

Geologi Daerah Suka Damai dan sekitarnya, Kecamatan Bilato, Kabupaten Gorontalo

Ahmad Firli Aprilio Mamonto^{*1}, Aang Panji Permana¹, Noviar Akase¹

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

^{*}E-mail: virlimamonto@gmail.com

Abstract

The Suka Damai area and its surroundings in Bilato District, Gorontalo Regency, exhibit diverse geological conditions, encompassing landforms, lithology, and geological structures. This study aims to characterize the geological conditions of the research area based on geomorphological, stratigraphic, and structural aspects. The methodology employed includes surface geological mapping—involving field observations of geomorphology and lithology and lineament analysis using DEM-NAS imagery. The results indicate that the research area comprises three geomorphological units: Alluvial Plains, Denudational Hills, and Volcanic Hills. The stratigraphy consists of Sandy Mudstone, Sandstone, and Andesite Porphyry units. Lineament analysis reveals a general northeast–southwest trend, while the observed geological structure consists of rock bedding. The study provides an overview of the area's geological conditions based on its geomorphological, stratigraphic, and structural characteristics.

Keywords: *Geology, Geomorphology, Stratigraphy, Geological Structure, Bilato*

Abstrak

Daerah Suka Damai dan sekitarnya, Kecamatan Bilato, Kabupaten Gorontalo memiliki kondisi geologi yang beragam, meliputi bentuklahan, litologi, dan struktur geologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian berdasarkan aspek geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi. Metode yang digunakan meliputi pemetaan geologi permukaan melalui pengamatan geomorfologi dan litologi di lapangan serta analisis kelurusan menggunakan citra DEM-NAS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah penelitian terdiri atas tiga satuan geomorfologi, yaitu Dataran Aluvial, Perbukitan Denudasional, dan Perbukitan Vulkanik. Stratigrafi daerah penelitian tersusun atas Satuan Sandy Mudstone, Satuan Sandstone, dan Satuan Porfiri Andesit. Analisis kelurusan menunjukkan arah umum timur–barat daya, dengan struktur geologi yang dijumpai berupa perlapisan batuan. Hasil penelitian memberikan gambaran kondisi geologi daerah penelitian berdasarkan karakteristik geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi.

Kata kunci: *Geologi, Geomorfologi, Stratigrafi, Struktur Geologi, Bilato*

1. PENDAHULUAN

Gorontalo merupakan bagian dari lajur volkano – plutonik Sulawesi Utara yang di tandai oleh keberadaan batuan gunungapi, batuan plutonik dan batuan sedimen dengan rentang umur tersier hingga kuarter (Bachri, 2011; Van Bemmelen, 1949). Kajian geologi suatu daerah dapat dilakukan melalui pemetaan geologi yang mencakup aspek geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi. Analisis geomorfologi digunakan untuk mengidentifikasi bentuklahan serta proses yang memengaruhi perkembangannya, sedangkan kajian stratigrafi digunakan untuk mengetahui karakteristik, hubungan, dan urutan satuan batuan. Struktur geologi juga menjadi aspek penting dalam memahami kondisi geologi suatu wilayah karena dapat memengaruhi hubungan antar satuan batuan dan perkembangan bentuklahan. Pendekatan tersebut telah diterapkan dalam berbagai kajian geologi di wilayah Gorontalo untuk menggambarkan kondisi geologi daerah penelitian secara lebih menyeluruh (Baruadi et al., 2022; Hutagalung et al., 2021; Polontalo et al., 2023).

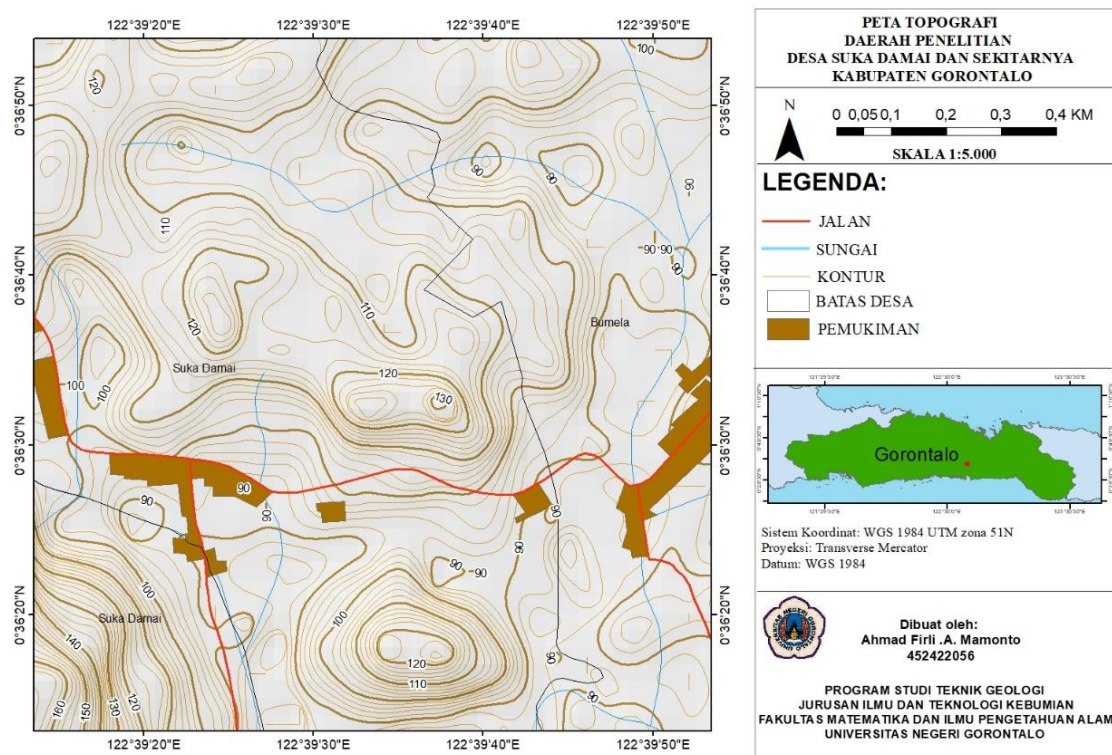
Menurut Thornbury (1969) dan Verstappen (1983) karakteristik dan deskripsi bentuk lahan memegang peranan penting dalam memahami sejarah serta perkembangan geologi suatu wilayah. Variasi bentuk lahan dipermukaan bumi memiliki karakteristik khusus yang terjadi akibat interaksi topografi, struktur geologi atau batuan serta proses eksogenik dalam kurun waktu tertentu. Kombinasi dari ketiga faktor ini yang menjadikan bentuk lahan sebagai hasil dari proses destruktir (Nasruddin, et al. 2020). Kelurusan merupakan fitur linear yang berlanjut pada bentang alam dan merepresentasikan keberadaan serta konfigurasi struktur batuan alas di bawah permukaan (Hobbs, 1904, dalam Massinai, 2016).

Daerah penelitian yang berada di Desa Suka Damai dan sekitarnya, Kecamatan Bilato, Kabupaten Gorontalo, memiliki kondisi geologi yang cukup kompleks dengan variasi bentuklahan, litologi, dan struktur

geologi. Variasi tersebut mencerminkan adanya proses geologi yang berperan dalam pembentukan dan perkembangan wilayah penelitian. Kondisi geologi tersebut menjadi dasar penting untuk dilakukan kajian melalui pendekatan geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memetakan satuan geomorfologi, menyusun stratigrafi berdasarkan karakteristik dan hubungan antar satuan batuan, serta menganalisis struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian.

2. METODE

Tahapan dalam penelitian ini mencakup studi literatur, pengambilan data lapangan yang dilakukan melalui pemetaan geologi permukaan dengan luas area 154,29 Ha (1,542 Km²) yang diawali dengan analisis peta topografi dengan skala 1:5.000 dan studi literatur regional lembar tilamuta (Bachri, S. et al. 1993). Kegiatan ini meliputi pengamatan geomorfologi yang mengacu pada van Zuidam (1985), serta Howard, (1967). Pendeskripsian litologi secara megaskopis, pengukuran struktur dan pengambilan sampel dengan metode random sampling. Adapun tahapan laboratorium berfokus pada data struktur yang didapatkan di lapangan dan diolah menggunakan ArcGIS 10.8, Dips 6.0 dan Global Mapper.



Gambar 1. Peta Topografi Daerah Penelitian

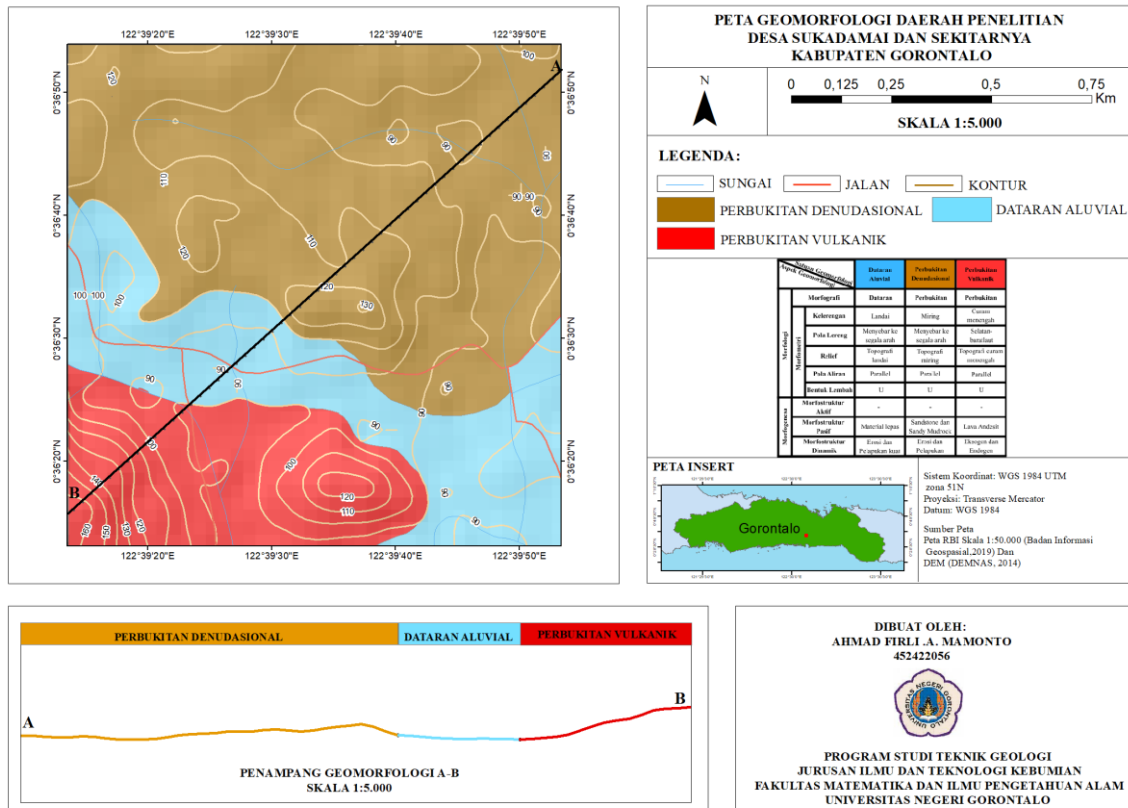
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Geomorfologi

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan interpretasi peta topografi, identifikasi geomorfologi daerah penelitian dilakukan berdasarkan aspek morfografi dan morfometri dengan mengacu pada klasifikasi Van Zuidam (1985). Aspek morfografi digunakan untuk mengidentifikasi bentuk dan kenampakan relief, sedangkan morfometri digunakan untuk menentukan karakteristik kuantitatif bentuklahan berdasarkan ketinggian dan kemiringan lereng. Berdasarkan hasil analisis tersebut, daerah penelitian memiliki morfografi perbukitan dengan rentang kemiringan lereng 2°–16° dan ketinggian 90–160 mdpl. Berdasarkan karakteristik tersebut, daerah penelitian dibagi menjadi tiga satuan geomorfologi, yaitu Dataran Aluvial, Perbukitan Denudasional, dan Perbukitan Vulkanik (Gambar 3).

Satuan Geomorfologi Aspek Geomorfologi		Dataran Aluvial	Perbukitan Denudasional	Perbukitan Vulkanik	
Morfologi	Morfografi		Dataran	Perbukitan	Perbukitan
	Morfometri	Kelerengan	Landai	Miring	Curam menengah
		Pola Lereng	Menyebar ke segala arah	Menyebar ke segala arah	Selatan-baratlaut
		Relief	Topografi landai	Topografi miring	Topografi curam menengah
		Pola Aliran	Paralel	Paralel	Paralel
		Bentuk Lembah	U	U	U
Morfogenesis	Morfostruktur Aktif		-	-	-
	Morfostruktur Pasif		Material lepas	Sandstone dan Sandy Mudrock	Lava Andesit
	Morfostruktur Dinamik		Erosi dan Pelapukan kuat	Erosi dan Pelapukan	Eksogen dan Endogen

Gambar 2. Aspek Geomorfologi Daerah Penelitian



Gambar 3. Peta geomorfologi daerah penelitian

3.1.1 Satuan Dataran Aluvial

Satuan dataran Aluvial memiliki luas 36,59 ha atau sekitar 23,71% dari luas daerah penelitian. Satuan ini dicirikan oleh pola kontur renggang dengan ketinggian 90–100 mdpl dan kemiringan lereng 2° – 4° (landai), serta tersusun atas Endapan Aluvial. Pola aliran sungai pada satuan ini berupa paralel dengan bentuk lembah umumnya “U” dan termasuk sungai permanen.



Gambar 4. Kenampakan satuan dataran aluvial daerah penelitian

3.1.2 Satuan Perbukitan Denudasional

Satuan perbukitan Denudasional memiliki luas 87,61 ha atau sekitar 56,76% dari luas daerah penelitian. Satuan ini dicirikan oleh pola kontur renggang dengan ketinggian 90–130 mdpl dan kemiringan lereng 4° – 8° (miring), serta tersusun atas batupasir dan lempung. Pola aliran sungai pada satuan ini berupa paralel dengan bentuk lembah umumnya “U” dan termasuk sungai permanen.



Gambar 5. Kenampakan satuan perbukitan denudasional daerah penelitian

3.1.3 Satuan Perbukitan Vulkanik

Perbukitan Vulkanik memiliki luas 30,13 ha atau sekitar 19,53% dari luas daerah penelitian. Satuan ini dicirikan oleh pola kontur renggang hingga rapat dengan ketinggian 90–160 mdpl dan kemiringan lereng 8° – 16° (curam menengah), serta tersusun atas lava andesit. Pola aliran sungai pada satuan ini berupa paralel dengan bentuk lembah umumnya “U” dan termasuk sungai permanen, dengan material penyusun berupa kerikil hingga bongkah.

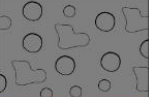


Gambar 6. Satuan Perbukitan Vulkanik

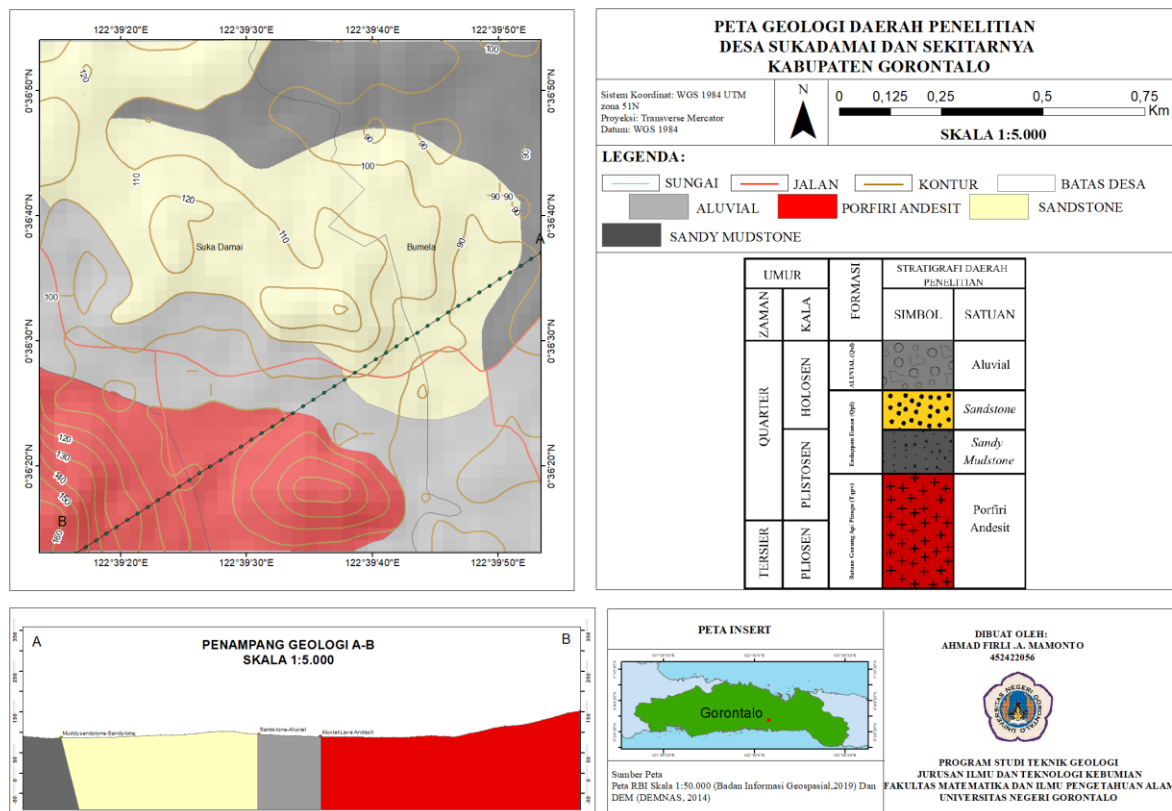
Perbedaan ketinggian dan kemiringan lereng pada ketiga satuan geomorfologi menunjukkan adanya variasi relief dan karakter topografi di daerah penelitian. Elevasi dan kemiringan lereng dapat digunakan sebagai parameter dalam mengidentifikasi dan membedakan satuan geomorfologi berdasarkan karakteristik relief dan topografinya (Gusti, 2026). Pada bentuklahan vulkanik, kemiringan lereng memiliki keterkaitan dengan proses pembentukan dan karakteristik satuan geomorfologi (Prima & Yoshida, 2010). Sementara itu, pada bentuklahan denudasional, karakteristik lereng, relief, litologi, dan pola aliran berkaitan dengan perkembangan bentuklahan serta proses denudasi yang berlangsung (Putra et al., 2026). Hasil tersebut mendukung interpretasi geomorfologi daerah penelitian, dimana Dataran Aluvial memiliki ketinggian dan kemiringan lereng paling rendah, sedangkan Perbukitan Vulkanik memiliki ketinggian dan kemiringan lereng paling tinggi, dengan Perbukitan Denudasional berada di antara keduanya.

3.2 Stratigrafi Daerah Penelitian

Penentuan stratigrafi pada Lokasi penelitian mengacu pada Sandi Stratigrafi Indonesia (1996) dengan menerapkan tatanan litostratigrafi nonresmi. Pembagian penamaan batuan didasarkan pada kemiripan ciri litologi di lapangan, yang mencakup kombinasi jenis batuan serta kenampakan fisik lainnya yang teramati langsung pada singkapan batuan di lapangan. Berdasarkan penjelasan tersebut serta hasil hubungan antarsatuan batuan di lapangan, maka stratigrafi daerah penelitian diurutkan berdasarkan usia dari satuan tertua hingga termuda, yaitu *Sandy Mudstone*, *Sandstone*, dan *Porfiri Andesit*.

UMUR		FORMASI	STRATIGRAFI DAERAH PENELITIAN	
ZAMAN	KALA		SIMBOL	SATUAN
QUARTER	HOLOSEN	ALUVIAL (Qub)		Aluvial
		Endapkan Danau (Qpd)		Sandstone
	PLISTOSEN			Sandy Mudstone
TERSIER	PLIOSEN	Batuan Gunung Api Pinoga (Tgpy)		Porfiri Andesit

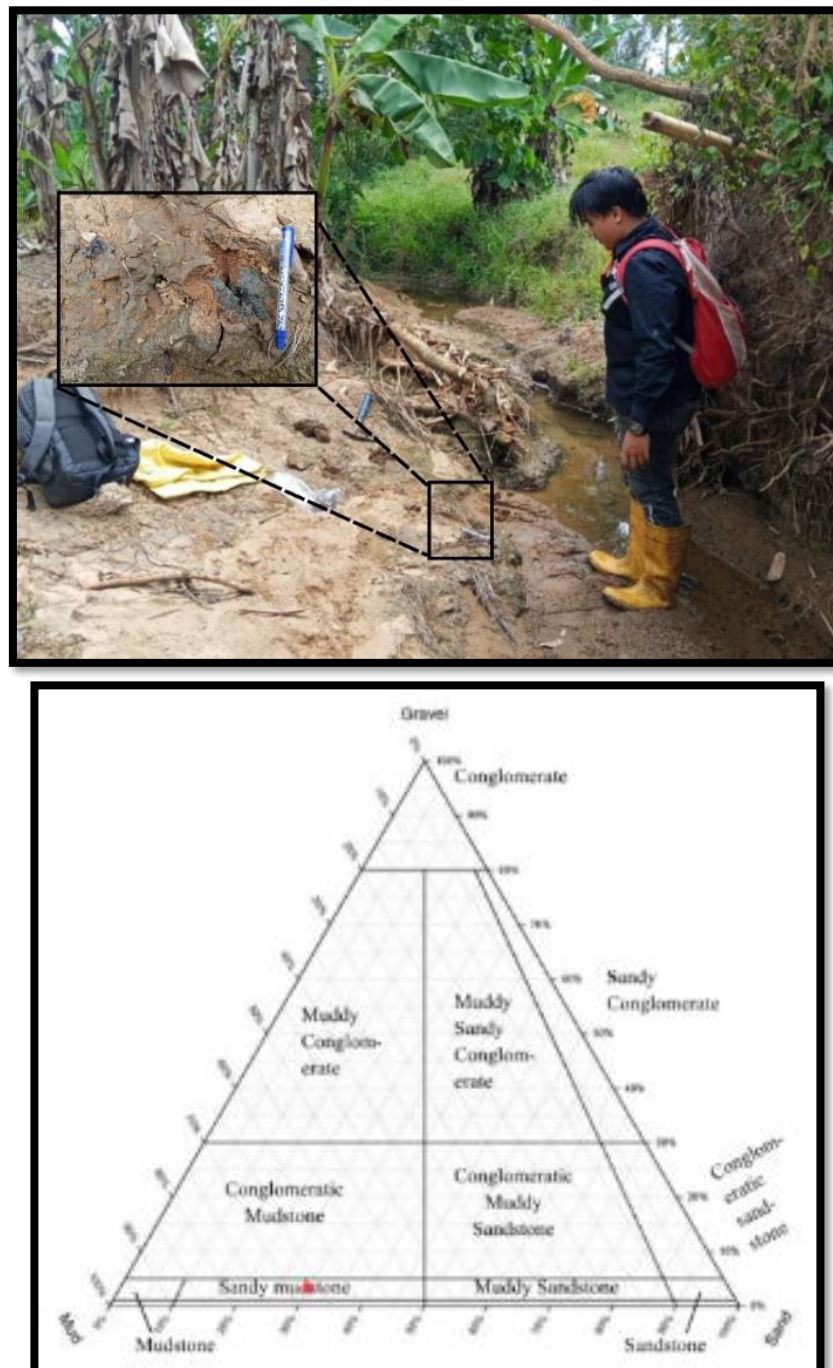
Gambar 7. Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian



Gambar 8. Peta Geologi Daerah Penelitian

3.2.1 Satuan *Sandy Mudstone*

Satuan ini mempunyai luas 25,19 Ha atau sekitar 16,33% dari luas total daerah penelitian yang tersebar luas dari timur laut sampai barat laut. Pada peta geologi, satuan ini ditandai dengan warna abu – abu gelap (Gambar 8.). Berdasarkan pengamatan ciri – ciri litologi dilapangan dengan peta regional lembar tilamuta litologi ini terletak pada formasi endapan danau (Qpl) yang berumur quaterner – holosen.

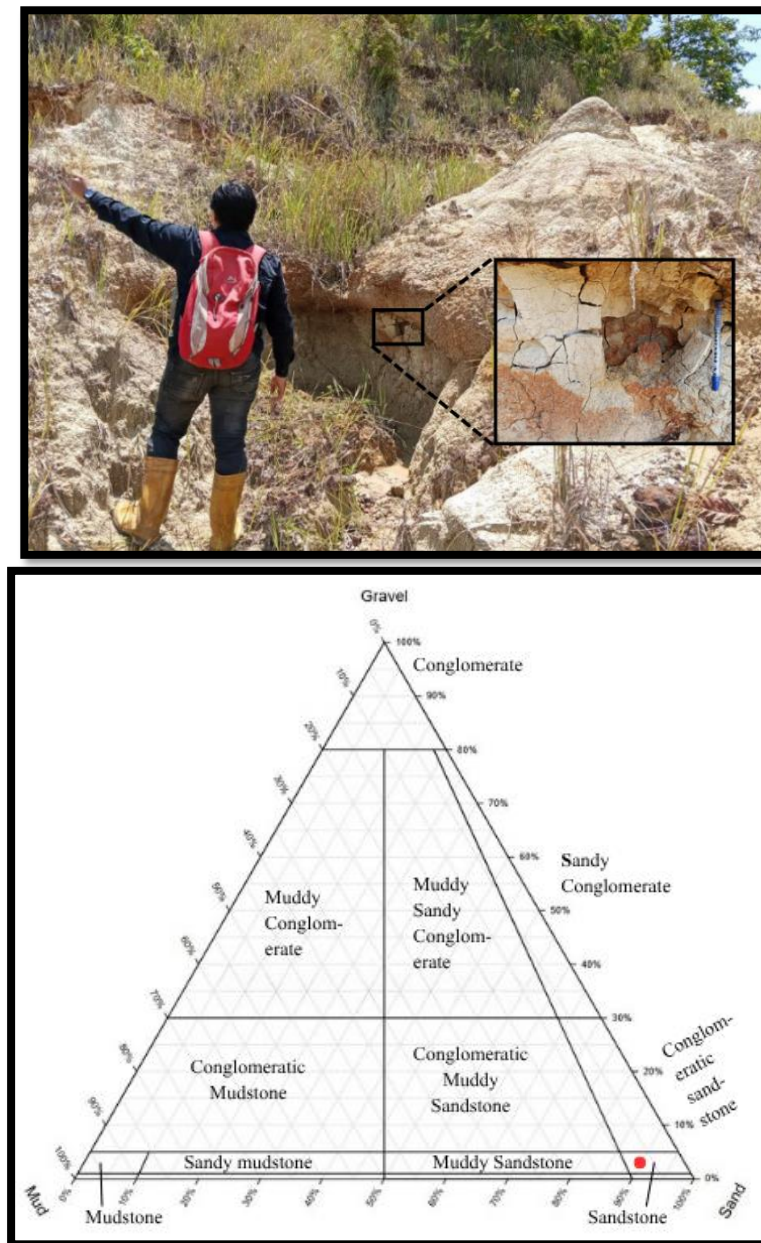


Gambar 9. Singkapan Satuan *Sandy Mudstone* dan Klasifikasi Folk (1980)

Berdasarkan ciri – ciri litologi dilapangan singkapan lapuk berwarna coklat kehitaman, memiliki struktur massif, ukuran butir halus – lempung, bentuk butir subrounded – rounded, terpilah baik, kemas terbuka, porositas baik. Memiliki komposisi mineral: kuarsa dan litik, batuan tersusun atas pasir 30%, lempung 67%, dan krikil 3% (Gambar 5.).

3.2.2 Satuan *Sandstone*

Satuan ini mempunyai luas 62,38 Ha atau sekitar 40,43% dari luas Lokasi penelitian yang tersebar luas dari barat laut ke Tenggara dan sedikit ke arah timur. Pada peta geologi satuan ini di tandai dengan warna kuning (Gambar 4.). Berdasarkan pengamatan ciri – ciri litologi dilapangan dengan peta regional lembar tilamuta litologi ini terletak pada formasi endapan danau (Qpl) yang berumur quarter pliosen – holosen.



Gambar 10. Singkapan Satuan *Sandstone* dan klasifikasi Folk (1980)

Berdasarkan ciri – ciri litologi dilapangan singkapan segar berwarna abu – abu terang, memiliki struktur masif, ukuran butir sangat halus – pasir halus, bentuk butir subrounded – rounded, terpilah buruk, kemas tertutup, porositas baik, memiliki komposisi mineral: kuarsa, plagioklas, litik. Batuan tersusun atas pasir 90%, lempung 7% dan krikil 3% (Gambar 6.).

3.2.3 Satuan *Porfiri Andesit*

Satuan ini mempunyai luas 30,13 Ha atau sekitar 19,53% dari luas Lokasi penelitian yang tersebar luas dari Selatan ke barat daya. Pada peta geologi satuan ini ditandai dengan warna merah (Gambar 8.). Berdasarkan

pengamatan ciri – ciri litologi dilapangan dengan peta regional lembar tilamuta litologi ini terletak pada formasi batuan gunungapi pinogu (Tqpv) yang berumur pliosen akhir – pleistosen.

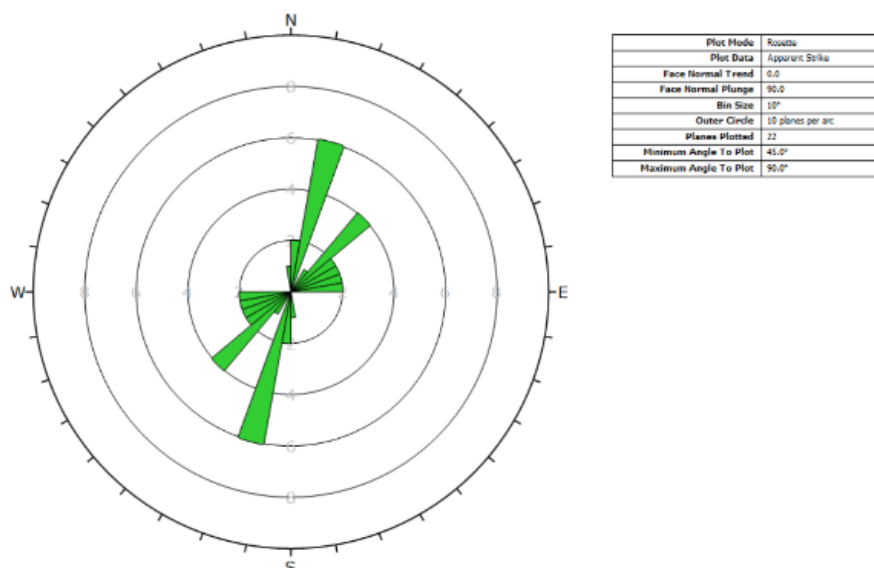


Gambar 11. Singkapan Satuan Porfiri Andesit

Berdasarkan ciri – ciri litologi dilapangan, singkapan segar berwarna abu – abu terang, memiliki struktur masif, bertekstur porfiritik, fenokris plagioklas 2 – 4 mm yang tertanam didalam masa dasar yang bersifat afanitik, komposisi mineral: plagioklas 70%, hornblend 20%, kuarsa 5% dan mineral lain 5%.

3.3 Struktur Daerah Penelitian

Interpetasi struktur geologi pada daerah penelitian dilakukan melalui analisis kelurusan citra DEM-NAS untuk mengatasi keterbatasan data lapangan. Analisis ini memanfaatkan elemen linear geomorfologi yang mencerminkan indikasi pembentukan struktur geologi didaerah penelitian.



Gambar 12. Hasil pengolahan struktur geologi menggunakan analisis citra DEM-NAS

Berdasarkan hasil pengolahan struktur geologi (Gambar 8.) didapatkan arah kelurusan pegunungan atau Lembah yang memiliki arah umum timur laut – barat daya dengan strktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian yaitu pelapisan batuan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat tiga satuan geomorfologi, yaitu Dataran Aluvial, Perbukitan Denudasional, dan Perbukitan Vulkanik. Dataran Aluvial memiliki ketinggian 90–100 mdpl dengan kemiringan lereng 2°–4°, Perbukitan Denudasional memiliki ketinggian 90–130 mdpl dengan kemiringan lereng 4°–8°, sedangkan Perbukitan Vulkanik memiliki ketinggian 90–160 mdpl dengan kemiringan lereng 8°–16°. Stratigrafi daerah penelitian tersusun atas tiga satuan batuan dari yang tertua hingga termuda, yaitu Satuan Sandy Mudstone, Satuan Sandstone, dan Satuan Porfiri Andesit. Pembagian satuan didasarkan pada karakteristik litologi dan hubungan antarsatuan batuan yang diamati di lapangan. Struktur geologi daerah penelitian diinterpretasikan melalui analisis kelurusan citra DEM-NAS. Hasil analisis menunjukkan arah umum kelurusan pegunungan atau lembah berarah timur laut–barat daya, dengan struktur geologi yang dijumpai berupa perlapisan batuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachri, S., Sukindo, dan N.Ratman. (1993). Peta Geologi Lembar Tilamuta, Sulawesi Skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Bachri, S. (2011). Stratigrafi Lajur Volcano-Plutonik Daerah Gorontalo, Sulawesi. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 16(2).
- Baruadi, M. N., Maryati, S., & Kasim, M. (2022). Kajian Geologi Desa Oluhuta, Kecamatan Kabila Bone, Kabupaten Bone Bolango, JRST (*Jurnal Riset Sains dan Teknologi*), 6(2), 117 – 124.
- Gusti, U. K. (2026). Geomorphic units, hazards, and land-use planning in Muaro Kalaban, West Sumatra, Indonesia. *Bulletin of Scientific Contribution: Geology*, 24(1), 73–88.
- Hutagalung, R., Permana, A. P., Isa, D.R., & Taslim, I. (2022). Analisis Stratigrafi Daerah Leato Utara dan Selatan, Kota Gorontalo. *J SIG (Jurnal Sains Informasi Geografi)*.
- Howard, A. D. (1967). Drainage Analysis in Geologic Interpretation: A Summation AAPG Bulletin, 51(11), 2246 – 2259.
- Massinai, M.A. (2016). Geomorfologi Tektonik.
- Nasruddin, Nugroho, A.R., & Herlina. (2020). Buku Ajar Geomorfologi (Konsep dan Implementasi).
- Pettijohn, F.J. (1975) *Sedimentary Rocks (3rd ed.)*. New York: Harper & Row
- Putra, M. F. A., Sutriyono, E., & Gusti, U. K. (2026). Geomorphological Characteristics of Denudational Landforms in Cibalong, Tasikmalaya Regency, West Java, Indonesia. *Indonesian Journal of Earth Sciences*, 6(1), A1957.
- Polontalo, M.A., Permana, A.P., Aris, A.P., & Ninasafitri. (2023). Geologi Daerah Motilango, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 2(2), 66 – 76.
- Prima, O. D. A., & Yoshida, T. (2010). Characterization of volcanic geomorphology and geology by slope and topographic openness. *Geomorphology*, 118(1–2), 22–32.
- Thornbury, W. D. (1969). *Principles of Geomorphology*. Jhon Wiley & Sons. New Jersey.
- Van Zuidam, R. A. (1985). *Aerial Photo – Interpretation Intrain Analysis and Geomorphology Mapping*. Smith Publisher. ITC, The Hague.
- Van Bemmelen, R. W. (1949). *The Geology of Indonesia, Vol. IA: General Geology*. The Hague: Government Printing Office.