



# Karakteristik Fasies Turbidit Formasi Dolokapa Berdasarkan Data Stratigrafi Terukur di Kabupaten Gorontalo Utara

Yulin Podungge<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi S1 Teknik Geologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

## ARTICLE INFO

### Sejarah artikel:

Diterima: 15 April 2026  
Disetujui: 18 Mei 2026  
Dipublish: 30 Juni 2026

### Keywords:

Dolokapa Formation;  
Gorontalo; Measured  
Section; Submarine fan;  
Turbidite Facies

### Corresponding author:

Yulin Podungge  
Email:  
[yulinpodungge@ung.ac.id](mailto:yulinpodungge@ung.ac.id)

### How to cite this article:

Podungge, Y. (2026). Karakteristik Fasies Turbidit Formasi Dolokapa Berdasarkan Data Stratigrafi Terukur di Kabupaten Gorontalo Utara. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 5(1), 153-159.  
<https://doi.org/10.37905/jage.v5i1.39818>

## ABSTRACT

The Dolokapa Formation in North Gorontalo is a volcano-sedimentary unit whose sedimentary succession records deep-marine gravity-flow processes. This study aims to identify turbidite facies characteristics and reconstruct the submarine-fan depositional model based on measured stratigraphic sections. Field data were collected from three main observation routes, namely the Dolokapa, Sipatana, and Mooti Rivers, through lithological description, bed-thickness measurement, sedimentary-structure observation, and facies interpretation using the concepts of Bouma, Walker, Mutti, and Petter. The results indicate five facies associations: fining-upward wacke sandstone, coarsening-upward wacke sandstone, interbedded claystone and sandstone, interbedded sandstone and claystone with siltstone intercalation, and interbedded sandstone and claystone with conglomerate intercalation. These facies represent different parts of a submarine fan system, ranging from the upper fan to the channeled and smooth portions of suprafan lobes in the mid fan. The vertical facies succession suggests repeated turbidity-current deposition involving low-density turbidity currents, high-density turbidity currents, and cohesive debris-flow processes. This study refines local facies data of the Dolokapa Formation and supports its interpretation as a deep-marine submarine-fan deposit.

## 1. PENGANTAR

Formasi Dolokapa merupakan salah satu satuan batuan penting di wilayah Gorontalo Utara karena tersusun oleh batuan sedimen yang berselingan dengan batuan gunung api. Secara regional, formasi ini mencakup batupasir wacke, batulanau, batulumpur, konglomerat, tuf, tuf lapili, aglomerat, breksi gunung api, dan lava. Kehadiran struktur konvolut pada batupasir serta perlapisan bersusun pada konglomerat menunjukkan bahwa proses sedimentasi pada formasi ini berkaitan dengan mekanisme arus gravitasi sedimen, khususnya arus turbidit (Bachri dkk., 1993; Bachri, 2006). Kondisi tersebut menjadikan Formasi Dolokapa sebagai objek penting untuk memahami proses sedimentasi laut dalam pada kawasan Gorontalo Utara.

Endapan turbidit memiliki arti penting dalam kajian geologi sedimen karena merekam proses perpindahan material sedimen dari lereng bawah laut menuju cekungan laut dalam. Identifikasi fasies turbidit tidak hanya didasarkan pada jenis litologi, tetapi juga pada hubungan vertikal perlapisan, tekstur, struktur sedimen, ukuran butir, ketebalan lapisan, serta asosiasi fasiesnya dengan model kipas bawah laut (Bouma, 1962; Walker, 1978; Mutti, 1992). Oleh karena itu, data stratigrafi terukur menjadi dasar penting untuk menguraikan variasi fasies, mekanisme arus, dan posisi pengendapan dalam sistem *submarine fan*.

Sistem pengendapan laut dalam umumnya dikontrol oleh arus gravitasi sedimen, perubahan energi aliran, suplai sedimen, serta morfologi lereng dan cekungan. Karakter tersebut dapat

dikenali melalui perubahan ukuran butir, geometri perlapisan, struktur sedimen, serta pola suksesi vertikal pada profil stratigrafi (Boggs, 2006; Nichols, 2009). Dengan demikian, analisis fasies berbasis data stratigrafi terukur menjadi pendekatan yang relevan untuk memahami sistem pengendapan Formasi Dolokapa secara lebih rinci.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas kondisi geologi dan sedimentasi Formasi Dolokapa. Formasi Dolokapa telah dijelaskan dalam kerangka geologi regional Gorontalo sebagai satuan sedimen-vulkanik berumur Miosen yang tersusun oleh batuan sedimen dan batuan gunung api (Bachri dkk., 1993; Bachri, 2006). Kajian lain juga telah membahas geologi daerah Dolokapa dan sekitarnya serta mekanisme sedimentasi Formasi Dolokapa di daerah Dulokapa (Tolodo, 2016; Salama, 2020). Meskipun demikian, kajian yang secara khusus membagi karakteristik fasies turbidit berdasarkan beberapa lintasan stratigrafi terukur dan mengaitkannya dengan model *submarine fan* masih terbatas. Keterbatasan ini menunjukkan perlunya kajian yang lebih rinci mengenai hubungan antara litologi, struktur sedimen, asosiasi fasies, dan mekanisme pengendapan pada Formasi Dolokapa.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penyajian pembagian fasies turbidit Formasi Dolokapa berdasarkan data stratigrafi terukur dari tiga lintasan utama, yaitu Sungai Dolokapa, Sungai Sipatana, dan Sungai Mooti. Penelitian ini juga mengintegrasikan interpretasi fasies untuk merekonstruksi posisi pengendapan dalam sistem *submarine fan* berdasarkan beberapa konsep utama fasies turbidit dan kipas bawah laut (Bouma, 1962; Walker, 1978; Mutti, 1992; Petter, 2006). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memperkuat data sedimentologi lokal Gorontalo Utara dan memberikan kontribusi terhadap pemahaman sistem pengendapan laut dalam pada Formasi Dolokapa.

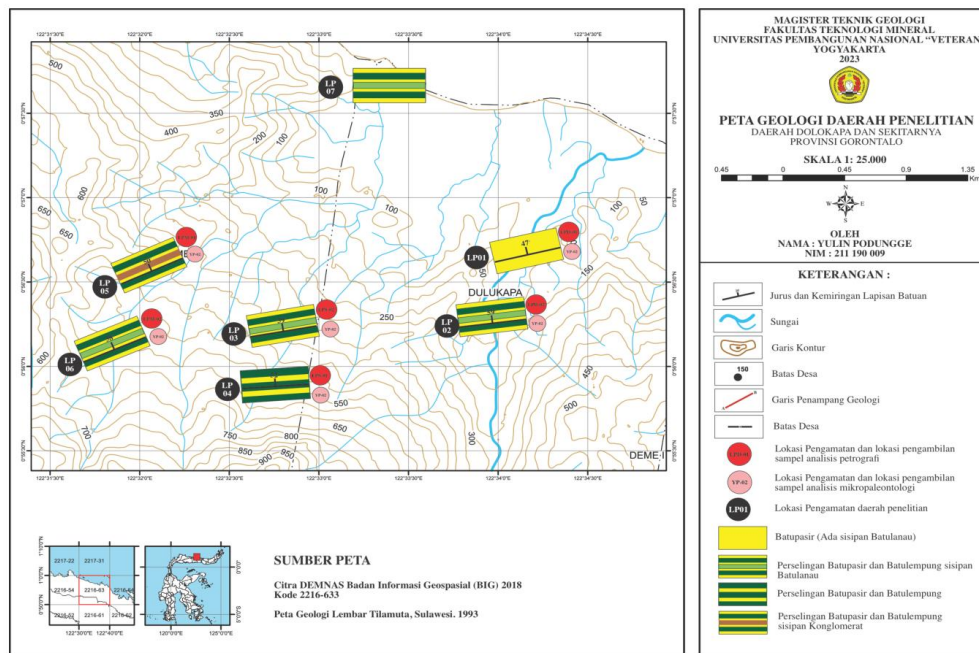
Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik fasies turbidit Formasi Dolokapa, menafsirkan mekanisme pengendapannya, dan menyusun model fasies *submarine fan* berdasarkan data stratigrafi terukur.

## 2. METODE

Penelitian dilakukan pada singkapan Formasi Dolokapa di Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo. Data utama diperoleh melalui pengukuran penampang stratigrafi terukur pada tiga jalur pengamatan, yaitu jalur Sungai Dolokapa (LPD), jalur Sungai Sipatana (LPS), dan jalur Sungai Mooti (LPM). Ketiga jalur tersebut dipilih karena memperlihatkan singkapan batuan sedimen Formasi Dolokapa yang representatif untuk mengamati variasi litologi, ketebalan lapisan, sifat kontak, struktur sedimen, dan hubungan vertikal antarperlapisan.

Pengumpulan data lapangan dilakukan melalui observasi singkapan, deskripsi litologi, pengukuran ketebalan lapisan, pengukuran kedudukan lapisan, dokumentasi singkapan, dan pencatatan struktur sedimen. Peralatan yang digunakan meliputi kompas geologi, GPS, palu geologi, roll meter, komparator besar butir, loupe, kamera, HCl, kantong sampel, dan alat tulis lapangan. Pengamatan litologi dilakukan secara sistematis dengan memperhatikan warna batuan, ukuran butir, bentuk butir, sortasi, kemas, komposisi mineral, kekompakan, serta keberadaan sisipan litologi. Struktur sedimen yang diamati meliputi perlapisan bersusun, perlapisan sejajar, laminasi, konvolut, kontak erosional, serta pola penebalan atau penipisan ke atas.

Data lapangan kemudian disusun ke dalam profil stratigrafi terukur untuk memperlihatkan urutan vertikal litologi dan perubahan karakter perlapisan pada setiap jalur pengamatan. Analisis dilakukan dengan pendekatan fasies turbidit berdasarkan hubungan antara karakter litologi, struktur sedimen, ketebalan lapisan, dan pola suksesi vertikal. Interpretasi fasies dilakukan berdasarkan konsep sikuen turbidit, model fasies kipas bawah laut, klasifikasi fasies turbidit, serta mekanisme arus turbidit yang telah digunakan dalam kajian sedimentologi laut dalam (Bouma, 1962; Walker, 1978; Mutti, 1992; Petter & Steel, 2006). Pendekatan tersebut digunakan untuk menafsirkan mekanisme arus, posisi fasies dalam sistem kipas bawah laut, dan model pengendapan Formasi Dolokapa.



Gambar 1. Peta lintasan daerah penelitian

Tahapan penelitian meliputi studi literatur dan persiapan data dasar, pengumpulan data lapangan pada tiga jalur pengamatan, penyusunan profil stratigrafi terukur, analisis karakteristik litologi dan struktur sedimen, interpretasi fasies turbidit, serta penyusunan model fasies submarine fan Formasi Dolokapa.

### 3. HASIL DAN DISKUSI

#### 3.1. Karakteristik litologi dan satuan stratigrafi daerah penelitian

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa stratigrafi daerah penelitian tersusun oleh empat satuan sedimen utama yang saling menjeri, yaitu satuan batupasir wacke Dolokapa, satuan batupasir dan batulempung sisipan batulanau Dolokapa, satuan perselingan batulempung dan batupasir Sipatana, serta satuan perselingan batupasir dan batulempung sisipan konglomerat Mooti. Hubungan menjeri antar satuan menunjukkan adanya perubahan lateral dan vertikal sistem pengendapan yang dikontrol oleh variasi suplai sedimen, energi arus, dan posisi relatif terhadap sumber sedimen.

Secara umum, litologi yang berkembang berupa batupasir wacke, batulempung, batulanau, dan konglomerat. Batupasir umumnya menunjukkan struktur perlapisan bersusun, perlapisan sejajar, laminasi, dan konvolut, sedangkan batulempung dan batulanau hadir sebagai perselingan halus yang menandai penurunan energi arus. Konglomerat hadir sebagai sisipan lokal yang mengindikasikan episode aliran berenergi tinggi. Karakter litologi dan struktur sedimen tersebut memperkuat interpretasi bahwa Formasi Dolokapa di daerah penelitian dipengaruhi oleh mekanisme arus gravitasi sedimen, khususnya arus turbidit.

#### 3.2. Fasies turbidit Formasi Dolokapa

Berdasarkan penggabungan data litologi, struktur sedimen, ketebalan lapisan, dan suksesi vertikal, Formasi Dolokapa di daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi lima fasies turbidit. Pembagian fasies ini menunjukkan adanya variasi energi arus, mekanisme transportasi sedimen, dan posisi pengendapan dalam sistem kipas bawah laut. Rangkuman karakteristik setiap fasies disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman karakteristik fasies turbidit Formasi Dolokapa berdasarkan data stratigrafi terukur.

No	Fasies	Jalur/Sampel	Bouma	Walker	Mutti	Petter	Interpretasi lingkungan pengendapan
1	Fasies A: Batupasir wacke menghalus ke atas	YP-01, YP-02	Ta-Tb	CT, MS	FGF (F8)	SF-LDT	<i>Channeled portion of suprafan lobes on mid fan</i>
2	Fasies B: Batupasir wacke mengkasar ke atas	YP-03	Tb	PM, CT	FGF (F7)	SF-HDT	<i>Smooth portion of suprafan lobes on mid fan</i>
3	Fasies C: Perselingan batulempung dan batupasir	YP-06, YP-07, YP-08	Tb, Tc, Td, Te	CT, PM, MS	FGF (F8)	SF-LDT	<i>Channeled to smooth portion of suprafan lobes on mid fan</i>
4	Fasies D: Perselingan batupasir dan batulempung sisipan batulanau	YP-04, YP-05, YP-11, YP-12	Tb, Td, Te	CT, MS	FGF (F8)	SF-LDT	<i>Channeled portion of suprafan lobes on mid fan</i>
5	Fasies E: Perselingan batupasir dan batulempung sisipan konglomerat	YP-09, YP-10	Te, Tb	SL, CGL	VCGF (F3)	LD-D-HDT	<i>Upper fan</i>

Fasies A berupa batupasir wacke menghalus ke atas yang berkembang pada jalur Dolokapa. Fasies ini dicirikan oleh perlapisan bersusun normal, perubahan ukuran butir dari pasir kasar ke pasir lebih halus, serta kehadiran struktur perlapisan sejajar. Karakter tersebut sesuai dengan bagian Ta-Tb pada Sikuen Bouma dan menunjukkan pengendapan oleh arus turbidit yang mengalami penurunan energi secara bertahap. Dalam model kipas bawah laut Walker, fasies ini diinterpretasikan sebagai bagian dari *channeled portion of suprafan lobes* pada *mid fan*.

Fasies B berupa batupasir wacke mengkasar ke atas dengan kecenderungan reverse graded bedding. Fasies ini mencerminkan peningkatan energi arus atau perubahan suplai sedimen selama proses pengendapan. Dalam kerangka Mutti, fasies ini berkaitan dengan endapan F7 yang berasosiasi dengan traction carpet dan high-density turbidity current. Fasies ini diinterpretasikan sebagai *smooth portion of suprafan lobes* pada *mid fan*.

Fasies C terdiri atas perselingan batulempung dan batupasir. Perulangan lapisan halus dan kasar, struktur laminasi, serta kehadiran konvolut menunjukkan proses pengendapan berulang oleh arus turbidit berenergi rendah sampai sedang. Fasies ini mencerminkan perubahan energi arus yang relatif fluktuatif dan diinterpretasikan sebagai *channeled to smooth portion of suprafan lobes* pada *mid fan*.

Fasies D terdiri atas perselingan batupasir dan batulempung dengan sisipan batulanau. Karakter ini menunjukkan dominasi pengendapan suspensi yang diselingi oleh aliran turbidit berenergi rendah. Kehadiran batulanau memperlihatkan transisi energi arus antara pengendapan pasir dan lempung. Fasies ini diinterpretasikan sebagai *channeled portion of suprafan lobes* pada *mid fan*.

Fasies E terdiri atas perselingan batupasir dan batulempung dengan sisipan konglomerat. Kehadiran material kasar, kontak erosional, dan sisipan konglomerat menunjukkan episode arus berenergi tinggi. Fasies ini diinterpretasikan sebagai produk *cohesive debris flow* dan *hyperconcentrated flow* yang berkaitan dengan bagian upper fan. Karakter tersebut menunjukkan bahwa sebagian

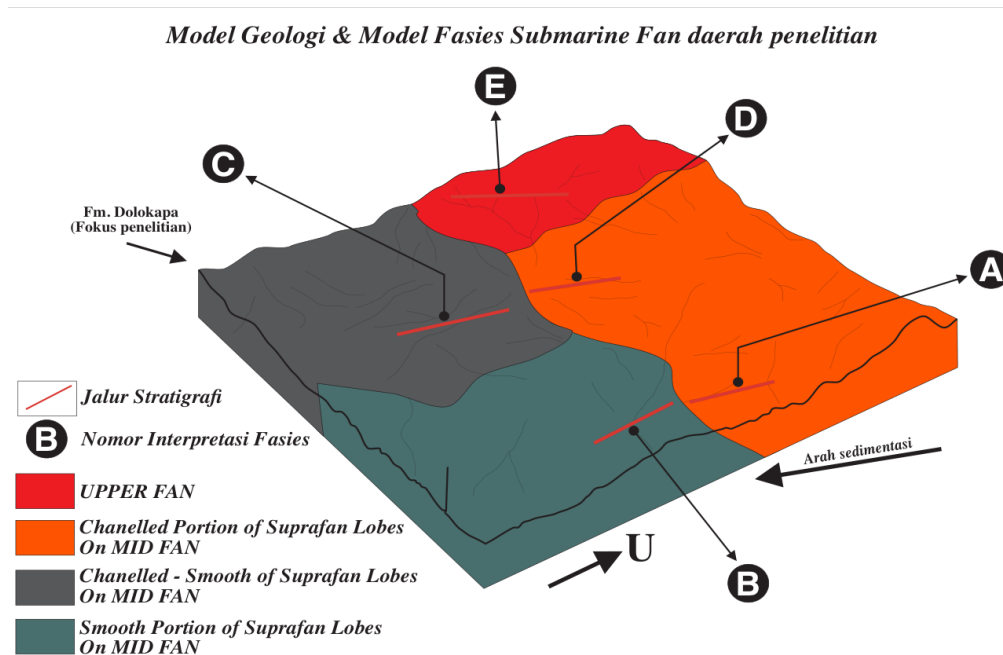
endapan Formasi Dolokapa terbentuk pada kondisi aliran massa yang lebih kuat dibandingkan fasies lainnya.

Pembagian lima fasies tersebut memperlihatkan bahwa Formasi Dolokapa tidak hanya merekam endapan turbidit berbutir halus, tetapi juga episode aliran berenergi tinggi yang membawa material kasar. Hal ini sejalan dengan interpretasi regional yang menempatkan Formasi Dolokapa sebagai satuan sedimen-vulkanik yang berkembang pada lingkungan laut dalam dan dipengaruhi oleh suplai material dari aktivitas tektonik dan vulkanik. Dibandingkan kajian terdahulu yang lebih menekankan kondisi geologi regional dan mekanisme sedimentasi umum, hasil penelitian ini memberikan pembagian fasies yang lebih rinci berdasarkan data stratigrafi terukur dari beberapa jalur pengamatan.

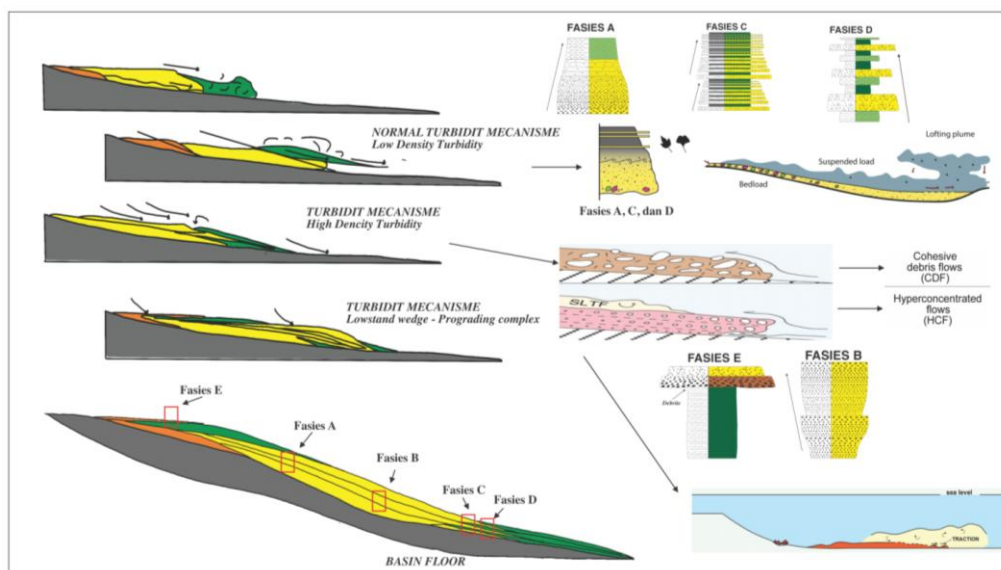
### 3.3. Model fasies *submarine fan*

Hubungan asosiasi litologi, struktur sedimen, dan geometri vertikal menunjukkan bahwa fasies turbidit Formasi Dolokapa merekam sistem kipas bawah laut. Fasies E menempati bagian upper fan karena dicirikan oleh material kasar dan indikasi aliran debris. Fasies A dan D berada pada *channeled portion of suprafan lobes on mid fan*, sedangkan Fasies C berada pada *channeled to smooth portion of suprafan lobes on mid fan*. Fasies B menempati *smooth portion of suprafan lobes on mid fan*. Model tersebut menunjukkan bahwa daerah penelitian merekam variasi posisi pengendapan dari bagian relatif proksimal menuju bagian yang lebih distal dalam sistem *submarine fan*.

Mekanisme arus yang berkembang menunjukkan variasi antara *low-density turbidity current*, *high-density turbidity current*, *traction carpet*, *suspension fallout*, dan *cohesive debris flow*. Fasies A, C, dan D terutama berkaitan dengan *slope fan* dan *low-density turbidity current* yang didominasi oleh transportasi suspensi. Fasies B menunjukkan pengaruh *high-density turbidity current* dengan mekanisme *traction carpet*. Fasies E menunjukkan aliran debris kohesif dan *hyperconcentrated flow* yang membawa material berukuran butir hingga kerikil.



**Gambar 2.** Model fasies *submarine fan* Formasi Dolokapa berdasarkan asosiasi fasies turbidit.



Gambar 3. Skema mekanisme arus turbidit yang berkembang pada Formasi Dolokapa.

Secara keseluruhan, asosiasi fasies dan mekanisme arus menunjukkan bahwa Formasi Dolokapa di daerah penelitian terbentuk melalui pengendapan berulang oleh arus turbidit dalam sistem kipas bawah laut. Variasi fasies dari *upper fan* hingga *mid fan* menunjukkan perubahan energi arus dan jarak transportasi sedimen. Interpretasi ini memperkuat pemahaman bahwa Formasi Dolokapa merupakan bagian dari sistem pengendapan laut dalam yang kompleks, dengan pengaruh arus turbidit densitas rendah, arus turbidit densitas tinggi, dan aliran debris kohesif.

#### 4. KESIMPULAN

Formasi Dolokapa di daerah penelitian menunjukkan karakter sistem pengendapan turbidit laut dalam yang tersusun oleh satuan sedimen saling menjari. Berdasarkan data stratigrafi terukur, fasies turbidit Formasi Dolokapa dapat dikelompokkan menjadi lima fasies utama, yaitu batupasir wacke menghalus ke atas, batupasir wacke mengkasar ke atas, perselingan batulempung dan batupasir, perselingan batupasir dan batulempung sisipan batulanau, serta perselingan batupasir dan batulempung sisipan konglomerat.

Asosiasi fasies tersebut menunjukkan perkembangan sistem submarine fan dari bagian *upper fan* hingga *mid fan*. Fasies dengan sisipan konglomerat merepresentasikan *upper fan*, sedangkan fasies batupasir wacke dan perselingan batupasir, batulempung, serta batulanau merepresentasikan variasi *channeled portion*, *channeled to smooth portion*, dan *smooth portion of suprafan lobes* pada *mid fan*. Mekanisme pengendapan yang berkembang meliputi *low-density turbidity current*, *high-density turbidity current*, *traction carpet*, *suspension fallout*, dan *cohesive debris flow*. Hasil ini memperkuat interpretasi bahwa Formasi Dolokapa merupakan endapan laut dalam yang dipengaruhi oleh proses arus gravitasi sedimen.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada cakupan lintasan yang masih bersifat lokal, sehingga generalisasi model fasies Formasi Dolokapa pada wilayah yang lebih luas masih perlu diuji. Penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas korelasi lateral antar lintasan, mengintegrasikan data mikropaleontologi dan petrografi secara lebih rinci, serta membandingkan karakter fasies Formasi Dolokapa dengan satuan sedimen seumur di wilayah Gorontalo Utara.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Geologi, Universitas Negeri Gorontalo, keluarga penulis serta semua pihak yang telah membantu dalam kegiatan pengambilan data lapangan, analisis data, dan penyusunan naskah ini.

## 6. REFERENSI

- Bachri, S. (2006). Stratigrafi lajur vulkano-plutonik daerah Gorontalo, Sulawesi. *Jurnal Sumber Daya Geologi*, 16(2), 103–114.
- Bachri, S., Sukido, & Ratman, N. (1993). *Peta geologi lembar Tilamuta, Sulawesi skala 1:250.000* [Peta]. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Boggs, S. (2006). *Principles of sedimentology and stratigraphy* (4th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Bouma, A. H. (1962). *Sedimentology of some flysch deposits: A graphic approach to facies interpretation*. Elsevier.
- Mutti, E. (1992). Turbidite sandstones. *Turbidite Sandstones*. Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0004181070&partnerID=40&md5=baddfc470bb45832b27d23cb8ed0027e>
- Nichols, G. (2009). *Sedimentology and stratigraphy* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Petter, A. L. (2006). Lengkapi judul referensi sesuai daftar pustaka tesis. *Lengkapi nama jurnal atau penerbit, volume(edisi), halaman awal-halaman akhir*.
- Petter, A. L., & Steel, R. J. (2006). Hyperpycnal-flow variability and slope organization on an Eocene shelf margin, Central Basin, Spitsbergen. *AAPG Bulletin*, 90(10), 1451–1472. <https://doi.org/10.1306/04240605144>
- Salama, T. H. (2020). *Studi mekanisme sedimentasi Formasi Dolokapa, Daerah Dulokapa, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo* [Skripsi]. Universitas Negeri Gorontalo.
- Tolodo, J. S. (2016). *Geologi daerah Dolokapa dan sekitarnya Kecamatan Sumalata Timur, Kabupaten Gorontalo Utara* [Skripsi]. Universitas Negeri Gorontalo.
- Walker, R. G. (1978). Deep-water sandstone facies and ancient submarine fans: Models for exploration for stratigraphic traps. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 62(6), 932–966.