

ESTIMASI SUMBERDAYA PASIR BATU DENGAN METODE CROSS SECTION PADA DESA BIRU-BIRU KABUPATEN DELI SERDANG

Jefri Irfan Simanjuntak ¹, Analiser Halawa ², Lismawaty

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral,
Institut Sains dan Teknologi TD Pardede
Jl. DR. TD. Pardede No. 8 Medan 20153 Sumatera Utara, Indonesia

jefriirfansimanjuntak@gmail.com ¹, analiserhalawa@istp.ac.id ², lismawarylismawaty@gmail.com ²

ABSTRAK

Kabupaten Deli Serdang merupakan Kabupaten dari Provinsi Sumatera Utara yang memiliki potensi sumberdaya alam berupa mineral non logam dan batuan. Pasir batu (sirtu) berasal dari dua bagian yang berukuran besar merupakan material batuan vulkanik dan berukuran halus terdiri dari lempung dan pasir. Berdasarkan PP 96 Tahun 2021 pasir batu masuk ke dalam golongan batuan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui estimasi sumberdaya menggunakan metode cross section dan karakteristik pasir batu pada daerah penelitian. Pengambilan data dilakukan mengikuti konsep eksplorasi SNI 4726:2011, tahapan eksplorasi antara lain : survey tinjau, porspeksi dan eksplorasi umum pada permukaan daerah pemetaan. Berdasarkan hasil pemetaan penyebaran pasir batu tidak persegi (acak) sehingga menggunakan metode trapezoidal untuk membantu dalam menghitung volume pasir batu dalam perhitungan didapatkan estimasi sumberdaya pasir batu dengan klasifikasi sumberdaya terunjuk yaitu 641,812.5 m³ serta karakteristik pasir batu dengan fragmen batu yang diduga berasal dari satuan mentar (QTvm) dan pasir yang berasal dari formasi keutapang (Tuk). Rasio pasir batu pada pengendapan daerah barat daya didominasi oleh pasir ±70% dan batu ±30% sedangkan pada pengendapan daerah timur laut didominasi oleh batu ±80% dan pasir ±20%. Adapun saran yang dapat penulis sampaikan yaitu perlunya dilakukan pemetaan bawah permukaan untuk mengetahui penyebaran dan ketebalan pasir batu dibawah permukaan.

Kata Kunci : Estimasi Sumberdaya, Konsep Eksplorasi, Pasir Batu, Cross Section.

ABSTRACT

Deli Serdang Regency is a Regency in North Sumatra Province which has natural resource potential in the form of non-metallic minerals and rocks. Stone sand (sirtu) comes from two parts, the large sized volcanic rock material and the fine sized consisting of clay and sand. Based on PP 96 of 2021, stone sand is included in the rock class. This research was conducted to determine resource estimates using the cross section method and the characteristics of rock sand in the research area. Data collection was carried out following the SNI 4726:2011 exploration concept, exploration stages include: review survey, inspection and general exploration of the surface of the mapping area. Based on the mapping results, the distribution of rock sand is not square (random), so using the trapezoidal method to assist in calculating the volume of rock sand in the calculation, we get an estimate of rock sand resources with an indicated resource classification, namely 641,812.5 m³ and the characteristics of rock sand

with rock fragments which are thought to come from the mentar unit ($QTzm$) and sand originating from the Keutapang (Tuk) formation. The sand-to-stone ratio in the southwestern deposition area is dominated by $\pm 70\%$ sand and $\pm 30\%$ stone, while in the northeastern deposition area it is dominated by $\pm 80\%$ rock and $\pm 20\%$ sand. The suggestion that the author can convey is the need to carry out subsurface mapping to determine the distribution and thickness of rock sand below the surface.

Keyword : Resource Estimation, Exploration Concept, Stone Sand, Cross Section.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu Kabupaten dari Provinsi Sumatera Utara yang memiliki potensi sumber daya alam berupa bahan galian mineral dan batuan, baik yang sudah diketahui dan dikelola maupun yang belum diketahui lokasi prospek dari bahan galian mineral non logam dan batuan tersebut. Berdasarkan momi kabupaten deli serdang didominasi oleh areal wup yang memiliki arti bahwa lokasi tersebut dapat dimanfaatkan bahan galian mineral dan batuanya kedalam tahap penambangan Pasir batu (sirtu) merupakan bahan galian mineral dan batuan yang masuk pada golongan batuan (berdasarkan PP no 96 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara). Pemanfaatan pasir batu (sirtu) banyak digunakan digunakan dalam mendukung kebutuhan material pembangunan infrastruktur seperti pendirian jalan, pembangunan perumahan dan sebagainya. Sehingga dengan adanya kebutuhan akan bahan galian pasir batu (sirtu) tersebut dapat menjadi perhatian bagi masyarakat sekitar untuk dikelola sesuai dengan perizinan yang berlaku sebagai alternatif untuk membangun perekonomian masyarakat.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah yang dihadapi penulis yaitu :

1. Bagaimana sebaran pasir batu pada daerah penelitian.
2. Bagaimana sumberdaya pasir batu pada daerah penelitian.
3. Bagaimana karakteristik pasir batupada

daerah penelitian.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud

Maksud dari penelitian ini yaitu melakukan pemetaan pada daerah penelitian di Desa Biru-Biru, Kecamatan Biru-Biru, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

1.3.2. Tujuan

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui sebaran pasir batu pada daerah penelitian.
2. Mengetahui sumberdaya pasir batu pada daerah penelitian.
3. Mengetahui karakteristik pasir batu pada daerah penelitian.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Pembuatan topografi daerah penelitian menggunakan data DEMNAS.
2. Kegiatan eksplorasi berupa pemetaan permukaan pada daerah penelitian.
3. Perhitungan sumberdaya menggunakan metode *cross section*.

BAB II TINJAUAN UMUM

2.1. Lokasi dan Kesampaian Wilayah

Lokasi dari daerah penelitian berada pada Desa Biru-biru. Desa Biru-biru merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Biru-biru, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Kabupaten Deli Serdang merupakan bagian dari wilayah Propinsi Sumatera Utara dan secara geografis Kabupaten ini terletak pada $2^{\circ} 57' - 3^{\circ} 16'$ Lintang Utara dan $98^{\circ} 33' -$

99° 27' Bujur Timur dengan Ibukota Kabupaten yang terletak di Kecamatan Lubuk Pakam.

2.2. Tatanan Geologi Daerah Penelitian

2.2.1. Morfologi Daerah Penelitian

Morfologi daerah penelitian diamati langsung dilapangan dan mengacu pada klasifikasi satuan morfologi **Van Zuidam 1985** (Tabel 1). Pada saat pengamatan lapangan terdapat tiga (3) satuan morfologi, yaitu :

- a. Satuan morfologi datar
Satuan morfologi datar dengan kelas lereng 0-2% denudasi tidak terjadi proses transportasi sulit pada daerah yang kering.
- b. Satuan morfologi miring
Satuan morfologi miring dengan kelas lereng 7-15% dengan kondisi disekitar mengalami erosi.
- c. Satuan morfologi agak curam
Satuan morfologi sangat curam dengan kelas lereng 15-30%. Batuan umumnya mulai tersingkap, proses denudasional sangat intensif, sudah mulai menghasilkan endapan rombakan(koluvial).

Tabel 1. Klasifikasi Satuan Morfologi (Van Zuidam, 1985)

Persentase Lereng/ Sudut Lereng %	Kelas Lereng, Sifat-Sifat Proses Dan Kondisi Alamiah	Warna
0 – 2° (0-2%)	“Datar hingga hampir datar”, tidak ada proses denudasi yang berarti	Hijau
2 – 4° (2-7%)	“Agak miring”, Gerakan tanah kecepatan rendah, erosi lembar dan erosi alur (<i>sheet and rill erosion</i>), rawan erosi	Hijau Muda
4 – 8° (7 – 15%)	“Miring”, sama dengan di atas, tetapi dengan besaran yang lebih tinggi. Sangat rawan erosi tanah.	Kuning
8 – 16° (15 -30%)	“Agak curam”, Banyak terjadi gerakan tanah, dan erosi.	Jingga
16 – 35° (30 – 70%)	“Curam”, Proses denudasional intensif, erosi dan gerakan tanah sering terjadi.	Merah Muda
35 – 55° (70 – 140%)	“Sangat curam”, Batuan umumnya mulai tersingkap, proses denudasional sangat intensif, sudah mulai menghasilkan endapan rombakan (koluvial)	Merah
>55° (>140%)	“Curam ekstrim”, Batuan tersingkap curam sekali, proses denudasional sangat kuat, rawan jatuhnya batu, tanaman jarang tumbuh (terbatas).	Ungu

2.2.1.1. Satuan Morfologi Datar

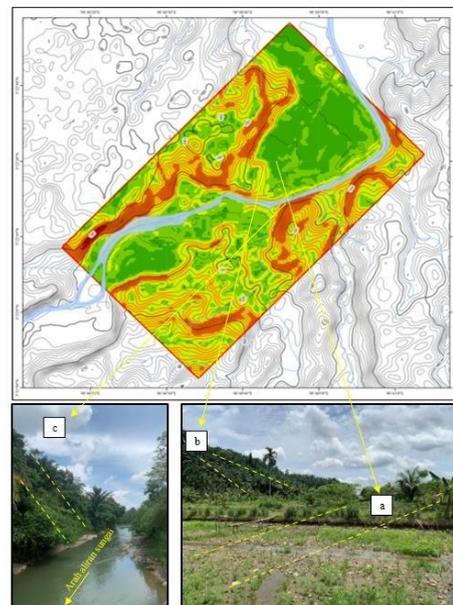
Satuan morfologi datar menyebar seluas 50% dari luas keseluruhan pada daerah penelitian, satuan morfologi ini memiliki kemiringan lereng berkisar 0-2%. Satuan morfologi datar dilapangan dicirikan dengan tidak adanya proses denudasi dan permukaan yang relatif datar.

2.2.1.2. Satuan Morfologi Miring

Satuan morfologi agak miring menyebar seluas 30% dari luas keseluruhan pada daerah penelitian, satuan morfologi ini memiliki kemiringan lereng berkisar 7-15%. Satuan morfologi agak miring dilapangan dicirikan dengan tingkat rawan erosi yang rendah, sedangkan dilihat dari peta topografi memperlihatkan kontur yang mulai rapat yang mengindikasikan morfologi agak miring. Satuan morfologi ini disusun oleh satuan litologi batupasir.

2.2.1.3. Satuan Morfologi Curam

Satuan morfologi curam menyebar seluas 20% dari luas keseluruhan pada daerah penelitian, satuan morfologi ini memiliki kemiringan lereng berkisar 30- 70%. Satuan morfologi curam dilapangan dicirikan dengan tingkat rawan erosi yang tinggi, sedangkan dilihat dari peta topografi memperlihatkan kontur yang mulai rapat yang mengindikasikan morfologi sangat curam. Satuan morfologi ini disusun oleh satuan litologi tuffa dan batupasir.



Gambar 1. Kenampakan Morfologi Daerah Penelitian

Keterangan :

- a. Kenampakan Morfologi Datar
- b. Kenampakan Morfologi Miring
- c. Kenampakan Morfologi Curam

2.2.2. Stratigrafi Daerah Penelitian

Berdasarkan ciri-ciri batuan dan pengamatan fisik batuan dilapangan, maka urutan stratigrafi di daerah pemetaan dapat dikelompokkan menjadi beberapa satuan batuan. Penamaan batuan didasarkan atas persamaan karakteristik dengan batuan pada peta geologi regional. Urut-urutan satuan batuan secara umum dari yang tertua hingga yang termuda dari seluruh batuan yang tersingkap di daerah pemetaan yaitu:

1. Satuan Batupasir
2. Satuan Tufa
3. Satuan Alluvial

Sebaran satuan batuan dapat dilihat pada geologi digambar 5.

2.2.2.1. Satuan Batupasir

Batupasir pada daerah pemetaan dijumpai dijumpai di 59 titik pengamatan. Penentuan penamaan satuan batupasir pada daerah pemetaan berdasarkan tekstur dan komposisi pada batuan. Pada pengamatan di lapangan secara megaskopis batupasir ini memperlihatkan warna putih keabuan dan memiliki ukuran butir pasir. Kondisi batuan pada singkapan masih segar dan beberapa singkapan sudah teroksidasi. Luas sebaran batupasir sekitar 60% dari seluruh daerah pemetaan. Berdasarkan kesamaan karakteristik batupasir daerah pemetaan dan regional diketahui bahwa batupasir daerah penelitian masuk pada formasi keutapang. Kenampakan batupasir daerah penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Satuan Batupasir Pada Daerah Penelitian

2.2.2.2. Satuan Tuffa

Tuffa merupakan batuan vulkanik yang terbentuk langsung dari hasil letusan

gunungapi. Tuffa pada daerah pemetaan dijumpai di 6 titik pengamatan. Luas sebaran satuan tuffa sekitar 5% dari seluruh daerah pemetaan. Secara megaskopis batuan ini memiliki warna putih dengan ukuran butir ash 70% dan lapili 30%. Berdasarkan kesamaan karakteristik batupasir daerah pemetaan dan regional diketahui bahwa batupasir daerah penelitian masuk pada formasi tuffa toba. Kenampakan batupasir daerah penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



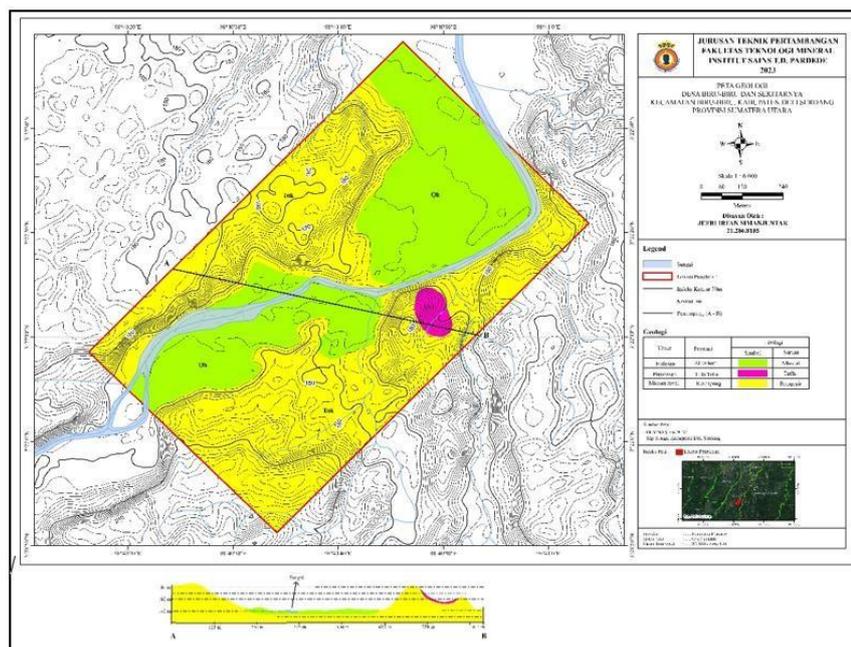
Gambar 3. Satuan Tuffa Pada Daerah Penelitian

2.2.2.3. Satuan Alluvial

Satuan aluvial merupakan rombakan batuan yang bersifat lepas yang biasanya terdapat di daerah sekitar sungai atau daerah yang memiliki relief datar. Satuan aluvial pada daerah pemetaan ditemukan pada daerah sekitar aliran sungai. Satuan alluvial daerah penelitian disusun oleh pasir dan fragmen batuan. Kenampakan satuan alluvial pada daerah penelitian dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Satuan Alluvial Pada Daerah Penelitian



Gambar 5. Peta Geologi Daerah Penelitian

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan didalam penelitian ini merujuk pada pedoman SNI 4726:2011 yang diterbitkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN). Metode penelitian yang diambil dari pedoman SNI 4726:2011 tersebut mencakup beberapa bagian, seperti Tahapan Eksplorasi dan Klasifikasi Sumberdaya.

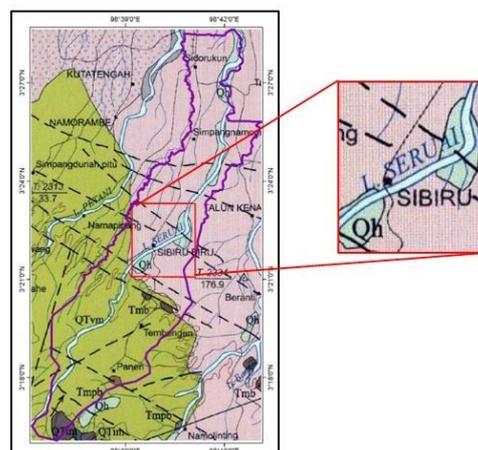
3.1. Survey Tinjau (*Reconnaissance*)

Survey tinjau dilakukan pada daerah penelitian dengan menentukan wilayah yang diduga memiliki potensi pasir batu (sirtu). Identifikasi wilayah yang berpotensi dengan menggunakan peta geologi regional daerah penelitian, untuk mengetahui sebaran potensi pasir batu (sirtu). Setelah mengetahui wilayah yang berpotensi pasir batu (sirtu) kemudian menggunakan portal MOMI (*Minerba One Map Indonesia*) guna mengetahui apakah wilayah penelitian yang diduga berpotensi masuk pada wilayah usaha pertambangan

Hasil dari penentuan survey tinjau pada daerah penelitian dapat dilihat pada gambar 4-3, yang memiliki luas ± 1.470 Ha, dengan panjang sungai 6,154 m, dan Titik Koordinat daerah survey tinjau dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Titik Koordinat Daerah Survey Tinjau

No	BT			X	L			Y
	D	M	S		D	M	S	
1	98	41	8.79	98.68578	3	21	4.643	3.35129
2	98	39	12.6	98.6535	3	21	6.643	3.351845
3	98	39	12.6	98.6535	3	23	18.16	3.388378
4	98	41	8.79	98.68578	3	23	18.16	3.388378



Gambar 6. Wilayah Penelitian Survey Tinjau

- ▭ Kecamatan Sibiru-biru
- ▭ Hasil dugaan wilayah berpotensi sirtu

3.2. Prospeksi (*Prospecting*)

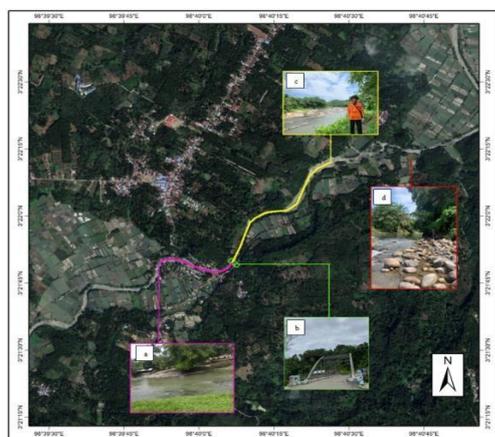
Prospeksi merupakan tahapan observasi langsung pada wilayah penelitian yang diduga berpotensi pasir batu (sirtu). Observasi pada wilayah penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi keterdapatn pasir batu (sirtu) melalui sempadan sungai sibiru-biru di area survey tinjau.

Areal hulu yang telah diidentifikasi melewati 500 meter dari jembatan didominasi oleh material lumpur sehingga area tersebut tidak prospek untuk dilanjutkan (gambar 7-a). Identifikasi areal hilir yang berjarak 1000 meter juga di dominasi oleh material lumpur (gambar 7- c), namun pada jarak 330 meter dari batas hilir jembatan ditemukan area potensi pasir batu (sirtu) dengan Panjang Sungai 360 meter (gambar 7-d). Titik koordinat daerah prospek pada wilayah penelitian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Titik Koordinat Daerah Prospek

No	BT			LU		
	D	M	S	D	M	S
1	98	40	46.1	3	22	38.28
2	98	41	3.84	3	22	20.89
3	98	40	34.1	3	21	51.24
4	98	40	37	3	22	8.578

Gambar 7. Wilayah Penelitian Prospeksi



Keterangan Gambar :

- Bagian hulu sungai yang memiliki jarak \pm 500 meter dari jembatan.
- Jembatan pada lokasi survey tinjau
- Bagian hilir sungai yang memiliki jarak \pm 1000 meter dari jembatan.
- Hasil akhir dari observasi wilayah yang memiliki potensi pasir batu (sirtu).

3.3. Eksplorasi Umum (*General Exploration*)

Eksplorasi umum merupakan kegiatan pemetaan yang bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi geologi pada wilayah prospektif. Identifikasi yang dilakukan pada kegiatan eksplorasi umum meliputi:

- Pengukuran titik koordinat sebaran endapan alluvial
Pengukuran titik koordinat wilayah prospektif dilakukan dengan menggunakan alat bantu GPS Garmin Type 64S. Pengambilan data pengukuran titik koordinat diambil mengelilingi wilayah prospektif, pengukuran titik koordinat bertujuan untuk mengetahui sebaran alluvial pada wilayah prospektif.
- Pengamat Endapan Alluvial Pasir Batu (Sirtu)
Pengamatan potensi pasir batu (sirtu) pada wilayah prospektif bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran pasir batu (sirtu) dan karakteristik pasir batu. Sebaran pasir batu digunakan untuk menghitung jumlah sumberdaya pasir batu dan karakteristik pasir batu digunakan untuk mengidentifikasi tingkat keseragaman batu pasir (sirtu) pada wilayah prospektif.

3.4. Data dan Pengolahannya

Pengolahan data topografi pada daerah penelitian dilakukan dengan menggunakan hasil data pengukuran titik koordinat daerah penelitian dan data Demnas 0619_33.

Data tersebut diolah menggunakan *software Arcgis 10.8* untuk mendapatkan topografi ataupun kontur pada daerah penelitian. Pengolahan data elevasi pada lokasi penelitian didapatkan menggunakan data DEMNAS. Data tersebut diolah menggunakan *software Arcgis 10.8* untuk mengetahui bentuk dari kontur pada lokasi penelitian. Berikut ini alur penginputan data :

a. Add Demnas

Langkah awal masukkan Demnas yang meliputi daerah penelitian dengan menggunakan *software Arcgis 10.8*. Add Data > Add Demnas. Lalu akan masuk

Demnas daerah penelitian.

b. Project Raster

Setelah Data Demnas masuk langkah selanjutnya melakukan *Project Raster* agar lokasi demnas daerah penelitian sesuai dengan UTM lokasi penelitian, dengan memilih *Data Management Tools > Projections and Transformations > Project Raster*.

c. Create Contour

Setelah demnas berhasil di regist langkah selanjutnya yaitu memilih *Arc Toolbox > Spatial Analyst Tools > Surface > Contour*. Tujuannya agar dapat menampilkan kontur dari demnas lokasi penelitian

d. Interval Contour

Sebelum menyelesaikan pembuatan kontur terlebih dahulu mengisi interval kontur pada Kolom *Contour Interval*. Agar tiap kontur diketahui perbedaan ketinggiannya. Setelah semua langkah tersebut dilakukan, akan muncul garis kontur

BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN

5.1. Sebaran Pasir Batu (Sirtu)

Pasir batu pada daerah pemetaan dijumpai di 50 titik pengamatan yang dapat dilihat pada peta lintasan pengamatan skala 1 :

6.000 dengan simbol titik hijau muda. Berdasarkan titik pengamatan tersebut diketahui bahwa penyebaran pasir batu tersingkap pada sisi seberang kelokan sungai dengan elevasi 135 – 147 m di daerah pemetaan, dimana luas sebaran pasir batu ini sekitar 35% dari keseluruhan daerah pemetaan.

Berdasarkan hasil pengamatan sebaran pasir batu yang tersingkap pada daerah pemetaan maka dapat disimpulkan adanya faktor kondisi geologi yang mempengaruhi ketersediaan pasir batu di daerah pemetaan. Kondisi geologi tersebut antara lain :

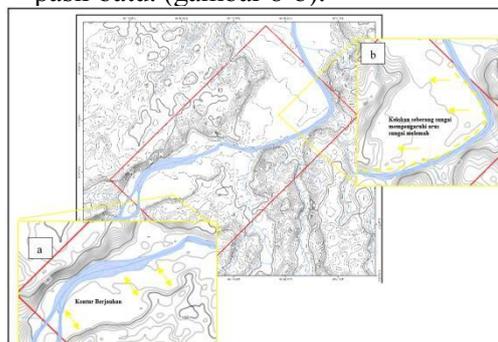
1. Relief

Relief memiliki perbedaan tinggi dan rendahnya bentuk permukaan bumi. Kenampakan relief yang datar dapat diketahui berdasarkan kerapatan kontur pada peta topografi yang berjauhan. Berdasarkan peta topografi dan hasil pengamatan di daerah pemetaan diketahui bahwa sebaran pasir batu berada pada relief yang datar dan kontur yang

berjauhan (gambar 8-a).

2. Sungai

Sungai memiliki peran sebagai pembawa material dari hulu menuju hilir. Berdasarkan peta topografi dan hasil pengamatan keterdapatannya aliran sungai berada dibagian barat daya (hulu sungai) menuju timur laut (hilir sungai). Kenampakan sungai pada daerah pemetaan yaitu memiliki kelokan yang mengontrol keterdapatannya pasir batu pada daerah pemetaan. Kelokan pada sungai memiliki arus yang kuat, sedangkan pada seberang kelokan sungai memiliki arus yang lemah, sehingga pada seberang kelokan sungai tersebut mengakibatkan terjadinya pengendapan pasir batu. (gambar 8-b).



Gambar 8. Faktor Penyebab Keterdapatannya Pasir batu (Sirtu)

Keterangan :

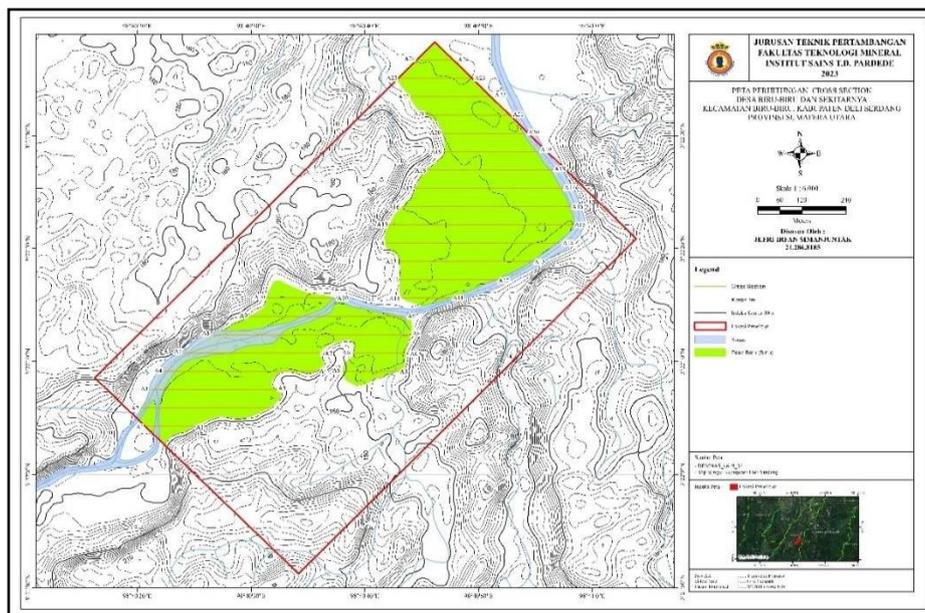
- a. Relief yang datar disekitar sungai
- b. Kelokan sebaran sungai yang menyebabkan arus sungai melemah

5.2. Estimasi Sumberdaya

Metode estimasi yang digunakan untuk mengitung sumberdaya pasir batu pada daerah penelitian adalah dengan menggunakan metode cross section, dasar dari penggunaan metode tersebut dikarenakan metode tersebut mudah diterapkan.

1. Metode Cross Section

Metode penampang tegak atau biasanya disebut metode *cross section* merupakan metode estimasi yang paling umum digunakan dalam estimasi sumberdaya. Sayatan perhitungan sumberdaya dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 9. Peta Sayatan Perhitungan Sumberdaya

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- Membuat sayatan pada peta sebaran pasir batu daerah pemetaan dengan jarak 50 meter sesuai dengan keadaan geologi yang dapat mewakili daerah sekitarnya. Jumlah sayatan yang dibuat dengan interval 50 meter terbagi atas 24 sayatan.
- Setelah itu menghitung luas dari masing-masing penampang dimana rumus yang digunakan yaitu :
 $L = \text{Panjang Sayatan} \times (\text{Jumlah kontur yang dilewati} \times \text{interval sayatan})$
- Menaksir volume pasir batu secara keseluruhan dengan menggunakan pendekatan rumus mean area.

Mendapatkan nilai volume menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{(1 + 2)}{2} \times t$$

Keterangan :

- L = Luas daerah (m²)
- a = Panjang sayatan a (m)
- b = Panjang sayatan b (m)
- h = Jarak antar sayatan (m)

Menaksir volume pasir batu secara keseluruhan dengan menggunakan pendekatan rumus Trapezoidal, dikarenakan luas area pasir batu tidak persegi (acak)

$$IK = \frac{1}{2000} \times \text{Skala Peta}$$

Keterangan :

sehingga untuk rumus Trapezoidal sebagai berikut:

$$IK = \text{Interval Kontur}$$

Skala peta yang digunakan adalah 1 : 6.000, sehingga

$$IK = \frac{1}{200} \times 1 : 6.000$$

$$IK = 3 \text{ m}$$

Dalam menentukan volume pasir batu menggunakan rumus :

$$V = \text{Luas } a1 \text{ (m}^2\text{)} \times IK$$

Misal :

$$V = 3220 \text{ m}^2 \times 3 = 9660 \text{ m}^3$$

Sehingga didapatkan hasil volume endapan pasir batu secara keseluruhan metode *cross section* adalah sebesar 1.069.687.5 m³. Hasil perhitungan data volume sumberdaya pasir batu dengan menggunakan metode *cross section* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Sumberdaya Metode Cross Section

No	Sayatan	Panjang (m)	Luas (m ²)	Volume	Jarak Antar Sayatan
				(m ³)	(m)
1	A1	128.8	3220	9660	50
				35872.5	50
2	A2	349.5	11957.5	51427.5	50
				56340	50
3	A3	336.2	17142.5	42352.5	50
				21840	50
4	A4	415	18780	38430	50
				68115	50
5	A5	149.7	14117.5	71700	50
				45150	50
6	A6	141.5	7280	23362.5	50
				29730	50
7	A7	370.9	12810	47295	50
				62797.5	50
8	A8	537.3	22705	73462.5	50
				72225	50
9	A9	418.7	23900	64560	50
				55687.5	50
10	A10	183.3	15050	44730	50
				35895	50
11	A11	128.2	7787.5	33547.5	50
				33202.5	50
12	A12	268.2	9910	30757.5	50
13	A13	362.4	15765	21547.5	50
14	A14	474.9	20932.5		
15	A15	504.6	24487.5		
16	A16	458.4	24075		
17	A17	402.4	21520		
18	A18	340.1	18562.5		
19	A19	256.3	14910		
20	A20	222.3	11965		
21	A21	225	11182.5		
22	A22	217.7	11067.5		
23	A23	192.4	10252.5		
24	A24	94.9	728.5		
Estimasi Jumlah Sumberdaya				1069687.5	

2. Klasifikasi Sumberdaya

Kegiatan eksplorasi yang dilakukan pada daerah pemetaan berupa eksplorasi permukaan, yang menghasilkan posisi dan sebaran dari pasir batu sehingga dapat disimpulkan bahwa sumberdayanya merupakan sumberdaya terunjuk.

Berdasarkan diktat eksplorasi sumberdaya mineral yang ditulis oleh Dr. Arifudin Idrus, Dkk, menyatakan bahwa sumberdaya terunjuk (*Indicated Resources*) memiliki potensi kesalahan 20-40%. Sehingga untuk meminimalisir kesalahan jumlah sumberdaya yang didapatkan dikurangi dengan nilai potensi sebesar 40%. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &\text{Sumberdaya terunjuk} \\
 &= 1.069.687.5 - 40\% \text{ sumberdaya} \\
 &= 1.069.687.5 - 427.875 \\
 &= 641,812.5 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

5.3. Karakteristik Pasir Batu

Pasir batu merupakan hasil dari akumulasi pasir dan batuan yang terendapkan di daerah

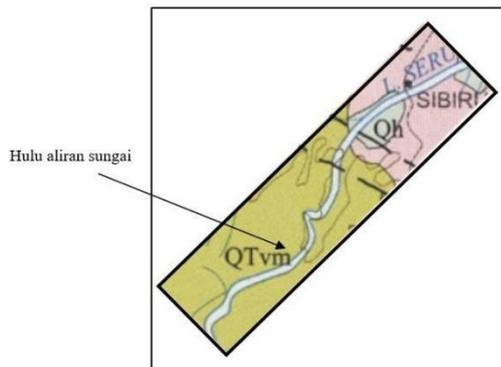
relative rendah. Pasir batu yang terendapkan memiliki karakteristik sebagai penciri dari pasir batu daerah tersebut. Adapun penentuan karakteristik pasir batu didasarkan pada pemetaan permukaan daerah penelitian. Karakteristik pasir batu yang ditemukan pada daerah pemetaan antara lain:

1. Batuan Asal

Pasir batu terbentuk dikarenakan adanya batuan disekitar hulu aliran sungai yang mengalami erosi lalu terbawa arus sungai dan terendapkan pada daerah yang memiliki relief datar disekitar sempadan sungai. Berdasarkan pengamatan singkapan pasir batu di daerah penelitian, Pasir batu tersebut tersusun atas fragmen batuan vulkanik seperti batu andesit hingga dasit dan pasir, sehingga dapat disimpulkan:

- fragmen batuan diduga berasal dari satuan mentar (QTvm) dikarenakan berdasarkan peta geologi regional satuan mentar (QTvm) berada disepanjang bagian hulu dari aliran sungai daerah pemetaan. Satuan mentar (QTvm)

tersusun atas piroklastika batupung bersusun andesit sampai dasit, dimana batuan tersebut merupakan fragmen batuan pada alluvial daerah penelitian. Kenampakan satuan mentar (QTvm) pada peta geologi regional dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Satuan Mentar (QTvm) Bagian Hulu Daerah Pemetaan

- Pasir diduga berasal dari formasi keutapang (Tuk), dikarenakan berdasarkan pengamatan langsung singkapan dasar sungai daerah pemetaan tersusun atas litologi batupasir. Formasi keutapang tersusun atas batupasir berselang-seling batulumpur. Kenampakan formasi keutapang pada daerah pemetaan dapat dilihat pada gambar 11.

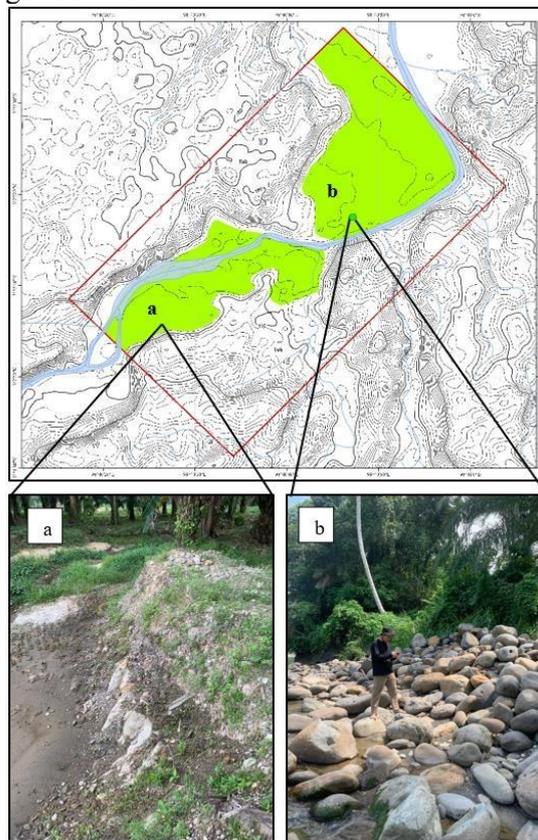


Gambar 11. Formasi Keutapang (Tuk) pada Daerah Pemetaan

2. Rasio Pasir Batu

Berdasarkan pengamatan langsung endapan pasir batu di daerah pemetaan terdapat 2 (dua) lokasi pengendapan pasir batu, di arah barat daya dan timur laut dengan rasio pasir batu yang berbeda. Pada endapan pasir batu di arah barat daya

(gambar 12a) memiliki rasio pasir $\pm 70\%$ dan batu $\pm 30\%$, dengan ukuran batuan mulai dari kerikil hingga kerakal. Pada pengamatan endapan pasir batu di sebelah timur laut (gambar 12b) memiliki pasir $\pm 20\%$ dan batu $\pm 80\%$ dengan ukuran batuan mulai dari kerikil hingga bongkah. Kenampakan rasio pasir batu pada tiap lokasi endapan dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Rasio Pasir Batu

Keterangan :

- Lokasi pengendapan pasir batu pada arah barat daya*
- Lokasi pengendapan pasir batu pada arah timur laut*

BAB V KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai bahwa Topografi pada daerah penelitian memiliki elevasi tertinggi 184 meter hingga elevasi terendah 136 meter, serta memiliki morfologi pada daerah penelitian yang terdiri atas morfologi datar 2 – 4%, morfologi miring 7 – 15 % dan

morofologi curam 30 – 70%.

Estimasi sumberdaya pasir batu berdasarkan perhitungan metode *cross*

section berjumlah 641,812.5 m³ dengan klasifikasi sumberdaya terunjuk.

Penyebaran pasir batu terdapat pada morfologi yang relatif datar atau kontur yang jarak-jarak, serta pasir baru pada daerah penelitian berukuran pasir, kerikil, kerakal dan bongkah dengan bentuk membulat. Pasir batu pada daerah penelitian diduga berasal dari satuan mentar (QTvm) untuk fragmen batuan dan formasi keutapang (Tuk) untuk pasir.

DAFTAR PUSTAKA

Dr. Arifudin Idrus Dkk, (2007) Diktat Mata Kuliah Eksplorasi Sumberdaya Mineral, Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.

Haris, (2005) Metode Perhitungan Cadangan, Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung.

Peraturan Pemerintah No 96, (2021) Tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara

Sukma, Ade Melati (2018) Perhitungan Sumberdaya Batugamping Dengan Menggunakan Metode Garis Kontur Pada IUP Operasi Produksi PT. Yuanda Putra YLM, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat, Teknik Pertambangan, Yayasan Muhammad Yamin, Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND).

SNI 4726, (2011) Standar Nasional Indonesia tentang Pedoman pelaporan, Sumberdaya dan Cadangan Mineral