

Geomorfologi daerah Tanjung Keramat dan sekitarnya, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo

Risky Umar^{*1}, Yayu Indriani Arifin², Siti Marina³

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

²Balai Besar Survei Dan Pemetaan Geologi Kelautan

*e-mail: riskyumar30@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the geomorphological characteristics of the Hulonthalangi area and the Tanjung Keramat Coast in Gorontalo City, which serve as part of the supporting region of the Gorontalo Geopark. The study encompasses variations in topography, slope gradients, river flow patterns and stages, as well as the classification of geomorphological units. In general, the study area is classified into four main morphometric types: Lowland, Inland Lowland, Low Hills, and Hills. Slope analysis indicates variations ranging from flat to steep zones, reflecting differences in slope stability and highlighting areas with high erosion potential. Analysis of river flow patterns shows a dominance of parallel patterns, with valleys shaped like a "V" in the youthful stage and a "U" in the mature stage. Geomorphological characteristics were identified through remote sensing analysis using SRTM DEM data processed with ArcGIS software, and subsequently verified through direct field observations for geomorphological mapping and lithological distribution. This procedure was carried out according to scientific standards to integrate image analysis results with field data. The geomorphological units identified in the study area include Intrusive Hills, Volcanic Hills, Denudational Hills, and Alluvial Plains. Each unit possesses distinctive lithological and topographical characteristics that influence land-use patterns and environmental stability. This study provides significant contributions by supplying geomorphological data that can serve as a reference for planning, development, and sustainable environmental management in the Tanjung Keramat coastal area. The results also support efforts to mitigate potential environmental risks and promote wiser land-use practices in the Hulonthalangi area and Tanjung Keramat Coast.

Keywords: Geomorfologi; Pesisir Tanjung Keramat; Geopark Gorontalo

Abstrak

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengkaji karakteristik geomorfologi di daerah Hulonthalangi dan Pesisir Tanjung Keramat, Kota Gorontalo, yang merupakan bagian dari penunjang Geopark Gorontalo. Yang mencakup variasi topografi, kemiringan lereng, pola aliran sungai, stadia sungai, dan satuan geomorfologi. Wilayah penelitian dibagi menjadi empat tipe morfometri utama: Dataran Rendah, Dataran Rendah Pedalaman, Perbukitan Rendah, dan Perbukitan. Analisis kemiringan lereng mengidentifikasi Zona mulai dari datar hingga curam yang menunjukkan tingkat stabilitas lereng yang berbeda dan area dengan risiko erosi tinggi. Hasil analisis pola aliran sungai menunjukkan dominasi pola paralel, dengan bentuk lembah berbentuk "V" pada stadia muda dan "U" pada stadia dewasa. Identifikasi karakteristik geomorfologi didasarkan pada analisis penginderaan jauh data DEM SRTM yang kemudian diolah menggunakan Software Argis dan dilakukan observasi lapangan secara langsung di lapangan dalam pemetaan geomorfologi dan sebaran litologi sesuai standar ilmiah untuk memadukan dengan data hasil analisis penginderaan jauh. Satuan geomorfologi di wilayah penelitian terdiri dari satuan Perbukitan Intrusi, Perbukitan Vulkanik, Perbukitan Denudasional, dan Dataran Alluvial, yang masing-masing memiliki karakteristik litologi dan topografi yang unik serta mempengaruhi penggunaan lahan dan stabilitas lingkungan. Penelitian ini berkontribusi dengan memberikan data geomorfologi yang dapat dimanfaatkan sebagai acuan untuk perencanaan, pembangunan, dan pengolahan lingkungan yang berkelanjutan di kawasan pesisir tanjung keramat. Hasil ini dapat memperkuat upaya mitigasi terhadap resiko lingkungan serta mendukung pemanfaatan lahan yang lebih bertanggung jawab di daerah Hulonthalangi dan pesisir Tanjung Keramat.

Kata kunci: Geomorfologi; Pesisir Tanjung Keramat; Geopark Gorontalo

1. PENDAHULUAN

Geomorfologi merupakan cabang dari geografi fisik yang berfokus pada kajian bentuk dari permukaan bumi, proses pembentukannya, serta interaksi antara faktor lingkungan yang memengaruhi ciri khas lahan di suatu wilayah (Dibyosaputro et al., 2010; Alam et al., 2025; Mamonto et al., 2024).

Pemahaman terhadap aspek geomorfologi di suatu daerah memiliki peranan penting dalam konteks perencanaan pembangunan dan pengelolaan lingkungan, terutama di wilayah yang mengalami perubahan morfologi secara intens akibat aktivitas alam maupun manusia. Hal ini juga berlaku di kawasan Hulonthalangi dan sekitarnya, khususnya di wilayah Pesisir Tanjung Keramat yang berfungsi sebagai area pendukung pengembangan Geopark Gorontalo, Provinsi Gorontalo (Huggett, 2023; Putra, 2024). Kajian geomorfologi memberikan pemahaman mendalam mengenai kondisi fisik permukaan lahan dan tingkat kestabilannya, serta berperan penting dalam memprediksi potensi risiko erosi, proses sedimentasi, dan berbagai bentuk degradasi lingkungan (Goudie, 2013; Gkouma, 2024). Di kawasan Hulonthalangi dan sekitarnya, informasi geomorfologi juga menjadi landasan utama dalam penerapan pengelolaan lahan yang berkelanjutan dan upaya mitigasi terhadap risiko kerusakan ekosistem lokal (Sunarto et al., 2014).

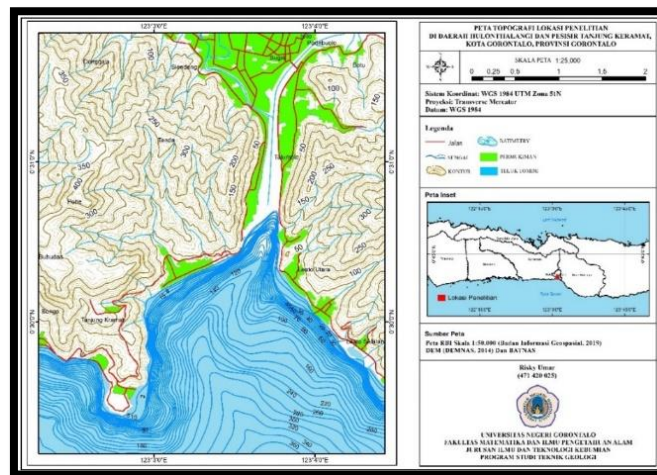
Penelitian geomorfologi di wilayah Hulonthalangi dan Pesisir Tanjung Keramat, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo, penting untuk dilakukan mengingat adanya variasi bentuk lahan yang cukup beragam di kawasan tersebut. Variasi ini memiliki potensi besar untuk mendukung pengembangan Geopark Gorontalo (Rauf et al., 2024; Suryoputro, 2007). Beragam satuan geomorfologi yang teridentifikasi di wilayah ini, seperti Perbukitan Intrusi, Perbukitan Vulkanik, Perbukitan Denudasional, dan Dataran Alluvial, menunjukkan bahwa kawasan tersebut memiliki keanekaragaman bentuk lahan yang tinggi dan nilai bentang alam yang menarik. Kondisi ini menjadikan wilayah tersebut memiliki potensi sebagai salah satu elemen pendukung penting dalam pengembangan Geopark Gorontalo. Selain itu, keberagaman geomorfologi yang ditemukan juga mencerminkan adanya dinamika proses geomorfologis yang kompleks yang pernah terjadi di masa lalu (Priyono & Setiawan, 2022).

Fisiografi wilayah penelitian termasuk dalam zona Depresi Limboto dan Pegunungan Tilong-Kabila, yang membentang dari Kota Gorontalo hingga Bone Bolango. Di jalur ini terdapat beberapa formasi batuan vulkanik yang terbentuk pada masa Miosen hingga Pliosen. Secara umum, formasi tersebut tersusun dari batuan beku dengan komposisi intermediate hingga asam, termasuk batuan intrusif seperti diorit, granodiorit, dan beberapa jenis granit (Apandi & Bachri, 1997).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi satuan geomorfologi di wilayah Hulonthalangi dan Pesisir Tanjung Keramat, serta menentukan dan mengelompokkan satuan geomorfologi yang berkembang di kawasan penelitian. Analisis dilakukan melalui metode analisis morfografi, analisis kemiringan lereng, analisis pola aliran sungai, dan analisis satuan geomorfologi, yang pada akhirnya menghasilkan peta geomorfologi sebagai keluaran utama. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi edukatif sekaligus kontribusi yang signifikan bagi perencanaan, pembangunan, serta pengelolaan lingkungan dan tata ruang pesisir. Hasil penelitian juga dapat mendukung pengembangan Geopark pesisir secara berkelanjutan di wilayah Hulonthalangi dan Pesisir Tanjung Keramat, dengan menyediakan data geomorfologi yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan terkait perencanaan, pembangunan, dan pengelolaan lingkungan serta tata ruang pesisir (Arifin et al., 2023; Harun et al., 2022; Masselink et al., 2014).

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Hulonthalangi dan Pesisir Tanjung, yang mencakup beberapa wilayah administratif, yaitu Desa Tanjung Keramat, Desa Pohe, Desa Bugis, Desa Talumolo, Desa Tenda, serta Desa Leato Utara dan Leato Selatan, yang semuanya berada di Kecamatan Hulonthalangi, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Secara astronomis, lokasi penelitian terletak pada koordinat $0^{\circ}19' - 0^{\circ}57'$ Lintang Utara dan $121^{\circ}23' - 125^{\circ}14'$ Bujur Timur, dengan luas wilayah penelitian sekitar 17 km² (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup analisis spasial dan observasi lapangan untuk mengidentifikasi serta mengklasifikasikan satuan geomorfologi, tingkat kemiringan lereng, dan pola aliran sungai di wilayah penelitian. Adapun tahapan metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1). Pengumpulan Data Topografi dan Citra Digital

Wilayah penelitian dianalisis menggunakan peta topografi skala 1:25.000 dan Citra DEM Nasional (DEMNAS) dengan resolusi 8 meter, diperoleh melalui situs resmi Badan Informasi Geospasial (BIG). Kedua sumber ini menjadi dasar penyusunan peta kemiringan lereng, peta morfologi, serta analisis pola aliran sungai. Resolusi tinggi DEMNAS memungkinkan penggambaran topografi yang lebih akurat, sehingga meningkatkan kualitas hasil analisis geomorfologi (Hermenda et al., 2022).

2). Analisis Kemiringan Lereng

Data DEM diproses menggunakan ArcGIS versi 0.8 untuk membuat peta kemiringan lereng yang memperlihatkan variasi derajat kemiringan di wilayah penelitian. Klasifikasi kemiringan mengikuti pedoman Van Zuidam (1985) dan dibagi ke dalam beberapa kelas, guna mengelompokan variasi kemiringan lereng yang ada lokasi penelitian, tercantum pada Tabel 1.

Kelompok kelas kemiringan	Klasifikasi derajat kemiringan
Dasar hampir datar	0-2°
Bergelombang miring landai	3-7°
Bergelombang miring	8-13°
Berbukit bergelombang	14-20°
Berbukit tersayat tajam	21-55°
Perbukitan tersayat tajam sangat tajam	56-140°
Pegunungan sangat curam	140° >

Klasifikasi ini berguna untuk mengidentifikasi dan menentukan area yang berpotensi mengalami ketidakstabilan lereng serta untuk menilai risiko longsor, terutama di wilayah yang mengalami aktivitas manusia yang intens. Peta kemiringan lereng ini juga menjadi dasar penting dalam evaluasi risiko erosi dan kerusakan tanah di wilayah penelitian.

3). Analisis morfografi

Analisis morfografi bertujuan mengenali dan mendeskripsikan bentuk lahan di wilayah penelitian berdasarkan topografi dan elevasi. Klasifikasi mengacu pada Van Zuidam (1985), sebagaimana terlihat pada Tabel 2, dengan kategori Dataran, Dataran Rendah Pedalaman, Perbukitan, Perbukitan Rendah, Perbukitan Tinggi, serta Pegunungan dan Pegunungan Tinggi. Metode ini memfasilitasi pemetaan variasi bentang lahan dan karakteristik permukaan secara lebih rinci.

Ketinggian	Klasifikasi
<50 m	Dataran
50-100 m	Dataran rendah pedalaman
100-200 m	Perbukitan
200-500 m	Perbukitan rendah
500-1500 m	Perbukitan tinggi
1.500-3000 m	Pegunungan
>3000 m	Pegunungan tinggi

Analisis morfografi mengungkap variasi elevasi di wilayah penelitian, yang berperan penting dalam memahami pola aliran sungai dan kestabilan lereng. Informasi ini juga digunakan sebagai dasar untuk evaluasi geomorfologi lebih lanjut.

4). Analisis Pola Aliran

Analisis pola aliran sungai dilakukan untuk mengidentifikasi jaringan sungai dan pola aliran dominan di daerah penelitian. Proses ini menggunakan metode klasifikasi dari Van Zuidam (1985), yang diterapkan pada data DEM dan peta topografi untuk mengidentifikasi pola aliran yang terbentuk. Pola aliran yang dihasilkan setelah diklasifikasikan hampir sama dengan pola aliran paralel yang berkembang di area perbukitan dan area dataran di daerah penelitian analisis pola aliran sungai dilakukan untuk mengidentifikasi jaringan sungai dan pola aliran dominan di wilayah penelitian. Metode klasifikasi Van Zuidam (1958) digunakan dalam prosedur ini untuk menemukan pola aliran yang terbentuk pada data DEM dan peta topografi. Pola aliran paralel yang berkembang di daerah dataran dan perbukitan daerah penelitian hampir sama dengan pola aliran yang dihasilkan setelah dilakukan klasifikasi. Pola aliran paralel umumnya berkembang pada daerah dengan kemiringan lereng yang relatif seragam dan cukup curam. Pada kondisi topografi perbukitan, pola ini terbentuk karena aliran air permukaan cenderung mengikuti arah kemiringan dominan lereng, sehingga saluran-saluran sungai berkembang sejajar satu sama lain dengan sedikit atau tanpa percabangan. Sementara itu, area dataran pola aliran paralel jarang berkembang secara sempurna karena gradien lereng yang relatif landai di dataran pola aliran paralel biasanya lebih lemah dan mudah dipengaruhi oleh faktor lain seperti vegetasi dan aktivitas antropogenik (Howard, 1967).

5). Analisis satuan geomorfologi

Satuan geomorfologi diklasifikasikan setelah penyusunan peta kemiringan lereng dan morfografi selesai. Klasifikasi merujuk pada Van Zuidam (1985), yang mempertimbangkan bentuk lahan, jenis material penyusun, dan proses geomorfologis utama di wilayah penelitian (Priyono & Setiawan, 2022). Hasil identifikasi diverifikasi melalui observasi lapangan guna menjamin keakuratan dan validitasnya.

6). Verifikasi Lapangan

Verifikasi lapangan dilakukan untuk memeriksa dan memvalidasi hasil analisis spasial berdasarkan kondisi nyata di lapangan. Observasi langsung pada lokasi strategis memastikan bahwa klasifikasi satuan geomorfologi, kemiringan lereng, dan pola aliran sungai sesuai dengan kondisi sebenarnya. Tahap ini penting untuk menyesuaikan hasil analisis DEM dan citra satelit dengan karakteristik geomorfologi nyata, sehingga meningkatkan akurasi dan konsistensi data.

7). Pembuatan Peta Tematik

Penelitian ini menghasilkan peta tematik berupa peta kemiringan lereng, peta pola aliran sungai, dan peta satuan geomorfologi. Peta dibuat menggunakan GIS dengan merujuk pada klasifikasi Van Zuidam (1985), sehingga memberikan visualisasi yang akurat dan komprehensif. Peta-peta ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar interpretasi geomorfologis, evaluasi potensi risiko lingkungan, serta perencanaan tata ruang pesisir untuk mendukung pengembangan Geopark Gorontalo.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Morfografi

Ketinggian topografi di wilayah penelitian, yang mencakup hulonthalangi dan pesisir tanjung keramat, berkisar antara 0 – 420 Mdp. Dalam keadaan ini, variasi geomorfologi dari dataran rendah hingga perbukitan curam terlihat. Berdasarkan verifikasi yang dibuat oleh Van Zuidam (1958), topografi daerah dibagi menjadi empat kategori: dataran rendah, dataran pedalaman, perbukitan dan perbukitan rendah. Ini membantu kita dalam memahami karakteristik dan potensi lahan yang terkait dengan kategori masing masing.

1). Dataran Rendah

Wilayah dataran rendah berada pada elevasi kurang dari 50 meter di atas permukaan laut dan mencakup sekitar 30% dari area penelitian. Topografinya yang stabil memungkinkan kegiatan manusia berlangsung dengan aman, menjadikan kawasan ini cocok untuk perkebunan maupun permukiman, sekaligus mendukung keberlanjutan ekonomi lokal.

2). Dataran Rendah Pedalaman

Dataran rendah pedalaman menempati 20% dari wilayah total, dengan ketinggian absolut antara 50 sampai 100 meter di atas permukaan laut. Karena kemiringan lahan yang masiih memungkinkan untuk ditanami berbagai jenis tumbuhan perkebunan, area ini biasanya digunakan sebagai lahan perkebunan. Dataran ini memiliki tanah yang relatif landai hingga agak miring, tetapi memiliki elevasi yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dataran rendah. Namun, kondisi ini memungkinkan pemanfaatan lahan untuk aktivitas pertanian dan perkebunan.

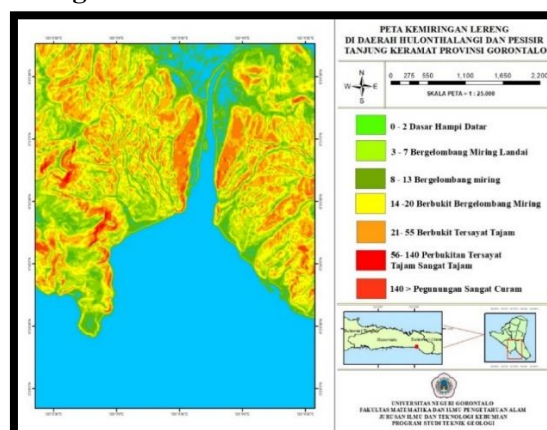
3). Perbukitan

Perbukitan dengan ketinggian antara 100–200 mdpl mendominasi sekitar 40% wilayah penelitian. Bentuk lahannya bervariasi dan cenderung curam, namun masih memungkinkan pemanfaatan sebagai lahan perkebunan bagi tanaman yang mampu tumbuh di lereng miring. Kawasan ini berperan penting dalam kegiatan agrikultur masyarakat setempat. Karena tingkat kemiringannya cukup tinggi, diperlukan upaya konservasi tanah dan pengelolaan lahan untuk mencegah erosi. Secara geomorfologis, perbukitan ini terbentuk akibat proses erosi yang membentuk relief lebih menonjol.

4). Perbukitan Rendah

Perbukitan rendah terletak pada ketinggian 200–420 mdpl dan mencakup sekitar 10% wilayah penelitian. Topografinya lebih curam dengan kontur lereng yang rapat, menandakan tingkat kemiringan tinggi dan potensi erosi yang besar. Secara geomorfologis, bentuk lahan ini kemungkinan terbentuk akibat kombinasi proses tektonik dan erosi yang berlangsung lama.

3.2 Analisis Kemiringan Lereng



Gambar 2. Peta kemiringan lereng daerah penelitian

Analisis kemiringan lereng dilakukan dengan mengacu pada klasifikasi Van Zuidam (1985) untuk menilai kestabilan lereng dan menentukan pemanfaatan lahan yang sesuai. Hasilnya menunjukkan

bahwa wilayah penelitian terbagi dalam tiga zona utama dari tujuh kategori kemiringan, dengan karakteristik dan potensi risiko yang bervariasi (Gambar 2).

1). Datar sampai bergelombang miring (0 - 13°)

Zona dengan kemiringan datar hingga landai (0–13°) mencakup sekitar 10% dari total wilayah penelitian. Morfologi lahan pada zona ini umumnya berupa dataran hingga bergelombang landai, ditandai dengan warna hijau muda hingga hijau tua pada peta. Bentuk lahan ini banyak dijumpai di wilayah pesisir. Kemiringan lereng 0–13° memiliki potensi yang sangat baik untuk kegiatan pertanian dan perkebunan secara intensif. Selain itu, topografi yang relatif stabil membuat zona ini cocok untuk permukiman dan berbagai aktivitas lain yang tidak membutuhkan penanganan khusus terkait kemiringan lereng.

2). Berbukit Bergelombang Miring sampai tersayat tajam (14 - 56°)

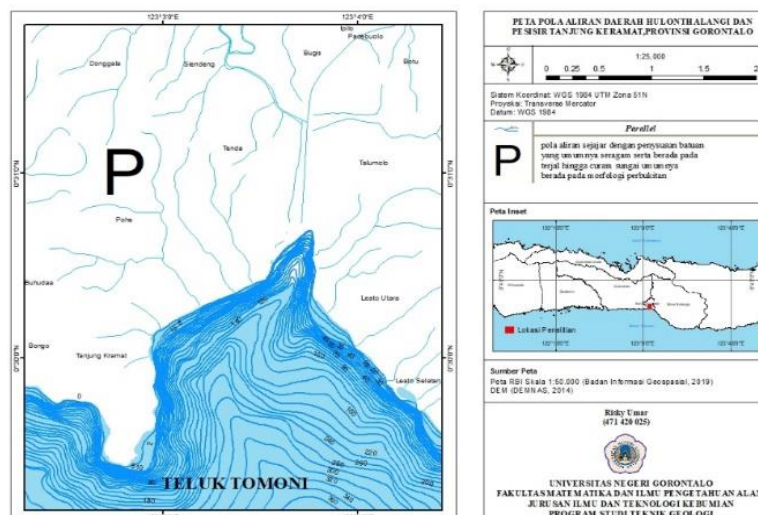
Zona berbukit dengan kemiringan dari landai bergelombang hingga curam tajam mencakup sekitar 70% dari total wilayah penelitian. Morfologi lahan di zona ini umumnya berupa perbukitan hingga perbukitan terpotong tajam, ditandai dengan warna kuning hingga oranye pada peta. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses geomorfologi yang dominan adalah erosi dan denudasi, dengan tingkat erosi yang meningkat seiring bertambahnya kemiringan lereng. Lereng curam di area ini membutuhkan konservasi tanah yang lebih kuat, seperti pembangunan teras yang stabil dan menggunakan tanaman penutup tanah untuk mencegah lapisan tanah yang rusak atau hilang.

3). perbukitan tersayat sangat tajam sampai pegunungan sangat curam (56 – 140>°)

Zona perbukitan sangat curam hingga pegunungan dengan kemiringan ekstrem menempati sekitar 20% dari wilayah penelitian. Ciri utamanya adalah lereng terjal hingga membentuk tebing atau dinding pegunungan, yang biasanya ditampilkan dengan warna merah pada peta. Daerah ini memiliki risiko erosi tinggi dan rentan longsor, terutama saat musim hujan. Karena itu, pengelolaan lahan harus dilakukan dengan cermat, dan aktivitas pertanian maupun permukiman tidak disarankan. Pemanfaatan terbaik untuk zona ini adalah pengeolohan tanah yang baik dan pemeliharaan vegetasi guna meminimalisir kerusakan lingkungan.

3.3 Analisa Pola Aliran Air

Pola paralel mendominasi aliran wilayah penelitian, yang tersebar hampir di seluruh area dan cenderung mengikuti kontur medan yang curam. Pola ini menunjukkan banyak proses erosi vertikal, terutama di daerah dengan topografi perbukitan (gambar 2). Sungai-sungai yang mengalir melalui lembah-lembah yang sempit dominan akan berbentuk “v” di daerah dengan kemiringan lereng yang tinggi.



Gambar 3. Peta pola aliran sungai daerah penelitian

Variasi fase sungai di daerah penelitian menunjukkan perbedaan dalam tingkat perkembangan geomorfologi, yang mencerminkan perubahan dalam proses sungai selama bertahun-tahun. Sungai -

sungai muda biasanya memiliki lembah sempit berbentuk “v” dengan lereng yang cukup curam. Ciri morfologi menunjukkan dominasi proses erosi vertikal, dengan aliran air mengikis dasar lembah lebih daripada dindingnya. Pada sungai stadia muda, aliran tidak permanen (intermiten) dan hanya aktif saat musim hujan dengan curah hujan yang tinggi. Pada saat musim kemarau, aliran dapat berhenti sepenuhnya atau sangat berkurang.

Kondisi aliran yang bersifat intermiten menggambarkan bahwa sungai pada tahap muda memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap curah hujan, sehingga menunjukkan sistem hidrologi yang peka terhadap variasi musim dan perubahan kondisi cuaca. Keadaan ini juga menandakan bahwa pada fase geomorfologi muda, keseimbangan antara proses erosi vertikal dan lateral belum terbentuk dengan baik, mengakibatkan terbentuknya lembah yang sempit dan dalam tanpa pengembangan dataran banjir yang jelas di sekitarnya.



Gambar 4. Kenampakan sungai dengan bentuk lembah “V” di daerah penelitian

Berbeda dengan kondisi sungai muda, Sungai Bone yang merupakan sungai utama di wilayah penelitian berada pada stadia geomorfologis yang lebih dewasa dan memperlihatkan karakteristik morfologi yang kontras. Lembah sungai ini memiliki bentuk menyerupai huruf “U” dengan lebar yang lebih besar serta disertai dataran banjir di sepanjang sisinya. Ciri tersebut menunjukkan bahwa sungai telah mencapai tahap keseimbangan antara proses erosi vertikal dan lateral. Pada fase ini, aktivitas erosi lateral menjadi lebih dominan, di mana aliran air tidak hanya mengikis dasar lembah, tetapi juga memperluas lembah melalui pengikisan pada dinding sisi. Dataran banjir di sekitar lembah berbentuk “U” berfungsi sebagai zona deposisi sedimen yang terbawa arus, terutama saat terjadi banjir. Proses ini



Gambar 5. Kenampakan sungai dengan bentuk lembah “U” di daerah penelitian,
Sumber: Laporan BBSPGL

berperan penting dalam pembentukan ekosistem dataran banjir yang subur dan bernilai ekologis tinggi bagi pengelolaan lingkungan setempat.

Secara umum, hasil analisis geomorfologi menunjukkan adanya hubungan yang dinamis antara kondisi topografi, sifat litologi, serta proses fluvial yang secara bersama-sama membentuk karakter morfologi wilayah penelitian. Proses erosi dan sedimentasi menjadi faktor utama dalam pembentukan bentang alam, di mana erosi kuat mendominasi pada sungai yang berada pada stadia muda, sementara pada stadia dewasa tercapai kondisi yang lebih seimbang antara erosi dan sedimentasi. Pada tahap ini, proses pengendapan mulai lebih menonjol, khususnya di wilayah dataran banjir, sehingga terbentuk zona akumulasi material yang berperan penting dalam evolusi bentuk lembah sungai serta menjaga kestabilan lereng di sekitarnya.

3.4 Analisis Satuan Geomorfologi

Klasifikasi geomorfologi yang diusulkan oleh Van Zuidam (1958) membagi area studi menjadi empat jenis karakteristik satuan geomorfologi utama jenis-jenis ini adalah perbukitan intrusi, perbukitan vulkanik, perbukitan denudasional, dan dataran alluvial. Masing-masing dari kategori ini menunjukkan perbedaan dalam aspek morfologi, litologi, dan pola aliran sungai, yang mencerminkan variasi dalam dinamika geomorfologi di daerah penelitian.

1). Satuan Perbukitan Intrusi



Gambar 6 Kenampakan satuan perbukitan intrusi, sumber: Laporan BBSPGL

Sekitar 40% wilayah penelitian tersusun oleh satuan geomorfologi perbukitan intrusi. Ciri utama satuan ini adalah keberadaan patahan (sesar normal dan sesar naik) yang tampak dari pola kontur rapat pada elevasi 50–250 mdpl. Lerengnya memiliki kemiringan 21–56°, dengan relief berbukit tajam dan terjal. Kerapatan kontur menunjukkan kemiringan curam yang bervariasi arah, menggambarkan kondisi topografi yang dinamis. Pola aliran yang berkembang adalah paralel dan subdendritik, dengan bentuk lembah sungai dominan “V” serta sebagian kecil “U”. Vegetasi masih tumbuh cukup baik, dan pemanfaatan lahan umumnya berupa perkebunan yang menyesuaikan dengan morfologi perbukitan.

Satuan perbukitan intrusi ini tersusun terutama oleh batuan granit, yang merupakan jenis batuan beku intrusif hasil pendinginan magma di bawah permukaan bumi. Proses pembentukannya dipengaruhi oleh aktivitas endogen, yakni tenaga dari dalam bumi yang melibatkan proses magmatisme dan vulkanisme.

2). Satuan Perbukitan Vulkanik

Geomorfologi satuan perbukitan vulkanik ini menempati hampir 25% dari total luas daerah penelitian yang keterdapatannya di temukan pada pola kontur yang Pola kontur yang cenderung agak rapat hingga rapat menunjukkan adanya batuan yang relatif resisten terhadap proses pelapukan. Dengan elevasi 50 – 300 mdpl, Satuan perbukitan vulkanik ini memiliki kemiringan lereng 14 - 56° dengan bentuk relief berbukit bergelombang/miring sampai dengan tersayat tajam/terjal. Pola aliran yang

berkembang pada satuan perbukitan vulkanik ini adalah parallel dengan bentuk sungai mayoritas muda yaitu “ V “ dan ada juga minoritas sungai tua bentuk “ U “.

Pada bagian lereng yang curam, sungai umumnya membentuk lembah sempit dan dalam berbentuk “V”, yang menandakan kuatnya proses erosi vertikal. Sebaliknya, di area yang lebih landai atau telah mengalami erosi berulang, lembah berubah menjadi bentuk “U” yang lebih lebar, menggambarkan perkembangan morfologi yang lebih matang. Lahan di wilayah ini banyak dimanfaatkan untuk perkebunan, dengan penyesuaian pola tanam terhadap bentuk dan kemiringan lereng.

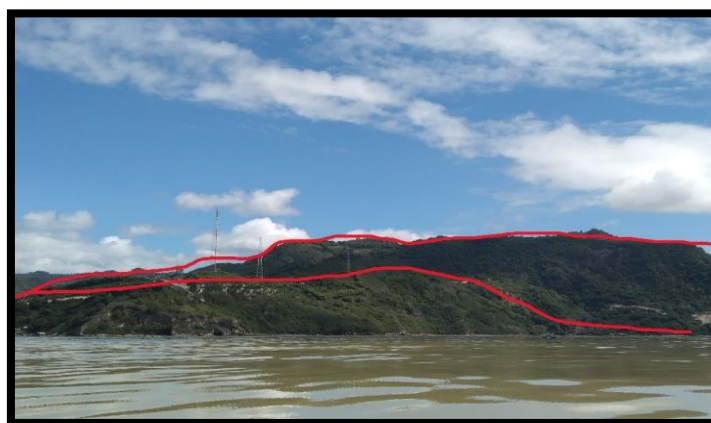


Gambar 7. Kenampakan satuan perbukitan vulkanik

Satuan perbukitan vulkanik menempati kurang lebih seperempat dari luas wilayah penelitian. Ciri khas satuan ini terlihat dari pola kontur yang agak rapat hingga rapat, mencerminkan ketahanan batuan terhadap proses pelapukan. Ketinggian wilayah berada pada rentang 50 hingga 300 meter di atas permukaan laut, dengan lereng miring hingga curam berkisar antara 14° sampai 56° . Relief permukaan bervariasi, mulai dari bukit bergelombang hingga tersayat tajam. Pola aliran sungainya umumnya parallel, di mana sebagian besar masih berada pada stadia muda dengan bentuk lembah “V”, sementara sebagian kecil telah berkembang menjadi lembah “U”. Di daerah yang curam, sungai mengukir lembah sempit dan dalam akibat dominasi erosi vertikal, sedangkan pada bagian yang lebih landai terbentuk lembah yang lebih lebar sebagai hasil erosi lanjutan. Lahan di wilayah ini banyak dimanfaatkan untuk perkebunan dengan sistem pengelolaan yang menyesuaikan bentuk dan karakter topografi perbukitannya.

Jenis litologi yang menyusun satuan perbukitan vulkanik ini meliputi breksi vulkanik, granodiorit, dan granit. Ketiga jenis batuan tersebut terbentuk dari magma yang membeku di bawah permukaan bumi, baik melalui proses intrusi maupun ekstrusi. Pembentukan satuan ini merupakan hasil dari aktivitas endogen, di mana tenaga dari dalam bumi melalui proses magmatisme dan vulkanisme turut menentukan terbentuknya perbukitan vulkanik tersebut.

3). Satuan Perbukitan Denudasional



Gambar 8. Kenampakan perbukitan denudasional

Satuan perbukitan denudasional menempati bagian selatan wilayah penelitian dan berbatasan langsung dengan Teluk Tomini. Wilayah ini banyak dimanfaatkan untuk kegiatan perkebunan dan mencakup sekitar seperempat dari total luas daerah penelitian. Secara morfologis, satuan ini memperlihatkan pola kontur yang bervariasi, dari renggang hingga rapat, dengan kemiringan lereng antara 14° hingga 20° dan relief berbentuk bukit bergelombang hingga miring. Keragaman pola kontur tersebut menunjukkan adanya dinamika topografi yang dipengaruhi oleh proses pelapukan dan erosi. Pola aliran sungai di daerah ini umumnya paralel dan sebagian besar bermuara ke Sungai Bone. Pada lereng curam, aliran sungai membentuk lembah berbentuk “V”, sedangkan di daerah yang lebih landai terbentuk lembah berbentuk “U”, menggambarkan tahapan erosi yang berbeda. Batuan penyusunnya didominasi batugamping terumbu, dan proses denudasi yang terus berlangsung berperan penting dalam membentuk relief bervariasi dari landai hingga curam. Sebagian besar lahan digunakan untuk perkebunan, sementara area dengan kondisi topografi yang lebih sesuai dimanfaatkan sebagai permukiman.

4). Satuan Dataran Alluvial



Gambar 9. Kenampakan satuan dataran alluvial; sumber Laporan BBSPGL

Satuan Bentuk dataran alluvial terletak di bagian timur lokasi penelitian dan berbatasan langsung dengan teluk tomini, dengan luasan cakupan wilayah di perkirakan menempati 10% dari luas lokasi penelitian. Satuan ini mempunyai topografi yang memiliki relief datar sehingga berada di dataran rendah dengan kemiringan lereng $3-7^{\circ}$ (Bergelombang miring landai) dimana elevasi dari satuan ini berada pada 0-12.5 mdpl. Dataran ini juga mempunyai bentuk lembah dari dataran alluvial daerah penelitian dengan simbol yaitu “U” dengan bentuk lahan jarang jenis sungai pada satuan ini yaitu jenis sungai continue dan memiliki pola aliran paralel dan subdendritik.

Litologi penyusun satuan geomorfologi ini didominasi oleh material lepas berukuran halus hingga kasar, mulai dari lempung hingga bongkah. Proses eksogen yang terjadi terutama berupa erosi dan pengendapan akibat aktivitas aliran sungai. Warna air sungai yang keruh menjadi indikator tingginya kandungan sedimen yang terbawa arus dan terakumulasi di daerah ini. Karena terletak pada zona genangan, wilayah tersebut memiliki kerentanan tinggi terhadap banjir. Pemanfaatan lahannya sebagian besar digunakan untuk kegiatan pertanian serta kawasan permukiman padat di sekitar perkotaan.

4. KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa kawasan hulonthalangi dan pesisir pantai tanjung keramat memiliki variasi geomorfologi. Ini mencakup jenis, morfografi, kategori kemiringan lereng, pola aliran sungai, tahap sungai, serta satuan geomorfologi berdasarkan klasifikasi yang dibuat oleh Van Zuidam (1958). Daerah ini di bagi menjadi dataran rendah, dataran rendah pedalaman, perbukitan dan perbukitan rendah. Masing-masing bagian memiliki potensi penggunaan lahan yang berbeda-beda. Dataran dan lereng yang landai cukup stabil, sehingga cocok untuk tempat tinggal dan pemanfaatan pertanian, sementara di

bagian perbukitan dan lereng yang curam membutuhkan teknik konservasi tanah guna mengurangi resiko terjadinya kerusakan tanah dan erosi yang berkelanjutan.

Analisis kemiringan lereng menunjukkan adanya variasi dalam stabilitas lahan, mulai dari kondisi datar hingga curam. Informasi ini sangat penting untuk merencanakan penggunaan lahan, terutama dalam area pesisir. Pola aliran sungai yang sebagian besar mengikuti pola paralel, dengan beberapa aliran subdenritik yang menghasilkan lembah berbentuk “v” pada tahap muda dan berbentuk “u” pada tahap dewasa, yang mana berkontribusi pada proses deposisi. Berdasarkan unit geomorfologi, daerah penelitian dibagi menjadi beberapa tipe yaitu perbukitan intrusi, perbukitan vulkanik, perbukitan denudasional dan dataran alluvial. Masing masing jenis memiliki karakteristik dan potensi penggunaan lahan di daerah penelitian.

Keterbatasan penelitian ini antara lain ruang lingkup wilayah yang terbatas serta metode klasifikasi yang mungkin belum sepenuhnya menggambarkan kondisi mikro-topografi. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan dengan cakupan area yang lebih luas, menggunakan pendekatan geospasial yang lebih canggih, serta analisis mendalam untuk mengeksplorasi pengaruh geomorfologi terhadap ekosistem lokal dan daya tahan lahan terhadap aktivitas manusia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Sc. Yuyu Indriati Arifin, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan jurnal ini.
2. Siti Marina, S.T., M.Phil., selaku dosen pembimbing II yang dengan penuh kesabaran memberikan koreksi, motivasi, dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan penelitian ini.

Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyelesaian penelitian ini, antara lain:

- Pihak **[nama laboratorium, instansi, atau lembaga terkait]** yang telah memberikan izin serta fasilitas dalam pengambilan dan analisis data.
- Rekan-rekan **[nama teman/lab/angkatan]** atas bantuan, dukungan, serta kerja samanya selama proses penelitian dan penulisan jurnal ini.
- Keluarga tercinta atas doa, semangat, dan dukungan moral yang tiada henti.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa jurnal ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyatama, K., Setiawan, R. Y., Priyono, S. B., & Probosunu, N. (2022). Perubahan Spasial Wilayah Pesisir Kabupaten Kendal Periode 1990-2020: Spatial Changes In The Coastal Area Of Kendal Regency Period 1990-2020. *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 4(1), 1-12.
- ALAM, B. (2025). GEOMORFOLOGI. Geomorfologi, 1.
- Apandi, T., Apandi, T., & Bachri, S. (1997). Peta geologi lembar Kotamobagu, Sulawesi: Geological map of the Kotamobagu Sheet, Sulawesi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Arifin, Y. I., Pattiro, W. M., Manyoe, I. N., Napu, S. S. S., & Sugawara, H. (2023). Analysis and quantitative assessment of geodiversity at Karya Murni, Gorontalo, Indonesia. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 48, 763-773.
- Dibiyosaputro, S., & Haryono, E. (2020). Geomorfologi dasar. UGM PRESS.

- 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.
- Hernanda, A., & Azwar, Y. E. P. (2022). Analisis Digital Elevation Model (DEM) Menggunakan ArcGIS 10.4. 1 Pada Kawasan Baturaja Permai. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Unbara. Anbar Technical Institute, Civil Engineering Department, Al-Anabr, Iraq*
- Howard, A. D. (1967). Drainage analysis in geologic interpretation: a summation. *AAPG bulletin*, 51(11), 2246-2259.
- Huggett, R., & Shuttleworth, E. (2022). *Fundamentals of geomorphology*. Routledge.
- Goudie, A. S. (2013). *Arid and semi-arid geomorphology*. Cambridge university press.
- Gkouma, M. (2024). Coping with marsh floods and fires: Resilience at the pile-dwelling site of Dispilio, Northwestern Greece. *Geoarchaeology*, 39(4), 396-427.
- 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.
- Masselink, G., Hughes, M., & Knight, J. (2014). *Introduction to coastal processes and geomorphology*. Routledge.
- Nugroho, S. C., Setiawan, R. Y., Setiawati, M. D., Priyono, S. B., Susanto, R. D., Wirasatriya, A., & Larasati, R. F. (2022). Estimation of albacore tuna potential fishing grounds in the southeastern Indian Ocean. *IEEE Access*, 11, 1141-1147.
- Putra, B. K. D., Setiawan, M. A., & Mutaqin, B. W. (2024). Identification and Classification of Anthropogenic Landform in Parangtritis Hills Landscape. *Journal of Geography Science and Education*, 6(2).
- Rauf, J., Arifin, Y. I., & Akase, N. (2024). Geomorfologi Daerah Tambang Emas Rakyat Juriya dan Sekitarnya, Kecamatan Bilato, Kabupaten Gorontalo. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 3(2), 136-149
- Sunarto, M., Aris, M., & Setiawan, M. A. (2014). Geomorfologi dan dinamika pesisir Jepara
- Suryoputro, A. A. (2007). Kondisi Geomorfologi Pesisir Pacitan untuk Informasi Pengelolaan Wilayah Pesisir. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 12(3), 139-145.