

BAB IV

GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

4.1 Geomorfologi

4.1.1 Pola Pengaliran

Pada lokasi penelitian, interpretasi satuan pola pengaliran didukung oleh data dari lapangan dan adanya data sekunder seperti data citra satelit berupa *digital elevation model* (DEM). Pola pengaliran di lokasi penelitian dibedakan menjadi pola pengaliran subdendritik dan pola pengaliran anastomatik.

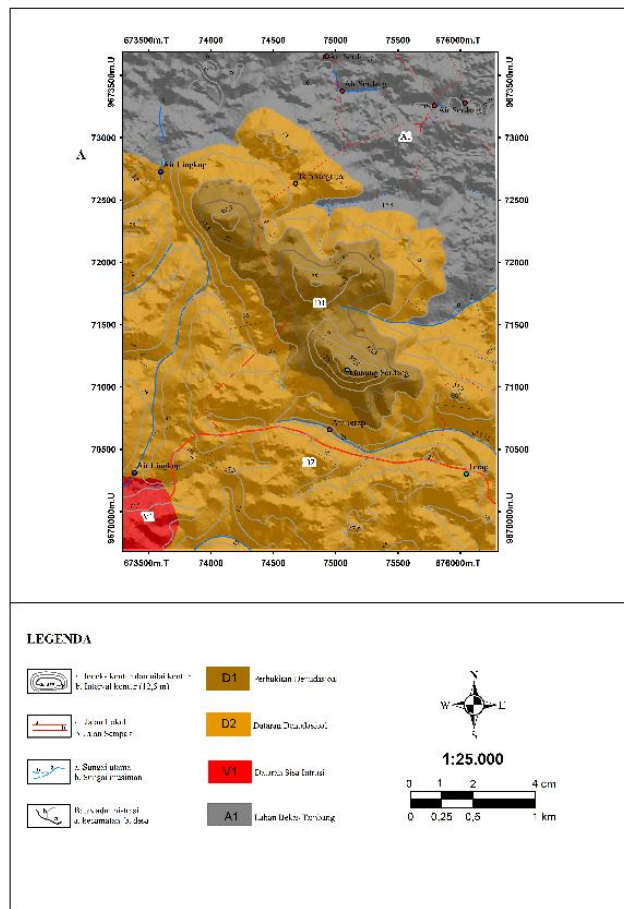
Pola pengaliran subdendritik hampir ditemukan di seluruh lokasi penelitian. Pola pengaliran ini modifikasi dari pola pengaliran dendritik karena adanya pengaruh topografi yang menyebabkan pola pengaliran ini berkembang di lokasi penelitian. Pola pengaliran anastomatik ditemukan sedikit di daerah penelitian. Pola pengaliran ini berhubungan dengan daerah dataran banjir dan rawa yang terdapat di lokasi penelitian. Pola pengaliran subdendritik dan pola pengaliran anastomatik sebanding dengan klasifikasi Howard (1967).

4.1.2 Morfologi

Satuan geomorfologi pada lokasi penelitian didukung oleh data lapangan dan data-data sekunder seperti kontur (**Tabel 4**). Hasil interpretasi satuan geomorfologi di lokasi penelitian dibagi menjadi bentukasal denudasional dengan bentuklahan perbukitan denudasional dan dataran denudasional, ada juga bentukasal antropogenik dengan bentuklahan sisa penambangan serta bentukasal vulkanik dengan bentuklahan dataran sisa intrusi (**Gambar 9**).

Tabel 4. Geomorfologi Modifikasi Versteppen (1985)

Satuan Geomorfik Aspek Geomorfologi		Vulkanik	Denudasional		Antropogenik
		Dataran Sisa Intrusi (VI)	Perbukitan Denudasional (D1)	Dataran Denudasional (D2)	Sisa Penambangan (A1)
Morfometri	Morfologi	Dataran rendah	Bukit dengan kelerengan sedang	Dataran hingga perbukitan sedang	Dataran rendah
	Relief	Landai	Agak Curam	Landai	Landai
	Elevasi	37,5-0 mdpl	87,5-37,5 mdpl	37,5-25 mdpl	25-0 mdpl
	Pola Pengaliran	Sub dendritik	Sub dendritik	Sub dendritik	-
	Bentuk Lembah	U	U-V	U	-
Morfogenesis	Morfostruktur Aktif	Resistensi batuan lemah	Resistensi batuan lemah	Resistensi batuan lemah	-
	Morfostruktur Pasif	Pengaruh Pelapukan	Pengaruh Pelapukan	Pengaruh Pelapukan	-
Morfodinamik		Erosi	Erosi	Erosi dan Sedimentasi	Erosi dan Sedimentasi



Gambar 9. Geomorfologi Daerah Penelitian

Bentuklahan Perbukitan Denudasional

Bentuklahan perbukitan denudasional meliputi 20% luas daerah lokasi penelitian. Di dalam peta, satuan morfologi ditunjukkan oleh warna coklat tua yang menunjukkan bahwa bentuklahan denudasional mendominasi. Aspek morfologi menunjukkan bukit dengan kelerengan sedang. Berdasarkan aspek morfogenesis bentuklahan ini teridentifikasi tata lahan yang digunakan untuk perkebunan. Tumbuhan yang dibudidayakan berupa pohon karet.

Aspek morfogenesis bentuklahan ini memiliki resistensi batuan yang lemah hingga resisten batuan kuat yang tersusun oleh batupasir. Proses endogenik yang mengontrol pembentukan bentuklahan dari perbukitan denudasional adalah sesar dan kekar. Proses eksogenik yang terjadi adalah pelapukan, erosi dan transportasi. Berdasarkan aspek data lapangan morfologi daerah penelitian termasuk dalam bentuklahan perbukitan denudasional sesuai dengan klasifikasi morfologi menurut Verstappen (1985) (**Gambar 10**).

Bentuklahan Dataran Denudasional

Bentuklahan dataran denudasional meliputi 45% luas daerah lokasi penelitian. Satuan ini pada peta geologi ditandai dengan warna coklat muda yang menunjukkan bahwa sebagai penciri bentukasal denudasional. Aspek morfologi menunjukkan dataran hingga perbukitan sedang. Berdasarkan aspek morfogenesis bentuklahan ini teridentifikasi tata lahan yang digunakan sebagai daerah perkebunan dan pertambangan. Tumbuhan yang dibudidayakan berupa pohon sawit, karet dan lada. Pertambangan yang ada berupa penambangan timah inkonvensional atau tambang rakyat.

Aspek morfogenesis bentuklahan ini memiliki resistensi batuan yang lemah yang tersusun oleh batupasir. Proses endogenik yang mengontrol pembentukan bentuklahan adanya sesar dan kekar. Proses eksogenik yang terjadi adalah pelapukan, erosi serta transportasi. Daerah penelitian termasuk dalam bentukasal denudasional dengan bentuklahan dataran denudasional sesuai klasifikasi morfologi menurut Verstappen (1985) (**Gambar 10**).



Gambar 10. Bentuklahan Perbukitan Denudasional (D1), Bentuklahan Dataran Denudasional (D2)

Bentuklahan Dataran Sisa Intrusi

Bentuklahan dataran sisa intrusi meliputi 5% luas daerah lokasi penelitian. Bentuklahan ini pada peta geologi ditandai dengan warna merah yang menunjukkan sebagai penciri bentukasal vulkanik. Aspek morfologi menunjukkan dataran rendah. Berdasarkan aspek morfogenesis bentuklahan

dataran sisa intrusi ini memiliki resistensi batuan lemah karena singkapan yang ditemukan berupa soil granit yaitu lapukan dari batuan granit disekitarnya. Berdasarkan aspek dari data lapangan morfologi daerah penelitian termasuk dalam bentukasal vulkanik dengan bentuklahan dataran sisa intrusi sesuai dengan klasifikasi morfologi menurut Verstappen (1985) (**Gambar 11**).



Gambar 11. Bentuklahan Dataran Sisa Intrusi (V1)

Bentuklahan Sisa Penambangan

Bentuklahan sisa penambangan meliputi 30% luas daerah lokasi penelitian. Bentuklahan ini pada peta geologi ditandai dengan warna abu-abu muda yang menunjukkan sebagai penciri bentukasal antropogenik. Bentukasal antropogenik adalah bentukasal yang dipengaruhi oleh kegiatan manusia. Pada daerah penelitian ditemui sisa-sisa bekas penambangan. Aspek morfologi menunjukkan dataran rendah. Berdasarkan aspek morfogenesis bentuklahan ini merupakan bekas kegiatan tambang rakyat. Bentuklahan sisa penambangan ini memiliki morfodinamik akibat adanya erosi dan sedimentasi (**Gambar 12**).



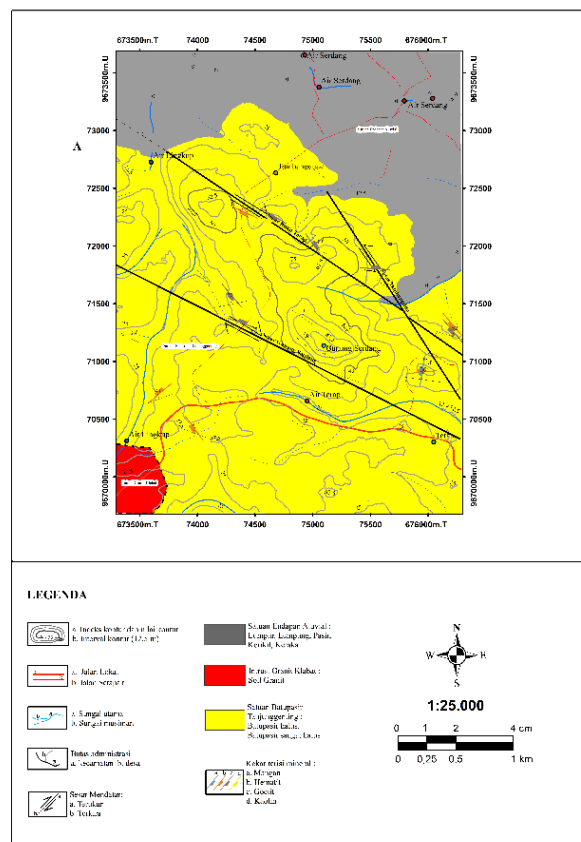
Gambar 12. Bentuklahan Sisa Penambangan (A1)

4.2 Stratigrafi

Penentuan stratigrafi daerah penelitian didapatkan dari data lapangan terkait dengan satuan batuan yang ditemukan. Berdasarkan kondisi di lapangan, satuan batuan dibedakan menjadi Satuan Batupasir Tanjunggenting, Intrusi Granit Klabat dan Satuan Endapan Aluvial (**Gambar 13 dan Gambar 14**).

Umur				FORMASI	KOLOM STRATIGRAFI	Pemerian	
MASA	ZAMAN	KALA					
KENOZOIKUM	QUARTER	HOLOSEN		Qa	Endapan Aluvial	Pada Satuan Endapan Aluvial ditemukan material lumpur, lempung, pasir, kerikil dan kerakal sebagai endapan rawa yang terbentuk pada lingkungan pengendapan darat Pada Intrusi Granit Klabat ditemukan batuan granit yang memiliki warna putih, kecoklatan dan merah dengan komposisi terdiri dari plagioklas, biotit, kuarsa, K-feldspar dengan derajat kristalisasi Holokristalin dan derajat granularitas fenetik sedang.	
		PLISTOSEN					
	TERSIER	NEOGEN	AKHIR				
			AWAL				
			AKHIR				
			TENGAH				
		PALEOGEN	OLIGOSEN				AKHIR
							AWAL
			MIOSEN				AKHIR
							TENGAH
MESOZOIKUM	KAPUR	ATAS	TrJg	Intens Oram Klabat			
		BAWAH					
	JURA	ATAS					
		TENGAH					
	TRIAS	ATAS					
		TENGAH					
BAWAH							
		Trit	Satuan Batupasir Tanjunggenting				

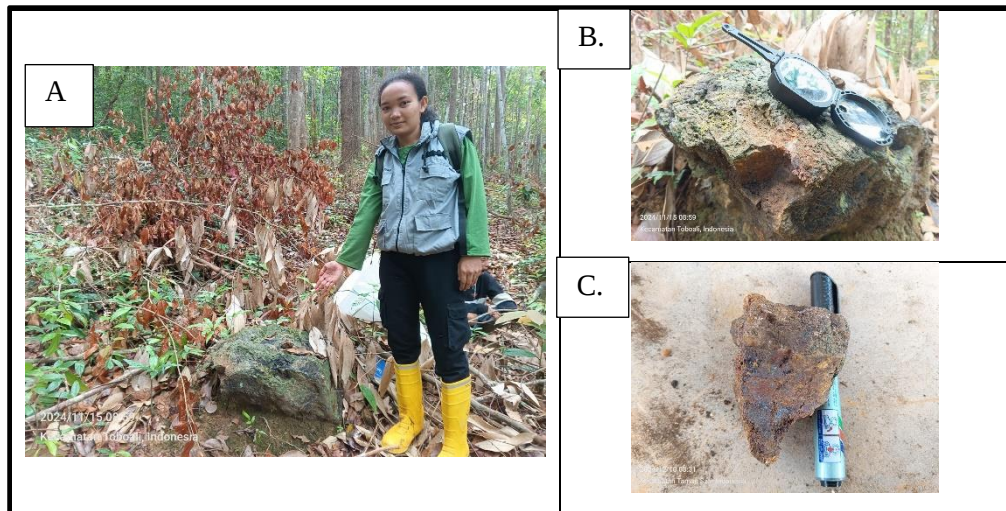
Gambar 13. Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian



Gambar 14. Geologi Daerah Penelitian

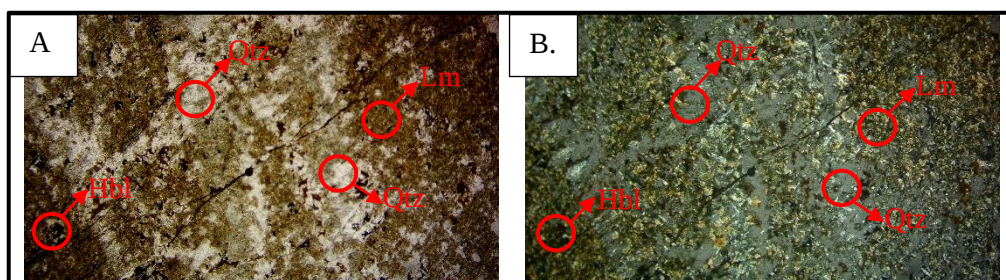
4.2.1 Satuan Batupasir Tanjunggenting

Satuan Batupasir Tanjunggenting dengan perkiraan luas area 65% dari luas lokasi penelitian dengan pola penyebaran yang hampir merata. Satuan ini banyak ditemukan berupa singkapan pada daerah perbukitan (**Gambar 15**). Satuan Batupasir Tanjunggenting disimbolkan pada peta geologi dengan kode Trt dan ditandai warna kuning. Satuan ini berumur Trias awal sampai akhir.



Gambar 15. Kenampakan Batupasir Tanjunggenting Pada Daerah Penelitian

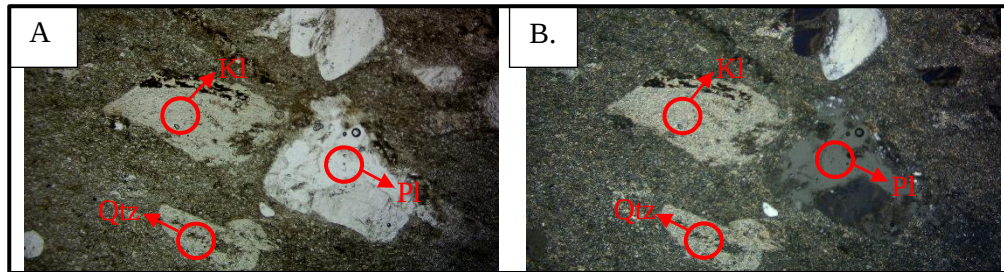
Pada pengamatan mikroskopis menggunakan sayatan tipis dengan titik pengamatan TR 2.1 ditemukannya batuan sedimen. Batuan ini memiliki warna putih dengan ukuran butir sangat halus (0,0625mm-0,125mm), memiliki porositas *fabric selective* (interpartikel), derajat pemilahan baik. Komposisi batuan tersusun oleh mineral *quartz*, *limonite*, *hornblende*. Nama batuan ini adalah *Quartz wacke*, berdasarkan penamaan Pettijohn (1987) (**Gambar 16**).



Gambar 16. Analisis Petrografi Batupasir TR 2.1, A.PPL, B.XPL

Pada pengamatan mikroskopis menggunakan sayatan tipis dengan titik pengamatan TR 10 ditemukannya batuan sedimen. Batuan ini memiliki warna putih kecoklatan dengan ukuran butir pasir sedang (0,25-0,5mm) sampai pasir sangat halus (0,0625mm-0,125mm), memiliki porositas *fabric selective*

(interpartikel), derajat pemilahan baik, Batuan ini memiliki komposisi tersusun oleh mineral *quartz*, *kaoline*, *plagioklas*, *clay* dan *feldspar*. Nama batuan ini adalah *Lithic wacke*, berdasarkan penamaan Pettijohn (1987) (**Gambar 17**).

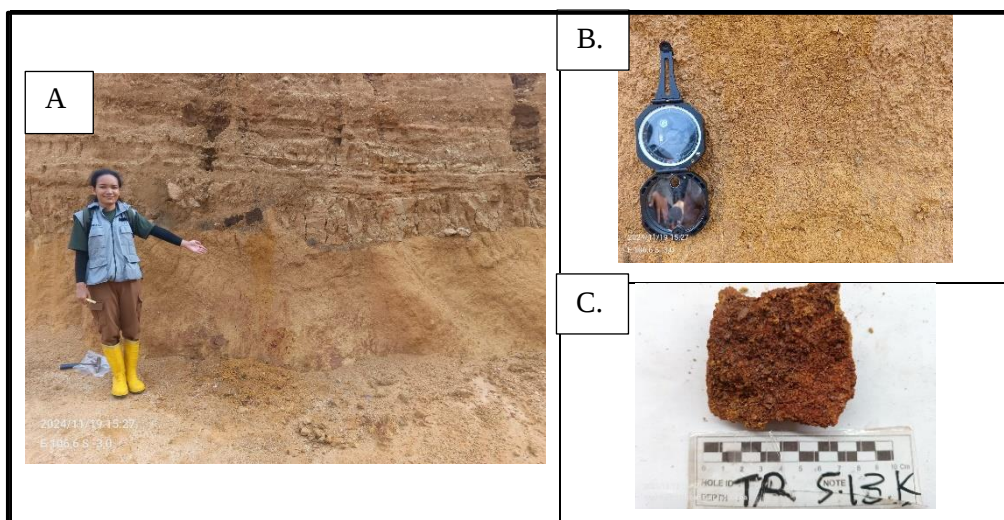


Gambar 17. Analisis Petrografi Batupasir TR 10.1.3, A.PPL, B.XPL

4.2.2 Intrusi Granit Klabat

Intrusi Granit Klabat dengan luas area sebesar 5% dari luas lokasi penelitian dengan pola penyebaran hampir merata. Satuan ini disimbolkan dalam peta geologi dengan kode TrJgk dan berwarna merah. Satuan ini berumur Trias Awal hingga Jura Akhir. Soil granit yang ditemukan berupa lapukan dari batuan granit yang ada disekitar daerah penelitian.

Pada lokasi penelitian ditemukan singkapan berbentuk soil granit dengan warna fresh kuning. Struktur masif, derajat kristalin hipokristalin, derajat granularitas fanerik kasar, komposisi biotit, plagioklas, kuarsa. Nama batuan Granit, terbentuk dari pembekuan magma di bawah permukaan (**Gambar 18**).

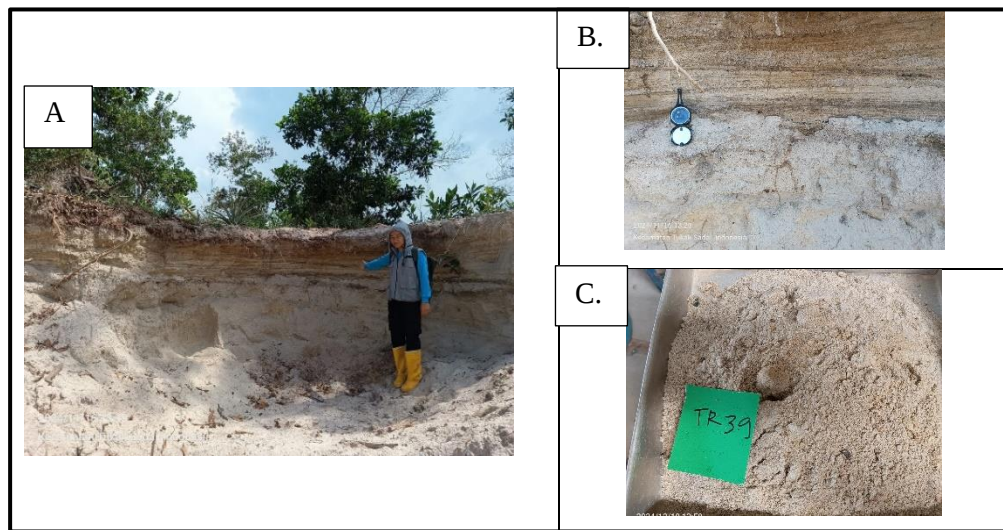


Gambar 18. Kenampakan Soil Granit Pada Daerah Penelitian

4.2.3 Satuan Endapan Aluvial

Satuan Endapan Aluvial dengan perkiraan luas area 30% dari luas lokasi

penelitian dengan pola penyebaran merata disekitar daerah sungai. Satuan ini disimbolkan pada peta geologi dengan kode Qa dan berwarna abu-abu. Satuan ini terdiri dari lumpur, lempung, pasir, kerikil dan kerakal yang ditemukan sebagai endapan sungai dan rawa. Satuan Endapan Aluvial menopang di atas Satuan Batupasir Tanjunggenting yang memiliki adanya hubungan stratigrafi ketidakselarasan yang terbentuk pada umur Holosen dan dipengaruhi faktor eksogen seperti pelapukan batuan asal yang belum terbatukan (**Gambar 19**).



Gambar 19. Kenampakan Endapan Aluvial Pada Daerah Penelitian

4.3 Struktur Geologi

Struktur geologi yang terdapat di daerah penelitian adalah kekar dan sesar. Kekar yang ditemukan terdiri dari kekar gerus dan kekar tarik. Sesar yang ditemukan terdiri dari sesar mendatar kanan dan sesar mendatar kiri yang mana saling berhubungan.

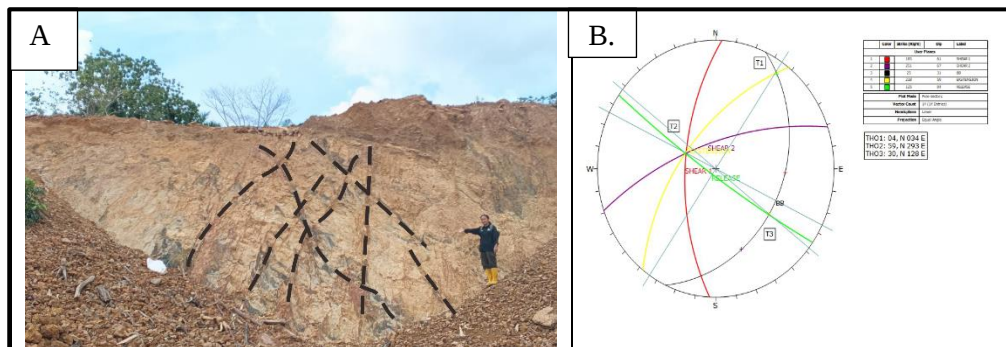
4.3.1 Kekar

Kekar adalah pemecahan atau pemisahan dalam formasi batuan. Kekar kadang-kadang dapat membentuk retakan yang dalam dan lebar di dalam batuan. Kekar disebabkan oleh ketidakmampuan batu menahan tekanan yang terlalu besar sehingga batuan mengalami keretakan di titik terlemahnya.

a. Kekar Gerus

Kekar tipe ini memiliki kenampakan berupa rekahan-rekahan yang menerus dan saling berpasangan membentuk suatu sudut lancip-tumpul. Dari hasil pengukuran kekar gerus pada titik pengamatan TR 10.1 yang merupakan singkapan dengan Batupasir Tanjunggenting, didapatkan di lapangan bahwa

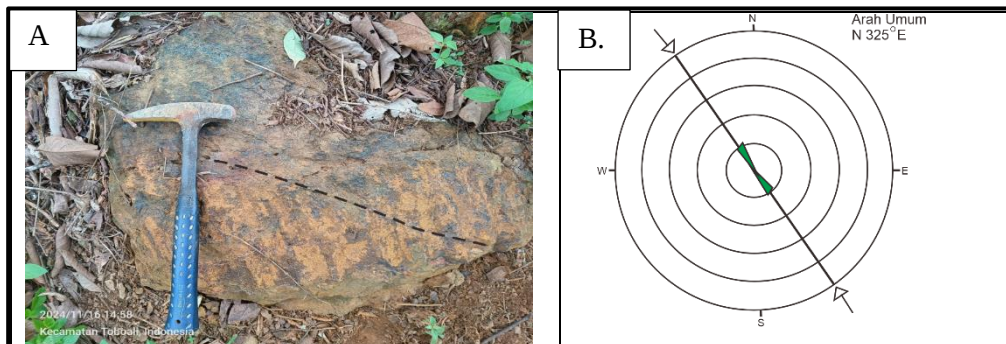
kekar gerus ini memiliki arah gaya horizontal maksimum pembentuk kekar adalah Barat Laut – Tenggara (**Gambar 20**).



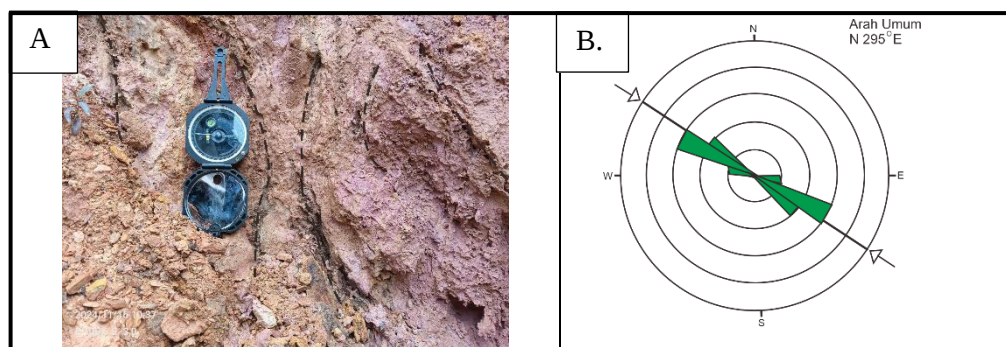
Gambar 20. Kenampakan Kekar Gerus Pada Daerah Penelitian

b. Urat

Urat memiliki karakteristik berupa bukaan memanjang yang menerus dan terisi larutan hidrotermal sehingga dijumpai sebagai urat. Urat ini merupakan kekar tarik yang dibedakan menjadi urat goetit. Pada titik pengamatan TR 3.16 ditemukannya urat goetit pada Batupasir Tanjunggenting (**Gambar 21**). Pada titik pengamatan TR 3.8 ditemukannya urat goetit lebih dari satu (**Gambar 22**).



Gambar 21. Kenampakan Urat Goetit Pada Daerah Penelitian TR 3.16



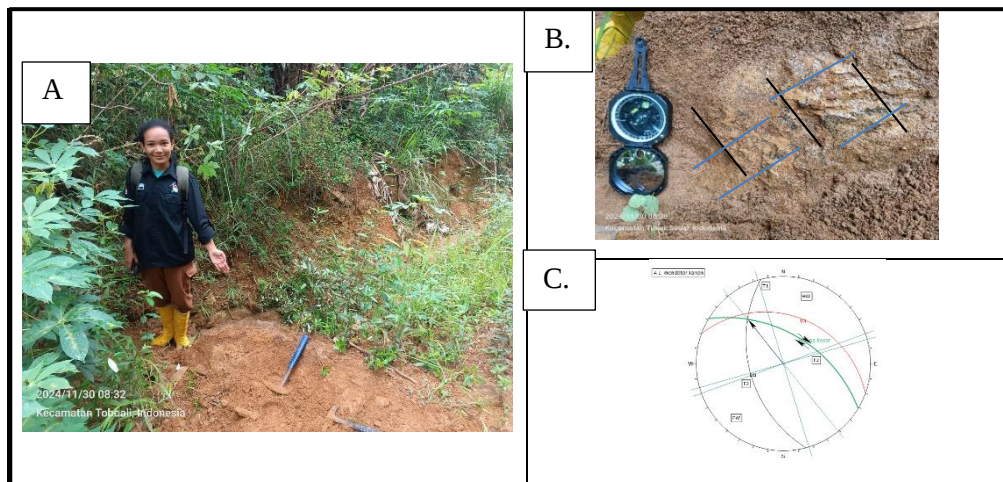
Gambar 22. Kenampakan Urat Goetit Pada Daerah Penelitian TR 3.8

Dari hasil pengukuran data-data yang didapatkan dan hasil analisis diketahui bahwa urat goetit daerah penelitian memiliki arah Barat Laut-Tenggara.

4.3.2 Sesar

1. Sesar Gunung Serdang

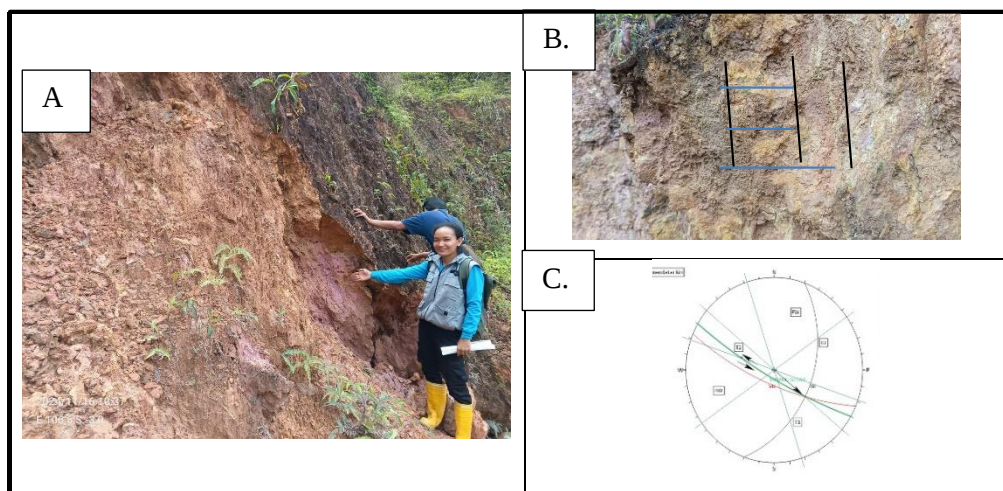
Sesar Gunung Serdang merupakan sesar dengan pergerakan mendatar. Pada titik pengamatan TR 4.1 didapatkan data sesar berupa N 301° E / 52° dengan bearing N 321° E, plunge 24° dan rake 20°. Sesar yang didapatkan yaitu sesar mendatar kanan. Pada gambar garis hitam merupakan *riddle fracture* dan garis biru merupakan gores garis yang ditemukan pada bidang (**Gambar 23**).



Gambar 23. Kenampakan Sesar Gunung Serdang Pada Daerah Penelitian TR 4.1

2. Sesar Bukit Terap

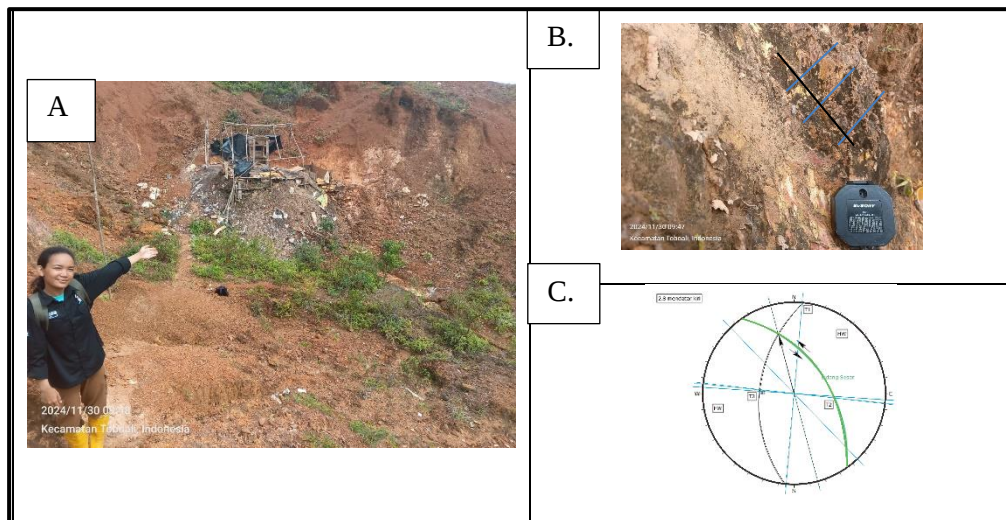
Sesar Bukit Terap merupakan sesar dengan pergerakan mendatar. Pada titik pengamatan TR 3.8 didapatkan data sesar berupa N 120° E / 80° dengan bearing N 130° E, plunge 44° dan rake 10°. Sesar didapatkan yaitu sesar mendatar kanan. Pada gambar garis hitam merupakan *riddle fracture* dan garis biru merupakan gores garis yang ditemukan pada bidang (**Gambar 24**).



Gambar 24. Kenampakan Sesar Bukit Terap Pada Daerah Penelitian TR 3.8

3. Sesar Tambangdua

Sesar Tambangdua merupakan sesar dengan pergerakan mendatar. Pada titik pengamatan TR 2.8 didapatkan data sesar berupa N 325° E / 50° dengan bearing N 345° E, plunge 22° dan rake 20°. Sesar yang didapatkan sesar mendatar kiri. Pada gambar garis hitam merupakan *riddle fracture* dan garis biru merupakan gores garis yang ditemukan pada bidang (**Gambar 25**).



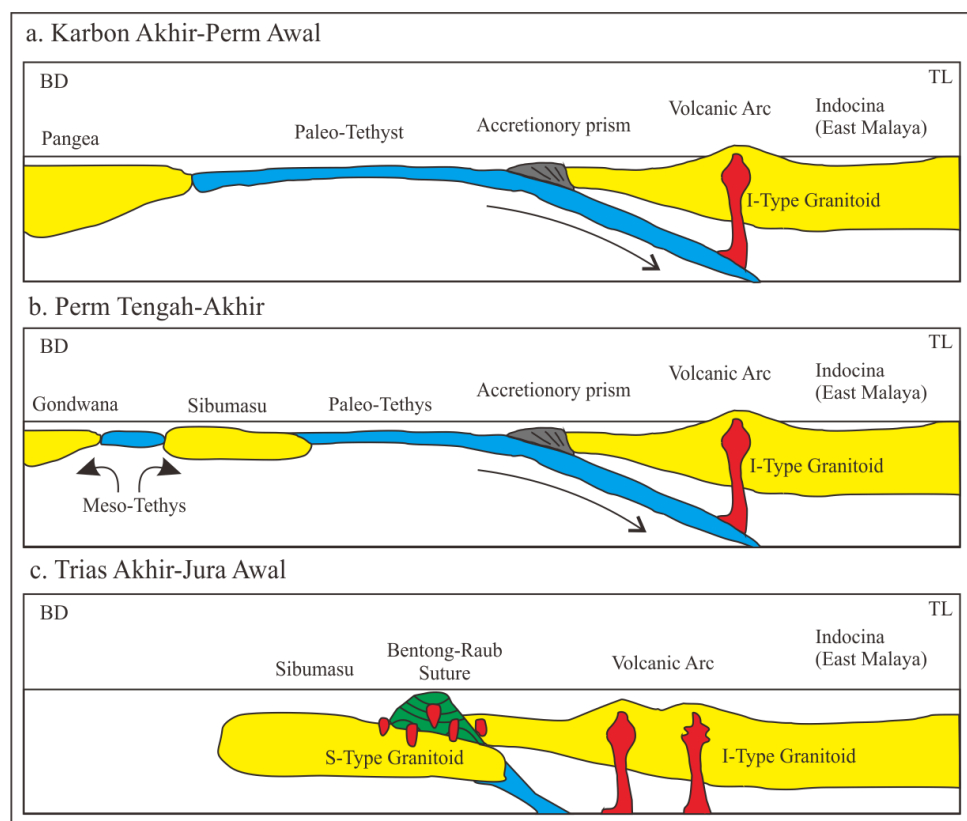
Gambar 25. Kenampakan Sesar Tambangdua Pada Daerah Penelitian TR 2.8

4.4 Sejarah Geologi

Pada Karbon Akhir - Permian Awal, awal mula pembentukan kerangka tektonik Pulau Belitung berkaitan dengan Dataran Sunda. Proses ini diawali adanya *rifting* yang mana memisahkan mikrokontinen-mikrokontinen sehingga memicu pembukaan samudera Paleo Tethys. Pembentukan granitoid tipe I disebabkan karena lempeng samudera Paleo Tethys - Pangea menunjam di bawah lempeng Indochina (East Malaya), (**Gambar 26 bagian a**).

Pada Permian Tengah - Akhir, terbentuk mikrokontinen Gondwana dan Sibumasu dikarenakan Pangea terpecah. Kemudian Sibumasu mengalami *rifting* dan bergerak menuju East Malaya dan menunjam di bawah busur magmatik sehingga menutup samudera Paleo Tethys. Dikarenakan adanya *rifting* terbentuklah blok baru yang disebut sibumasu (**Gambar 26 bagian b**). Pada Trias Awal terjadi tumbukan lempeng benua yaitu blok Sibumasu dan blok Indochina (East Malaya) yang membentuk jajaran pegunungan atau dikenal dengan tinggian Raub-Bentong. Proses ini diikuti dengan pembentukan cekungan sehingga adanya material sedimen yang terendapkan dan material yang terendapkan berupa batupasir Tanjunggenting.

Pada Trias Akhir - Jura Awal terjadi kolisi sehingga batupasir Tanjunggending mengalami kompresi kuat dan terjadinya *partial melting* disekitaran Raub-Bentong. Proses ini yang menyebabkan terjadinya proses intrusi yang melelehkan batuan sedimen disertai pengaruh suhu sehingga bertanggung jawab atas pembentukan granitoid tipe-S (*sedimentary*), yaitu intrusi granit Klabat pada daerah penelitian (**Gambar 26 bagian c**). Pada Kuartar (Holosen) terendapkannya endapan aluvial berupa pasir, lempung dan kerikil yang berasal dari proses endapan sungai dipengaruhi oleh pelapukan, erosi dan transportasi batuan asal. Proses ini menyebabkan endapan aluvial menumpang di atas batupasir Tanjunggending.



Gambar 26. Sejarah Geologi Pada Daerah Penelitian Berdasarkan Modifikasi dari Metcalfe (2011)