

# ESTIMASI SUMBERDAYA BATU PASIR DENGAN METODE CROSS SECTION DAN METODE CONTOUR DI CV. MITRA KURING DESA PAKU KABUPATEN DELI SERDANG PROVINSI SUMATERA UTARA

**Bungaran Tambun, Analiser Halawa dan Syah Vetri**

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

Email: [bungarantambun@istp.ac.id](mailto:bungarantambun@istp.ac.id)  
[analiserhalawa@istp.ac.id](mailto:analiserhalawa@istp.ac.id)  
[Syahvetri34@gmail.com](mailto:Syahvetri34@gmail.com)

## ABSTRAK

Indonesia merupakan Negara yang kaya akan potensi sumberdaya alam yang dimilikinya. Ada banyak potensi yang masih belum tereksplorasi yang bisa dimanfaatkan demi kepentingan orang banyak. Seiring dengan perkembangan jaman maka pembangunan secara fisik seperti pembangunan industri dan perumahan pun meningkat pesat. Salah satu potensi bahan galian mineral batuan (Undang – Undang Nomor 4 tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara) pada daerah penelitian adalah batu pasir. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan estimasi kuantitas sumberdaya yang ada di IUP di Desa Paku Kecamatan Galang Kabupaten Deli Serdang. Luas daerah penelitian sekitar 777 m<sup>2</sup>. Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan cara melakukan studi pustaka, pengamatan pada penyebaran endapan pasir batu, pengumpulan data, sampai dengan kesimpulan dan saran. Hasil perhitungan menggunakan pada metode *cross section* adalah sebesar 272.988,48m<sup>3</sup>, sedangkan metode *contour* adalah sebesar 278.427,83m<sup>3</sup>. Lapisan tanah penutup dihitung dengan menggunakan metode *cross section* dengan hasil sebesar 68.233,74 m<sup>3</sup>. Hasil perhitungan dengan metode *cross section* menghasilkan besar volume sumberdaya yang lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode *contour*. Perbedaan ini dapat terjadi karena pada metode *cross section* sepanjang jarak antara dua sayatan yaitu 20 meter, permukaannya dianggap linier/rata sehingga apabila terdapat elevasi yang lebih tinggi di antara dua sayatan hasil perhitungan akan lebih kecil sedangkan pada metode *contour* jarak antar liniernya/jarak antar kontur yaitu 1 meter, sehingga lebih akurat dan akibatnya estimasi dengan metode *contour* menghasilkan hasil yang lebih besar bila dibandingkan dengan metode *cross section*. Selisih estimasi antara kedua metode adalah sebesar 5.439,35m<sup>3</sup>. Dengan tingkat kesalahan relatif sebesar 1,954%

**Kata kunci:** Estimasi Sumberdaya, Batu Pasir, Metode Cross Section, Metode Contour

## ABSTRACT

*Indonesia is a country that is rich in the potential of its natural resources. There is a lot of unexplored potential that can be exploited for the benefit of many people. Along with the times, physical development such as industrial and housing development has increased rapidly. One of the potential minerals for rock minerals (Law No. 4 of 2009 concerning mineral and coal*

*Jurnal Sains dan Teknologi - ISTP | 68*

**Bungaran Tambun, Analiser Halawa dan Syah Vetri**  
ESTIMASI SUMBERDAYA BATU PASIR DENGAN METODE CROSS SECTION DAN METODE  
CONTOUR DI CV. MITRA KURING DESA PAKU KABUPATEN DELI SERDANGPROVINSI  
SUMATERA UTARA

mining) in the research area is sandstone. This study was conducted to provide an estimate of the quantity of resources in the IUP in Paku Village, Galang District, Deli Serdang Regency. The research area is about 777 m<sup>2</sup>. The research method is carried out by conducting a literature study, observing the distribution of sandstone deposits, collecting data, reaching conclusions and suggestions. The result of the calculation using the cross section method is 272,988,48m<sup>3</sup>, while the contour method is 278,427,83m<sup>3</sup>. The overburden layer was calculated using the cross section method with a yield of 68,233.74 m<sup>3</sup>. The results of calculations using the cross section method produce a smaller volume of resources compared to using the contour method. This difference can occur because the cross section method along the distance between the two incisions is 20 meters, the surface is considered linear/flat so that if there is a higher elevation between the two incisions the calculation results will be smaller, while in the contour method the distance between the linear / distance between contours which is 1 meter, so it is more accurate and consequently the estimation with the contour method produces greater results when compared to the cross section method. The estimation difference between the two methods is 5,439.35m<sup>3</sup>. With a relative error rate of 1.954%

**Keywords:** Resource Estimation, Sandstone, Cross Section Method, Contour Method

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang kaya akan potensi sumberdaya alam yang dimilikinya. Ada banyak potensi yang masih belum tereksplorasi yang bisa dimanfaatkan demi kepentingan orang banyak. Seiring dengan perkembangan zaman maka pembangunan secara fisik seperti pembangunan industri dan perumahan pun meningkat. Salah satu potensi bahan galian mineral batuan (UU Nomor 4 tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara) di kawasan Desa Paku Kecamatan Galang Kabupaten Deli Serdang adalah batu pasir. Untuk mengetahui kuantitas sumberdaya pasir batu tersebut perlu dilakukan penaksiran sumberdaya. Dalam penaksiran sumberdaya ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk mengestimasi besarnya sumberdaya batu pasir yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode *cross section* dan metode *contour* dengan pedoman pada perubahan bertahap (*rule of gradual change*) (Leba, 2011).

Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang penambangan batu pasir adalah CV. Mitra Kuring. CV. Mitra Kuring merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batuan sejak tahun 2018. Lokasi penelitian yaitu di CV. Mitra Kuring yang terletak di Desa Paku Kecamatan Galang Kabupaten Deli Serdang, Propinsi Sumatera Utara. CV. Mitra Kuring melakukan pengajuan daerah lokasi wilayah izin usaha pertambangan (WIUP) dengan tujuan

melakukan penambangan di lokasi tersebut. Estimasi sumberdaya diperlukan agar dapat mengetahui besar potensi sumberdaya pada lokasi yang akan dikerjakan.

Dengan penjelasan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “**Estimasi Sumberdaya Batu Pasir Dengan Metode Cross Section Dan Metode Contour Di CV Mitra Kuring**”.

### 1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan batasan sebaran batu pasir pada daerah penelitian
2. Mengestimasi besarnya volume sumberdaya batu pasir dengan menggunakan metode *cross section* dan metode *contour* dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*)
3. Mengestimasi volume lapisan tanah penutup dengan menggunakan metode *cross section* dan metode *contour*.
4. Membandingkan perbedaan estimasi sumberdaya batu pasir antara metode *cross section* dan metode *contour*.

### 1.3. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penulisan, manfaat yang diinginkan dari hasil penelitian ini adalah dapat mengetahui besarnya cadangan batu pasir yang ada di daerah penelitian sehingga diharapkan nantinya mengoptimalkan penambangan sehingga akan lebih

mudah untuk dilakukan kegiatan selanjutnya dan memaksimalkan produksi batu pasir yang ada di daerah tersebut mengingat mulai maraknya penambangan bahan galian C di daerah Sumatera Utara. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan saran serta evaluasi dalam rangka upaya pengelolaan batu pasir sehingga dapat dimanfaatkan oleh berbagai aspek baik oleh pemerintah setempat, pihak pengelola, masyarakat, dan mahasiswa lainnya.

**1.4. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Bagaimana hasil Estimasi Sumberdaya Batu Pasir Dengan Metode Cross Section Dan Metode Contour Di CV Mitra Kuring.

**1.5. Batasan Penelitian**

Agar penelitian ini dapat dilakukan secara terarah dan tepat sasaran, maka perlu ditentukan beberapa batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Lokasi yang menjadi tempat penelitian adalah CV. Mitra Kuring.
2. Metode yang digunakan untuk mengestimasi volume sumberdaya batu pasir adalah metode *Cross Section* dan *Contour* dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*).
3. Data yang digunakan dari CV. Mitra Kuring adalah data tahun 2020.

**1.6. Metode Penelitian**

**1.6.1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Hal ini dikarenakan dalam penelitian nantinya, akan menggunakan data berupa angka-angka. Kemudian data kuantitatif yang dikumpulkan dalam penelitian korelasional atau komparatif diolah dengan rumus-rumus yang sudah ditentukan.

**1.6.3. Sumber Data**

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari dua data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diambil di daerah lokasi penelitian adalah data batu pasir tahun 2019. Sedangkan data sekunder yang akan diambil adalah profil perusahaan, peta topografi dan peta geologi daerah penelitian.

**1.7. Lokasi dan Waktu Penelitian**

**1.7.1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan di perusahaan CV. Mitra Kuring, Desa Paku, Kecamatan Galang Kabupaten Deli Serdang, Propinsi Sumatera Utara.

**BAB II TINJAUAN UMUM**

**2.1. Profil Perusahaan**

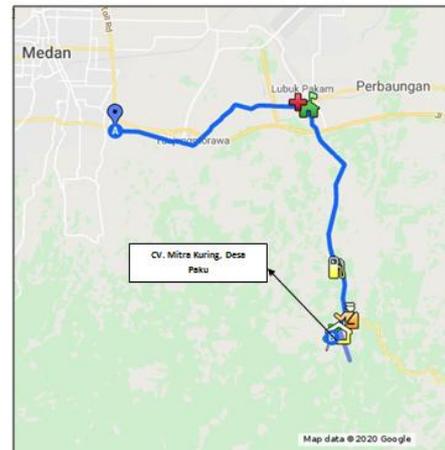
Penelitian ini dilaksanakan di CV. Mitra Kuring. CV. Mitra Kuring merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri yaitu Penggalian batu, pasir dan tanah liat lainnya; industri barang galian bukan logam lainnya; perdagangan besar berbagai macam material bangunan; perdagangan eceran berbagai macam materail bangunan dan Penggalian Pasir. Identitas Perusahaan dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Identitas Perusahaan

No	Uraian	
1	Nama Perusahaan	CV. Mitra Kuring
2	NPWP	01.429.915.0-114.000
3	Status usaha	PMDN-NIB 8120116110053
4	Alamat Kantor	Jalan Sisingamangaraja Km7,5 No. 62B, Kelurahan Harjosari II, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan, Propinsi Sumatera Utara
5	Kategori Perusahaan	Industri Bangunan dan Industri barang Galian Bukan Logam lainnya, Y TDL
6	Jenis Perizinan	Izin Usaha Industri, Izin Usaha Perdagangan, Izin Lokasi dan Izin Lingkungan
7	Wilayah	Dusun IB, Desa Paku, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang, Propinsi Sumatera Utara
7	Luas Lahan	777 m <sup>2</sup>
8	No Telephone	0852 6107 0369

**2.2. Kesampaian Daerah**

Untuk mencapai lokasi CV. Mitra Kuring di Desa Paku, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang dapat ditempuh dengan menggunakan transportasi darat melewati jalan lintas Sumatera dari Kota Medan menuju Kota Lubuk Pakam dengan rute: Jalan Lintas Sumatera/Medan Amplas – Kota Lubuk Pakam (± 56,3 km), dan dari Kota Lubuk Pakam – Desa Paku (± 26,3 km). Wilayah ini merupakan daerah dataran rendah dan sedikit berbukit. Untuk peta lokasi dan kesampaian daerah dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini.



Sumber: Mitra Kuring (2018)

Gambar 2.1 Lokasi CV. Mitra Kuring

## 2.3. Gambaran Wilayah

### 2.3.1. Administrasi

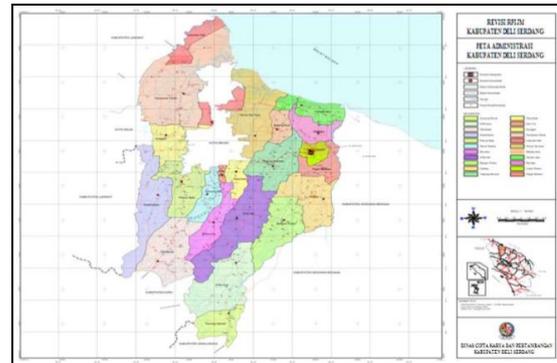
Kabupaten Deli Serdang terletak diantara  $2^{\circ}57'' - 3^{\circ}16''$  Lintang Utara serta pada  $98^{\circ}33' - 99^{\circ}27'$  Bujur Timur merupakan bagian dari wilayah pada posisi silang di kawasan Palung Pasifik Barat dengan luas wilayah 2.497,72 Km<sup>2</sup> (249,772 Ha) atau merupakan 3,34% dari luas Propinsi Sumatera Utara. Secara administratif terdiri dari 22 Kecamatan dan 394 Desa/Kelurahan (380 desa dan 14 kelurahan).

Jarak antara masing-masing ibukota kecamatan dengan pusat pemerintahan Kabupaten Deli Serdang, Kota Lubuk Pakam adalah bervariasi antara 4 hingga 61 kilometer. Ibukota kecamatan yang paling jauh ke ibukota Kabupaten adalah Sibolangit dan STM Hulu yakni 61 dan 51 kilometer.

Secara topografis daerah Kabupaten Deli Serdang sebagian besar terletak didaerah pantai Timur Sumatera Utara dan secara umum terletak di ketinggian 0 –1000 m diatas permukaan laut, dengan pembagian wilayah berdasarkan elevasi (ketinggian) sebagai berikut :

- Dataran rendah dan tanah pesisir dengan ketinggian 0 – 500 M di atas permukaan laut, Seluas 87,34% dari total terletak di seluruh kecamatan kecuali Kecamatan Gunung Meriah, dengan luas  $\pm 218.157$  Ha.
- Daerah perbukitan dengan ketinggian 500 – 1.000 M di atas permukaan laut, seluas 11,50 % dari total terletak di sebagian Kecamatan Gunung Meriah, STM Hulu, Sibolangit dan Kotalimbaru dengan luas  $\pm 28.731$  Ha
- Daerah pegunungan dengan ketinggian di atas 1.000 M dari permukaan laut, seluas 1,15% dari total terletak di sebagian Kecamatan Gunung Meriah, STM Hulu, Sibolangit dan Kotalimbaru dengan luas  $\pm 2.884$  Ha

Untuk jelasnya mengenai administrasi Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini :



Sumber: Kecamatan Dalam Angka Kabupaten Deli Serdang 2015

Gambar 2.2 Peta Administrasi Deli Serdang

Daerah ini, sejak terbentuk sebagai Kabupaten sampai dengan tahun tujuh puluhan mengalami beberapa kali perubahan luas wilayah, hingga tahun 2004 Kabupaten ini kembali mengalami perubahan baik secara Geografi maupun Administrasi Pemerintahan, setelah adanya pemekaran daerah dengan terbentuknya kabupaten baru yakni Kabupaten Serdang Bedagai sesuai dengan Undang – Undang Nomor 36 Tahun 2003, sehingga berbagai potensi daerah yang dimiliki ikut berpengaruh. Dengan terjadinya pemekaran daerah, maka Luas wilayah Kabupaten Deli Serdang menjadi 249.772 Ha, yang mencapai 3.34 persen dari luas Sumatera Utara.

Berdasarkan luas wilayah terbangun, Kabupaten Deli Serdang relatif masih rendah atau 16,71% dari total luas administrasi. Artinya masih relatif luas lahan yang dapat digunakan untuk pembangunan sarana dan prasarana perkotaan. Kecamatan yang paling besar luas wilayah terbangunnya adalah Kecamatan Lubuk Pakam dan Kecamatan Sunggal, dimana kedua kecamatan ini merupakan wilayah pusat kegiatan perkotaan baik perdagangan, sosial, dan pemerintahan. Sedangkan kecamatan yang rendah persentase luas terbangunnya adalah Kecamatan Beringin.

### 2.3.2. Geologi

Batuan di Kabupaten Deli Serdang didominasi oleh jenis Novair Alluvium dan Andesit Efusifa. Daerah yang memiliki kedua jenis batuan tersebut menyebar di hampir seluruh kecamatan dengan luas masing – masing 262.790 Ha untuk jenis Novair Alluvium dan 126942 Ha untuk jenis Andesit Efusifa. Jenis batuan lainnya yang juga terdapat di kawasan Kabupaten Deli Serdang antara lain Leparietische Flusifpa seluas 36.914 Ha, terdapat di Kecamatan Gunung Meriah. Kemudian jenis batuan Kwartier seluas 3.148 Ha, terdapat di Kecamatan

STM Hulu dan STM Hilir. Sebaran jenis batuan di Kabupaten Deli Serdang disajikan dalam Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2 Sebaran Jenis dan Luas Batuan di Kabupaten Deli Serdang

No	Kecamatan	Luas Tiap Jenis Batuan (ha)				Jumlah (ha)
		Leparietische Flusifpa	Novair Alluvium	Kwartier	Andesit Efusifa	
1	Gunung Meriah	3,156	-	-	2,255	5,411
2	STM Hulu	-	1,334	-	17,716	19,944
3	Sibolangit	-	-	-	17,492	17,492
4	Kutalimbaru	-	-	-	17,996	17,996
5	Pancur Batu	-	858	-	11,395	12,253
6	Namorambe	-	739	-	5,491	6,230
7	Biru-biru	-	-	-	8,969	8,969
8	STM Hilir	-	-	-	21,444	23,698
9	Bangun Purba	-	3,021	-	15,439	18,460
10	Galang	-	18,727	-	-	18,727
11	Tanjung Morawa	-	13,175	-	-	13,175
12	Sunggal	-	8,609	-	649	9,258
13	Hampan Perak	-	23,015	-	-	23,015
14	Labuhan Deli	-	12,722	-	-	12,722
15	Percut Sei Tuan	-	19,079	-	-	19,079
16	Batang Kuis	-	4,030	-	-	4,030
17	Pantai Labu	-	8,185	-	-	8,185
18	Beringin	-	5,269	-	-	5,269
19	Lubuk Pakam	-	3,119	-	-	3,119
20	Pagar Merbau	-	6,289	-	-	6,289
21	Patumbak	-	-	-	4,679	4,679
22	Deli Tua	-	739	-	197	936

Sumber: Kecamatan Dalam Angka Kabupaten Deli Serdang 2015

Kabupaten Deli Serdang memiliki cukup banyak cadangan mineral nonlogam, seperti kuarsa, kapur, sinter, terumbu, trass, dan zeolit. Mineral non – logam tersebut sebagian telah dieksploitasi dan sebagian lagi masih dalam tahap eksploitasi pendahuluan. Namun demikian tidak tertutup

kemungkinan bahwa di wilayah Kabupaten Deli Serdang juga memiliki cadangan mineral lainnya yang belum terdeteksi.

### BAB III DASAR TEORI

#### 3.1. Batu Pasir

Batu pasir adalah batuan sedimen clastic yang berasal dari partikel-partikel pecahan batuan dan sisa-sisa kerangka organism yang telah mati. Batu pasir juga memiliki berbagai jenis warna yaitu warna umum coklat muda, abu-abu, putih dan kuning. Hal ini membuat jenis batuan ini mempunyai banyak kegunaan sebagai bahan umum untuk bangunan, jalan raya, dan pembuatan gelas/kaca.

#### 3.2. Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan

Keberadaan bahan galian di dalam perut bumi dapat diketahui dari sejumlah indikasi adanya bahan galian tersebut di permukaan bumi. Keadaan seperti ini memberikan kesempatan kepada para ahli untuk melakukan penyelidikan lebih lanjut, baik secara geologi, geofisika, pemboran maupun lainnya. Penyelidikan secara geologi pada dasarnya belum dapat menentukan secara teliti dan kuantitatif informasi mengenai bahan galian tersebut, akan tetapi bahan galian tersebut sudah dapat dikategorikan adanya sumberdaya (*resource*). Bila penyelidikan dilakukan secara lebih teliti, yaitu dengan menggunakan berbagai macam metode (geofisika, geokimia, pemboran dan lainnya), maka bahan galian tersebut sudah dapat diketahui dengan lebih pasti, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dengan demikian bahan galian dapat dikategorikan sebagai cadangan (*reserve*).

Sumber Daya Mineral (*Mineral Resource*) adalah endapan mineral yang diharapkan dapat dimanfaatkan secara nyata. Sumber daya mineral dengan keyakinan geologi tertentu dapat berubah menjadi cadangan setelah dilakukan pengkajian kelayakan tambang dan memenuhi kriteria layak tambang (Abdul, 1998). Menurut Standar Nasional Indonesia tentang Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan (SNI 13-4726-1998 serta amandemennya 13-4726-1998/amd 1:1999) Klasifikasi Sumberdaya Mineral dan Cadangan menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) adalah:

##### a. Sumberdaya Mineral (Mineral Resource)

Sumberdaya Mineral (Mineral Resource) adalah endapan mineral yang diharapkan dapat dimanfaatkan secara nyata. Sumber daya mineral dengan keyakinan geologi tertentu dapat berubah menjadi cadangan setelah dilakukan pengkajian kelayakan tambang dan memenuhi kriteria layak tambang. Klasifikasi Sumberdaya Mineral meliputi:

1. Sumber Daya Mineral Hipotetik (*Hypothetical Mineral Resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan perkiraan pada tahap Survai Tinjau.

2. Sumber Daya Mineral Tereka (*Inferred Mineral Resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap Prospeksi.
3. Sumber Daya Mineral Terunjuk (*Indicated Mineral Resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap Eksplorasi Umum.
4. Sumber Daya Mineral Terukur (*Measured Mineral Resource*) adalah sumber daya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap Eksplorasi Rinci.

##### b. Cadangan (Reserve)

Cadangan (Reserve) adalah endapan mineral yang telah diketahui ukuran, bentuk, sebaran, kuantitas dan kualitasnya dan yang secara ekonomis, teknis, hukum, lingkungan dan sosial dapat ditambang pada saat perhitungan dilakukan. Klasifikasi Cadangan meliputi:

1. Cadangan Terkira (*Probable Reserve*), Sumberdaya mineral terunjuk dan sebagian sumberdaya mineral terukur yang tingkat keyakinan geologinya masih lebih rendah, yang berdasarkan studi kelayakan tambang semua faktor yang terkait telah terpenuhi, sehingga penambangan dapat dilakukan secara ekonomik.
2. Cadangan Terbukti (*Proved Recerve*), Sumberdaya mineral terukur yang berdasarkan studi kelayakan tambang semua faktor yang terkait telah terpenuhi, sehingga penambangan dapat dilakukan secara ekonomik.

Klasifikasi sumberdaya dan cadangan dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan

Tahap Eksplorasi		Lampiran 1 Kriteria dan Klasifikasi Sumber Daya Mineral dan Cadangan				Tingkat Kelayakan Tambang
		EKSPLOKASI RINCI (A)	EKSPLOKASI UMUM (B)	PROSPEKSI (C)	SURVAI TINJAU (D)	
Kelayakan Tambang	LAYAK (1)	Cadangan Terbukti (A1)	Cadangan Terkira (A1B1)			↑
	BEKUM LAYAK (2)	Sumber daya Mineral terukur (A2)				
		Tingkat Keyakinan Geologi				
Kelayakan tambang didasarkan pada kajian faktor-faktor : ekonomi, penambangan, pengolahan, peraturan/perundang-undangan, lingkungan, sosial						

Sumber: SNI Amandemen 1 SNI 13-5014 (1998).

#### 3.3. Tahapan Eksplorasi

Dalam dunia pertambangan, dikenal tahap yang disebut dengan Tahapan Eksplorasi. Tahapan

Eksplorasi yaitu suatu pekerjaan untuk mengetahui dan mendapatkan ukuran, bentuk, letak, rata-rata dan jumlah sumberdaya dari suatu endapan. Penggunaan metode penaksiran sumberdaya yang tepat di dalam eksplorasi adalah tahapan terakhir untuk menentukan apakah endapan tersebut layak ditambang atau tidak.

Perhitungan sumberdaya berperan penting dalam menentukan jumlah, kualitas, dan kemudahan dalam eksplorasi dari suatu endapan. Hasil dari perhitungan sumberdaya yang baik dapat menentukan investasi yang akan ditanam oleh investor, penentuan sasaran produksi, dan cara/metode penambangan yang akan dilakukan pada bahan galian tersebut serta untuk memperkirakan waktu yang diperlukan untuk menambang bahan galian tersebut. Maksud dari estimasi sumberdaya adalah untuk menghitung perkiraan besarnya tonase sumberdaya dari suatu endapan bahan galian. Untuk mengestimasi sumberdaya dapat dilakukan dengan berbagai macam metode. Dalam penelitian ini metode perhitungan yang digunakan untuk menghitung sumberdaya pasir batu adalah dengan menggunakan metode *cross section* dan metode *contour* dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*).

Tahapan Eksplorasi (Exploration Stages) adalah urutan penyelidikan geologi yang umumnya dilaksanakan melalui 4 tahap sebagai berikut: Survei tinjau, Prospeksi, Eksplorasi Umum dan Eksplorasi Rinci. Tujuan dari penyelidikan geologi ini adalah untuk mengidentifikasi pemineralan (*mineralization*), menentukan ukuran, bentuk, sebaran, kuantitas dan kualitas dari pada suatu endapan mineral untuk kemudian dapat dilakukan analisa/kajian kemungkinan dilakukannya investasi (Notosiswoyo, 2010).

a. Survei Tinjau (*Reconnaissance*)

Tahap eksplorasi untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang berpotensi bagi keterdapatan mineral pada skala regional terutama berdasarkan hasil studi geologi regional, di antaranya pemetaan geologi regional, pemotretan udara dan metode tidak langsung lainnya, dan inspeksi lapangan pendahuluan yang penarikan kesimpulannya berdasarkan ekstrapolasi. Tujuan dari survey tinjau adalah untuk mengidentifikasi daerah-daerah anomali atau mineralisasi yang prospektif untuk diselidiki lebih lanjut. Perkiraan kuantitas sebaiknya hanya dilakukan apabila datanya cukup tersedia atau ada kemiripan dengan endapan lain yang mempunyai kondisi geologi yang sama.

b. Prospeksi (*Prospecting*)

Tahap eksplorasi dengan jalan mempersempit daerah-daerah yang mengandung endapan mineral yang potensial. Metode yang

digunakan adalah pemetaan geologi untuk mengidentifikasi singkapan dari lapisan batuan, dan metoda yang tidak langsung seperti studi geokimia dan geofisika. Pembuatan Paritan yang terbatas, pemboran dan pencontohan mungkin juga dilaksanakan dalam prospeksi. Tujuan dari prospeksi adalah untuk mengidentifikasi suatu endapan mineral yang nantinya akan menjadi target pada tahap eksplorasi selanjutnya. Estimasi kuantitas dihitung berdasarkan interpretasi data geologi, geokimia dan geofisika.

c. Eksplorasi Umum (*General Exploration*)

Tahap eksplorasi yang merupakan deliniasi awal dari suatu endapan bahan galian yang sudah teridentifikasi. Metode yang digunakan dalam eksplorasi umum termasuk pemetaan geologi, pencontohan dengan jarak yang lebar, membuat paritan dan pemboran untuk evaluasi pendahuluan kuantitas dan kualitas dari suatu endapan bahan galian. Interpolasi bisa dilakukan secara terbatas berdasarkan metoda penyelidikan tak langsung. Tujuan dari eksplorasi umum adalah untuk menentukan gambaran geologi dari suatu endapan mineral berdasarkan indikasi sebaran, perkiraan awal mengenai ukuran, bentuk, sebaran kuantitas dan kualitasnya. Tingkat ketelitian sebaiknya dapat digunakan untuk menentukan apakah studi kelayakan tambang dan eksplorasi rinci diperlukan.

d. Eksplorasi Rinci (*Detailed Exploration*)

Tahap eksplorasi untuk mendeliniasi secara rinci dalam tiga dimensi terhadap endapan mineral yang telah diketahui dari pencontohan singkapan, paritan, lubang bor, shafts dan terowongan. Jarak pencontohan sedemikian rapat sehingga ukuran, bentuk, sebaran, kuantitas dan kualitas dan ciri-ciri yang lain dari endapan mineral tersebut dapat ditentukan dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Uji pengolahan dari pencontohan ruah (*bulk sampling*) mungkin diperlukan.

e. Laporan Eksplorasi (*Exploration Report*)

Dokumentasi mutakhir dari setiap tahap eksplorasi yang menggambarkan ukuran, bentuk, sebaran, kuantitas dan kualitas endapan mineral. Laporan tersebut memberikan status mutakhir mengenai sumber daya mineral yang dapat digunakan untuk menentukan tahap eksplorasi berikutnya atau studi kelayakan tambang.

### 3.4. Perhitungan Sumberdaya

Besaran sumber daya mineral dapat diperoleh (diestimasi) dengan berbagai macam cara atau metode. Jenis bahan galian (mineral), tipenya, dan desain eksplorasinya merupakan faktor yang

dijadikan pertimbangan dalam memilih metode mana yang akan digunakan (Notosiswoyo, 2010).

Kelas sumber daya mineral yang biasanya bertalian dengan tingkat kesalahan dapat diperoleh berdasarkan tahap eksplorasi. Estimasi sumber daya mineral merupakan kegiatan akhir dalam eksplorasi mineral yang keberhasilannya sangat tergantung pada kompetensi ahli yang menanganinya. Berbagai macam cara estimasi sumber daya mineral dapat dilakukan dengan mempertimbangkan pola atau desain eksplorasinya. Pemilihan cara estimasi yang tepat guna dan berhasil guna harus dilakukan oleh seorang penyelidik mineral agar hasilnya mempunyai tingkat kepercayaan yang tinggi sehingga kelayakan ekonominya dapat diperhitungkan dengan lebih tepat.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode estimasi yang digunakan untuk menghitung sumberdaya batu pasir pada daerah penelitian adalah dengan menggunakan metode *cross section* dan *contour*, dasar pertimbangan dalam penggunaan kedua metode tersebut adalah karena batu pasir merupakan golongan batuan sedimen, sehingga dalam perhitungan estimasi diperlukan metode yang mudah dilaksanakan, cepat, namun memiliki hasil penaksiran cukup akurat.

Selain itu, metode ini merupakan metode paling umum digunakan dalam estimasi sumberdaya dibandingkan dengan metode lainnya. Kedalaman estimasi sumberdaya batu pasir pada daerah penelitian dibatasi pada kontur terendah yang masuk pada IUP Eksplorasi yang ada di lokasi penelitian yaitu pada ketinggian 161 mdpl. dengan tebal tanah penutup (*overburden*) rata-rata setebal 1,5 meter.

### 4.1. Hasil Penelitian

#### 4.1.1. Peta Topografi

Peta yang digunakan sebagai dasar informasi dari pemetaan ini menggunakan Peta Topografi yang resmi dikeluarkan oleh badan koordinasi survei dan pemetaan dengan skala 1 : 5.000 selain itu, dilakukan pemetaan detail pada lokasi IUP Eksplorasi untuk mendapatkan situasi topografi yang lebih rinci pada saat penelitian. Tujuan dari pemetaan ini adalah untuk menyediakan peta dasar bagi aktifitas selanjutnya seperti estimasi sumberdaya dengan menggunakan metode *cross section* dan metode *contour*, estimasi cadangan, kegiatan penambangan, batas-batas wilayah IUP (Ijin Usaha Pertambangan), dokumen dinas pertambangan, sehingga akan mempermudah untuk melakukan kegiatan penambangan selanjutnya. Bentuk topografi daerah penelitian berbentuk lereng dengan kontur tertinggi berada pada 175 mdpl dan kontur terendah berada pada 161 mdpl. Lapisan

tanah penutup pada daerah tersebut memiliki ketebalan yang bervariasi namun tebal rata-rata lapisan tanah penutup pada daerah tersebut adalah setebal kurang dari 1,5m. luas dari wilayah IUP eksplorasi adalah seluas 47.606 m<sup>2</sup>.

#### 4.1.2. Sumberdaya Batu Pasir

Perhitungan sumberdaya batu pasir dilakukan menggunakan 2 (dua) metode yaitu metode *cross section* dan metode *contour*. Pedoman yang digunakan adalah pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) dan tidak menggunakan pedoman titik terdekat (*rule of nearest point*) dikarenakan kondisi dari lapisan pasir batu yang dianggap sama sepanjang garis lurus yang menghubungkan dua titik pengamatan. Selain itu, hal ini karena batu pasir merupakan golongan batuan sedimen sehingga dengan menggunakan pedoman perubahan bertahap perhitungan sudah cukup akurat.

#### 4.1.3. Metode Cross Section

Metode penampang tegak atau biasanya disebut metode *cross section* merupakan metode estimasi yang paling umum digunakan dalam estimasi sumberdaya maupun cadangan. Sedangkan jarak antar sayatan 20 meter dipilih karena cukup akurat. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- Membuat sayatan pada peta topografi di daerah penelitian dengan jarak 20 meter sesuai dengan keadaan geologi yang dapat mewakili daerah sekitarnya. Dalam hal ini dibuat sayatan sebanyak 23 sayatan yang terbagi atas 22 blok (lihat Lampiran A dan Lampiran B)
- Kemudian dilakukan penggambaran dari masing-masing sayatan.
- Setelah itu menghitung luas dari masing-masing penampang dimana luasnya dapat diketahui dengan *software AutoCAD* dan *Quicksurf*.
- Menaksir volume endapan pasir batu secara keseluruhan dengan menggunakan pendekatan rumus mean area dan rumus frustum.

Hasil volume yang diperoleh dari perhitungan sumberdaya batu pasir di daerah penelitian dengan menggunakan metode *cross section* dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) adalah sebesar 341.222,22 m<sup>3</sup> (dapat dilihat pada Tabel 4.1). Hasil pengolahan data volume sumberdaya batu pasir dengan menggunakan metode *cross section* dengan rumus *mean area* dan *frustum* (dapat dilihat pada Lampiran B). Volume sumberdaya yang didapat dengan metode *cross*

section kemudian akan dikurangi dengan volume dari lapisan tanah penutup.

Tabel 4.1 Hasil Estimasi Volume Sumberdaya Batu Pasir Menggunakan Metode *Cross Section* dengan Pedoman Perubahan Bertahap (*Rule Of Gradual Change*).

No	Sekstan	Luas (m <sup>2</sup> )	Jarak (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Perbandingan Luas (L1:L2)	Rumus
1	A-A'	391,92	20	8.259,40	0,903	Mean Area
	B-B'	434,02				
2	C-C'	484,66	20	9.186,80	0,896	Mean Area
	D-D'	908,20				
3	E-E'	1.034,88	20	19.430,80	0,878	Mean Area
	F-F'	1.964,44				
4	G-G'	1.387,50	20	29.819,80	0,870	Mean Area
	H-H'	1.594,42				
5	I-I'	1.811,16	20	34.025,80	0,880	Mean Area
	J-J'	689,92				
6	K-K'	805,58	20	14.955,00	0,856	Mean Area
	L-L'	922,68				
7	M-M'	625,63	20	15.483,10	0,678	Mean Area
	N-N'	691,36				
8	O-O'	460,77	20	11.521,30	0,666	Mean Area
	P-P'	488,93				
9	Q-Q'	251,81	20	7.809,62	0,459	Frustum
	R-R'	548,12				
10	S-S'	509,85	20	10.579,70	0,930	Mean Area
	T-T'	519,15				
11	U-U'	699,63	20	12.187,80	0,742	Mean Area
	V-V'	670,61				
12	W-W'	833,23	20	13.238,60	0,974	Mean Area
Volume Total				341.222,22		

#### 4.1.4 Metode Contour

Pada Metode *Contour* perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*), perhitungan pada metode *contour* dilakukan setiap kontur agar lebih akurat. Pada metode *contour* ini pula tidak menggunakan pedoman titik terdekat (*rule of the nearest point*) dengan alasan yang sama dengan metode sebelumnya.

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dalam perhitungan dengan menggunakan metode *contour* adalah sebagai berikut:

- Menghitung luas kontur pada peta topografi pada interval tinggi tertentu dengan *software AutoCAD* pada jarak antar kontur sebesar 1 meter.
- Menghitung volume rata-rata dari dua buah garis kontur pada interval tinggi tertentu dengan jarak antar kontur sebesar 1 meter

dan batas pengaruh sebesar 1 meter sepanjang jarak antar kontur, dengan pedoman perubahan bertahap menggunakan rumus *mean area* dan rumus *frustum*.

Hasil estimasi sumberdaya batu pasir pada daerah penelitian dengan metode *contour* dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) memiliki volume sebesar 346.661,57 m<sup>3</sup> (dapat dilihat pada Tabel 4.2). Hasil pengolahan data volume sumberdaya batu pasir dengan menggunakan metode *contour* dengan rumus *mean area* dan *frustum* (dapat dilihat pada Lampiran C). Volume sumberdaya batu pasir dengan metode *contour* kemudian akan dikurangi dengan volume dari lapisan tanah penutup.

#### 4.1.5 Lapisan Tanah Penutup

Estimasi volume lapisan tanah penutup dengan ketebalan rata-rata 1,5 m dilakukan menggunakan metode *cross section* dan *contour*. Hasil pengolahan data dari volume lapisan tanah penutup dengan menggunakan metode *cross section* dengan rumus *mean area* dan *frustum* sedangkan pada metode *contour* dilakukan dengan dengan perkalian antara luas IUP (Ijin Usaha Pertambangan) eksplorasi dengan tebal *overburden*. Hasil estimasi lapisan tanah penutup pada daerah penelitian dengan metode *cross section* memiliki volume sebesar 68.233,74 m<sup>3</sup> (dapat dilihat pada Tabel 4.3) dan dengan metode *contour* didapatkan volume sebesar 71.399,34 m<sup>3</sup>. Volume yang digunakan adalah metode *cross section*, hal ini dikarenakan metode ini lebih akurat dalam menghitung tanah penutup.

#### 4.1.6. Perbedaan Hasil Perhitungan

Perbedaan hasil perhitungan dalam mencari volume sumberdaya batu pasir bisa diketahui setelah volume sumberdaya yang didapat dikurangi volume lapisan tanah penutup (*overburden*) dan hasil perhitungan dengan kedua metode adalah sebagai berikut:

##### a. Metode *Cross Section*

Besarnya volume sumberdaya pasir batu sebelum dikurangi lapisan tanah penutup adalah sebesar 341.222,22 m<sup>3</sup>. Sehingga volume sumberdaya batu pasir setelah dikurangi dengan lapisan tanah penutup adalah sebesar:

$$341.222,22 \text{ m}^3 - 68.233,74 \text{ m}^3 = 272.988,48 \text{ m}^3$$

##### b. Metode *Contour*

Besarnya volume sumberdaya batu pasir sebelum dikurangi lapisan tanah penutup adalah sebesar 346.661,57m<sup>3</sup>. Sehingga volume sumberdaya batu pasir setelah dikurangi dengan lapisan tanah penutup adalah sebesar:

$$346.661,57 \text{ m}^3 - 68.233,74 \text{ m}^3 = 278.427,83 \text{ m}^3$$

Hasil akhir penaksiran sumberdaya batu pasir setelah dikurangi lapisan tanah penutup pada metode *cross section* adalah sebesar 272.988,48 m<sup>3</sup>, sedangkan metode *contour* adalah sebesar 278.427,83 m<sup>3</sup>

### 1. Selisih Estimasi

Selisih estimasi dimaksudkan untuk mengetahui selisih dari hasil estimasi sumberdaya antara metode *cross section* dengan metode *contour*. Dari hasil perhitungan estimasi kedua metode tadi maka:

$$\begin{aligned} \text{Selisih perhitungan} &= \text{hasil terbesar (contour)} - \text{hasil terkecil (crosssection)} \\ &= 278.427,83 \text{ m}^3 - 272.988,48 \text{ m}^3 \\ &= 5.439,35 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

### 2. Persentase Kesalahan Relatif

Persentase kesalahan relatif dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kesalahan relatif dari perhitungan yang dilakukan yang nantinya dapat digunakan untuk mengklasifikasikan sumberdaya dari suatu endapan bahan galian.

$$\text{Kesalahan relatif} = \frac{2.4.8 - 2.9.4}{2.4.8} \times 100\% = 1,954\%$$

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Penyebaran Batu Pasir pada Daerah Penelitian

Berdasarkan data yang diperoleh, maka perlu dilakukan pengkajian mengenai penyebaran endapan batu pasir agar dapat mengetahui gambaran mengenai endapan batu pasir pada daerah penelitian. Daerah penyebaran batu pasir pada daerah ini merata dikarenakan media pembawa material (sungai yang ada pada daerah penelitian) memiliki debit yang relatif rendah sehingga terjadi akumulasi batuan dan pasir yang cukup besar pada daerah tersebut. Akumulasi tersebut mengakibatkan terbentuknya lapisan batu pasir yang memiliki ketebalan yang cukup besar.

Berdasarkan pada skala Wentworth, 1992 endapan batu pasir pada daerah tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga ukuran terdiri dari batu pasir yang sangat kasar yang berukuran 2 mm sekitar 58%, batu pasir granule yang berukuran 2–4 mm sekitar 16,1 % dan kerakal (*pebble*) yang berukuran 4–19 mm sekitar 25,9%. Endapan batu pasir yang terbentuk dominan berukuran 2 mm dikarenakan lokasi penelitian yang relatif cukup jauh dari sumber.

Adapun proses dari terbentuknya lapisan batuan pasir pada daerah penelitian hingga seperti sekarang ini merupakan rombakan dari gunung api

yang membentuk formasi halang kemudian tertransportasi oleh sungai dan angin sehingga membentuk bukit dan lembah. Umumnya butiran-butiran kerikil dan kerakal pada daerah tersebut memiliki permukaan yang membundar (*rounded*), Hal ini menunjukkan tingkat transportasi dari butiran yang menunjukkan bahwa material tersebut telah mengalami transportasi yang cukup jauh.

### 4.2.2 Analisis Penggunaan Metode Cross Section

Metode *Cross Section* menggunakan interpretasi analisis yang dilakukan dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) sehingga penampang satu dengan penampang lainnya dapat dihubungkan secara langsung, maka setiap perhitungan volume dibatasi oleh dua penampang yang berdekatan.

Pengaruh penerapan pedoman perubahan bertahap dalam estimasi sumberdaya dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual changes*) adalah:

- Penarikan garis batas sumberdaya, Dalam metode ini penampang/sayatan melintang diambil dari sejajar dengan batas paling selatan daerah penelitian dengan interval yang sama besar yaitu 20 m hingga batas utara dari daerah penelitian sebanyak 24 sayatan yang membagi daerah penelitian menjadi 23 blok. Panjang sayatan yang terbentuk bervariasi antara 140–240 m dikarenakan mengikuti bentuk dari IUP (Ijin Usaha Pertambangan) Eksplorasi yang ada pada daerah tersebut.
- Ketebalan/kedalaman, Penerapan pedoman perubahan bertahap pada ketebalan di antara dua penampang mempunyai satu nilai yang penentuannya merupakan rata-rata ketebalan dari dua penampang/sayatan. Kontur di antara dua sayatan permukaannya dianggap linier/rata sehingga metode ini tidak cocok untuk endapan dengan geometri yang tidak beraturan dan kompleks.
- Volume sumberdaya, Berpedoman pada perubahan bertahap (*rule of gradual change*) apabila luas antara kedua penampang mempunyai bentuk silindris atau ( $L1 = 0,5$  maka rumus yang digunakan adalah rumus *mean area* sedangkan jika mempunyai bentuk seperti kerucut ( $L1/L2 = 0,5$  maka rumus yang digunakan adalah rumus *frustum*, sehingga dengan menggunakan variasi dari kedua rumus tersebut maka diperoleh volume sumberdaya batu pasir sebesar 314.222,22 m<sup>3</sup>.

### 4.2.3. Analisis Penggunaan Metode Contour

Metode *Contour* juga menggunakan interpretasi analitis yang dilakukan dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) sehingga perhitungan luas dari sumberdaya bahan galian batu pasir dimulai dari elevasi kontur tertinggi yaitu kontur 175 mdpl sampai dengan elevasi kontur terendah yaitu kontur 161 mdpl yang merupakan elevasi berada di dalam IUP (Ijin Usaha Pertambangan) Eskplorasi.

Pengaruh penerapan pedoman perubahan bertahap dalam penaksiran sumberdaya meliputi:

#### a. Penarikan garis batas sumberdaya

Penarikan garis batas daerah pengaruh pada metode *contour* dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) adalah sepanjang jarak antar kontur yaitu sebesar 1 meter. Kontur tertinggi yang ada pada daerah penelitian berada pada ketinggian 175 mdpl, sedangkan kontur terendah berada pada 161 mdpl.

#### b. Ketebalan/kedalaman

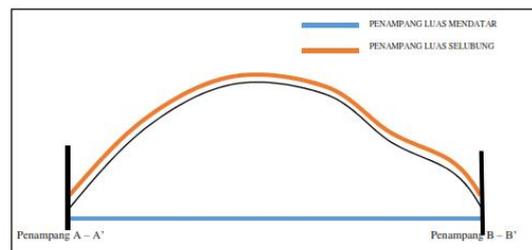
Pada penerapan pedoman perubahan bertahap ketebalan di antara dua penampang mempunyai satu nilai ketebalan yang didapat dari interpolasi dua nilai ketebalan penampang tersebut

#### c. Volume sumberdaya

Pada estimasi volume sumberdaya apabila luas antara kedua penampang (kontur) mempunyai bentuk silindris atau ( $L1/L2$ ) lebih besar dari 0,5 maka rumus yang digunakan adalah rumus *mean area*. Tetapi apabila bentuknya seperti kerucut ( $L1/L2$ ) lebih kecil dari 0,5 maka rumus yang digunakan adalah rumus frustum. Volume yang didapat menggunakan variasi dari kedua rumus tersebut dan diperoleh volume sumberdaya batu pasir sebesar 346.661,57 m<sup>3</sup>

### 4.2.4 Lapisan Tanah Penutup

Ketebalan tanah penutup yang digunakan adalah 1,5 m, ketebalan ini diambil dari rata-rata tebal tanah penutup yang ada pada lokasi penelitian. Hasil estimasi dengan metode *cross section* diperoleh volume tanah penutup sebesar 68.233,74 m<sup>3</sup>, sedangkan dengan menggunakan metode *contour* diperoleh hasil 71.399,34 m<sup>3</sup>. Perbedaan estimasi volume tanah penutup ini terjadi karena luas tanah penutup yang digunakan dalam metode *contour* merupakan luas yang sama dengan luas peta (luas mendatar) dan tidak mencerminkan luas selubung (luas sebenarnya) dari tanah penutup.



Gambar 4.1 Perbedaan Penampang Luas Mendatar dan Luas Selubung

### 4.2.5 Perbedaan Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan menggunakan metode *cross section* dan metode *contour* memiliki hasil yang berbeda. Hasil perhitungan pada metode *cross section* adalah sebesar 272.988,48 m<sup>3</sup> sedangkan metode *contour* adalah sebesar 278.427,83 m<sup>3</sup>. Hasil perhitungan dengan metode *cross section* menghasilkan besar volume sumber daya yang lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode *contour*. Perbedaan ini dapat terjadi karena pada metode *cross section* sepanjang jarak sayatan (jarak antar sayatan 20 m) permukaannya dianggap linier/rata sehingga apabila terdapat elevasi yang lebih tinggi diantara dua sayatan hasil perhitungan akan lebih kecil sedangkan pada metode *contour* jarak antar liniernya lebih akurat (jarak antar kontur 1 m) akibatnya estimasi dengan metode *contour* menghasilkan hasil yang lebih besar bila dibandingkan dengan metode *cross section*.

## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uraian dan pembahasan di atas, maka dapat ditarik Kesimpulan bahwa:

1. Endapan pasir batu pada daerah penelitian cukup merata dikarenakan media pembawa material (sungai) memiliki debit yang relatif rendah. Endapan pasir batu dominan terdiri dari pasir berukuran 2 mm bercampur kerikil dan kerakal yang memiliki permukaan dominan membundar.
2. Hasil estimasi sumberdaya dengan menggunakan metode *cross section* dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) diperoleh volume sumberdaya pasir batu sebesar 341.222,22 m<sup>3</sup>. Sedangkan hasil estimasi sumberdaya dengan menggunakan metode *contour* dengan pedoman perubahan bertahap diperoleh volume sumberdaya batu pasir sebesar 346.661,57m<sup>3</sup>
3. Hasil estimasi volume lapisan tanah penutup menggunakan metode *cross section*

diperoleh volume sebesar 68.233,74 m<sup>3</sup> sedangkan dengan metode *contour* diperoleh volume sebesar 71.399,34 m<sup>3</sup>. Volume lapisan tanah penutup yang digunakan sebagai faktor pengurangan adalah metode *cross section* karena metode ini lebih mencerminkan volume yang sebenarnya.

4. Hasil perhitungan menggunakan pada metode *cross section* adalah sebesar 272.988,48 m<sup>3</sup> sedangkan metode *contour* adalah sebesar 278.427,83 m<sup>3</sup>. Hasil perhitungan dengan metode *cross section* menghasilkan besar volume sumberdaya yang lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode *contour*. Perbedaan ini dapat terjadi karena pada metode *cross section* sepanjang jarak antara dua sayatan yaitu 20 meter, permukaannya dianggap linier/rata sehingga apabila terdapat elevasi yang lebih tinggi diantara dua sayatan hasil perhitungan akan lebih kecil sedangkan pada metode *contour* jarak antar liniernya/jarak antar kontur yaitu 1 meter, sehingga lebih akurat akibatnya estimasi dengan metode *contour* menghasilkan hasil yang lebih besar bila dibandingkan dengan metode *cross section*. Selisih estimasi antara kedua metode adalah sebesar 5.439,35 m<sup>3</sup>. Dengan tingkat kesalahan relatif sebesar 1,954%.

## 5.2. Saran

Saran yang dapat disampaikan sehubungan dengan perhitungan cadangan batu pasir di Desa Paku, Kecamatan Galang Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara adalah sebagai berikut:

1. Dalam melakukan perhitungan sumberdaya sebaiknya diperhatikan bentuk, sifat, dan kenampakan endapan. Hal ini dilakukan agar dapat mempermudah penentuan metode estimasi sumberdaya dengan hasil yang semakin mendekati kebenaran.
2. Sayatan hendaknya dapat mewakili daerah topografi sehingga estimasi dapat semakin mendekati kebenaran.
3. Dari kedua hasil perhitungan yang didapat sebaiknya yang dijadikan acuan adalah metode dengan hasil yang terkecil atau pesimistis sehingga dalam perencanaan target produksi lebih meyakinkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rauf, (1998), *Perhitungan Cadangan Endapan Mineral*, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran": Yogyakarta.
- Abdul Rauf, (1999), *Eksplorasi Tambang*, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran": Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, (1998), *Klasifikasi Sumberdaya Mineral dan Cadangan, Standar Nasional Indonesia*, SNI 13-4726-1998 Amandemen 1, Badan Standarisasi Nasional.
- Geost, F. (2016). *Batu Pasir dan Proses Pembentukannya*. Geology and Earth Science: Geologinesia. Diakses <https://www.geologinesia.com/2016/05/>.
- Idrus, A., Titisari, A.D., Warmada, I.W., Setijadji, L.D. (2007). *Eksplorasi Sumberdaya Mineral*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.
- Isaaks Edward, H and Srivastava R.M., (1989). *Applied Geostatistics*. Oxford University Press, Inc. Madison Avenue: New York.
- Leba, A, F. (2011). *Penaksiran Sumberdaya Batubara Dengan Metode Cross Section di PT. Satria Mayangkara Sejahtera, Tanjung Telang, Lahat Sumatera Selatan* (Skripsi). Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Notosiswoyo, S. (2010). *Teknik Eksplorasi*, Prodi Pertambangan Institut Teknologi Bandung: Bandung