : 250.000.
5. Surono (2013), Membuat buku mengenai Geologi Lengan Tenggara Sulawesi.

BAB II GEOMORFOLOGI

2.1 Geomorfologi Regional

Van Bemmelen (1949) dalam Surono membagi lengan tenggara Sulawesi menjadi tiga bagian, yaitu ujung utara, bagian tengah, dan ujung selatan. Lembar Kolaka menempati bagian tengah dan ujung selatan dari ujung selatan dari lengan tenggara Sulawesi.

Ada lima satuan morfologi pada bagian tengah dan ujung selatan lengan tenggara Sulawesi, yaitu morfologi pegunungan, morfologi perbukitan tinggi, morfologi perbukitan rendah, morfologi pedataran dan morfologi karst.

Satuan morfologi pegunungan menempati bagian terluas di kawasan ini, terdiri atas pegunungan Mekongga, Pegunungan Tangkelemboke, Pegunungan Mendoke dan pegunungan Rumbia yang terpisah di ujung selatan Lengan Tenggara. Satuan morfologi ini mempunyai topografi yang kasar dengan kemiringan lereng tinggi.

Satuan morfologi perbukitan tinggi menempati bagian selatan Lengan Tenggara, terutama diselatan Kendari. Satuan ini terdiri atas bukit-bukit yang mencapai ketinggian 500 mdpl dengan morfologi kasar.

Satuan morfologi perbukitan rendah melampar luas di utara Kendari dan ujung selatan Lengan Tenggara. Satuan ini terdiri atas bukit kecil dan rendah dengan morfologi yang bergelombang.

Satuan morfologi dataran rendah dijumpai dibagian tengah ujung selatan Lengan Tenggara. Tepi selatan Dataran Wawotobi dan Dataran Sampara berbatasan langsung dengan satuan morfologi pegunungan. Penyebaran satuan dataran ini di pengaruhi oleh sesar geser mengiri diduga masih aktif, yang ditunjukkan oleh adanya torehan pada endapan aluvial dalam kedua dataran tersebut (Surono dkk, 1997).

Satuan morfologi karst melampar di beberapa tempat secara terpisah. Satuan ini dicirikan dengan perbukitan kecil dengan sungai di bawah permukaan tanah. Sebagian besar batuan penyusun satuan morfologi ini didominasi oleh batugamping berumur Paleogen dan selebihnya batugamping Mesozoikum. Batugamping ini merupakan bagian Formasi Tampakura, Formasi Eemoiko, Formasi Laonti, Formasi Buara dan bagian atas dari formasi ini sudah berubah menjadi marmer. Perubahan ini erat hubungannya dengan pensesarnaikan ofiolit ke atas kepingan benua.

2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian

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

Geomorfologi daerah penelitian membahas mengenai kondisi geomorfologi meliputi pembagian satuan geomorfologi, jenis pola aliran sungai, klasifikasi sungai, tipe genetik dan stadia sungai pada daerah penelitian yang akhirnya dapat mengetahui stadia daerah penelitian. Pembahasan terhadap unsur-unsur geomorfologi tersebut berdasarkan pada kondisi geologi di lapangan, hasil

interpretasi peta topografi, studi literatur yang mengacu pada konsep dasar geomorfologi yang telah dikemukakan oleh beberapa ahli sehingga dapat dibuat kesimpulan tentang stadia daerah penelitian.

2.2.1 Satuan Geomorfologi

Geomorfologi merupakan suatu studi yang mendeskripsikan bentuk lahan dan proses yang telah menyebabkan pembentukannya dan menyelidiki hubungan bentuk lahan dan proses tersebut dalam susunan keruangannya.

Proses geomorfologi dibedakan menjadi 2 proses yaitu proses konstruksional dan destruksional. Proses konstruksional terbentuk akibat dari gaya konstruktif dari dalam bumi, yang berkembang menjadi 3 yaitu dataran meliputi dataran rendah dan dataran tinggi, pegunungan dan aktivitas vulkanik. Proses destruksional terbentuk akibat agen destruktif yang terjadi pada permukaan bumi yang dibagi menjadi 5 proses yaitu proses pelapukan, aliran air, glasiasi, ombak, angin dan organisme (Lobeck, 1939).

Proses geomorfologi merupakan perubahan-perubahan baik secara fisik maupun secara kimia yang terjadi pada permukaan bumi. Penyebab dari proses perubahan tersebut dikenal sebagai agen geomorfologi, yang disebabkan oleh faktor tenaga asal dalam (endogen) dan tenaga asal luar (eksogen). Proses endogen ini meliputi vulkanisme, pembentukan pegunungan lipatan, patahan yang cenderung untuk membangun (bersifat konstruktif), sedangkan proses eksogen meliputi erosi, abrasi, gerakan tanah, pelapukan (kimia, fisika, organik), serta campur tangan manusia yang cenderung bersifat merusak (bersifat destruktif). Thornbury (1969) menjelaskan tentang konsep geomorfologi untuk bentanglahan akan lebih baik dalam menggunakan beberapa konsep dan tidak hanya satu konsep saja dalam penggunaannya, konsep tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Proses yang berlangsung secara fisik saat ini memiliki kecepatan yang berbeda selaras dengan waktu geologi
2. Geologi struktur merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap evolusi bentuk lahan yang tampak sekarang.
3. Relief permukaan bumi yang luas karena proses geomorfologi berlangsung pada tingkat yang berbeda.
4. Proses geomorfologi meninggalkan jejak pada bentuk lahan dan proses geomorfologi yang berkembang membentuk ciri-ciri pada bentuk lahan.
5. Media erosi yang berbeda pada permukaan bumi membentuk susunan bentuk lahan tertentu.
6. Topografi yang paling menonjol adalah topografi yang lebih muda dari kala Plistosen.
7. Pemahaman terhadap bentang lahan sekarang diperlukan pemahaman kondisi geologi dan iklim pada kala Plistosen.
8. Pengenalan iklim sangat penting untuk dapat memahami dengan baik perbedaan proses geomorfologi yang berlangsung.
9. Geomorfologi menekankan kondisi sekarang bermanfaat untuk mengungkap sejarah perkembangan bumi.

Pembagian satuan bentangalam secara umum dilakukan melalui tiga pendekatan yaitu pendekatan morfografi, morfometri, dan morfogenesis. 17

Pendekatan morfografi mengelompokkan bentangalam berdasarkan aspek kualitatif meliputi pedataran, perbukitan, dan pegunungan. Pendekatan morfogenesis mengelompokkan bentangalam berdasarkan proses terbentuknya baik secara konstruksional (endogen) ataupun destruksional (eksogen).

Pembagian satuan bentangalam dilakukan untuk memberikan informasi geomorfologi suatu daerah sehingga dalam pembagiannya tidak jarang menggunakan satu aspek pendekatan bahkan biasa menggunakan gabungan dua aspek pendekatan.

1. Aspek Morfografi

Aspek morfografi yaitu aspek yang didasarkan pada gambaran/deskriptif dari geomorfologi suatu area (Srijono, 2011). Morfografi merupakan pembagian satuan bentang alam yang didasarkan pada aspek kualitatif dari bentuk permukaan bumi mencakup dataran, perbukitan, dan pegunungan.

2. Aspek Morfometri

Aspek Morfometri didasarkan pada beberapa parameter geomorfologi yang bisa diukur terdiri atas ketinggian, luas, relief, sudut lereng, kerapatan sungai, tingkat erosi dan sebagainya. Klasifikasi bentangalam berdasarkan morfometri, yaitu persentase kemiringan lereng dan beda tinggi dikemukakan oleh Van Zuidam, 1985. Klasifikasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi satuan bentang alam berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam, 1985 dalam Nasruddin dkk., 2020).

Beda Tinggi (m)	Satuan Relief	Sudut Lereng (⁰)	Sudut Lereng (%)
< 5	Datar/Hampir Datar	<1	0 - 2
5 - 50	Bergelombang/Miring Landai	1 - 3	3 - 7
51 - 75	Bergelombang/Miring	3 - 6	8 - 13
76 - 200	Berbukit bergelombang/Miring	6 - 9	14 - 20
200 - 500	Berbukit tersayat tajam/ Terjal	9 - 25	21 - 55
500 - 1000	Pegunungan tersayat tajam/ Sangat Tajam	25 - 65	55 - 140
>1000	Pegunungan / Sangat Curam	>65	>140

3. Aspek Morfogenesis

Morfogenesis merupakan asal - usul pembentukan bentuk lahan dan perkembangannya. Proses yang membentuk bentuklahan dapat dibedakan menjadi proses fluvial, proses marin, proses eolin, proses glasial, proses solusional, proses vulkanis, dan proses tektonis. Proses tersebut menghasilkan bentukan di permukaan bumi yang berbeda - beda. Perbedaannya dapat berupa umur, materi, relief, atau topografi, dan struktur. Verstappen (1958) dalam Nasruddin dkk., (2020) membedakan bentukan di permukaan bumi atas dasar genesa bentuk lahan tersebut. (Nasruddin dkk., 2020).

Klasifikasi bentangalam berdasarkan genetiknya, dikemukakan oleh sistem ITC (International Terrain Classification) berdasarkan Verstappen dan Van Zuidam (1968, 1975) dalam Bermana (2006), adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Klasifikasi satuan betang alam berdasarkan genetika pada sistem ITC (Verstappen dan Van Zuidam (1968, 1975) dalam Bermana (2006)).

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

Pada daerah penelitian, pembagian satuan morfologi didasarkan pada pendekatan aspek morfografi dan morfometri. Berdasarkan dua aspek tersebut satuan geomorfologi daerah penelitian dibagi menjadi 2 satuan geomorfologi, yaitu:

1. Satuan Geomorfologi Perbukitan Terjal
2. Satuan Geomorfologi Perbukitan Rendah Bergelombang
3. Satuan Geomorfologi Pedataran Bergelombang

2.2.1.1 Satuan Geomorfologi Perbukitan Terjal

Satuan geomorfologi ini menempati sekitar 12,69 km² atau sekitar 29,75 % dari luas keseluruhan daerah penelitian. Penyebaran satuan geologi ini pada daerah penelitian meliputi Desa Simbune Daerah ini dimanfaatkan sebagai Kawasan perkebunan masyarakat setempat.



Gambar 3 Kenampakan satuan geomorfologi perbukitan terjal pada Daerah Latiku stasiun 35 dengan arah foto N40°E.

Dasar penamaan satuan geomorfologi ini ialah pendekatan morfografi melalui pengamatan secara langsung di lapangan dan pengamatan peta topografi. dan berdasarkan pendekatan morfometri dengan melihat sudut lereng dan beda tinggi pada daerah penelitian.

Berdasarkan pendekatan morfografi yaitu melalui pengamatan peta topografi daerah ini berupa relief perbukitan, dimana satuan bentangalam ini digambarkan oleh bentuk kontur yang rapat yang menandakan kondisi daerah terjal dengan ketinggian 114 – 450 meter di atas permukaan laut. Secara umum kenampakan topografi satuan ini digambarkan oleh bentuk kontur yang rapat pada peta topografi, dengan bentuk puncak yang tumpul seperti yang terlihat pada Gambar 3.

Berdasarkan pendekatan morfometri, satuan morfologi ini memiliki persentase sudut lereng sebesar 17% – 31%, ketinggian terendah yaitu 114 meter di atas permukaan laut dan ketinggian tertinggi yaitu 450 meter di atas permukaan laut, sehingga berdasarkan klasifikasi satuan bentangalam berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam, 1985) dapat digolongkan dalam relief berbukit tersayat tajam/terjal.

Pelapukan merupakan proses penghancuran atau perubahan batuan di permukaan bumi yang mengurangi massa batuan baik mengalami proses transportasi ataupun tidak mengalami pemindahan material (Thornbury, 1969). Pelapukan dapat melibatkan proses mekanis (pelapukan mekanis), aktivitas kimiawi (pelapukan kimia) dan aktivitas organisme (termasuk biologi) yang dikenal dengan pelapukan organis (Noor, 2012). Pelapukan kimia dijumpai pada litologi Filit yang memperlihatkan perubahan warna segar abu-abu kehitaman menjadi Kecokelatan.



Gambar 4 Pelapukan kimia dan biologi pada litologi filit di daerah Lasolewatoe dekat stasiun 5 dengan arah foto N 136°E

Erosi adalah proses pengikisan batuan dan mineral yang lapuk oleh pergerakan air, angin, gletser dan gravitasi. *Rill erosion* atau erosi alur adalah proses pengikisan yang terjadi pada permukaan tanah (terrain) yang disebabkan oleh hasil kerja air berbentuk alur-alur dengan ukuran kurang dari 60 cm (Thornbury, 1969). Pada daerah penelitian dijumpai jenis erosi dengan ukuran lebar alur 45 cm. Berdasarkan kenampakan lapangan maka jenis erosi ini dapat dikategorikan *rill erosion*.



Gambar 5 *Rill erosion* pada daerah Lasolewatoe disekitar Stasiun 8 dengan arah foto N 75°E



Gambar 6 Tata guna lahan sebagai perkebunan bervariasi pada daerah Loka disekitar stasiun 8 dengan arah foto N 247°E

2.2.1.2 Satuan Geomorfologi Perbukitan Bergelombang

Satuan geomorfologi ini menempati sekitar 18,13 km² atau sekitar 42,5 % dari luas keseluruhan daerah penelitian. Penyebaran satuan geologi ini pada daerah penelitian meliputi Desa Simbune dan Desa Loka. Daerah ini dimanfaatkan sebagai Kawasan pemukiman dan perkebunan masyarakat setempat.



Gambar 7 kenampakan satuan geomorfologi perbukitan bergelombang daerah Woiha pada stasiun 33 dengan arah foto N 278°E.

Dasar penamaan satuan geomorfologi ini ialah pendekatan morfografi melalui pengamatan secara langsung di lapangan dan pengamatan peta topografi. dan berdasarkan pendekatan morfometri dengan melihat sudut lereng dan beda tinggi pada daerah penelitian.

Berdasarkan pendekatan morfografi yaitu melalui pengamatan peta topografi daerah ini berupa relief perbukitan rendah, dimana satuan bentangalam ini

digambarkan oleh bentuk kontur yang renggang yang menandakan kondisi daerah bergelombang dengan ketinggian 75 – 200 meter di atas permukaan laut, dengan bentuk puncak yang tumpul seperti yang terlihat pada Gambar 7.

Berdasarkan pendekatan morfometri, satuan morfologi ini memiliki persentase sudut lereng sebesar 4% – 20%, ketinggian terendah yaitu 75 meter di atas permukaan laut dan ketinggian tertinggi yaitu 200 meter di atas permukaan laut, sehingga berdasarkan klasifikasi satuan bentangalam berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam, 1985) dapat digolongkan dalam relief berbukit bergelombang.



Gambar 8 Sungai dengan penampang "V" dan *point bar* pada sisi sungai pada daerah simbune dekat stasiun 34 dengan arah foto N 80°E.

Proses erosi yang bekerja didominasi oleh erosi vertikal sehingga membentuk penampang sungai relatif "V" dan juga endapan sungai membentuk *point bar* pada badan sungai dengan ukuran material pasir – kerikil.

Pelapukan merupakan proses penghancuran atau pengubahan batuan di permukaan bumi yang mengurangi massa batuan baik mengalami proses transportasi ataupun tidak mengalami pemindahan material (Thornbury, 1969). Pelapukan dapat melibatkan proses mekanis (pelapukan mekanis), aktivitas kimiawi (pelapukan kimia) dan aktivitas organisme (termasuk biologi) yang dikenal dengan pelapukan organik. (Noor, 2012). Pelapukan kimia dijumpai pada litologi Filit yang memperlihatkan perubahan warna segar abu-abu kehitaman menjadi kecokelatan dan juga dijumpai *spheroidal weathering* sebagai contoh dari pelapukan mekanis pada litologi yang sama.



Gambar 9 Pelapukan kimia dan mekanis pada litologi filit di daerah Simbune stasiun 21 dengan arah foto N 279°E

Erosi adalah proses pengikisan batuan dan mineral yang lapuk oleh pergerakan air, angin, gletser dan gravitasi. Rill erosion atau erosi alur adalah proses pengikisan yang terjadi pada permukaan tanah (*terain*) yang disebabkan oleh hasil kerja air berbentuk alur-alur dengan ukuran kurang dari 60 cm (Thornbury, 1969). Pada daerah penelitian dijumpai jenis erosi dengan ukuran lebar alur 45 cm. Berdasarkan kenampakan lapangan maka jenis erosi ini dapat dikategorikan *rill erosion*.

Gully erosion atau erosi parit merupakan perkembangan lebih lanjut dari erosi dimana erosi vertikal dan lateral lebih intensif membentuk parit dengan kedalaman dan lebar yang relatif lebih besar dibandingkan erosi rill. *Gully erosion* terbentuk akibat erosi lateral lebih dominan dibandingkan erosi vertikal (Thornbury, 1969). Dijumpai *Gully erosion* pada stasiun 23 pada daerah Simbune dengan lebar 1,5 meter.



Gambar 10 *Gully erosion* di daerah Simbune pada stasiun 23 dengan arah foto N 200°E



Gambar 11 *Rill erosion* di daerah Simbune sekitar stasiun 17 dengan arah foto N 268°E

Dalam proses pelapukan batuan akan memerlukan waktu yang sangat lama dan pada umumnya proses pelapukan dipengaruhi dengan cuaca. Batuan yang mengalami proses pelapukan nantinya akan berubah menjadi tanah. Secara umum derajat tingkat pelapukan pada satuan geomorfologi ini relatif tinggi dengan tebal soil 1,5-2 meter. Pada satuan geomorfologi ini dijumpai gerakan massa (*mass wasting*) sebagai salah satu proses yang berperan dalam mengontrol pembentukan morfologi ini. Gerakan massa merupakan material tanah atau batuan menuruni lereng karena tenaga gravitasi yang dibagi menjadi *rock slide*, *debris slide*, *rock fall*, dan *debris fall*. Debris slide adalah gerakan massa seperti campuran material pasir dan batu yang menggeser sepanjang bidang miring karena adanya pengerjaan lereng sehingga membentuk kemiringan lereng (Thornbury, 1969). Gerakan massa yang dijumpai pada satuan ini dikelompokkan ke dalam *debris fall*.



Gambar 12 *Debris fall* di daerah Simbune sekitar stasiun 12 dengan arah foto N 24°E



Gambar 13 Tataguna lahan sebagai perkebunan di daerah Simbune dekat stasiun 19 dengan arah foto N 24°E

2.2.1.3 Satuan Geomorfologi Pedataran Bergelombang

Satuan geomorfologi ini menempati sekitar 11,84 km² atau sekitar 27,75 % dari luas keseluruhan daerah penelitian. Penyebaran satuan geologi ini pada daerah penelitian meliputi Desa Tirawuta, Daerah ini dimanfaatkan sebagai Kawasan pemukiman dan perkebunan masyarakat setempat.



Gambar 14 Kenampakan satuan geomorfologi pedataran bergelombang daerah Latiku Pada stasiun 35 dengan arah foto N 42°E.

Dasar penamaan satuan geomorfologi ini ialah pendekatan morfografi melalui pengamatan secara langsung di lapangan dan pengamatan peta topografi. dan berdasarkan pendekatan morfometri dengan melihat sudut lereng dan beda tinggi pada daerah penelitian.

Berdasarkan pendekatan morfografi yaitu melalui pengamatan peta topografi daerah ini berupa relief pedataran rendah, dimana satuan bentangalam ini digambarkan oleh bentuk kontur yang sangat renggang yang menandakan kondisi

daerah datar dengan ketinggian < 50 meter di atas permukaan laut seperti yang terlihat pada gambar 13.

Berdasarkan pendekatan morfometri, satuan morfologi ini memiliki persentase sudut lereng sebesar 0% – 4%, ketinggian terendah yaitu 0 meter di atas permukaan laut dan ketinggian tertinggi yaitu 50 meter di atas permukaan laut, sehingga berdasarkan klasifikasi satuan bentangalam berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam, 1985) dapat digolongkan dalam relief bergelombang miring landai. Proses erosi yang bekerja didominasi oleh erosi vertikal sehingga membentuk penampang sungai relatif “U” dan juga endapan sungai membentuk *point bar* pada badan sungai dengan ukuran material pasir – kerikil.



Gambar 15 Sungai dengan penampang “U” dan *point bar* pada sisi Sungai dekat stasiun 24 daerah Simbune dengan arah Foto N 25°E.



Gambar 16 Tataguna lahan sebagai Perkebunan di daerah Latiku dekat stasiun 28 Dengan arah foto N 80°E.

2.2.2 Sungai

Sungai didefinisikan sebagai tempat air mengalir secara alamiah membentuk suatu pola dan jalur tertentu dipermukaan, dan mengikuti bagian bentangalam yang lebih rendah dari daerah sekitarnya. Adapun tipe genetis sungai merupakan hubungan antara kedudukan perlapisan batuan sedimen terhadap arah aliran sungai (Thornbury, 1969).

Pembahasan tentang sungai pada daerah penelitian meliputi klasifikasi sungai yang didasarkan pada kuantitas air yang mengalir pada saluran tertentu sepanjang tahun, pola aliran sungai yang merupakan penggabungan dari beberapa individu yang saling berhubungan membentuk suatu pola dalam kesatuan ruang, dan tipe genetis sungai yang merupakan hubungan antara kedudukan perlapisan batuan sedimen terhadap arah aliran sungai.

2.2.2.1 Klasifikasi Sungai

Sungai dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa tinjauan, yakni 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.

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

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

Berdasarkan debit air pada tubuh sungai (kuantitas air sungai), maka jenis sungai pada daerah penelitian dapat diklasifikasikan menjadi sungai periodik dan episodik. Sungai Periodik di lokasi penelitian berkembang pada sungai Simbune (Gambar 16). Sedangkan sungai episodik berkembang pada anak sungai Simbune (Gambar 17).



Gambar 17 Kenampakan sungai periodik dekat stasiun 24 daerah Simbune dengan arah foto N 25°E.



Gambar 18 Kenampakan sungai episodik dekat stasiun 26 daerah Simbune dengan arah foto N 185°E.

2.2.2.2 Jenis Pola Aliran Sungai

Pola aliran sungai merupakan penggabungan dari beberapa sungai yang saling berhubungan membentuk suatu pola dalam kesatuan ruang, dan tipe genetis sungai yang merupakan hubungan antara kedudukan perlapisan batuan sedimen terhadap arah aliran sungai (Thornbury, 1969).

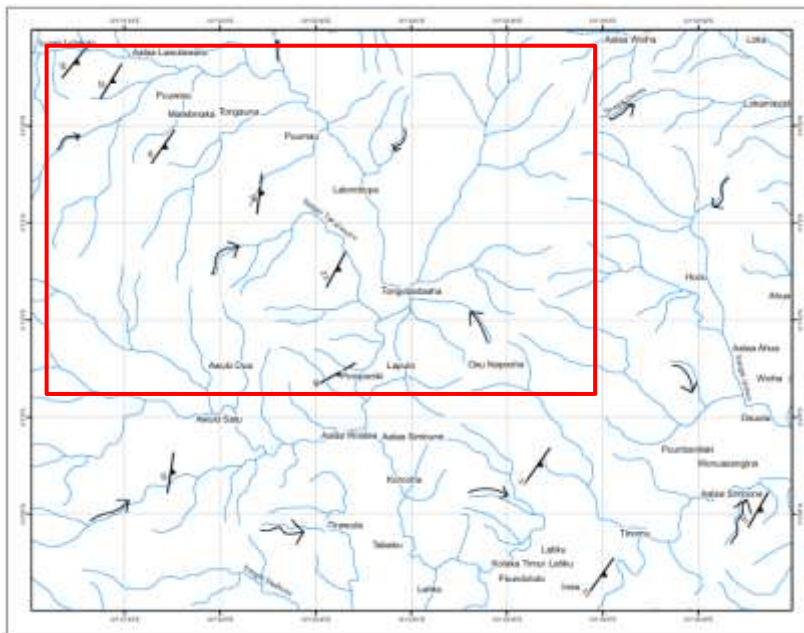
Pola pengaliran juga berguna dalam penentuan variasi litologi karena bentuknya dikontrol oleh kemiringan lereng dan ketahanan batuan. Selain itu, sungai dapat bertahan lebih lama dibandingkan dengan bentuk fisiografi lainnya. Oleh karena itu, pola pengaliran dapat merekam sejarah geologi yang lebih panjang pada suatu daerah (Howard, 1967). Menurut Thornbury (1969) dalam buku *Principles of Geomorphology* membagi jenis-jenis pola aliran sungai menjadi tujuh sebagai berikut.

1. Pola aliran *dendritik*, adalah pola aliran sungai yang dicirikan oleh percabangan anak sungai yang tidak teratur ke banyak arah dan hampir di semua sudut dan berbentuk menyirip.
2. Pola aliran *trellis*, adalah pola aliran sungai yang sungai besar membuat tikungan yang hampir bersudut siku-siku untuk memotong atau melewati

antara punggung-punggungan yang sejajar dan anak-anak sungai utama biasanya tegak lurus dengan arus utama.

3. Pola aliran *rectangular*, adalah pola aliran sungai yang aliran utama dan anak-anak sungai menampilkan kelokan siku-siku.
4. Pola aliran *sentripetal*, menunjukkan garis aliran *konvergen* menjadi depresi pusat.
5. Pola aliran *parallel*, biasanya ditemukan dimana ada kemiringan yang jelas dan mengarah pada jarak teratur aliran paralel atau hampir paralel.
6. Pola aliran *annular*, dapat ditemukan di sekitar kubah yang memotong singkapan yang lebih lemah mengikuti jalur melingkar di sekitar kubah dan memiliki bentuk seperti cincin.
7. Pola aliran *radial*, menunjukkan lebih banyak keadaannya daripada pola aliran lainnya.

Pada daerah penelitian, dijumpai pola aliran sungai yang berkembang pada daerah penelitian adalah pola aliran dendritik (Gambar 8). Pola Dendritik adalah pola aliran yang cabang-cabang sungainya menyerupai struktur pohon, umumnya pola aliran sungai dendritik dikontrol oleh litologi batuan yang homogen.



Gambar 19 Peta pola aliran sungai Dendritik

2.2.2.3 Tipe Genetik Sungai

Tipe genetik sungai merupakan Tipe genetik sungai merupakan salah satu jenis sungai yang didasarkan atas genesanya. Salah satu faktor penentu dalam menentukan tipe genetik sungai yang berkembang pada suatu daerah merupakan suatu hubungan antara arah aliran dengan arah jurus kemiringan lapisan batuan (Thornbury, 1969).

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 genetis sungai dibagi atas konsekuen, obsekuen, subsekuen, dan insekuen. Sungai konsekuen merupakan tipe genetis sungai yang aliran sungai searah dengan kemiringan batuan. Sungai obsekuen merupakan tipe genetis sungai yang arah aliran sungai berlawanan arah dengan kemiringan batuan. Sungai subsekuen merupakan tipe genetis sungai yang searah dengan arah penyebaran batuan. Sungai insekuen merupakan tipe genetis sungai yang tidak dipengaruhi dengan kedudukan batuan biasanya terjadi pada batuan beku (Thornbury, 1969).

Secara umum tipe genetis sungai yang berkembang pada daerah penelitian yaitu tipe genetis konsekuen dan subsekuen.

Tipe genetis konsekuen pada daerah penelitian terdapat di bagian Tenggara daerah penelitian tepatnya pada Daerah Latiku, yang dijumpai kemiringan filit yang searah dengan aliran sungai N1500E (Gambar 19).



Gambar 20 Tipe genetis sungai Konsekuen dekat stasiun 21
Daerah Latiku dengan arah foto N 165°E

Tipe genetis subsekuen pada daerah penelitian terdapat pada bagian timur daerah penelitian, yang dijumpai arah foliasi filit yang searah dengan arah aliran sungai N1250E (Gambar 20).



Gambar 21 Tipe genetis sungai Subsekuen dekat stasiun 22 Daerah Puuwiau dengan arah foto N 110°E.

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 bekerjadan proses sedimentasi di beberapa tempat di sepanjang sungai.

Thornbury (1969) membagi stadia sungai kedalam tiga jenis yaitu sungai muda (*young river*), dewasa (*mature river*), dan tua (*old age river*).

Sungai muda (*young river*) memiliki karakteristik dimana dinding-dinding sungainya berupa bebatuan, dengan dinding yang sempit dan curam, terkadang dijumpai air terjun, aliran air yang deras, dan biasa pula dijumpai potholes yaitu lubang-lubang yang dalam dan berbentuk bundar pada dasar sungai yang disebabkan oleh batuan yang terbawa dan terputar-putar oleh arus sungai. Selain itu, pada sungai muda (*young river*) proses erosi masih berlangsung dengan kuat karena kecepatan dan volume air yang besar dan deras yang mampu mengangkut material-material sedimen dan diwaktu yang sama terjadi pengikisan pada saluran sungai tersebut. Karakteristik sungai dewasa (*mature river*) biasanya sudah tidak ditemukan adanya air terjun, arus air relatif sedang, dan erosi yang bekerja relatif seimbang antara erosi vertikal dan lateral, dan sudah dijumpai sedimentasi setempat-setempat,serta dijumpai pula adanya dataran banjir. Sedangkan sungai tua (*old age river*) memiliki karakteristik berupa, profil sungai memiliki kemiringan landai dan sangat luas, lebar lembah lebih luas dibandingkan dengan *meander belts*, arus sungai lemah yang disertai dengan sedimentasi, erosi lateral mendominasi, dijumpai adanya *oxbow lake* atau danau tapal kuda.

Secara umum sungai yang berkembang pada daerah penelitian yaitu memiliki profil lembah sungai berbentuk “V” dan “U”. Profil lembah sungai “V” dijumpai pada semua anak sungai pada daerah penelitian (Gambar 21). Sedangkan profil lembah sungai berbentuk “U” dijumpai pada salah satu sungai di Desa Simbune, yaitu Sungai Simbune (Gambar 21) dan dengan pola sungai yang relatif lurus.



Gambar 22 Profil Sungai dengan bentuk V daerah Puuwiau dekat stasiun 22 dengan arah foto N 110°E.



Gambar 23 Profil Sungai dengan bentuk U dan kenampakan *point bar* daerah Simbune dekat stasiun 24 dengan Arah foto N 25°E.

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

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 bentang alam. Sedangkan menurut Van Zuidam (1985), dalam penentuan stadia suatu daerah aspek yang digunakan disebut morfokronologi dimana

penentuan umur relatif suatu daerah dilakukan dengan melihat perkembangan dari proses geomorfologi yaitu morfografi di lapangan dan analisis morfometri sebagai pembandingnya.

Pada daerah penelitian proses denudasional seperti proses erosi 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. Kedua proses tersebut terjadi pada daerah penelitian yang membentuk adanya geomorfologi pedataran.

Tingkat erosi pada daerah penelitian dilihat dari bentuk profil lembah sungainya yang berbentuk "V" dan "U" dengan artian bahwa telah terjadi proses erosi secara lateral dan vertikal di sungai-sungai pada daerah penelitian. Dijumpai pula adanya bidang-bidang erosi berupa gully erosion dan rill erosion serta gerakan tanah rock fall. Aktivitas sedimentasi pada daerah penelitian ditandai dengan material-material sungai yang berukuran pasir hingga bongkah di sepanjang Sungai Simbune yang kemudian setempat-setempat membentuk point bar dan channel bar. Sungai yang terdapat pada daerah penelitian berupa sungai periodik dan episodik.

Ketebalan soil di daerah penelitian mulai dari beberapa sentimeter hingga lebih dari dua meter tergantung pada resistensi batuan penyusunnya sehingga dimanfaatkan oleh warga setempat sebagai areal pertanian dan perkebunan. Berdasarkan karakteristik yang dijumpai di lapangan maka stadia daerah penelitian mengarah pada stadia muda menjelang dewasa.

Tabel 3 Pencatatan satuan geomorfologi berdasarkan aspek geomorfologi

Aspek	Parameter	Satuan Geomorfologi		
		Perbukitan Terjal	Perbukitan Rendah Bergelombang	Pedataran Bergelombang
Luas Wilayah		12,69 km ² (29,75 %)	18,13 km ² (42,5 %)	11,84 km ² (27,75 %)
Relief	Bentuk Puncak	Tumpul	Tumpul	Tumpul
	Bentuk Lembah	V	V	U
	Bentuk Lereng	Terjal	Miring	Miring
Jenis Erosi		Vertikal	Vertikal dan Lateral	Vertikal dan Lateral
Pengendapan		-	Channel Bar	Channer Bar
Jenis Pelapukan		Sedang	Tinggi	Sedang-Tinggi
Soil	Jenis	Residual soil	Residual dan transported soil	Residual dan transported soil
	Tebal	1 meter	1,5 meter	1 meter
	Warna Jenis	Coklat	Coklat Kehitaman	Coklat
Sungai	Pola Aliran	Dendritik		
	Tipe Genetik	-	Subsekuen dan konsekuen	Subsekuen dan konsekuen
	Penampang	V	U dan V	U dan V
	Stadia	Muda	Muda-Dewasa	Muda-Dewasa
Litologi Penyusun		Sekis dan Filit	Sekis dan Filit	Batupasir dan Filit
Tata Guna Lahan		Perkebunan bervariasi	Perkebunan dan permukiman	Perkebunan dan permukiman
Struktur Geologi		Sesar	Sesar	Sesar dan Kekar
Stadia Daerah Penelitian		Muda menjelang Dewasa		