Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia
p–ISSN: 2541-0849 e-ISSN: 2548-1398
Vol. 11, No. 5, May 2026

Pengaruh Struktur Geologi terhadap Keterdapatan Endapan Laterit di Pulau Gag Kecamatan Waigeo Barat Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat Daya

Anggun Qadarsih Tamima*, Ailin Anastasya Yarangga, Nur Alzair
Universitas Papua, Indonesia
Email: qadarsihanggun@gmail.com*, a.yarangga@unipa.ac.id, n.alzair@unipa.ac.id

Keywords:
Geological Structures, Laterite Deposits, Ni, Fe, IDW, Petrography.

Abstract

This research was conducted on Gag Island, West Wageo District, Raja Ampat Regency, Southwest Papua Province. This research was carried out for a period of 2 May-July 2023. The purpose of this study is to determine Geomorphology, Stratigraphy, and Geological Structure on a scale of 1:40,000 and analyze the relationship between geological structure and the distribution of Nickel (Ni) and Iron (Fe) levels in the Block X Laterite Deposits. The results of the study prove that Geomorphology in the research area consists of 6 units, namely Structural, Anthropogenic, Denudational, Gawir, Plains and Coastal Terraces. The stratigraphy of the research area is divided into 5 rock units, namely the Peridotite Unit, the Serpentinite Unit, the Volcanic Unit, the Limestone Unit, and the Alluvial Sediment Unit. The geological structures that developed in the study area included the Lag Left Slip Fault (Rickard Classification 1972). Meanwhile, the Shear Joint is in a relative direction of the Northwest-Southeast and Northeast-Southwest. Based on the results of the analysis of geological structures with the distribution of Nickel (Ni) levels in areas that have structures, it was identified that the content of the element nickel (Ni) is more accumulated in areas that have a geological structure where the nickel (Ni) level at the point of the structure shows a large level with an average of 3.43%. Meanwhile, based on the results of the analysis of geological structures with the distribution of iron (Fe) levels in the IDW interpolation, the highest level of content is around 70.02%.

Kata Kunci:
Struktur Geologi, Endapan Laterit, Ni, Fe, IDW, Petrografi.

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di pulau Gag, Kecamatan Wageo Barat, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat Daya. Penelitian ini dilaksanakan selama kurun waktu 2 bulan Mei-Juli 2023. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui Geomorfologi, Stratigrafi, dan Struktur Geologi dengan skala 1:40.000 serta menganalisis hubungan struktur geologi dengan sebaran kadar Nikel (Ni) dan Besi (Fe) pada Endapan Laterit Blok X. Metode yang digunakan berupa analisis petrografi dan interpolai IDW. Hasil penelitian membuktikan bahwa Geomorfologi di daerah penelitian terdiri atas 6 satuan yakni lembah Struktural, Antropogenik, Denudasional, Gawir, Dataran serta Teras Pantai. Adapun Stratigrafi daerah penelitian terbagi atas 5 satuan batuan yakni Satuan Peridotit, Satuan Serpentinit, Satuan Vulkanik, Satuan Batugamping, dan Satuan Endapan Alluvial. Struktur geologi yang berkembang didaerah penelitian meliputi sesar Lag Left Slip Fault (Pengklasifikasian Rickard 1972). Sedangkan Kekar Gerus (Shear Joint) dengan arah relatif Baratlaut- Tenggara dan Timurlaut-Baratdaya. Berdasarkan hasil analisa struktur geologi dengan sebaran kadar Nikel (Ni) di daerah yang memiliki struktur teridentifikasi bahwa kandungan unsur nikel (Ni) lebih banyak terakumulasi di daerah yang memiliki struktur geologi dimana kadar nikel (Ni) pada titik struktur menunjukan besar kadar dengan rata-rata mencapai 3.43 % . Sedangkan Berdasarkan hasil analisa strutur

geologi dengan sebaran kadar Besi (Fe) pada interpolasi IDW menunjukan tingkat kadar paling tinggi berkisar 70.02 %.

PENDAHULUAN

Pulau Gag termasuk dalam gugusan pulau di Kepulauan Raja Ampat dan terletak dibagian barat kepala burung. Secara administratif, Pulau Gag masuk dalam wilayah Kecamatan Waigeo Barat Kabupaten Raja Ampat, Papua Barat Daya. Nikel laterit yang merupakan hasil pelapukan batuan ultrabasa banyak dijumpai di wilayah Indonesia bagian timur, salah satunya yaitu pulau Gag. Pulau Gag termasuk pulau-pulau kecil lainnya di bagian utara Pulau Papua yang merupakan bagian dari Zona kerak samudera. Diantaranya adalah Pulau Waigeo yang juga mengandung deposit Nikel Laterit bahkan sebagian telah ditambang (Abidin dkk., 2012).

Istilah laterit yang berasal dari bahasa latin, (later), penggunaan pertama kali diartikan oleh (Buchanan,1807) untuk mendeskripsikan lempung yang mengeras di India. Dimana pada saat itu juga Buchanan mendapat informasi bahwa lempung yang mengeras tersebut mengandung konsentrasi besi (Fe) yang tinggi, laterit juga dikenal sebagai tanah yang kaya akan sesquioxide (Maulana, 2014). Endapan laterit merupakan hasil dari pelapukan batuan ultramafik pembawa Ni-Silikat. Selama proses pelapukan pada batuan tersebut (laterisasi) nikel berubah menjadi larutan dan diserap oleh mineral-mineral oksida besi yang membentuk garnierit pada batuan lapuk di bawah laterit (Jarot, 2022; Jarot & Astuti, 2023; Sudiyanto, 2020).

Struktur geologi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dalam pembentukan endapan nikel laterit (Meilyn M, 2024; Raivel et al., 2023; Rifqoh, 2025; Sudiyanto, 2020). Dalam eksplorasi geologi pertambangan, struktur geologi yang ada dapat menjadi suatu indikasi keterdapatan suatu bahan sumberdaya mineral atau bahan galian tertentu. Struktur geologi akan mempermudah rembesan fluida ke dalam tanah dan mempercepat proses pelapukan batuan induk. Kondisi daerah yang memiliki jalur rekahan- rekahan lebih dominan terakumulasinya proses pelapukan batuan induk dan pengayaan proses laterisasi unsur Ni, Al, Fe, Cr dan Co sehingga dapat menyusun profil nikel laterit.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji hubungan antara struktur geologi dan sebaran kadar nikel laterit di berbagai wilayah. Hasria dkk. (2019) meneliti pengaruh struktur geologi terhadap sebaran kadar nikel (Ni) dan besi (Fe) pada endapan nikel laterit zona saprolit di Kecamatan Lasolo Kepulauan, Kabupaten Konawe Utara, Sulawesi Tenggara, dan menemukan bahwa struktur geologi berupa kekar dan sesar berperan sebagai jalur infiltrasi air yang mempercepat proses pelapukan serta mengontrol akumulasi kadar nikel. Sam Permanadewi, Wahyudiono, dan Tampubolon (2017) dalam penelitiannya mengenai cebakan nikel laterit di Pulau Gag, Kabupaten Raja Ampat, mengidentifikasi karakteristik endapan laterit di pulau tersebut namun belum secara spesifik mengaitkan kontrol struktur geologi terhadap variasi kadar nikel dan besi secara detail. Aditya (2017) meneliti tingkat serpentinisasi terhadap karakteristik perkembangan nikel laterit di Pulau Sebuku, Kalimantan Selatan, dan menyimpulkan bahwa derajat serpentinisasi mempengaruhi intensitas pelapukan dan pembentukan profil laterit. Sementara itu, Charlton, Hall, dan Partoyo (1991) telah mengkaji geologi dan evolusi tektonik Pulau Waigeo, termasuk karakteristik batuan ultrabasa yang menjadi batuan induk endapan laterit di wilayah tersebut. Ali dan Hall (1995) juga membahas

evolusi batas antara Lempeng Laut Filipina dan Australia yang berpengaruh terhadap konfigurasi tektonik regional Papua bagian barat, termasuk pembentukan zona ofiolit yang menjadi sumber batuan ultrabasa. Penelitian-penelitian tersebut memberikan landasan penting mengenai karakteristik endapan laterit dan peran struktur geologi, namun kajian yang secara spesifik menganalisis pengaruh struktur geologi terhadap keterdapatan endapan laterit di Pulau Gag dengan pendekatan pengukuran kekar dan sesar di lapangan serta analisis interpolasi kadar nikel dan besi masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan fokus pada analisis hubungan antara pola struktur geologi dan sebaran kadar nikel (Ni) serta besi (Fe) pada endapan laterit di Blok X Pulau Gag.

Atas dasar uraian tersebut, penulis melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Struktur Geologi Terhadap Keterdapatan Endapan Laterit di Pulau Gag, Kecamatan Waigeo Barat, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat Daya". Penelitian ini mengangkat permasalahan utama terkait bagaimana kondisi geologi daerah penelitian yang meliputi geomorfologi, litologi, struktur geologi, serta sejarah geologi, serta bagaimana proses pembentukan struktur geologi dan hubungannya dengan keterdapatan endapan laterit. Adapun batasan masalah difokuskan pada pengambilan data yang berpusat pada elemen struktur geologi dan perkembangannya, serta data geomorfologi, litologi, struktur geologi, dan sejarah geologi dengan skala 1:40.000.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi geologi daerah penelitian serta mengkaji hubungan antara struktur geologi dengan kadar nikel (Ni) dan besi (Fe) pada endapan laterit. Sementara itu, manfaat penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah dalam bidang eksplorasi geologi, khususnya terkait endapan nikel laterit, serta memberikan informasi yang berguna dalam kegiatan eksplorasi sumber daya mineral. Selain itu, data struktur geologi dapat digunakan sebagai indikator keterdapatan bahan galian, dan secara praktis nikel memiliki banyak manfaat bagi masyarakat, seperti dalam pembuatan stainless steel, baterai, serta bahan kimia yang memiliki keunggulan tahan terhadap korosi. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pemahaman mengenai kontrol struktur geologi terhadap pembentukan dan akumulasi endapan nikel laterit, khususnya di wilayah Kepulauan Raja Ampat yang memiliki karakteristik tektonik dan geologi yang unik. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah dalam bidang eksplorasi geologi, khususnya terkait endapan nikel laterit, serta memberikan informasi yang berguna bagi kegiatan eksplorasi sumber daya mineral. Data struktur geologi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai indikator keterdapatan bahan galian, sehingga membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan eksplorasi. Selain itu, secara praktis nikel memiliki banyak manfaat bagi masyarakat, seperti dalam pembuatan baja tahan karat (stainless steel), baterai kendaraan listrik, serta bahan kimia yang memiliki keunggulan tahan terhadap korosi, sehingga pengembangan sumber daya nikel laterit di Pulau Gag berpotensi memberikan kontribusi positif bagi perekonomian daerah dan nasional. Bagi pemerintah daerah, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam perencanaan tata ruang dan pengelolaan sumber daya mineral yang berkelanjutan di Kabupaten Raja Ampat. Bagi kalangan akademisi dan mahasiswa, penelitian ini dapat menjadi acuan untuk studi lanjutan mengenai endapan laterit di wilayah Indonesia timur yang masih memiliki banyak potensi untuk dieksplorasi lebih lanjut.

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan (field research) dengan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memahami kondisi geologi daerah penelitian secara menyeluruh, meliputi aspek litologi, struktur geologi, geomorfologi, serta karakteristik endapan laterit. Pendekatan ini digunakan karena penelitian tidak hanya berfokus pada pengukuran kuantitatif, tetapi juga pada interpretasi kondisi geologi berdasarkan hasil observasi langsung di lapangan dan analisis laboratorium. Penelitian dilaksanakan di Pulau Gag, Distrik Waigeo Barat, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat Daya dalam kurun waktu dua bulan, yaitu pada tanggal 16 Mei hingga 16 Juli 2023. Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis yang terdiri dari tahap pendahuluan (studi literatur dan penyusunan proposal), tahap pengambilan data lapangan, tahap analisis laboratorium dan studio, serta tahap akhir berupa penyusunan laporan atau skripsi.

2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh kondisi geologi yang terdapat di wilayah Pulau Gag, yang meliputi satuan batuan, struktur geologi, bentuklahan (geomorfologi), serta sebaran endapan laterit. Populasi ini bersifat luas karena mencakup keseluruhan area penelitian yang memiliki potensi geologi yang beragam. Adapun sampel dalam penelitian ini diambil secara purposive sampling, yaitu berdasarkan pertimbangan lokasi yang dianggap mewakili kondisi geologi daerah penelitian. Sampel tersebut berupa data hasil pengamatan pada 5 titik lokasi pengamatan yang mencakup data struktur bidang dan struktur garis, sampel batuan untuk analisis petrografi, serta 3 profil endapan laterit yang diamati secara langsung. Selain itu, digunakan pula data sekunder seperti data titik bor (drillhole) dengan spasi 200 meter tahun 2020, data collar (koordinat dan elevasi), serta data assay kadar nikel (Ni) yang mendukung interpretasi hasil penelitian.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua metode utama, yaitu pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui kegiatan pemetaan geologi di lapangan, yang meliputi observasi singkapan batuan (outcrop), pengukuran kedudukan batuan, pengukuran struktur geologi seperti kekar (joint) dan sesar (fault), serta pengambilan sampel batuan menggunakan palu geologi. Selain itu, dilakukan pencatatan data lapangan menggunakan buku lapangan, pengambilan dokumentasi menggunakan kamera, serta penentuan koordinat lokasi menggunakan GPS. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari berbagai sumber pendukung seperti data collar, data titik bor tahun 2020 dengan spasi 200 meter, serta data hasil analisis kadar nikel (Ni) yang digunakan untuk melengkapi dan memperkuat hasil analisis. Seluruh data yang diperoleh kemudian diplot pada peta dasar/topografi untuk mempermudah proses interpretasi.

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan yang terintegrasi antara analisis lapangan, laboratorium, dan studio. Data struktur geologi yang diperoleh di lapangan diolah menggunakan software Dips (versi 5.1) untuk menghasilkan interpretasi arah tegasan utama, arah umum struktur, serta klasifikasi jenis sesar berdasarkan klasifikasi Rickard (1972). Selanjutnya, analisis litologi dilakukan melalui pengamatan megaskopis dan mikroskopis (petrografi) untuk mengetahui jenis batuan, tekstur, struktur, serta komposisi mineral, dengan

mengacu pada klasifikasi IUGS Streckeisen (1976). Analisis geomorfologi dilakukan berdasarkan aspek morfografi, morfometri, dan morfogenesis, dimana analisis kemiringan lereng menggunakan klasifikasi Van Zuidam (1983). Hasil dari seluruh analisis tersebut kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk peta geologi, peta struktur, penampang geologi, tabel, serta diagram untuk memberikan gambaran yang jelas dan sistematis mengenai kondisi geologi daerah penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat hasil dari penelitian ini diperoleh data struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian yakni kekar gerus (Shear Joint) pada 3 Profil Endapan Laterit, pengukuran data kekar gerus (Shear joint) diukur pada zona saprolit atau Rocky Saprolite.

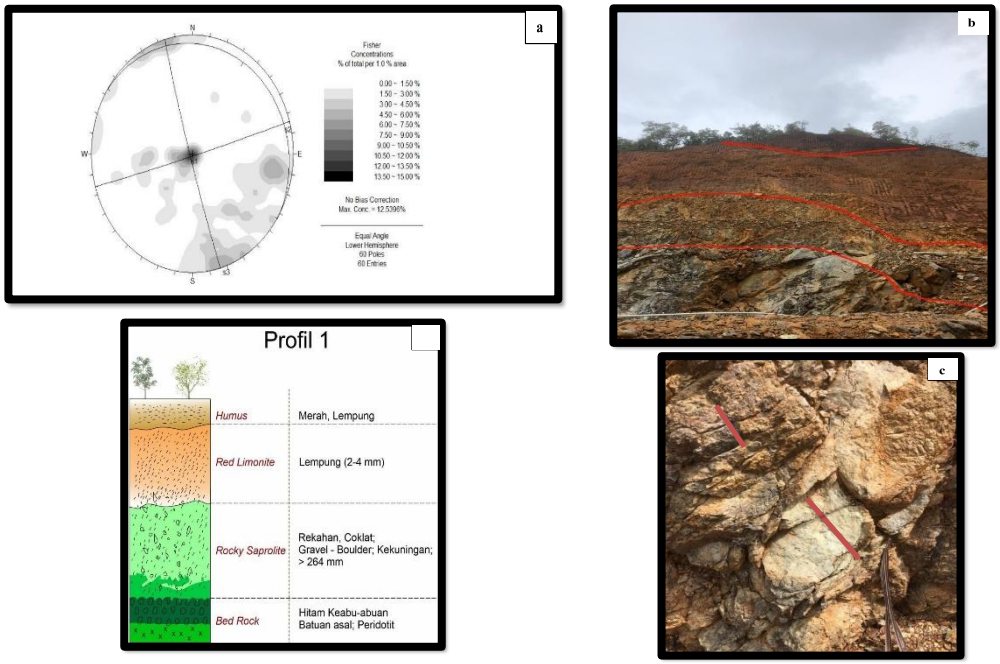
1. Profil AQT001

Secara vertikal profil Endapan Laterit AQT001 terdiri atas 4 zona endapan laterit antaranya Top Soil, RedLimonite, RockySaprolite, dan Bedrock. (Gambar 6.1), singkapan profil endapan laterit AQT001). Pengukuran Data struktur yang diambil yakni sebanyak 30pasang kekar gerus (Shear Joint) pada zona saprolit, (Tabel 6.1). Daerah penelitian dijumpai struktur geologi berupa kekar gerus dengan hasil arah relatif berarah Timurlaut-Baratdaya.

Tabel 6.1. Data pengukuran kekar gerus (Shear Joint) (AQT001)

N	strike/ dip	N	strike/ dip	N	strike/ dip	N	strike/ dip	N	strike/ dip	N	strike/ dip
1	195/6	1	314/6	2	305/25	3	205/55	4	345/75	5	244/89
2	150/63	1	246/74	2	210/67	3	190/75	4	253/90	5	355/58
3	190/78	1	205/73	2	178/75	3	290/20	4	260/64	5	233/60
4	302/3	1	45/2	2	212/90	3	195/90	4	345/54	5	358/45
5	190/79	1	309/45	2	184/90	3	195/51	4	255/80	5	233/60
6	290/4	1	226/76	2	210/5	3	293/54	4	347/2	5	358/45
7	191/65	1	315/14	2	55/90	3	250/55	4	240/88	5	260/73
8	315/40	1	218/85	2	115/55	3	360/9	4	335/14	5	334/55
9	260/20	1	120/5	2	265/49	3	260/90	4	224/70	5	270/78
1	224/90	2	255/90	3	348/20	4	360/20	5	300/64	6	358/25

Sumber: Data primer hasil pengukuran lapangan (2023)



Gambar 1. (a) Kenampakan Singkapan vertikal Endapan Laterit (b) Hasil analisis Stereografis menunjukan bahwa arah tegasan utama berarah Timurlaut-Baratdaya (c)Foto jarak dekat Kekar Gerus (Shear Joint),(d) Penampang profil AQT001
Sumber: (a), (c) Dokumentasi lapangan; (b) Output Dips v5.1; (d) Diolah oleh peneliti (2023)

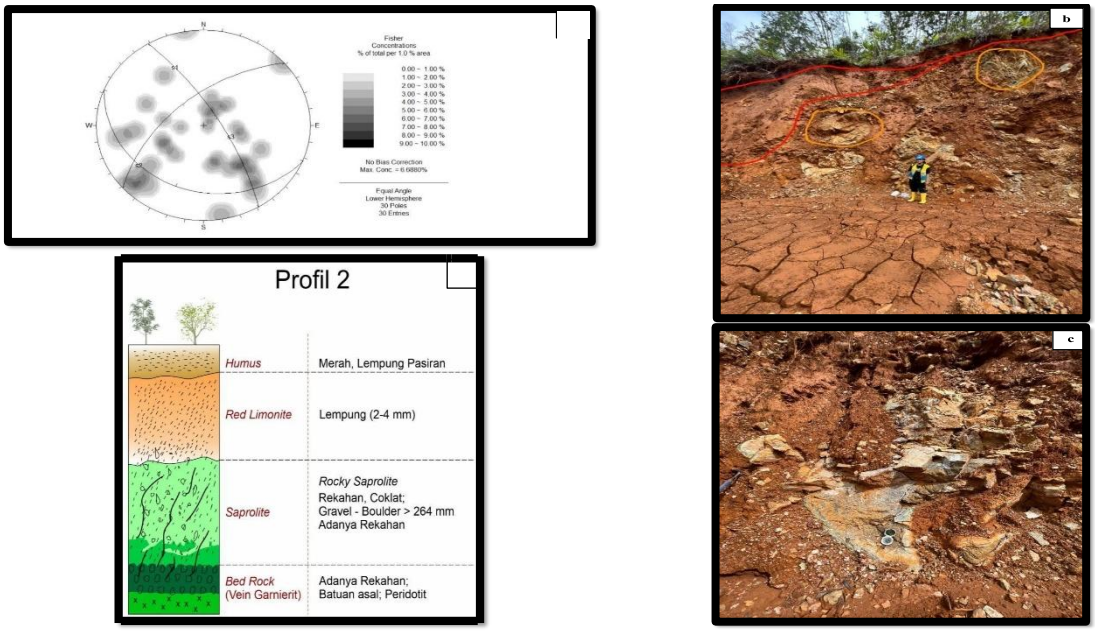
2. Profil AQT002

Secara vertikal profil Endapan Laterit AQT002 terdiri atas 3 zona Endapan Laterit antaranya Top soil, RedLimonite, dan Saprolite, (Gambar 6.2 singkapan profil Endapan Laterit (AQT002). Pengukuran Data struktur yang diambil yakni sebanyak 15pasang kekar gerus (Shear Joint) pada zona Saprolit, (Tabel 6.2).

Tabel 2. Data pengukuran kekar gerus (Shear Joint) (AQT002).

No	strike/dip (N..°E)	No	strike/dip (N..°E)	No	strike/dip (N..°E)
1	318/90	11	55/65	21	339/45
2	205/61	12	126/25	22	235/79
3	320/65	13	310/78	23	260/46
4	95/20	14	229/53	24	126/13
5	310/44	15	104/34	25	355/24
6	10/41	16	249/40	26	184/34
7	320/79	17	198/41	27	328/45
8	230/70	18	23/60	28	200/5
9	351/77	19	135/35	29	355/65
10	225/60	20	242/55	30	260/87

Sumber: Data primer hasil pengukuran lapangan (2023)



Gambar 2. (a) Kenampakan Singkapan vertikal Endapan Laterit (b) Foto jarak dekat Kekar Gerus (Shear joint), (c) Hasil analisis Stereografis menunjukan bahwa arah tegasan utama berarah Baratlaut-Tenggara, (d) Penampang profil AQT002
Sumber: (a), (b) Dokumentasi lapangan; (c) Output Dips v5.1; (d) Diolah oleh peneliti (2023)

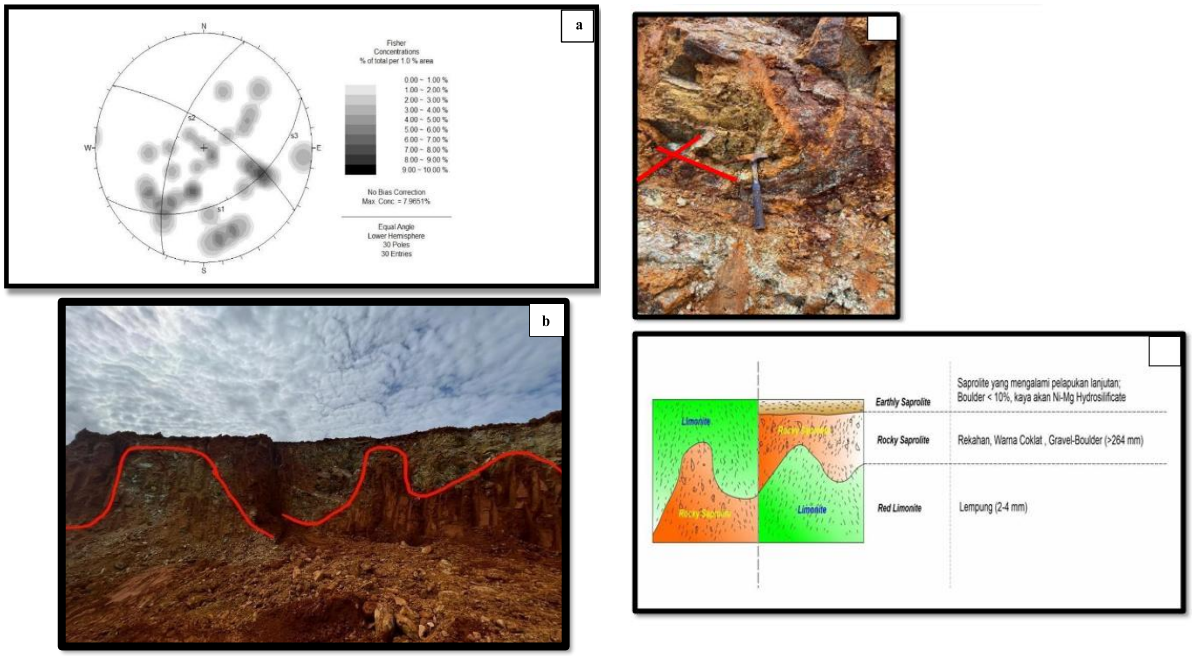
3. Profil AQT003

Secara vertikal profil Endapan Laterit AQT003 terdiri atas 2 zona Endapan Laterit antaranya RedLimonite,RockySaprolite, dan EarthlySaprolite, (Gambar 6.3 singkapan profil Endapan Laterit AQT003). Pengukuran Data struktur yang diambil yakni sebanyak 15pasang kekar gerus (Shear Joint) pada zona Saprolit, (Tabel 6.3).

Tabel 6.3. Data pengukuran kekar gerus (Shear Joint), (AQT003)

No	strike/dip (N..°E)	No	strike/dip (N..°E)	No	strike/dip (N..°E)
1	224/54	11	317/67	21	265/79
2	305/63	12	201/53	22	355/54
3	203/66	13	360/35	23	110/55
4	290/20	14	244/74	24	40/20
5	185/85	15	47/5	25	325/39
6	285/45	16	145/55	26	155/44
7	135/71	17	300/54	27	205/60
8	200/44	18	255/76	28	286/40
9	195/90	19	235/15	29	265/60
10	328/64	20	300/73	30	154/26

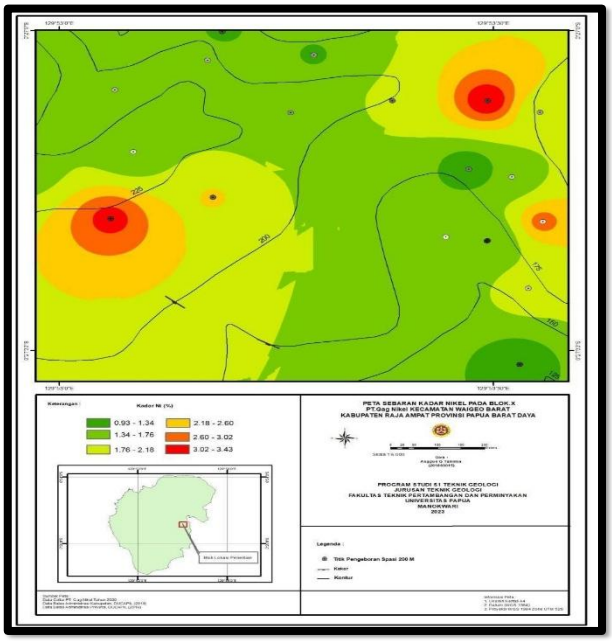
Sumber: Data primer hasil pengukuran lapangan



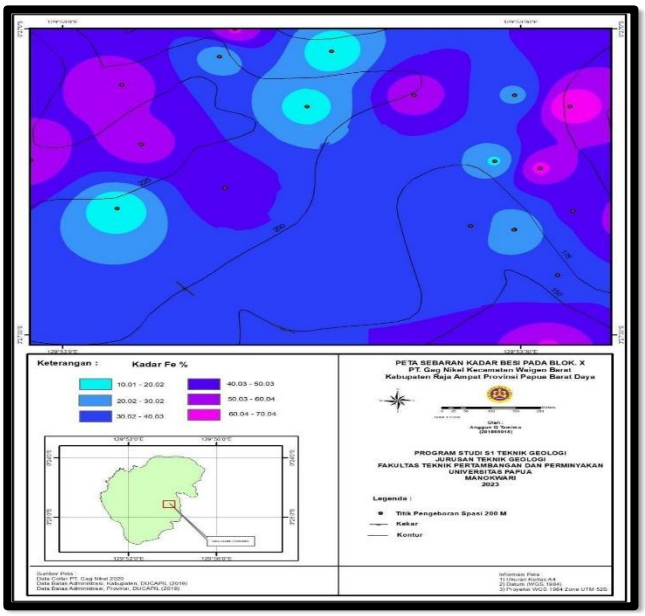
Gambar 3. (a) Kenampakan Singkapan vertikal Endapan Laterit (b) Foto jarak dekat Kekar Gerus (Shear joint), (c) Hasil analisis Stereografis menunjukan bahwa arah tegasan utama berarah Baratlaut-Tenggara, (d) Penampang profil AQT003
Sumber: (a), (b) Dokumentasi lapangan; (c) Output Dips v5.1; (d) Diolah oleh peneliti (2023)

Interpolasi IDW Kadar Nikel dan Besi Blok. X

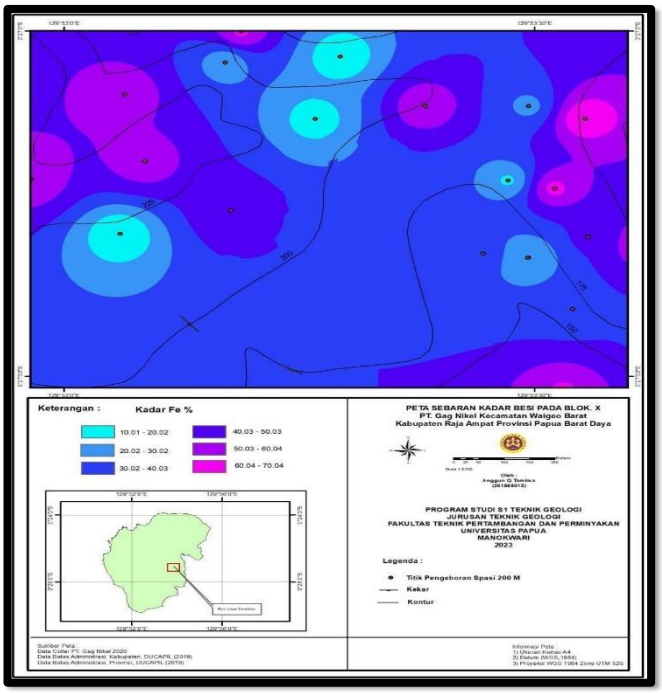
Berdasarkan hasil interpolasi, maka sebaran kadar Nikel (Ni) dan Besi (Fe) di daerah penelitian bervariatif. Kadar nikel (Ni) memiliki kadar tertinggi mencapai 3.43% dan memiliki kadar terendah 0.93%, sedangkan kadar tertinggi untuk unsur besi (Fe) sebesar 70,4 % dan memiliki kadar terendah 10.01%.



Gambar 4. Peta Sebaran Kadar Nikel (Ni) Pada Blok. X menggunakan Interpolasi IDW
Sumber: Diolah oleh peneliti berdasarkan data assay dan titik bor (2023)



Gambar 5. Peta Sebaran Kadar Besi (Fe) Pada Blok. X menggunakan Interpolasi IDW
Sumber: Diolah oleh peneliti berdasarkan data assay dan titik bor (2023)



Gambar 6. Peta pola struktur pada Blok X
Sumber: Diolah oleh peneliti berdasarkan data pengukuran struktur lapangan (2023)

Karakterstik Profil AQT001

Secara megaskopis profil AQT001 yang ditunjukan oleh (Gambar 6.1) menunjukan adanya 4 zona yang nampak di permukaan yakni topsoil atau tanah penutup, RedLimonite, RockySaprolite dan bedrock. Urutan lapisan dibagian atas merupakan lapisan tanah penutup (TP) berwarna coklat tua yang ditutupi oleh humus, berukuran lempung. Kandungan unsur besi (Fe) pada lapisan ini sangat tinggi, dikarenakan unsur tersebut bersifat immobile, umumnya komponen mineral utama yaitu hematit.

Pada lapisan limonit (LIM) berwarna merah-kecoklatan berukuran lempung- pasir sangat halus, kandungan unsur pada lapisan ini mengalami pengayaan residual. Unsur ini terdiri dari Fe, Al, Cr, mineral utama pada lapisan ini yakni hematit, geotit. Lapisan saprolit (SAP) berupa batuan yang lapuk (Gravel) berwarna coklat-kekuningan hal tersebut masih dipengaruhi oleh struktur berupa (rekahan) maka pelapukannya belum terlalu intens. Adanya rekahan tersebut mengalami konsetrasi unsur Nikel yang tinggi dimana pada lapisan ini merupakan supergen enricment pengkayaan unsur Ni.

Menurut (Ahmad, 2008) bahwa jenis batuan beku memiliki porositas dan permeabilitas yang cenderung rendah sehingga penetrasi air sangat sulit, maka dengan adanya rekahan-rekahan tersebut lebih memudahkan masukya air dan proses pelapukan yang terjadi akan lebih intensif. Kemudian pada lapisan Bedrock (BED) merupakan batuan asal jenis peridotit dimana kandungan unsur mengalami leaching atau pengurangan konsentrasi dari konsentrasi awal. Pengukuran data kekar gerus (Shear Joint) pada Saprolit Rock mencakup 15pasang, hasil dariAnalisis stereografis relatif berarah Timurlaut-Baratdaya.

Karakteristik Profil AQTT002

Secara megaskopis profil AQT002 yang ditunjukan oleh (Gambar 6.2) menunjukan adanya 3 zona yang nampak di permukaan yakni topsoil atau tanah penutup, RedLimonite, Rockysaprolit. Urutan lapisan dibagian atas merupakan lapisan tanah penutup (TP) berwarna coklat tua yang ditutupi oleh humus, berukuran lempung. Kandungan unsur besi (Fe) pada lapisan ini sangat tinggi, dikarenakan unsur tersebut bersifat immobile, umumnya komponen mineral utama yaitu hematit.

Pada lapisan limonit (LIM) berwarna merah-kecoklatan berukuran lempung-pasir sangat halus, kandungan unsur pada lapisan ini mengalami pengayaan residual. Unsur ini terdiri dari Fe, Al, Cr, mineral utama pada lapisan ini yakni hematit, geotit.

Lapisan saprolit (SAP) berwarna merah coklat-kekuningan menjadi lapisan yang masih menampakan adanya sisa-sisa batuan serta Boulder, masih dipengaruhi oleh struktur berupa (rekahan) adanya Vein berisi garnierit. Pada zona ini mengalami konsentrasi unsur Nikel yang tinggi dimana pada lapisan ini merupakan supergen enricment pengkayaan unsur Ni. Pengukuran data kekar gerus (Shear Joint) pada saprolite rock mencakup 15pasang, hasil dari Analisis stereografis relatif berarah Baratlaut-Tenggara.

Karakteristik Profil AQT003

Secara megaskopis profil AQT003 yang ditunjukan oleh (Gambar 6.3) menunjukan adanya 2 zona yang nampak di permukaan yakni limonit dan saprolit. Urutan lapisan dibagian atas merupakan lapisan limonit (LIM) berwarna merah- kecoklatan berukuran lempung-pasir sangat halus, Kandungan unsur pada lapisan ini terdiri dari Fe, Al, Cr. Kandungan unsur besi (Fe) pada lapisan ini sangat tinggi rata-rata berkisar >60% dikarenakan unsur tersebut bersifat immobile.

Lapisan saprolit (SAP) terbagi atas 2 bagian RockySaprolite dan EarthlySaprolite. RockySaprolite berwarna merah coklat, Gravel boulder (>264 mm), sedangkan EarthlySaprolite berwarna kekuningan (<10). Zona EarthySaprolite adalah proses yang masih mengalami pelapukan lanjutan, artinya bahwa pelapukan masih lamban atau belum sempurna akibat zona hancuran yang dikendalikan oleh struktur namun hanya setempat saja. lapisan ini menampakan adanya lapukan silica namun hanya sebatas sisipan saja. Terjadinya proses pelapukan kimiawi (silica) tersebut jika batuan beku mengalami metamorfosa sehingga batuan

asalnya diperkirakan adalah Serpentine (a). Mengalami konsetrasi unsur Nikel yang tinggi dimana pada lapisan ini merupakan Supergen Enricment pengkayaan unsur Ni. Pengukuran data kekar gerus (Shear Joint) pada Saprolite Rock mencakup 15pasang, hasil dari Analisis stereografis relatif berarah Baratlaut-Tenggara

Kontrol Struktur Geologi Terhadap Sebaran Kadar Nikel (Ni) & Besi (Fe) Daerah Penelitian.

Berdasarkan hasil analisa struktur geologi pada daerah penelitian ditemukan struktur geologi berupa kekar gerus yang memiliki arah tegasan dominan berarah Baratlaut-Tenggara(Gambar 6.14). Maka hal itu dibuktikan dengan adanya peningkatan kadar sepanjang arah struktur (Gambar 6.12), unsur nikel (Ni) memiliki sifat mobilitas yang tinggi sehingga mudah bergerak kearah sepanjang struktur.Struktur geologi memiliki hubungan yang positif terhadap banyaknya akumulasi kadar nikel (Ni), hal ini terjadi akibat proses pengayaan di daerah penelitian bergerak secara lateral berarah (Baratlaut-Tenggara-Timurlaut- Baratdaya).

Menurut (Golightly, 1981) Struktur mengontrol mineralisasi nikel(Ni) dan proses laterisasi batuan asal, dengan adanya rekahan endapan terbentuk searah dengan zona hancuran tersebut, struktur menjadi peran penting sebagai penyediaan jalur fluida, dengan demikian material akan mencari tempat yang landai sehingga dapat men gakumulasikan hasil larutan.

Berdasarkan hasil analisa dengan sebaran kadar nikel (Ni) pada interpolasi IDW, daerah penelitian teridentifikasi bahwa kandungan unsur (Ni) lebih banyak terakumulasi di daerah yang memiliki struktur geologi dimana kadar nikel (Ni) pada titik struktur menunjukan besar kadar 3.43% (Gambar 6.12). Kemudian Berdasarkan hasil analisa struktur geologi dengan sebaran kadar Besi (Fe) pada interpolasi IDW menunjukan tingkat kadar paling tinggi berkisar 70.02 % (Gambar 6.13). Pada zona saprolit pengaruh struktur kurang dalam peningkatan unsur (Fe), hal ini dikarenakan unsur besi (Fe) merupakan unsur yang bersifat immobile dan tidak mudah larut karena unsur besi (Fe) memiliki sifat yang stabil. Namun jika ditemukan adanya unsur (Fe) pada zona saprolit itu merupakan hasil dari oksidasi yang bereaksi dengan oksigen.

KESIMPULAN

Kondisi litologi di daerah penelitian tidak menunjukkan adanya batas kontak batuan yang jelas akibat sifat fisik batuan yang telah mengalami pelapukan intensif. Berdasarkan umur geologi, satuan batuan tertua adalah peridotit, sedangkan yang termuda berupa endapan aluvial. Struktur geologi yang berkembang meliputi sesar geser mengiri (Left Slip Fault) menurut klasifikasi Rickard (1972), serta kekar gerus (shear joint) dengan arah dominan Baratlaut–Tenggara dan Timurlaut–Baratdaya, sementara morfologi wilayah terbagi menjadi enam satuan. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebaran kadar nikel (Ni) cenderung terakumulasi pada zona yang memiliki struktur geologi, dengan kadar rata-rata mencapai 3,43%, sedangkan kadar besi (Fe) tertinggi berdasarkan interpolasi IDW mencapai 70,02%. Hubungan antara mineralisasi dan zona struktur geologi menunjukkan bahwa struktur berperan penting dalam mengontrol jalur penyebaran mineralisasi, batuan sumber, serta arah lineasi. Selain itu, pada zona pelapukan tinggi, kandungan Fe cenderung tinggi dan Ni relatif rendah, sedangkan pada zona dengan pelapukan rendah yang masih dipengaruhi struktur geologi, kandungan Ni relatif tinggi dan Fe lebih rendah. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dapat

mengidentifikasi batas kontak antar satuan batuan secara lebih detail serta melengkapi data sekunder berupa data survei dan data inti bor guna mendukung pembuatan model drillhole dan penampang 2D laterit yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya, F. R. (2017). Tingkat serpentinisasi terhadap karakteristik perkembangan nikel laterit daerah Gumbil dan Kalang Batang, Kecamatan Pulau Sebuku, Kalimantan Selatan.

Badan Geologi. (2011). *Survei struktur geologi hubungannya dengan daerah mineralisasi di Kab. Bengkayang dan Kab. Landak, Kalimantan Barat*. Laporan Tahunan Badan Geologi.

Butt, C., & Cluzel, D. (2013). Nickel laterite ore deposits: Weathered serpentinites. *Elements*, April 2013.

Golightly, J. P. (1981). Nickeliferous laterites deposits. *Economic Geology, 75th Anniversary Volume*, 710–735.

Golightly, J. P. (2010). Progress in understanding the evolution of nickel laterites. *Society of Economic Geologists Special Publication, 15*.

Hasria, Anshari, E., Muliddin, Restele, L. O., & Zulkifli, L. O. M. (2019). Pengaruh struktur geologi terhadap sebaran kadar nikel (Ni) dan besi (Fe) pada endapan nikel laterit zona saprolit PT. Manunggal Sarana Surya Pratama, Kecamatan Lasolo Kepulauan, Kabupaten Konawe Utara, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Riset dan Pertambangan (J-Ristam)*.

Jarot, J. P. (2022). Fraksinasi material boulder nikel laterit PT Gag Nikel daerah Pulau Gag Waigeo Barat Kepulauan, Raja Ampat, Papua Barat. *ReTII*, 446–458.

Jarot, J. P., & Astuti, T. L. R. (2023). Nikel laterit Pulau Gag: Menelusuri proses terbentuknya dan implikasinya dalam industri pertambangan. *ReTII, 18*(1), 871–880.

Maulana, A. (2014). *Laporan akhir buku ajar endapan mineral*. Universitas Hasanuddin.

Meilyn, M. A. (2024). *Eksplorasi pendahuluan endapan nikel laterit pada lokasi IUP PT Graha Mining Utama Kecamatan Bahodopi, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah*. Universitas Hasanuddin.

Raivel, R., Hasrianto, H., Amir, M. K., & Dzakir, L. O. (2023). Karakteristik endapan nikel laterit daerah Molawe Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara. *Mining Science and Technology Journal, 2*(3), 178–191.

Rifqoh, N. U. R. B. (2025). *Analisis kestabilan lereng tambang terbuka nikel laterit menggunakan metode total station pada site PT Ceria Nugraha Indotama (CNI) Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara*. Universitas Hasanuddin.

Sam Permanadewi, J., Wahyudiono, J., & Tampubolon, A. (2017). Cebakan nikel laterit di Pulau Gag, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat. *Buletin Sumber Daya Geologi, 12*(1), 55–70.

Sudiyanto, Y. (2020). Pengaruh morfologi terhadap zona pengkayaan nikel pada endapan nikel laterit di daerah Kumoro, Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, 819–828.

Waheed, A. (2018). *Nickel laterite: Fundamentals of chemistry, mineralogy, weathering processes, formation and exploration*. Sorowako.

Wulandari, S. T. (2017). *Kontrol struktur geologi terhadap mineralisasi (Studi kasus Blok Buana PT. Anugerah Alam Buana Indonesia)* (Skripsi, Universitas Halu Oleo).

Zhang, Z., Qiao, S., Xiaoyong, Y., Chengquan, W., Chaofei, Z., & Jinhong, X. (2019). Review on the tectonic terranes associated with metallogenic zone in Southeast Asia. *Journal of Earth Science, 30*(1), 1–9. https://doi.org/10.1007/s12583-019-0858-0