



Karakteristik Geomorfologi dan Proses Pembentukannya di Daerah Tilangobula, Kabupaten Bone Bolango

Slamet^a, Yayu Indriyati Arifin^{a*}, Muh. Kasim^a, Alifia Widya Warapsari Badaru^a

^aTeknik Geologi, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

*email: yayuarifin78@gmail.com

ARTICLE INFO

Sejarah artikel:

Diterima : 28 Agustus 2025

Direvisi : 25 Oktober 2025

Dipublish : 31 Desember 2025

Keywords: Geomorphology, structural hills, drainage patterns, tectonic geomorphology, Gorontalo, diorite intrusions.

How to cite this article:

Slamet, S., Arifin, Y. I., Kasim, M., Badaru, A. W. W. (2025). Karakteristik Geomorfologi dan Proses Pembentukannya di Daerah Tilangobula, Kabupaten Bone Bolango. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 4(2), 134-141.
<https://doi.org/10.34312/Jage.v4i2.v4i2.36988>

ABSTRACT

This study examines the geomorphological characteristics of Tilangobula Village in East Suwawa District, Bone Bolango Regency, Gorontalo Province, Indonesia, located within the tectonically active Limboto Zone. Through integrated field observations and geospatial analysis—including topographic maps, slope gradients, and drainage patterns—the research identifies structural hills as the dominant geomorphological unit, covering 2.356 km² with elevations ranging from 200 to 600 meters above sea level. The area exhibits two distinct drainage patterns (parallel and trellis) and variable slope gradients (2–140%). Morphogenetic analysis reveals the landscape has been shaped by both endogenic processes (notably oblique faulting, specifically a Normal Left Slip Fault) and exogenic factors (erosion of diorite and quartz diorite intrusions). The lithology comprises intrusive igneous rocks (diorite and quartz diorite), with structural features such as shear joints and faults further influencing the terrain. The findings highlight the interplay between tectonic forces and surface processes in forming the region's unique structural hills, characterized by V-shaped valleys and steep slopes. This study provides critical baseline data for understanding understudied tectonic landscapes in eastern Indonesia and supports applications in regional geological research and land-use planning. The results underscore the importance of integrating morphographic, morphometric, and morphogenetic analyses to decipher complex geomorphological evolution in tectonically active regions.

1. PENGANTAR

Geomorfologi adalah ilmu yang mempelajari bentuk permukaan bumi, dengan fokus pada proses pembentukannya dan hubungannya dengan lingkungan sekitarnya (Dibiyosaputro, 1998). Sedangkan Bates, R.L dan Jackson, J.A (1987) didalam Glossary of Geology menyebutkan bahwa geomorfologi adalah ilmu pengetahuan yang menelusuri bentuk umum permukaan bumi, khususnya mempelajari klasifikasi, penentuan, pembentukan dan perkembangan bentuklahan sekarang serta hubungannya terhadap struktur dan perubahan sejarah yang ditunjukkan oleh kenampakan permukaan bumi tersebut. Istilah khusus diterapkan pada penafsiran genetik bentuklahan, yang ditujukan terhadap bentuk-lahan akibat erosi dan pengendapan. Kajian geomorfologi mencakup bentang alam di darat dan dasar samudra, yang dianalisis melalui proses pembentukannya, prediksi perkembangannya, serta interaksinya dengan lingkungan (Verstappen, 1983).

Permukaan bumi selalu mengalami perubahan bentuk dari waktu ke waktu sebagai akibat proses geomorfologi, baik yang bersal dari dalam bumi (endogen) maupun yang bersal dari luar bumi (eksogen). Bentuk permukaan bumi terus berubah seiring waktu akibat proses geomorfologi,

baik yang berasal dari tenaga dalam bumi (endogen) maupun pengaruh luar bumi (eksogen). "Geomorfologi mengutamakan penelitian tentang bentuk permukaan bumi (landform) sebagai fokus utama. Bentuk lahan merupakan hasil transformasi permukaan bumi yang terjadi akibat berbagai proses geomorfologi yang bekerja di atasnya. Proses-proses ini digerakkan oleh energi yang dihasilkan oleh berbagai media alami yang terdapat di permukaan bumi.

Pemanfaatan peta geomorfologi mencakup beberapa aspek, seperti pendaftaran areal pertanian, kajian problematik penggunaan lahan secara luas, dan pondasi pengembangan peta dengan berbagai kegunaan tambahan. Dalam perencanaan tata ruang, peta geomorfologi membantu menyesuaikan pembangunan dengan kondisi alam setempat, yang pada akhirnya diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Iskandar, 2008).

Pembagian jenis bentuk lahan didasarkan pada asal pembentukan, proses yang bekerja, dan jenis batuan. Bentuk asal sungai terutama terdapat di kawasan sedimentasi seperti dataran, perbukitan maupun pegunungan merupakan hasil dari pengendapan, erosi sungai dan lembah-lembah sungai besar. Pada dasarnya bentuklahan ini disebabkan karena akibat proses air yang mengalir baik yang memusat (sungai) maupun aliran permukaan bebas (overlandflow), erosi yang disebabkan oleh aliran sungai, pelapukan batuan diakibatkan oleh paparan udara dan tenaga dari dalam bumi.

Gorontalo dibagi menjadi empat zona fisiografis utama. Termasuk di dalamnya meliputi zona Pegunungan Utara Telongkabila-Boliohuto, zona Dataran Pedalaman Paguyaman-Limboto, zona Pegunungan Selatan Bone-Tilamuta-Modello, dan zona Pesisir Pantai Pohuwato. Daerah penelitian Desa Tilangobula, Kecamatan Suwawa Timur terletak di Zona Limboto. Zona Limboto, dataran yang cukup luas memisahkan pegunungan utara dan selatan. Zona ini bermula dari Lombongo, yang terletak di sebelah timur Gorontalo, melintasi Gorontalo, Danau Limboto, Paguyaman, serta Botulatio yang ada di barat, dan membentuk jalur yang ada di sela kedua sisi. Diduga struktur patahan normal mengontrol dataran ini, seperti yang ditemukan di utara Taludaa di Gunung Ali, Bone, atau sebelah utara Pohuwato di Pegunungan Dapi-Utilemba (Bemmelen, 1949).

Desa Tilangobula, Kecamatan Suwawa Timur, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki karakteristik geomorfologi yang unik, berupa perbukitan dengan struktur geologi kompleks hasil pengaruh tektonik. Namun, studi terdahulu tentang geomorfologi di wilayah ini masih sangat terbatas. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi karakteristik geomorfologi Desa Tilangobula berdasarkan bentuklahan yang ada.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder, yang dikumpulkan untuk mendukung analisis geomorfologi daerah penelitian.

a. Data Primer

Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan untuk mendapatkan gambaran kondisi aktual daerah penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan survei geomorfologi, yang meliputi pengamatan bentuklahan, kondisi lereng, pola aliran sungai, serta dokumentasi lapangan berupa foto pada lokasi-lokasi yang mewakili satuan geomorfologi.

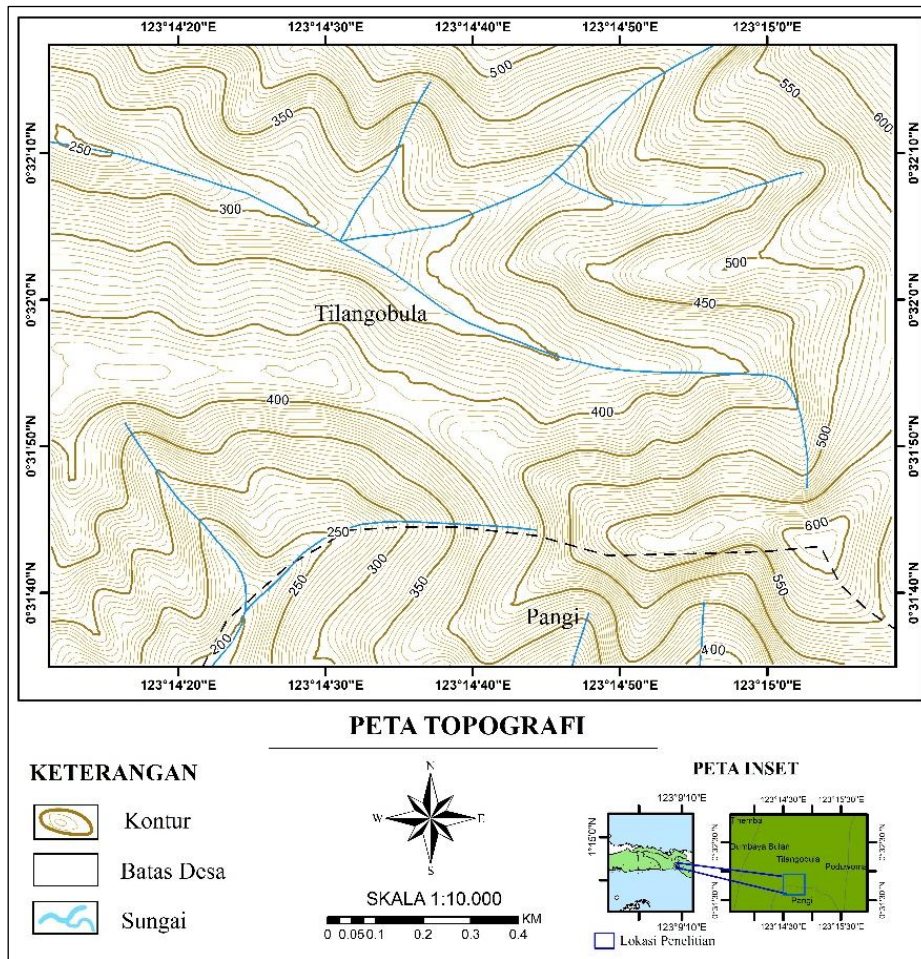
b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi dan sumber terkait yang relevan dengan penelitian, baik berupa data kualitatif maupun kuantitatif. Data sekunder digunakan sebagai dasar analisis dan pendukung interpretasi geomorfologi, yang meliputi peta topografi, peta kelerengan, peta pola aliran sungai dan peta geomorfologi

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Lokasi Penelitian

Secara administratif daerah penelitian berada di Provinsi Gorontalo dengan Koordinat 123°14'21.299"E - 123°15'15.716"E Bujur Timur (BT), 0°31'29.452"N - 0°31'29.346"N Lintang Utara (LU) (Gambar 1). Lokasi penelitian memiliki luas ± 3.269 Km². Lokasi penelitian terletak di Desa Tilangobula, Kecamatan Suwawa Timur, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo.



Gambar 1. Peta topografi lokasi penelitian

3.2. Variasi Litologi dan Struktur Geologi

Salah satu pengontrol bentuk morfologi yaitu salah satunya adalah batuan. Batuan yang tersusun di bumi terdiri dari batuan beku, batuan sedimen dan batuan metamor (Balfas, 2017). Didareah penelitian, batuan penyusunnya adalah batuan beku. Diantaranya:

1) Variasi satuan litologi daerah penelitian

a. Satuan diorit

Berdasarkan pengamatan megaskopis, satuan litologi ini berwarna segar abu-abu terang, warna lapuk coklat kekuningan. Tekstur fanerik dengan fenokris teramati dengan bentuk subhedral – euhedral, dan derajat kristalisasi hipokristalin. Mineral yang menjadi fenokris dapat teramati secara megaskopis yaitu hornblende yang berwarna hitam berbentuk prismaik sebagian berbentuk sempurna dan menyebar secara acak, serta mineral plagioklas berwarna putih dengan bentuk tabular. Sedangkan massa dasar berupa mineral gelas dengan warna abu-abu gelap serta menyebar (Gambar 2). Penamaan satuan ini berdasarkan klasifikasi Travis, 1955.

b. Satuan diorit kuarsa

Berdasarkan pengamatan megaskopis, satuan litologi ini berwarna segar abu-abu terang, warna lapuk abu-abu gelap, Tekstur fanerik, ukuran butir 1 mm – 5 mm, fenokris teramati dengan bentuk subhedral – euhedral, dan derajat kristalisasi hipokristalin. Mineral yang menjadi fenokris dapat teramati secara megaskopis yaitu hornblende, plagioklas dan kuarsa, serta mineral mineral aksesoris berupa pirit (Gambar 3). Penamaan satuan ini berdasarkan klasifikasi Travis, 1955.



Gambar 2. Kenampakan singkapan diorit kuarsa dan sampel megaskopis diorit kuarsa



Gambar 3. kenampakan singkapan diorit kuarsa dan sampel megaskopis diorit kuarsa

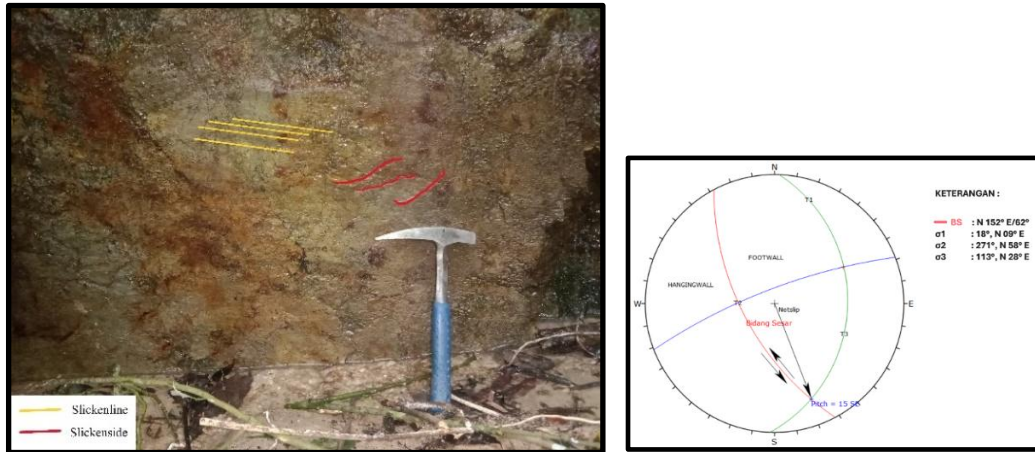
2) Struktur geologi daerah penelitian

a. Kekar

Pada lokasi penelitian kekar terdapat pada batuan diorit kuarsa dengan jenis kekar gerus (shear joint). Kekar gerus mempunyai ciri-ciri di lapangan seperti membentuk garis horizontal, permukaan relatif licin dan mempunyai bukaan kekar yang kecil (Gambar 4).



Gambar 4. Pengamatan struktur geologi daerah penelitian



Gambar 5. Pengamatan sesar dan analisis stereonet daerah penelitian

b. Sesar

Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan diperoleh data kedudukan sesar N152°E/62° dan pitch 15°. Kemudian diolah menggunakan software Dips 7.0 untuk mendapatkan data stereonet sesar di daerah penelitian yaitu sesar berjenis oblique (Normal left slip fault) (Rickard, 1972). Arah gaya utama sesar diperoleh dari pembacaan (σ_1) yaitu 18°, N 09° E (Gambar 5).

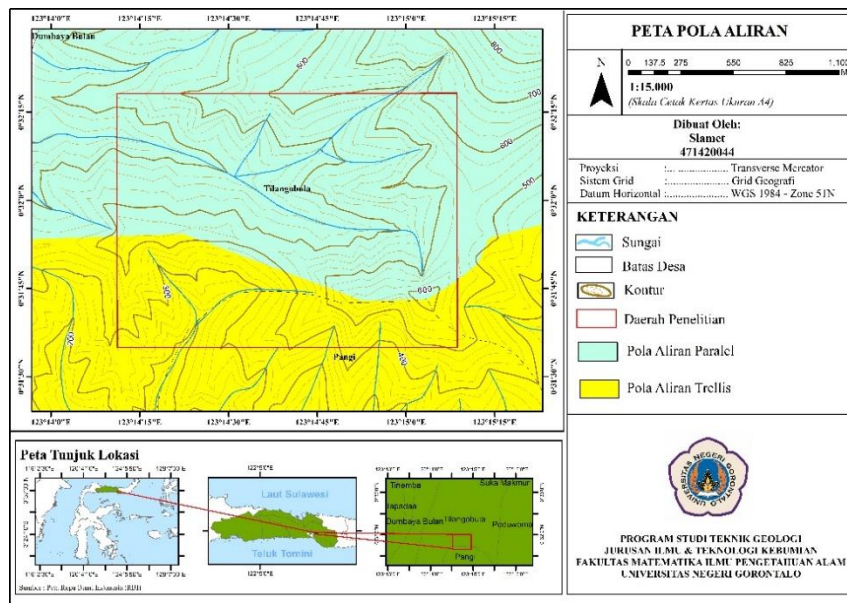
3.3. Geomorfologi Daerah Penelitian

Geomorfologi mencakup mencakup morfografi, morfometri dan morfogenik yang di dapat melalui observasi lapangan dan berdasarkan interpretasi pada peta dan data DEM (*Digital Elevation Model*) (Brahmantyo dan Bandonu, 2006).

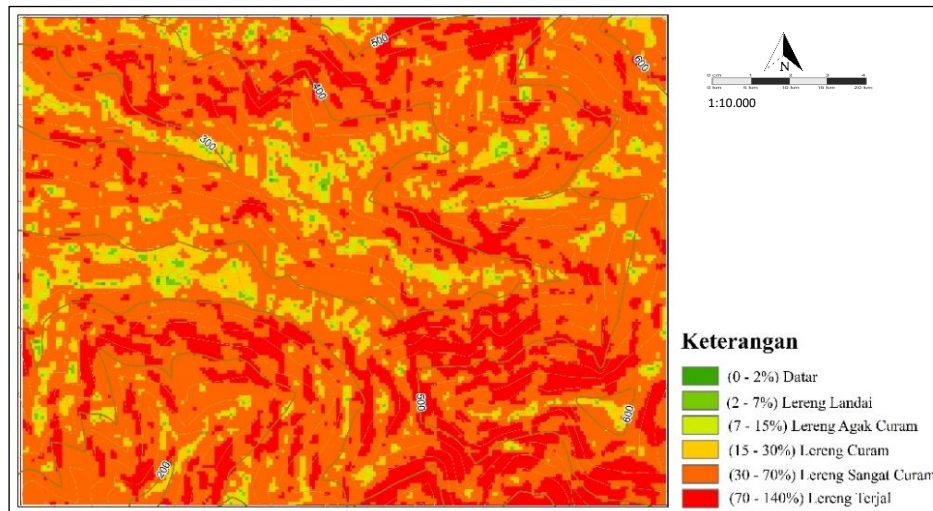
1) Morfografi

Morfografi daerah penelitian dibagi menjadi dua yaitu bentuk lahan dan pola aliran sungai sebagai berikut.

- a. Bentuk lahan daerah penelitian yaitu pegunungan rendah dengan ketinggian 200 – 600 mdpl
- b. Terdapat dua pola pengaliran sungai yang ada pada daerah penelitian yaitu pola pengaliran paralel serta pola pengaliran trellis yang keduanya memiliki persebaran litologi berupa diorit dan diorit kuarsa (Gambar 6).



Gambar 6. Pola pengaliran sungai



Gambar 7. Kemiringan lereng

2.) Morfometri

Lokasi penelitian mempunyai 5 kelas kelerangan diantaranya lereng landai (2% - 7% atau 2° - 4°) yang tersebar di sebelah timur, utara, barat dan sebagian pada area selatan. Lereng agak curam (7% - 15% atau 4° - 8°) yang berada pada area timur sampai barat daerah penelitian. Lereng curam (15% - 30% atau 8° - 16°) menyebar di bagian timur, utara, barat serta selatan lokasi penelitian. Lereng sangat curam (30%-70% atau 16° - 35°) tersebar hampir di seluruh daerah penelitian. Lereng terjal (70% - 140% atau 35° - 55°) yang terdapat di tenggara dan sebagian barat laut (Gambar 7).

3) Morfogenik

Bentang alam yang dipengaruhi oleh karakteristik litologi yang menyusunnya. Penentuan bentang alam dilakukan berdasarkan klasifikasi (Van Zuidam, 1985) gaya yang bekerja sebagai agen pembentuk bentang alam yaitu.

a. Endogen

Gaya tektonik berperan penting dalam pembentukan bentang alam di lokasi studi, yang ditandai dengan keberadaan sesar oblique (Normal left slip fault) di wilayah barat. Kawasan ini memiliki kontur yang rapat dengan kemiringan lereng bervariasi dari landai hingga terjal, membentuk morfologi perbukitan struktural.

b. Eksogen

Wilayah studi yang tersusun atas batuan beku intrusif seperti diorit dan diorit kuarsa yang belum mengalami erosi intensif, menunjukkan karakteristik pola aliran paralel dan trellis dengan lembah berbentuk V (Gambar 8).



Gambar 8. Lembah V di daerah penelitian

4) Satuan Bentuklahan Perbukitan Struktural

Satuan geomorfologi daerah penelitian berdasarkan data lapangan dan merujuk pada (Van Zuidam, 1985) maka dapat diklasifikasikan sebagai satuan bentuklahan perbukitan struktural (Tabel 1).

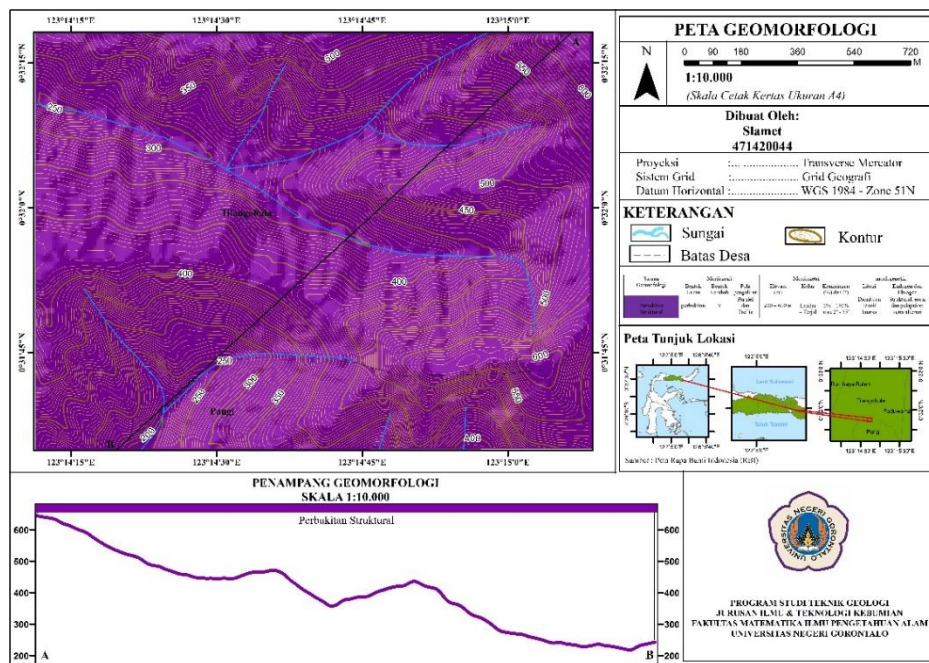
Tabel 1. Kolom karakteristik satuan bentuklahan wilayah penelitian

Satuan Geomorfologi	Morfografi			Morfometri			morfogenetik	
	Bentuk Lahan	Bentuk Lembah	Pola pengaliran	Elevasi (m)	Kelas	Kemiringan (%) dan (°)	Litogi	Endogen dan Eksogen
Perbukitan Struktural	perbukitan	V	Paralel dan Trellis	200 – 600 m	Landai – Terjal	2% - 140% atau 2° - 55°	Diorit dan Diorit kuarsa	Struktural, erosi dan pelapukan serta alterasi

Satuan ini menempati 2.356 km² atau 100% dari luas daerah penelitian. Satuan ini memiliki variasi kemiringan lereng 2 – 140% (lereng landai – lereng terjal) berelief berbukit dan membentuk kenampakan morfologis perbukitan dengan lembah berbentuk V (Gambar 9). geomorfologi ini memiliki satuan penyusun berupa diorit dan diorit kuarsa yang merupakan batuan intrusif (Gambar 10).



Gambar 9. Kenampakan satuan geomorfologi perbukitan struktural



Gambar 10. Peta geomorfologi daerah penelitian

4. KESIMPULAN

Klasifikasi geomorfologi daerah penelitian meliputi satuan bentuklahan perbukitan struktural, dengan morfografi berupa bentuk lahan pegunungan rendah dengan ketinggian 200 – 600 mdpl dan terdapat 2 pola pengaliran sungai diantaranya pola pengaliran paralel dan pola pengaliran trellis.

Morfometri daerah penelitian mempunyai 5 kelas keterangan diantaranya lereng landai (2% - 7% atau 2° - 4°), lereng agak curam (7% - 15% atau 4° - 8°), lereng curam (15% - 30% atau 8° - 16°), lereng sangat curam (30% - 70% atau 16° - 35°) dan lereng terjal (70% - 140% atau 35° - 55°).

Gaya tektonik berperan penting dalam pembentukan bentang alam di lokasi studi, yang ditandai dengan keberadaan sesar oblique (Normal left slip fault) di wilayah barat. Kawasan ini memiliki kontur yang rapat dengan kemiringan lereng bervariasi dari landai hingga terjal. Serta gaya eksogen yang tersusun atas batuan beku intrusif seperti diorit dan diorit kuarsa yang belum mengalami erosi intensif, menunjukkan karakteristik pola aliran paralel dan trellis dengan lembah berbentuk V.

5. REFERENSI

- Bates, R.L dan Jackson, J.A. 1987. Glossary of Geology. American Geological Institute Alexandria, Virginia.
- Bemmelen Van, R.W. 1949. The Geology of Indonesia. Martinus Nyhoff, Netherland: The Haque.
- Brahmantlyo dan Bandonu. 2006. Klasifikasi Bentuk Muka Bumi (Landform) untuk Pemetaan Geomorfologi pada Skala 1:25.000 dan Aplikasinya untuk Penataan Ruang. Jurnal Geoaplika. 2. 071-078.
- Dibiyosaputra, S. 1998. Geomorfologi Dasar. Catatan Kuliah. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- DW Iskandar. 2008. Teknik Pemrosesan Citra Digital ASTER Untuk Kajian Geomorfologi Studi Kasus di Sebagian Daerah Istimewa Yogyakarta. PIT MAPIN XVII Bandung 10-12-2008
- Huggett, R. J. (2011). *Fundamentals of Geomorphology* (3rd ed.). Routledge.
- Rickard, M.J., 1972. Fault Classification: Discussion. Geological Society of America Bulletin, 83(8), pp.2545-2546.
- Russell B. Travis. 1955. Quarterly of The Colorado School of Mines vol. 50 nomor 1.
- Van Zuidam, R. A. 1985. Aerial Photo – Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping. Smith Publisher, The Hague, ITC.
- Verstappen, H. (1983) Applied Geomorphology: Geomorphological Surveys for Environmental Development. Elsevier, New York.