

Geomorfologi Daerah Tapadaa dan Sekitarnya, Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo

Sindi Wahyu Destia Ningrum^{*1}, Yuyu Indriati Arifin¹, FX Harkins Hendro Prabowo²

¹Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Gorontalo

²Puslitbang Geologi Kelautan

*e-mail: sindiwahyu466@gmail.com

Abstract

This study aims to describe and interpret the geomorphological characteristics of the Tapadaa region and its surroundings in Boalemo Regency, Gorontalo Province. The research focuses on identifying landforms, slope gradients, river flow patterns, and geomorphological units that develop within the study area. The methods used include analysis of the National Digital Elevation Model (DEMNAS) data, interpretation of topographic maps, and field verification. The results show that the area is divided into four main geomorphological units, namely marine plains, fluvial plains, volcanic hills, and denudational hills. The volcanic and denudational hills are characterized by steep slopes and structural control of trellis and rectangular drainage patterns, while the fluvial and marine plains are dominated by flat to gently sloping morphologies resulting from sediment deposition. Overall, the geomorphological condition of the Tapadaa region reflects a dynamic balance between endogenic and exogenic processes that shape the coastal and upland landscape of Boalemo Regency. The results of this study provide a basis for assessing geomorphological hazards such as erosion, flooding, and slope stability, and support sustainable coastal management in Boalemo Regency.

Keywords: *Geomorphology; Tapadaa; Slope Gradient; River Flow Pattern; Landform Unit; Endogenic and Exogenic Processes*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menginterpretasikan karakteristik geomorfologi wilayah Tapadaa dan sekitarnya di Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Kajian difokuskan pada identifikasi bentuk lahan, kemiringan lereng, pola aliran sungai, serta satuan geomorfologi yang berkembang di daerah penelitian. Metode yang digunakan meliputi analisis data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS), interpretasi peta topografi, serta verifikasi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah ini terbagi menjadi empat satuan geomorfologi utama, yaitu dataran marin, dataran fluvial, perbukitan vulkanik, dan perbukitan denudasional. Satuan perbukitan vulkanik dan denudasional dicirikan oleh lereng curam dengan kontrol struktur berupa pola aliran trellis dan rektangular, sedangkan satuan dataran fluvial dan marin memiliki morfologi datar hingga landai akibat proses sedimentasi. Secara keseluruhan, kondisi geomorfologi wilayah Tapadaa mencerminkan keseimbangan dinamis antara proses endogen dan eksogen yang membentuk bentang alam pesisir dan perbukitan di Kabupaten Boalemo. Hasil penelitian ini menjadi dasar dalam penilaian potensi bahaya geomorfologi seperti erosi, banjir, dan kestabilan lereng, serta mendukung pengelolaan wilayah pesisir Boalemo secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Geomorfologi; Tapadaa; Kemiringan Lereng; Pola Aliran Sungai; Satuan Bentuk Lahan; Proses Endogen dan Eksogen*

1. PENDAHULUAN

Geomorfologi adalah salah satu cabang geografi fisik yang berfokus pada kajian mengenai bentuk lahan dan susunan permukaan (Mamonto et al., 2024). Bentuk dan konfigurasi tersebut terbentuk melalui interaksi antara proses endogen, seperti pergerakan lempeng tektonik dan aktivitas vulkanisme, dengan proses eksogen, seperti erosi dan sedimentasi yang berlangsung di permukaan bumi. Dengan demikian, geomorfologi dapat dipahami sebagai kajian yang membahas bentuk lahan sebagai hasil keseimbangan dinamis antara faktor internal dan eksternal pembentukan permukaan bumi (Isbahuddin et al., 2024).

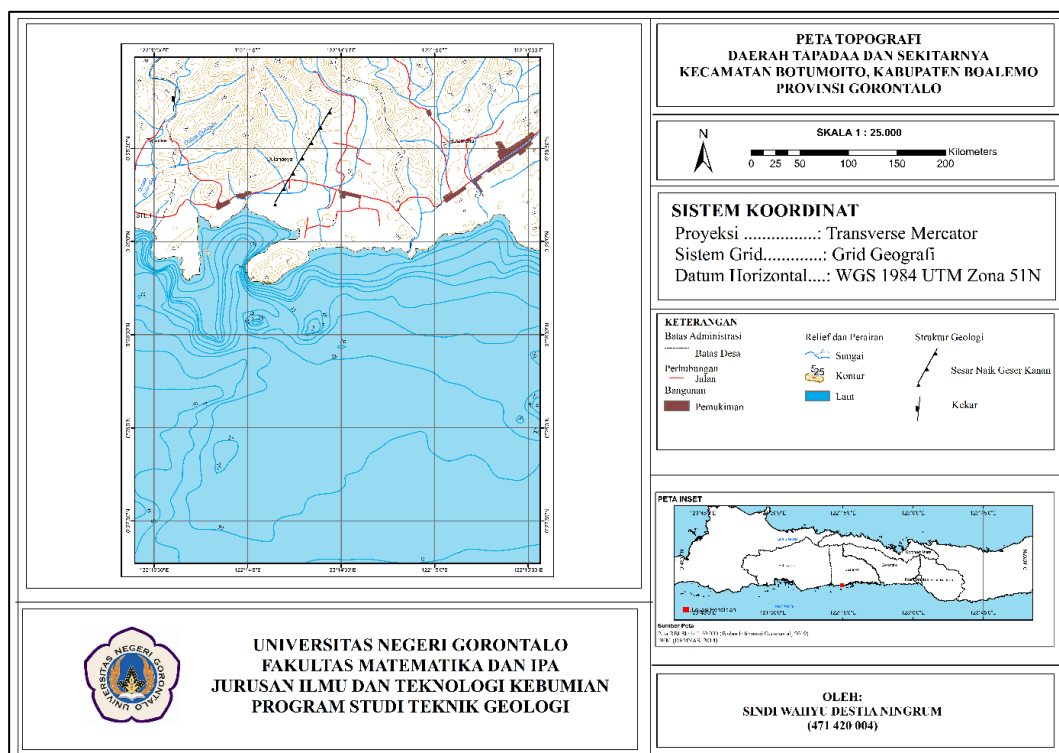
Beberapa studi lokal turut menunjukkan bahwa karakteristik geomorfologi secara nyata memengaruhi kondisi pesisir di Kabupaten Boalemo yang disajikan dalam peta geomorfologi yang berskala 1:25.000 (Malik, 2017). (Hardin et al., 2025) menemukan bahwa kemiringan lereng dan jenis

tanah sangat menentukan kesesuaian lahan permukiman di pesisir Boalemo. (Yenayo et al., 2020) mendeskripsikan satuan geomorfologi daerah tenilo dan sekitarnya serta implikasinya terhadap dinamika pantai. Sementara itu, penelitian di Posso, Gorontalo Utara, mengidentifikasi bentuk lahan perbukitan dan pesisir serta pengaruhnya terhadap distribusi sedimentasi dan perubahan morfologi lokal (Harun et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan kondisi geomorfologi di wilayah Tapadaa dan sekitarnya, meliputi bentuk lahan, kemiringan lereng, pola aliran sungai, serta satuan geomorfologi, serta menganalisis hubungan antara proses endogen dan eksogen terhadap pembentukan bentang alam di wilayah tersebut.

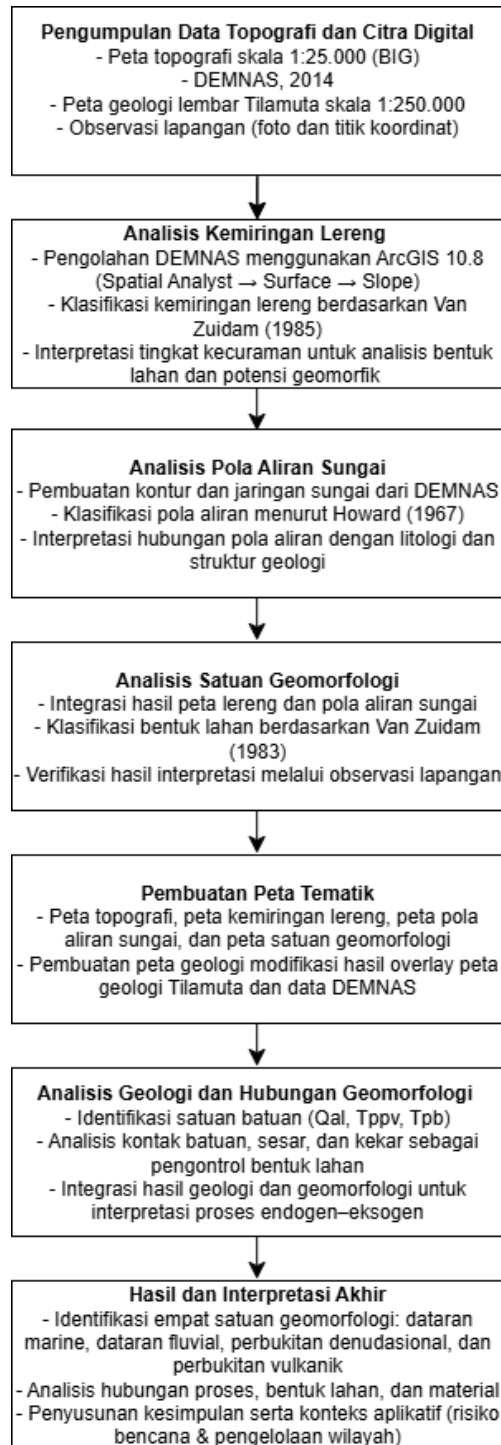
2. METODE

Secara administratif daerah penelitian mencakup Desa Tapadaa, Desa Dulangeya dan Desa Hutamonu, yang berada di Kecamatan Botumoito. Wilayah penelitian berada di Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Secara astronomis, area ini terletak pada kisaran koordinat $00^{\circ} 23' 50''$ - $00^{\circ} 55' 40''$ Lintang Utara, $122^{\circ} 01' 10''$ - $122^{\circ} 39' 25''$ Bujur Timur yang mencerminkan posisi geografisnya di bagian pesisir utara Pulau Sulawesi, dengan luas wilayah penelitian sebesar 20 km^2 . (Gambar 1)



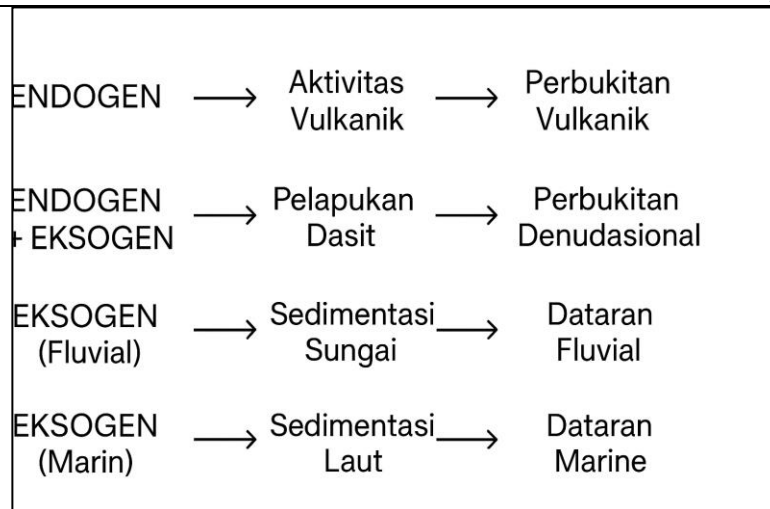
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Sumber: RBI 1:50.000 dan DEMNAS (2014))

Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan analisis spasial serta observasi lapangan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan satuan geomorfologi, tingkat kemiringan lereng, serta pola aliran sungai di wilayah studi. Tahapan metodologi yang diterapkan dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Metode Penelitian (Sumber: Peneliti, (2025))

Untuk memperjelas keterkaitan antara proses pembentukan lahan dan hasil bentuk morfologinya, disusun skema hubungan proses – bentuk – satuan geomorfologi. Skema ini menggambarkan bagaimana proses endogen dan eksogen bekerja secara bersamaan dalam membentuk satuan geomorfologi di wilayah Tapadaa dan sekitarnya. Proses endogen seperti aktivitas vulkanik dan intrusi membentuk satuan perbukitan, sedangkan eksogen seperti pelapukan, erosi, dan sedimentasi menghasilkan bentuk lahan dataran fluvial maupun dataran marine.



Gambar 3. Skema Proses-Bentuk-Satuan Geomorfologi Daerah Penelitian
(Sumber: Peneliti, (2025))

1) Pengumpulan Data Topografi dan Citra Digital

Informasi topografi untuk wilayah penelitian diperoleh dari hasil interpretasi peta topografi berskala 1:25.000 serta data elevasi digital (DEMNAS) yang disediakan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Kedua data tersebut dimanfaatkan sebagai dasar dalam penyusunan peta kemiringan lereng, peta geomorfologi, serta untuk analisis pola aliran sungai. Penggunaan DEM dinilai efektif karena mampu menggambarkan kelerengan, kontur, dan elevasi wilayah secara luas tanpa memerlukan pengukuran langsung di lapangan. Afifi et al., (2022) menyatakan bahwa DEMNAS memiliki akurasi spasial tinggi dan ketelitian vertikal yang baik, sehingga sesuai digunakan dalam analisis geomorfologi pada wilayah dengan variasi topografi yang kompleks seperti pada daerah penelitian.

2) Analisis Kemiringan Lereng

Analisis kemiringan lereng dilakukan dengan memanfaatkan data Digital Elevation Model (DEM) untuk menentukan variasi tingkat kecuraman di wilayah penelitian, yang diolah menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* versi 10.8 melalui perintah Spatial Analyst → Surface → Slope untuk menghasilkan peta kemiringan dalam satuan derajat (°). Hasil peta kemiringan kemudian diklasifikasikan berdasarkan Van Zuidam (1985) yang membagi lereng ke dalam beberapa kelas yang telah disederhanakan sesuai kebutuhan interpretasi geomorfologi. Metode ini sejalan dengan penelitian (Pratiwi et al., 2022) yang juga memanfaatkan data DEM untuk analisis kemiringan di wilayah berlereng kompleks, karena dianggap mampu memberikan gambaran spasial yang akurat terhadap variasi topografi. Kesamaan pendekatan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan DEM dalam penelitian ini relevan untuk menggambarkan pola kelerengan wilayah penelitian yang memiliki perbedaan elevasi cukup tajam antara bagian utara dan selatan.

Tabel 1. Kelas Kemiringan Lereng

Derajat Kemiringan	Kelas Kemiringan
Landai	< 8°
Agak Landai	8° - 16°
Agak Curam	16° - 30°
Curam	30° - 45°
Sangat Curam	> 45°

Klasifikasi ini bermanfaat untuk menggambarkan bentuk lahan pada daerah penelitian, mengetahui tingkat kecuraman yang berhubungan dengan potensi erosi, kerentanan gerakan tanah, serta sebagai dasar dalam perencanaan tataguna lahan dan pengelolaan wilayah secara berkelanjutan.

3) Analisis Pola Aliran Sungai

Analisis terhadap pola aliran sungai dilakukan untuk mengenali jaringan serta bentuk pola aliran yang berkembang di wilayah penelitian. Analisis ini menggunakan data Digital Elevation Model (DEM) untuk mengekstraksi jaringan sungai (stream network) dan kontur digital melalui perangkat lunak ArcGIS. Klasifikasi pola aliran mengacu pada Howard (1967), yang membedakan beberapa pola utama, yaitu: dendritik yang berkembang pada batuan homogen tanpa kontrol struktur, trellis yang terbentuk di perbukitan sejajar mengikuti lipatan atau sesar, rektangular yang berkembang di daerah dengan kontrol rekahan atau patahan, dan sentripetal yang berkembang di daerah rendah dan mengalir menuju satu titik pusat. Pendekatan ini relevan diterapkan di wilayah Tapadaa dan sekitarnya, karena variasi litologi dan adanya struktur geologi berupa sesar serta kekar menghasilkan kombinasi pola aliran trellis dan rektangular di zona perbukitan vulkanik, serta dendritik pada daerah dasit yang relatif homogen. Dengan demikian, metode klasifikasi Howard tidak hanya membantu mengenali pola aliran sungai, tetapi juga memperkuat interpretasi hubungan antara struktur geologi dan morfologi permukaan di wilayah penelitian.

4) Analisis Satuan Geomorfologi

Analisis geomorfologi dilakukan untuk memahami bentuk lahan, proses pembentukannya, serta faktor-faktor yang memengaruhi perkembangan morfologi di wilayah penelitian. Klasifikasi bentuk lahan didasarkan pada kemiringan lereng dan pola aliran sungai yang diinterpretasikan menggunakan pendekatan Van Zuidam (1983). Metode ini terbukti efektif dalam mengidentifikasi bentuk lahan di wilayah tropis dengan kondisi geologi kompleks (Vianestra, 2018), sehingga sesuai diterapkan di daerah penelitian yang memiliki kombinasi proses vulkanik, fluvial, dan denudasional. Setiap satuan geomorfologi yang dihasilkan kemudian dikonfirmasi melalui observasi lapangan untuk memastikan kesesuaian antara hasil interpretasi peta dan kondisi morfologi aktual lapangan.

5) Pembuatan Peta Tematik

Peta tematik yang dihasilkan dalam penelitian ini mencakup peta topografi, peta kemiringan lereng, peta pola aliran sungai, serta peta satuan geomorfologi. Seluruh peta tersebut dibuat menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 dengan mengacu pada standar klasifikasi Van Zuidam (1985), sehingga mampu menampilkan gambaran geomorfologi wilayah penelitian secara akurat dan komperhensif. Peta-peta ini selanjutnya dijadikan dasar untuk melakukan interpretasi geomorfologis serta analisis keterkaitan antara material daratan dan sedimen laut.

Metode ini disusun dengan tujuan untuk memperoleh informasi geomorfologi yang lengkap dan presisi, yang berperan sebagai landasan dalam perencanaan serta pengelolaan lingkungan di kawasan studi. Seluruh tahapan penelitian mulai dari pengelompokan satuan geomorfologi hingga analisis pola aliran sungai ditunjukkan untuk memberikan pemahaman yang komperhensif mengenai kondisi geomorfologi di daerah penelitian.

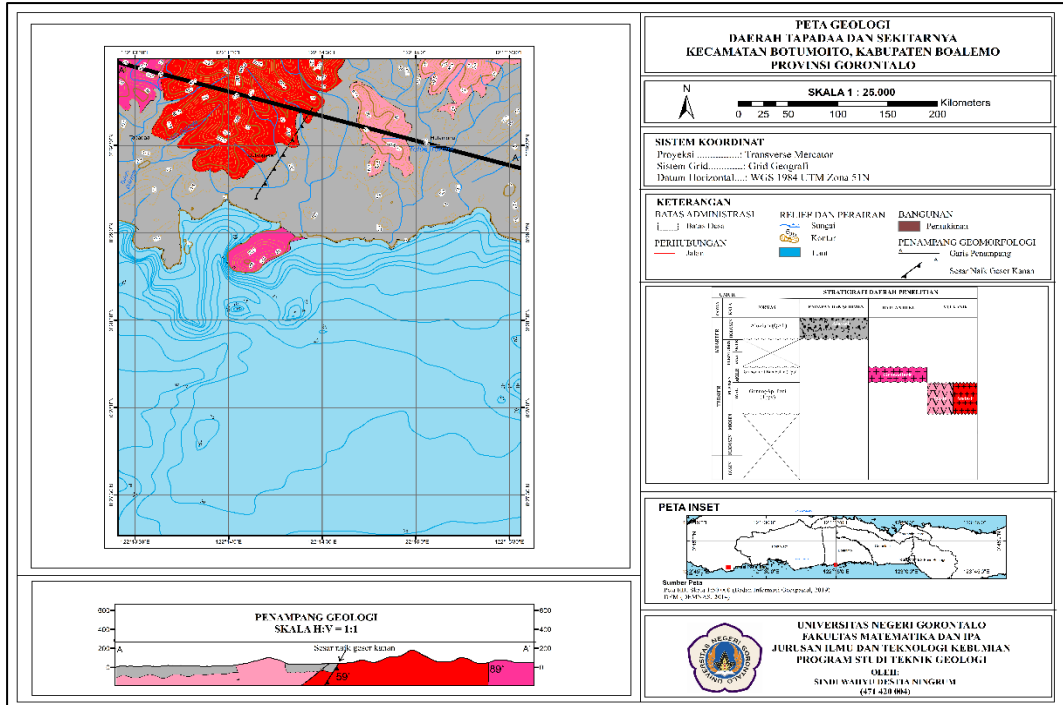
6) Analisis Geologi dan Peta Geologi

Analisis geologi dilakukan untuk mengetahui kondisi litologi penyusun serta struktur geologi yang memengaruhi pembentukan morfologi di wilayah penelitian. Informasi geologi diperoleh dari peta lembar Tilmuta skala 1:250.000 (Suwarna *et al.*, 1993) yang diterbitkan oleh pusat penelitian dan pengembangan geologi (P3G), Bandung. Kemudian dimodifikasi menggunakan data Digital Elevation Model Nasional (Demnas). Hasil interpretasi menunjukkan bahwa wilayah penelitian tersusun atas beberapa satuan batuan, yaitu Aluvium (QAL), Granodiorit Bumbulan (Tpb) dan GunungApi Pani (Tppv).

Hasil interpretasi menunjukkan bahwa wilayah penelitian terdiri atas tiga satuan batuan utama, yaitu: (1) Aluvium (QAL), berwarna abau-abu, tersusun oleh endapan kuarter muda seperti pasir, lanau, dan lempung. Satuan ini membentuk dataran fluvial dan marine yang relatif datar. (2) Granodiorit Bumbulan (Tpb), berwarna merah, berupa batuan intrusif keras dan resisten terhadap pelapukan. Karena kontak langsung dengan batuan andesit, satuan ini juga berperan dalam pembentukan perbukitan vulkanik di wilayah penelitian. (3) GunungApi Pani (Tppv), terdiri dari andesit (pink tua) dan dasit (pink muda). Andesit berasosiasi dengan intrusi Granodiorit Bumbulan (Tpb) sehingga membentuk zona kontak vulkanik intrusi dibagian tengah. Secara geomorfologi, keduanya membentuk perbukitan vulkanik dengan lereng curam dan pola aliran trellis dan rektangular.

Selain itu, ditemukan sesar naik gesr kanan berarah barat-timur yang mengontrol pembentukan lembah dan arah aliran sungai di bagian perbukitan. Struktur ini menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi pola aliran rektangular dan trellis pada daerah penelitian.

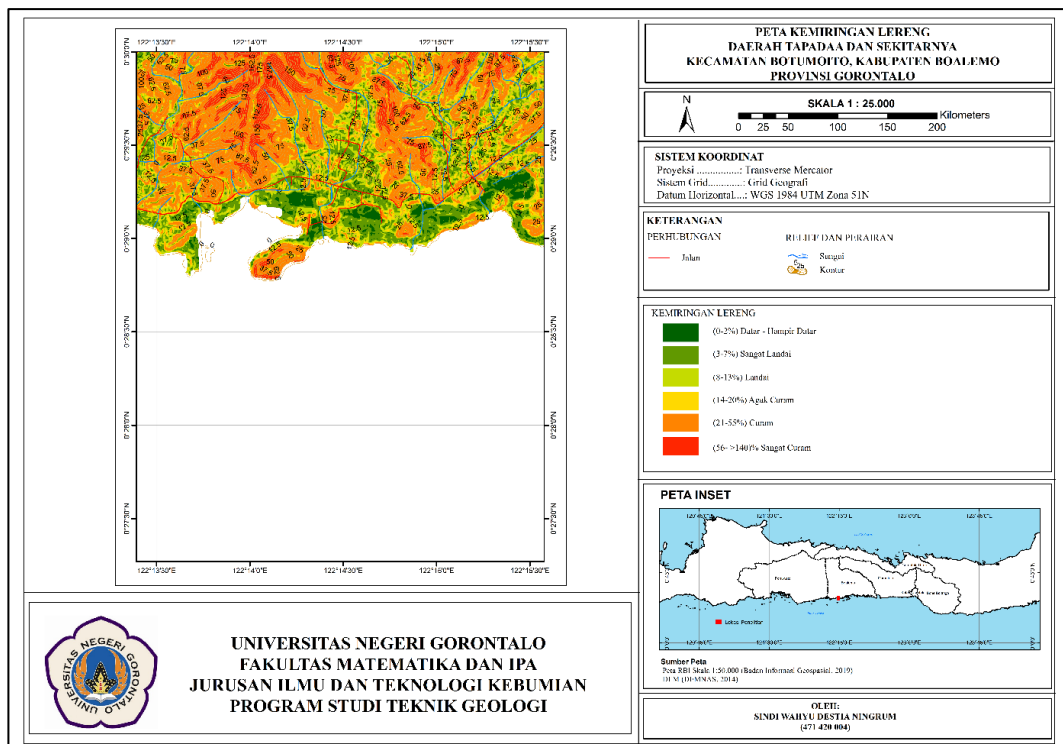
Peta geologi hasil modifikasi ini diperoleh melalui proses overlay antara peta geologi regional Talamuta dan data DEMNAS, sehingga menghasilkan citra geologi dengan ketelitian morfologi yang lebih tinggi.



Gambar 4. Peta Geologi Daerah Penelitian (Sumber: Suwarna et al. (1993) dan DEMNAS (2014))

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1. Analisis Kemiringan Lereng



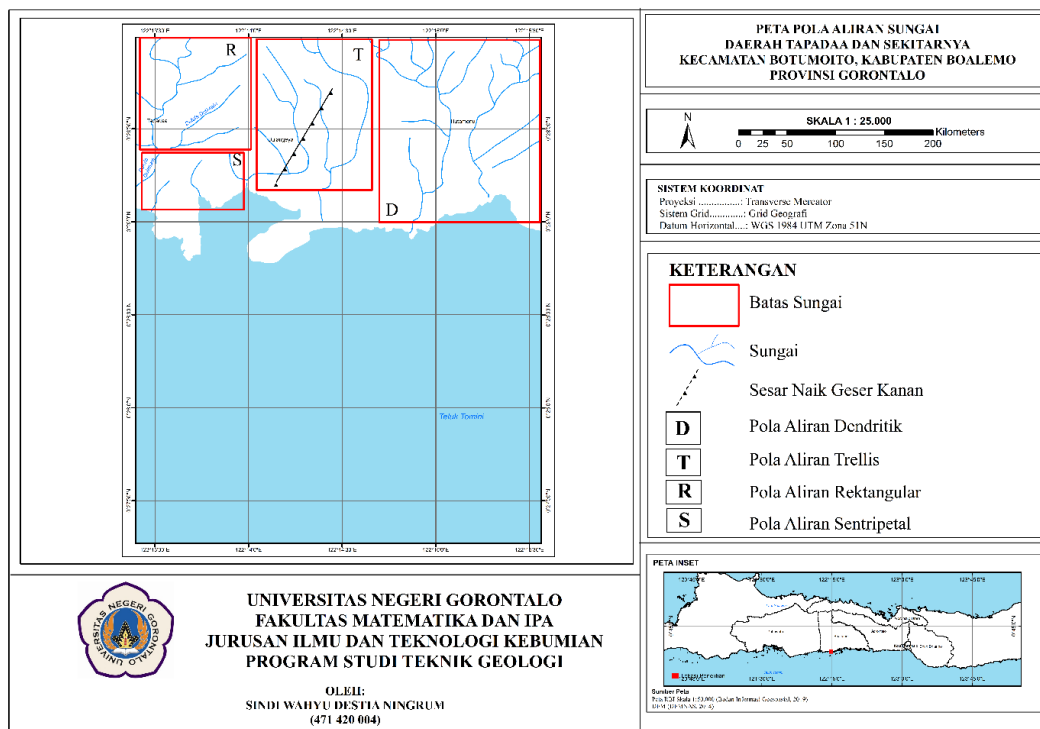
Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng (Sumber: DEMNAS (2014) dan Klasifikasi Van Zuidam (1983))

Analisis kemiringan lereng yang bersumber dari data DEMNAS (2014) dan diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 menghasilkan peta kemiringan lereng wilayah penelitian (Gambar 5) dengan mengacu pada klasifikasi Van Zuidam (1985). Berdasarkan hasil tersebut, area penelitian terbagi ke dalam enam kelas kemiringan lereng, yaitu datar hingga hampir datar (0-2%), sangat landai (3-7%), landai (8-13%), agak curam (14-20%), curam (21-55%), dan sangat curam (>56%). Secara spasial, daerah dengan lereng datar hingga landai tersebar dibagian Selatan yang berdekatan dengan garis pantai dan daerah aluvial. Sementara itu, kelas lereng agak curam hingga sangat curam mendominasi bagian Tengan hingga Utara peta yang ditandai dengan morfologi perbukitan. Distribusi ini menunjukkan adanya perbedaan morfologi yang jelas antara dataran pantai dan wilayah perbukitan.

Lereng curam hingga sangat curam pada bagian Tengan-Utara daerah penelitian dipengaruhi oleh morfologi perbukitan vulkanik dan perbukitan denudasional. Perbukitan vulkanik dicirikan lereng terjal akibat proses vulkanisme, sedangkan perbukitan denudasional terbentuk melalui pelapukan dan erosi jangka panjang. Kondisi ini meningkatkan potensi erosi, longsor, dan keterbatasan pemanfaatan lahan, sementara bagian selatan yang relatif datar – landai pada daerah aluvial lebih sesuai untuk permukiman, perkebunan dan infrastuktur. Dengan demikian, klasifikasi kemiringan lereng tidak hanya menggambarkan topografi, tetapi juga proses geomorfologi dominan, serta menjadi dasar penting dalam tata ruang, mitigasi bencana, dan pengelolaan wilayah berkelanjutan.

1.2. Analisis Pola Aliran Sungai

Analisis pola aliran sungai berdasarkan data DEM dan klasifikasi Howard (1967) menunjukkan bahwa wilayah penelitian didominasi oleh beberapa pola aliran utama. Pada bagian barat (kotak R) berkembang pola rektangular yang memperlihatkan adanya pengaruh rekahan atau patahan terhadap arah aliran sungai. Dibagian tengan (kotak T) ditemukan pola Trellis, yang menunjukkan jaringan sungai sejajar dan dikontrol oleh perbukitan memanjang. Pada bagian timur (kotak D) didominasi oleh pola aliran dendritik yang berkembang pada batuan relatif homogen tanpa pengaruh struktur yang kuat. Sementara itu, dibagian selatan (kotak S) teridentifikasi pola sentripetal, dimana aliran sungai menuju satu titik pusat pada daerah yang lebih rendah. Keempat pola ini didistribusi secara bervariasi menggambarkan adanya pengaruh geomorfologi dan struktur geologi terhadap jaringan sungai daerah penelitian.



Gambar 6. Peta Pola Aliran Sungai (Sumber: DEMNAS (2024) dengan klasifikasi Howard (1967)).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di lapangan dan interpretasi peta, sungai pada daerah penelitian hanya menunjukkan sungai stadia muda. Sungai stadia muda memiliki ciri lembah berbentuk V, alur sempit, arus deras, dan dominasi erosi vertikal. Sungai pada stadia muda mencerminkan proses pengikisan aktif pada daerah perbukitan vulkanik dan perbukitan denudasional pada daerah penelitian.



Gambar 7. Sungai Stadia Muda (Sumber: Dokumentasi lapangan, 2025)

Dengan demikian, hasil analisis pola aliran dan stadia sungai memberikan gambaran awal mengenai dinamika proses fluvial di daerah penelitian, yang selanjutnya menjadi dasar penting dalam penentuan dan analisis satuan geomorfologi.

1.3. Analisis Satuan Geomorfologi

Menurut Van Zuidam (1985), klasifikasi geomorfologi didasarkan pada bentuk lahan dan proses pembentukannya. Klasifikasi tersebut juga digunakan dalam penelitian ini, karena mampu menggambarkan variasi bentuk lahan di wilayah penelitian yang terbentuk akibat kombinasi proses vulkanik, fluvial dan denudasional.

1) Satuan Dataran Marine

Satuan dataran marine memiliki morfologi datar hingga sangat landai dengan kemiringan sekitar 0–2% yang berkembang di sepanjang pesisir bagian selatan daerah penelitian. Satuan ini mencirikan zona akumulasi sedimen hasil proses marin yang berlangsung secara berkesinambungan. Pembentukannya dipengaruhi oleh aktivitas gelombang, arus sejajar pantai, dan pasang surut yang mengendapkan material dari darat menuju laut. Sedimen yang terakumulasi berasal dari hasil erosi daratan yang terbawa oleh aliran permukaan maupun arus pesisir dan akhirnya mengendap di zona pasang surut. Arah pelampiran sedimen cenderung bergerak dari selatan ke utara sepanjang garis pantai, di mana endapan lebih tebal dijumpai pada bagian utara. Litologi penyusunnya berupa endapan Kuartar yang terdiri atas pasir pantai, lumpur pasang surut, serta material organik dari ekosistem mangrove. Secara umum, morfologi datar tanpa kehadiran lembah berbentuk U menunjukkan bahwa proses pengendapan lebih dominan dibandingkan erosi lateral. Dengan demikian, satuan ini berperan sebagai zona pengendapan akhir sekaligus batas transisi yang memperlihatkan hubungan erat antara proses darat dan laut.



Gambar 8. Satuan Dataran Marine (Sumber: Dokumentasi)

2) Satuan Dataran Fluvial

Satuan dataran fluvial hampir menyebar diseluruh daerah penelitian dengan cakupan sekitar 70% dari total luas wilayah, terutama di bagian tengah hingga selatan. Satuan ini memiliki morfologi datar hingga landai dengan kemiringan lereng antara 3-13% (0-8°) dan ketinggian 0-37 mdpl. Daerah ini terbentuk pada wilayah rendah melalui proses fluvial, yakni pengendapan material hasil erosi dari perbukitan di bagian utara yang diangkut oleh aliran sungai dan limpasan permukaan menuju dataran rendah. Proses pengendapan berlangsung secara bertahap, dipengaruhi oleh variasi debit aliran, curah hujan musiman, dan energi sungai yang berfluktuasi. Litologi penyusunnya berupa endapan aluvial kuarter yang terdiri atas pasir, lanau, kerikil, lempung dan fragmen kerakal lepas.



Gambar 9. Satuan Dataran Fluvial (Sumber: Dokumentasi)

Secara visual, kondisi lapangan memperlihatkan adanya alur-alur kecil atau sungai kering (parit alami) yang berfungsi sebagai jalur limpasan air sementara pada musim hujan, menunjukkan bahwa satuan ini masih aktif menerima suplai sedimen baru. Vegetasi bambu yang tumbuh di sekitar alur memperkuat indikasi adanya saluran alami sebagai bukti aktivitas transportasi sedimen dari hulu ke hilir. Selain berperan sebagai zona transisi dan akumulasi utama antara wilayah perbukitan vulkanik di utara dan dataran marine di selatan, satuan ini juga dimanfaatkan masyarakat sebagai lahan perkebunan karena kondisi tanahnya yang relatif subur. Dengan demikian, dataran fluvial Tapadaa dan sekitarnya berfungsi

sebagai jalur distribusi sedimen utama sekaligus penghubung penting antara proses geomorfologi darat dan pesisir.

3) Satuan Perbukitan Vulkanik

Satuan perbukitan vulkanik memiliki morfologi bergelombang hingga curam dengan kemiringan lereng antara 16° – 30° (sekitar $>25\%$), mendominasi bagian tengah hingga utara wilayah penelitian. Satuan ini terbentuk sebagai hasil perpaduan aktivitas vulkanik, intrusi magma, dan pengangkatan tektonik, yang kemudian mengalami proses erosi intensif sehingga membentuk morfologi berupa perbukitan sisa gunung api tua dengan relief kasar dan pola kontur rapat. Litologi penyusunnya terdiri atas batuan andesit dan granodiorit dari Formasi Gunung Api Pani (Tppv) dan Granodiorit Bumbulan (Tpb) yang memiliki tingkat resistensi tinggi terhadap pelapukan. Pada zona kontak antara kedua batuan tersebut berkembang rekahan, kekar, dan sesar berarah barat–timur, yang menjadi kendali utama terhadap arah lembah dan pola aliran sungai bertipe trellis serta rektangular. Bentuk lembah yang terbentuk umumnya V hingga V melebar, mencerminkan kombinasi antara erosi vertikal dan kontrol struktur.



Gambar 10. Satuan Perbukitan Vulkanik (Sumber: Dokumentasi lapangan, 2025)

Material hasil pelapukan berupa fragmen pasir, lanau, dan kerikil kasar kemudian terbawa ke dataran lebih rendah melalui proses fluvial. Secara geomorfologi, satuan ini berperan sebagai daerah sumber sedimen (source area) yang memasok material ke satuan dataran fluvial dan marine di selatan. Dengan demikian, perbukitan vulkanik menjadi elemen kunci sistem geomorfologi daerah penelitian, yang memperlihatkan keterkaitan erat antara proses endogen (aktivitas vulkanik dan tektonik) dan proses eksogen (erosi dan sedimentasi) dalam pembentukan bentang alam wilayah penelitian.

4) Satuan Perbukitan Denudasional

Satuan perbukitan denudasional memiliki morfologi bergelombang hingga agak curam dengan ketinggian antara 30–120 mdpl dan kemiringan lereng 15° – 40° (sekitar 8° – 15°), tersebar di bagian timur dan utara wilayah penelitian. Satuan ini terbentuk melalui proses denudasi, yaitu perpaduan antara pelapukan batuan vulkanik tua, erosi permukaan, dan perataan lereng yang berlangsung terus-menerus. Litologi penyusunnya didominasi oleh batuan dasit dari Formasi Gunung Api Pani (Tppv) yang bersifat mudah lapuk, menghasilkan material lepas berukuran halus berupa lanau dan lempung. Proses pelapukan intensif ini membentuk morfologi perbukitan landai hingga bergelombang, sedangkan pola aliran sungainya bertipe dendritik dengan lembah berbentuk V, menandakan dominasi erosi vertikal tanpa kontrol struktur geologi yang kuat.



Gambar 11. Satuan Perbukitan Denudasional (Sumber: Dokumentasi lapangan, 2025)

Homogenitas litologi dan aktivitas erosi permukaan menjadi faktor utama yang mengontrol perkembangan aliran sungai pada satuan ini. Secara geomorfologi, satuan perbukitan denudasional berperan sebagai daerah pelepasan material (erosional area) sekaligus penyumbang sedimen tambahan yang diangkut menuju dataran fluvial dan bermuara di zona pesisir. Dengan demikian, satuan ini merupakan bagian penting dalam rantai suplai sedimen dan mencerminkan pengaruh dominan proses eksogen terhadap evolusi bentang alam di wilayah daerah penelitian.

3.4. Hubungan Geologi dan Geomorfologi

Berdasarkan peta geologi daerah penelitian (Gambar 4), wilayah penelitian tersusun atas satuan Aluvium (QAL) dibagian selatan, GunungApi Pani (Tppv) dibagian tengah sampai utara, dan Granodiorit Bumbulan (Tpb) yang berasosiasi secara kontak dengan batuan andesit. Kombinasi antara batuan vulkanik dan intrusif tersebut membentuk perbukitan vulkanik yang dicirikan oleh lereng curam serta pola aliran trellis dan rektangular. Selain itu, pada kontak andesit dan granodiorit terdapat struktur kekar. Sementara itu, satuan dasit yang telah mengalami pelapukan lebih lanjut membentuk perbukitan denudasional dengan morfologi bergelombang. Bagian selatan yang tersusun oleh endapan aluvium membentuk dataran fluvial dan dataran marine yang landai. Kehadiran struktur-struktur ini menjadi kontrol utama terhadap pembentukan pola lairan rektangular dan trellis, serta menjelaskan relief curam.

Bagian daerah penelitian yang tersusun oleh endapan aluvium kuartar, menampilkan morfologi datar hingga landai sebagai dataran fluvial dan marine. Secara keseluruhan, hubungan antara litologi, struktur (sesar dan kekar), serta proses geomorfologi di daerah penelitian memperlihatkan pengaruh kuat aktivitas endogen terhadap pembentukan lahan di permukaan.

Batas antar satuan batuan ditentukan berdasarkan perbedaan litologi, pola kontur, dan kemiringan lereng yang diidentifikasi melalui hasil interpretasi peta geologi Tilamuta dan data DEMNAS, serta dikonfirmasi melalui observasi lapangan. Perbedaan karakter batuan tersebut berimplikasi langsung terhadap bentuk lahan, batuan andesit dan granodiorit yang bersifat keras dan resisten menghasilkan morfologi curam pada satuan perbukitan vulkanik, sedangkan batuan dasit dan endapan aluvium yang mudah lapuk membentuk morfologi bergelombang hingga datar pada satuan denudasional, fluvial dan marine.

4. KESIMPULAN

Wilayah Tapadaa dan sekitarnya, Kabupaten Boalemo, memiliki keragaman geomorfologi yang terbentuk dari kombinasi proses vulkanik, fluvial, denudasional, dan marin. Hasil analisis menunjukkan variasi morfologi dari dataran landai di bagian selatan hingga perbukitan curam di bagian tengah dan

utara. Pola aliran sungai yang berkembang terdiri atas rektangular, trellis, dendritik, dan sentripetal, yang dikontrol oleh kondisi litologi dan struktur geologi.

Berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985), daerah penelitian terbagi menjadi empat satuan geomorfologi utama, yaitu dataran marin, dataran fluvial, perbukitan vulkanik, dan perbukitan denudasional. Keempat satuan ini saling berinteraksi membentuk sistem bentang alam yang kompleks dari utara ke selatan wilayah penelitian. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai karakteristik geomorfologi Tapadaa dan sekitarnya di Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Selain itu, hasil penelitian ini juga memberikan dasar bagi pemetaan resiko bencana geomorfologi seperti erosi, banjir, dan ketidakstabilan lereng, serta dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan wilayah pesisir Boalemo secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Yusron Afifi, Fausan, A., & Sutoyo. (2022). Perbandingan Elevasi Lahan di Agrohills Berdasarkan GPS RTK dengan Data DEMNAS dan DEM ASTER. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 7(3), 201–210. <https://doi.org/10.29244/jsil.7.3.201-210>
- Hardin, Yusuf Daud, & Lahay Rakhmat Jaya. (2025). Analisis Kesesuaian Lahan Untuk Permukiman Wilayah Pesisir Kabupaten Boalemo. *Jurnal Riset dan Pengabdian Interdisipliner*, 2(2), 249–260. <https://doi.org/10.37905/jrpi.v2i2.29337>
- Harun, B., Arifin, Y. I., & Manyoe, I. N. (2022). Karakteristik Geomorfologi Daerah Posso Kabupaten Gorontalo Utara dan Sekitarnya. *Jambura Geoscience Review*, 4(2), 145–157. <https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v4i2.12712>
- Howard, A. D. *Drainage Analysis in Geologic Interpretation: A Summation*. *AAPG Bulletin* 51(11), 2246–2259 (1967).
- Isbahuddin, M., Setiawan, M. A., & Widyastuti, M. (2024). Pemetaan Geomorfologi Detail untuk Analisis Karakteristik Erosi Tebing Sungai pada Sebagian Penggal Sungai Oyo, Kabupaten Bantul, Provinsi DIY. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(4), 1017–1023. <https://doi.org/10.14710/jil.22.4.1017-1023>.
- Malik, R. F. (2017). The DETAILED Geomorphology MAPPING USING The STEP-WISE-GRID Technique IN, 1–16.
- Mamonto, F. K., Arifin, Y. I., Akase, N., & Manyoe, I. N. (2024). Karakteristik Geomorfologi Daerah Ayuhulalo Dan Sekitarnya Kecamatan Tilamuta, Kabupaten Boalemo. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 3(1), 51–61. <https://doi.org/10.37905/jage.v3i1.26918>
- Ningsih, S. N., Jasin, M. I., & Halim, F. (2016). Studi Karakteristik Gelombang Pada Pantai Indah Di Kelurahan Pohe Kota Gorontalo. *Jurnal Sipil Statik*, 4(3), 145–154.
- Pratiwi, D., Putri, D., Syamsul Arif, R., Kartika, J. A., Riski Fathurohman, C., & Apriyanti, D. (2022). Identification and Analysis of Landslide Soil Vulnerability as The Basis of Disaster Mitigation with Geodetic Measurement Methods and Quantitative Description. *Bulletin Of Geology*, 6(2), 2022. <https://doi.org/10.5614/bull.geol.2022.6.2.4>.
- Suwarna, S., Sukido, & Kadarusman, D. (1993). *Peta geologi lembar Tilamuta, Sulawesi, skala 1:250.000*. Bandung, Indonesia: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Van Zuidam, R. A. (1985). *Guide to Geomorphological Aerial Photo Interpretation and Mapping*. Enschede: International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC).
- Vienastra, S. (2018). Geomorfologi dan morfometri Daerah Aliran Sungai (DAS) Tinalah di Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Technoscintia*, 11(1), [halaman-halaman]. ISSN 1979-8415.
- Yenayo, H., Arifin, Y. I., & R. H. (2020). *Studi Geomorfologi Daerah Tenilo dan Sekitarnya, Kecamatan Tilamuta, Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo*. UNM Geographic Journal, 3(1), 48–54. <https://doi.org/10.26858/ugj.v5i2.66275>