

PENENTUAN UMUR TAMBANG BANCUH TAK TERPISAHKAN PADA PT SUMBER ANUGRAH BUANA KABUPATEN SORONG

Setyo Age Saputro¹⁾, Jance M. Supit²⁾

^{1,2)}Jurusan Teknik Pertambangan, Faskultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua
^{1,2)}Jl. Gunung Salju Amban Manokwari
Email: ¹⁾agesaputro17@gmail.com, ²⁾jmsupit@gmail.com

Abstract

The mining industry is one of the complex industries, due to its several stage of activities. In the exploration phase one of the activity is interpretation of resources/reserves. In interpreting, one of the method used is the Cross Section method using AutoCAD. This research aims to find out the remaining reserves, comparing the estimated results of mined reserves with the actual results of mined reserves and also the mine remaining life time at the PT Sumber Anugrah Buana 28,532.603m² mining site. The result of calculation of remaining reserves is 3,015,887.010m³. The actual data of the company's mined reserves amounted to 40,903m³, while the estimated result of the calculation using the cross section method amounted to 277,635.953m³, resulting in a difference of 236,732.953 m³. The remaining life time of the mine is 12 years.

Keywords: *reserve estimation, cross section, and AutoCAD*

Abstrak

Industri pertambangan merupakan salah satu industri yang kompleks. Hal ini dikarenakan dalam industri pertambangan terdapat beberapa tahapan kegiatan. Dalam tahapan eksplorasi salah satu yang dilakukan adalah tahap penafsiran sumberdaya/ cadangan. Dalam melakukan penafsiran salah satu metode yang digunakan yaitu metode Cross Section dan program yang dapat digunakan untuk menghitung sumberdaya/ cadangan adalah AutoCAD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cadangan tersisa, membandingkan hasil estimasi cadangan tertambang dengan hasil aktual cadangan tertambang, yang seterusnya akan dibuganagn untuk menentukan umur tambang PT Sumber Anugrah Buana, dengan luas 28.532,603 m². Hasil Perhitungan cadangan tersisa yaitu sebesar 3.015.887,010 m³. Data aktual cadangan tertambang perusahaan yaitu sebesar 40.903 m³, sedangkan hasil estimasi dari perhitungan menggunakan metode cross section yaitu sebesar 277.635,953 m³, sehingga selisihnya sebesar 236.732,953 m³. Sisa umur tambang yaitu 12 tahun.

Kata kunci : *estimasi cadangan, cross section, AutoCad*

PENDAHULUAN

Industri pertambangan merupakan salah satu industri yang kompleks. Hal ini dikarenakan dalam industri pertambangan terdapat beberapa tahapan kegiatan. Salah satunya adalah tahapan eksplorasi yang terdapat kegiatan penafsiran sumberdaya/cadangan, penafsiran ini digunakan untuk mendapatkan sumberdaya dan umur tambang perusahaan. Dalam melakukan penafsiran salah satu metode yang digunakan yaitu metode Cross Section. Pada saat ini teknologi berperan penting dalam mempermudah pekerjaan pada dunia pertambangan, salah satunya adalah perhitungan sumberdaya/cadangan. Program yang dapat digunakan untuk menghitung sumberdaya ataupun cadangan adalah AutoCAD. Program ini dapat digunakan untuk mempermudah proses penafsiran sumberdaya.

PT Sumber Anugrah Buana merupakan salah satu perusahaan yang berada di Kabupaten Sorong yang bergerak dalam bidang pertambangan dan memiliki sumberdaya bahan galian banteh tak terpisahkan sebesar 7.192.400 m³ dengan umur tambang 30 Tahun. Namun jika suatu endapan bahan galian sudah ditambang maka statusnya berubah bukan lagi sumberdaya melainkan cadangan. Apabila tahapan penambangan masih berlangsung, dapat dibandingkan hasil aktual cadangan tertambang dengan hasil estimasi cadangan tertambang sampai batas penambangan yang sedang berlangsung, selain itu dapat diestimasi cadangan yang masih tersisa dan umur tambang yang tersisa. Hal inilah yang melatarbelakangi peneliti melakukan estimasi cadangan banteh tak terpisahkan tersisa pada PT Sumber Anugrah Buana Kota Sorong Provinsi Papua Barat menggunakan metode *Cross Section*.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, dimana metode deskriptif dilakukan dengan menempuh langkah-langkah pengumpulan, klasifikasi, analisis dan pengolahan data, membuat kesimpulan dan laporan dengan tujuan utama untuk membuat penggambaran tentang keadaan cadangan banteh tak terpisahkan tersisa yang ada di PT. Sumber Anugrah Buana.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan secara langsung, yaitu pengukuran polygon menggunakan alat ukur *theodolite*, GPS untuk menentukan koordinat dan elevasi keterdapatan cadangan

tersisa Banteh Tak Terpisahkan. Data lainnya diperoleh melalui *interview* untuk memperoleh data aktual dan ketebalan endapan Banteh Tak Terpisahkan, ketebalan lapisan tanah penutup serta kapasitas produksi alat mekanis.

Variabel Penelitian

Variabel pengamatan adalah semua objek yang akan diamati di lapangan. Pada penelitian ini variabel pengamatan yang akan diamati meliputi:

1. Peta topografi izin usaha penambangan yang telah ada.
2. Jumlah banteh tak terpisahkan tertambang.

Teknik Analisis Data

1. Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan
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 (SNI4726-2011). Sumber daya mineral diklasifikasikan menjadi:

- A. Sumber Daya Hipotetik (Hypothetical Resources)
- B. Sumber Daya Tereka (Inferred Resources)
- C. Sumber Daya Terunjuk (Indicated Resources)
- D. Sumber Daya Terukur (Measured Resources)

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. Dasar klasifikasi sumber daya dan cadangan dalam SNI berdasarkan pada tingkat keyakinan geologi dan kajian kelayakan. Pengelompokannya mengandung dua aspek yaitu aspek geologi dan aspek ekonomi. Cadangan mineral diklasifikasikan sebagai berikut:

- A. Cadangan Terkira (Probable Reserves)
- B. Cadangan Terbukti (Proved Reserves)

2. Metode Perhitungan *Cross Section*

Metode *Cross Section* adalah salah satu metode estimasi cadangan yang memiliki prinsip perhitungan dengan cara membagi endapan menjadi beberapa *section* dengan jarak tertentu. Dalam metode ini perhitungan volume sumber daya atau cadangan dilakukan dengan mengetahui luas area masing-masing yang kemudian dikalikan dengan penjumlahan masing-masing blok tersebut, didasarkan pada pembuatan blok maka perhitungan

volume dapat dilakukan dengan dua persamaan, yaitu *Mean Area* dan *Frustum*.

Metode *Cross Section* dipilih karena dianggap mampu menggambarkan secara detail posisi overburden walaupun kondisinya tidak terdapat secara menyeluruh (Agus, 2005).

A. *Mean Area*

Persamaan *Mean Area* merupakan salah satu persamaan yang digunakan untuk menghitung volume dari suatu endapan, volume diperoleh dari perkalian luas lebar penampang. Adapun persamaan untuk estimasi volume dengan persamaan mean area adalah sebagai berikut:

$$V = L \frac{S1+S2}{2} \quad (1)$$

Di mana, V adalah volume endapan (m³), L adalah jarak antar penampang (m) dan S1 dan S2 adalah penampang 1 dan 2 (m²).

B. Kerucut Terpancung (Frustum)

Persamaan Frustum merupakan salah satu persamaan yang dapat digunakan untuk mengestimasi volume dari suatu endapan. Persamaan ini digunakan apabila volume endapan mempunyai bentuk seperti kerucut terpancung. Persamaan untuk volume kerucut terpancung adalah sebagai berikut:

$$V = L \frac{S1+S2+\sqrt{S1.S2}}{3} \quad (2)$$

Di mana, V adalah volume endapan (m³), L adalah jarak antar penampang (m) dan S1 adalah penampang 1 (m²).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Wilayah izin usaha penambangan PT. Sumber Anugrah Buana Secara astronomis terletak pada 131°30'27,390"-131°30'41,310" BT dan 0°46'54,140"-0°47'1.230" LS. Kondisi topografi pada daerah penelitian merupakan dataran perbukitan yang memiliki elevasi terendah 58 mpdl dan elevasi tertinggi mencapai 119 mpdl. Batas level bawah pada pembuatan peta sayatan tidak menggunakan level 0 dikarenakan rencana penambangan pada daerah penelitian hanya akan ditambang sampai pada level 10. Penggunaan level bawah 10 juga dikarenakan pada ketinggian 10 meter bancuh tak terpisahkan telah tersingkap secara menyeluruh. Peta yang digunakan adalah peta topografi dengan skala 1:3.384 dengan luas daerah penelitan di PT. Sumber Anugrah Buana yaitu sekitar 28.532,603 m².

Lapisan tanah didapati dengan cara mengamati dan juga dari hasil penggambaran

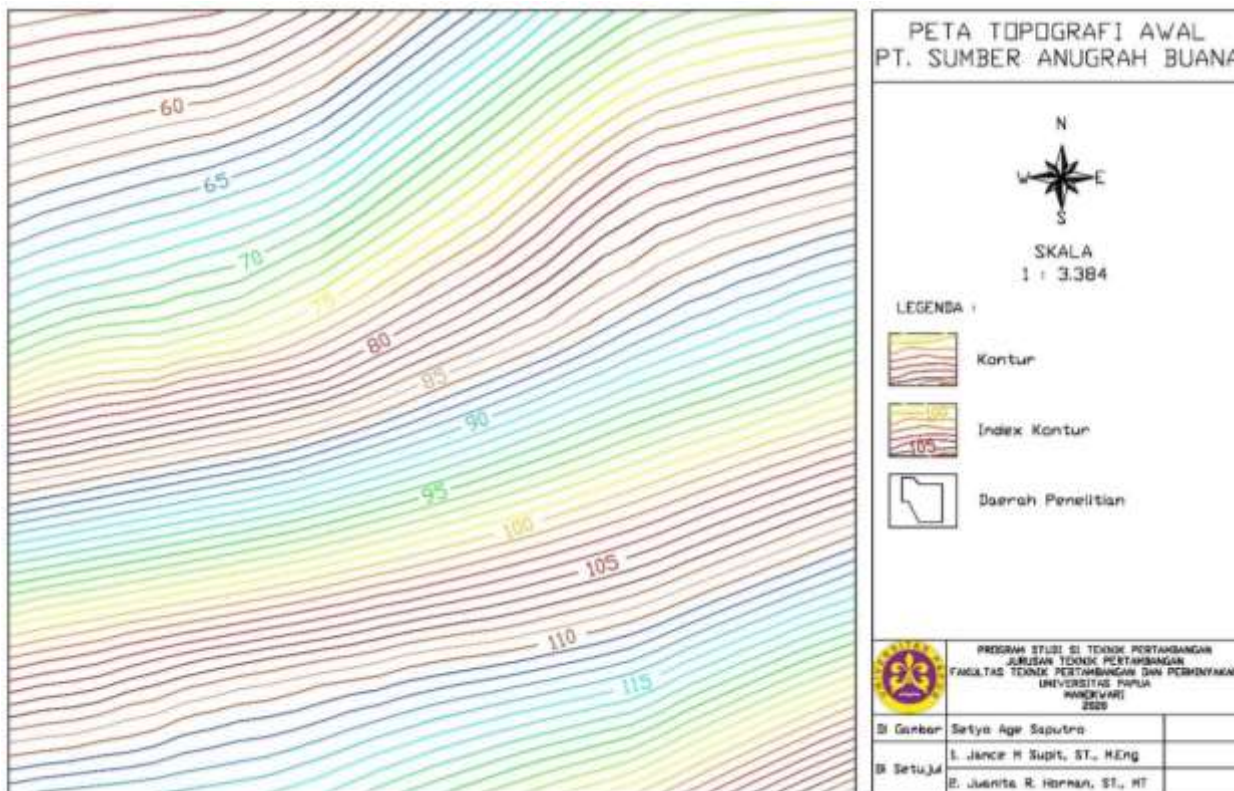
sayatan. Didapatkan hasil pada sayatan A sebesar 12,7 m, sayatan B sebesar 13,8 m, sayatan C sebesar 8,4 m, sayatan D sebesar 6,2 m, sayatan E sebesar 5,4 m, sayatan F sebesar 3,8 m, sayatan G sebesar 2,8 m, sayatan H sebesar 2,1 m, sayatan I sebesar 1,8 m, sayatan J sebesar 1,6 m, sayatan K sebesar 2,1 m, sayatan L sebesar 2.4 m, sayatan M tidak terdapat tanah, sayatan N sebesar 2,7 m, sayatan O sebesar 3,2 m, sayatan P sebesar 1,3 m, sayatan Q tidak terdapat tanah. Sehingga jumlah dari hasil keseluruhan tanah yang ada pada sayatan A hingga Q yaitu sebesar 16.758,188 m³. Hasil tersebut didapatkan menggunakan metode *Cross Section* dan diketahui bahwa posisi tanah yang berada tidak menyeluruh pada setiap sayatan dimana pada sayatan M dan Q tidak terdapat tanah, beberapa tanah juga merupakan hasil penumpukan dari kegiatan penambangan.

Estimasi Cadangan

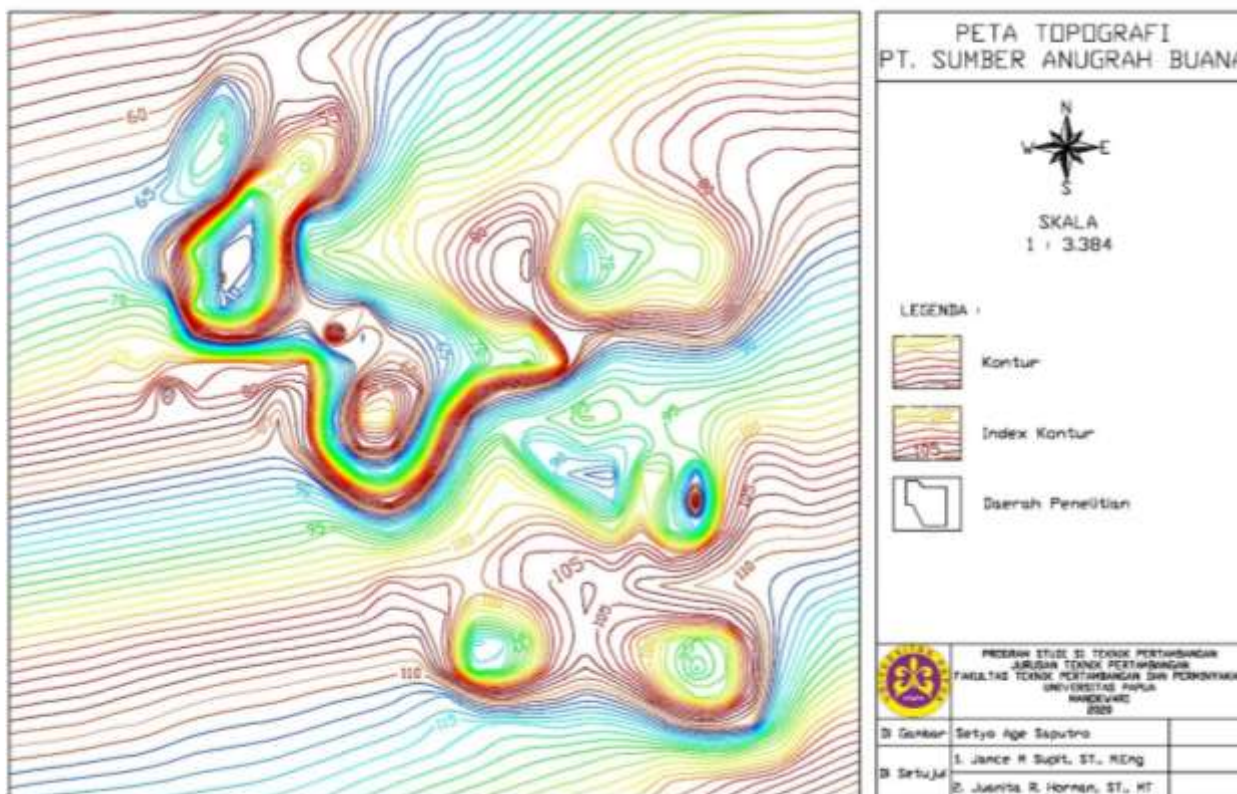
Tabel 1. Data Aktual Cadangan Tertambang Perusahaan

No	Tahun	Jumlah Volume m ³
1	2012	3529
2	2013	4573
3	2014	4735
4	2015	5038
5	2016	5462
6	2017	5228
7	2018	5026
8	2019	5273
9	2020	2039
Jumlah		40.903

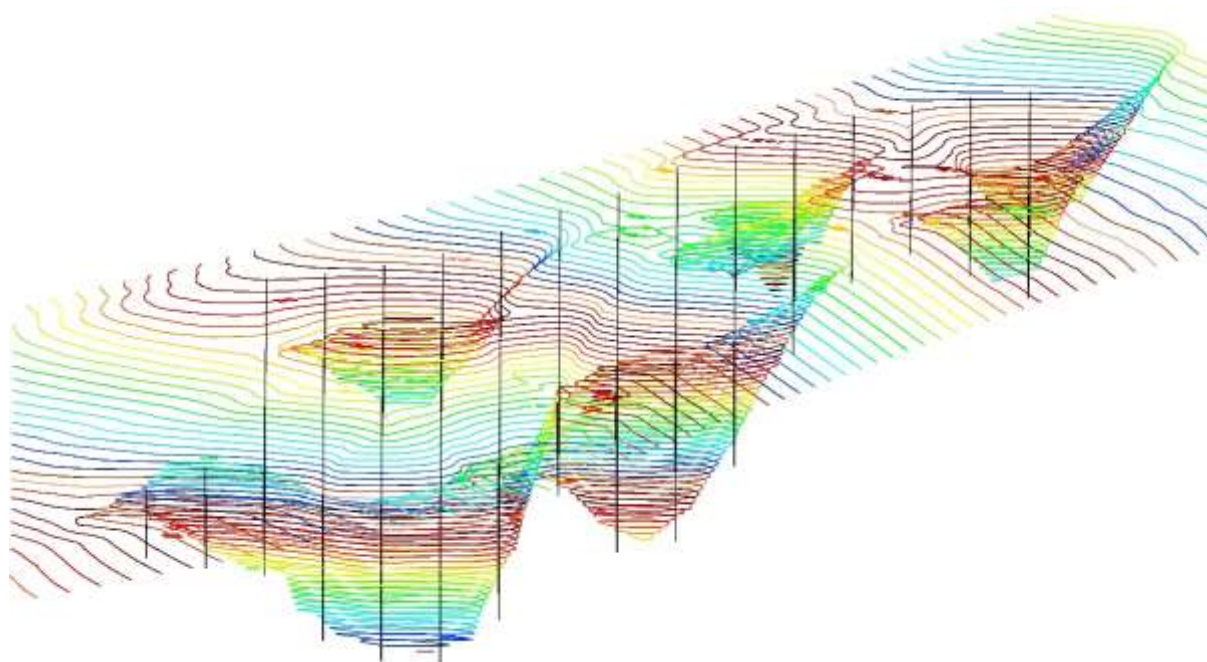
Metode *Cross Section* selanjutnya akan digunakan untuk mengestimasi cadangan tersisa, cadangan tertambang serta lapisan tanah penutup, kemudian membandingkannya dengan cadangan yang telah ditambang oleh PT Sumber Anugrah Buana, seperti yang ditampilkan pada Tabel 1. Lebih lengkap akan disajikan total cadangan tersisa, cadangan tertambang serta lapisan tanah penutup pada tabel berikutnya. Estimasi ini mengacu pada data topografi awal dan topografi sekarang perusahaan serta ketebalan endapan Bancuh Tak Terpisahkan dan tanah penutup pada masing-masing titik.



Gambar 1. Peta Topografi Awal PT Sumber Anugrah Buana



Gambar 2. Peta Topografi PT Sumber Anugrah Buana

Gambar 3. Bentuk 3 Dimensi Metode *Cross Section*Tabel 2. Cadangan Tersisa Metode *Cross Section*

No		Luas (m ²)	Luas Total (m ²)	Jarak (m)	Volume (m ³)
1	A-A'	3.110,217	6.286,880	9,9783	62.732,373
	B-B'	3.176,662			
2	B-B'	3.176,662	6.460,552	9,9783	64.465,321
	C-C'	3.283,889			
3	C-C'	3.283,889	13.810,276	9,9783	137.803,080
	D-D'	10.526,387			
4	D-D'	10.526,387	20.789,062	9,9783	207.439,492
	E-E'	10.262,674			
5	E-E'	10.262,674	20.623,580	9,9783	205.788,267
	F-F'	10.360,906			
6	F-F'	10.360,906	20.921,158	9,9783	208.757,588
	G-G'	10.560,252			
7	G-G'	10.560,252	22.217,260	9,9783	221.690,486
	H-H'	11.657,008			
8	H-H'	11.657,008	24.249,228	9,9783	241.966,068
	I-I'	12.592,220			
9	I-I'	12.592,220	22.916,962	9,9783	228.672,322
	J-J'	10.324,742			
10	J-J'	10.324,742	20.681,167	9,9783	206.362,891
	K-K'	10.356,425			
11	K-K'	10.356,425	21.017,734	9,9783	209.721,257
	L-L'	10.661,309			
12	L-L'	10.661,309	21.645,578	9,9783	215.986,067

No		Luas (m ²)	Luas Total (m ²)	Jarak (m)	Volume (m ³)
	M-M'	10.984,268			
13	M-M'	10.984,268	21.901,428	9,9783	218.539,020
	N-N'	10.917,160			
14	N-N'	10.917,160	20.910,448	9,9783	208.650,722
	O-O'	9.993,288			
15	O-O'	9.993,288	19.234,861	9,9783	191.931,211
	P-P'	9.241,573			
16	P-P'	9.241,573	18.578,400	9,9783	185.380,845
	Q-Q'	9.336,827			
Jumlah					3.015.887,010

Tabel 3. Cadangan Tertambang Metode *Cross Section*

No		Luas (m ²)	Luas Total (m ²)	Jarak (m)	Volume (m ³)
1	A-A'	100,009	371,685	9,9783	3.708,783
	B-B'	271,676			
2	B-B'	271,676	678,294	9,9783	6.768,222
	C-C'	406,618			
3	C-C'	406,618	1.248,757	9,9783	12.460,476
	D-D'	842,139			
4	D-D'	842,139	2.318,497	9,9783	23.134,663
	E-E'	1476,358			
5	E-E'	1.476,358	3.232,907	9,9783	32.258,913
	F-F'	1.756,549			
6	F-F'	1.756,549	3.727,163	9,9783	37.190,748
	G-G'	1.970,614			
7	G-G'	1.970,614	3.331,216	9,9783	33.239,875
	H-H'	1.360,602			
8	H-H'	1.360,602	2.349,354	9,9783	23.442,563
	I-I'	988,752			
9	I-I'	988,752	1.989,078	9,9783	19.847,614
	J-J'	1.000,325			
10	J-J'	1.000,325	1.732,726	9,9783	17.289,664
	K-K'	732,401			
11	K-K'	732,401	1.181,092	9,9783	11.785,292
	L-L'	448,691			
12	L-L'	448,691	575,054	9,9783	5.738,064
	M-M'	126,363			
13	M-M'	126,363	156,348	9,9783	1.560,090
	N-N'	29,985			
14	N-N'	29,985	783,361	9,9783	7.816,612
	O-O'	753,376			

No		Luas (m ²)	Luas Total (m ²)	Jarak (m)	Volume (m ³)
15	O-O'	753,376	2.014,514	9,9783	20.101,428
	P-P'	1.261,138			
16	P-P'	1.261,138	2.133,925	9,9783	21.292,946
	Q-Q'	872,787			
Jumlah					277.635,953

Tabel 4. Lapisan Tanah Penutup

No		Luas (m ²)	Luas Total (m ²)	Jarak (m)	Volume (m ³)
1	A-A'	74,630	177,672	9,978	1772,860
	B-B'	103,042			
2	B-B'	103,042	144,111	9,978	1437,984
	C-C'	41,069			
3	C-C'	41,069	147,216	9,978	1468,968
	D-D'	106,147			
4	D-D'	106,147	206,224	9,978	2057,767
	E-E'	100,077			
5	E-E'	100,077	129,791	9,978	1295,096
	F-F'	29,714			
6	F-F'	29,714	42,653	9,978	425,600
	G-G'	12,939			
7	G-G'	12,939	44,478	9,978	443,811
	H-H'	31,539			
8	H-H'	31,539	165,552	9,978	1651,928
	I-I'	134,013			
9	I-I'	134,013	210,497	9,978	2100,406
	J-J'	76,484			
10	J-J'	76,484	163,154	9,978	1627,997
	K-K'	86,669			
11	K-K'	86,669	147,982	9,978	1476,609
	L-L'	61,313			
12	L-L'	61,313	61,313	9,978	611,797
	M-M'	0,000			
13	M-M'	0,000	17,178	9,978	171,406
	N-N'	17,178			
14	N-N'	17,178	18,185	9,978	181,453
	O-O'	1,007			
15	O-O'	1,007	1,007	9,978	10,047
	P-P'	0,000			
16	P-P'	0,000	2,451	9,978	24,460
	Q-Q'	2,451			
Jumlah					16.758,188

Selisih Cadangan Tertambang

Selisih cadangan tertambang antara data aktual perusahaan dan hasil estimasi menggunakan metode *Cross Section* selanjutnya akan dijabarkan pada perhitungan berikut ini.

Diketahui : Hasil Estimasi = 277.635,953 m³
Data Aktual = 40.903 m³

Ditanya : Selisih
Persen selisih

Penyelesaian:

Selisih = Hasil Estimasi - Data Aktual
= 277.635,953 m³ - 40.903 m³
= 236.732,953 m³

Persen selisih = $\frac{\text{Selisih}}{\text{Hasil Estimasi}} \times 100\%$
 $\frac{236.732,953}{277.635,953} \times 100\%$
= 85,267 %

Cadangan tertambang bancuh tak terpisahkan pada lokasi penelitian didapatkan dengan cara melihat data produksi perusahaan selama tahun 2012 sampai dengan waktu pengambilan data dilakukan yakni bulan maret tahun 2020. Dan menggunakan metode *Cross Section*. Hasil dari kedua data ini didapatkan hasil yang berbeda, pada data cadangan tertambang perusahaan didapatkan hasil sebesar 40.903 m³ sedangkan pada metode *Cross Section* didapatkan hasil sebesar 229.799.9528 m³. Selisih antara kedua metode ini sebesar 236.732.9528 m³ atau dalam persentase yaitu sebesar 85,267%.

Umur Penambangan

Umur penambangan selanjutnya dijabarkan pada langkah perhitungan berikut ini.

Diketahui : Jumlah Cadangan = 3.015.887,010 m³
Kapasitas Produksi = 249.600 m³/tahun

Ditanya : Umur Tambang

Penyelesaian:

Umur Tambang = $\frac{\text{Jumlah Cadangan}}{\text{Kapasitas Produksi}}$
 $\frac{233.015.887,010 \text{ m}^3}{249.600 \text{ m}^3/\text{tahun}}$
= 12,083 tahun
= 12 tahun

Umur tambang merupakan jangka waktu tertentu yang dihitung dari jumlah cadangan dibagi dengan produksi pertahun. Jumlah cadangan didapatkan dengan menggunakan metode *cross section*, hasil dari metode ini dibagi dengan kapasitas produksi alat pertahun. Kapasitas produksi alat pertahun PT. Sumber Anugrah Buana adalah 249.600 m³, dan estimasi cadangan tersisa

di PT. Sumber Anugrah Buana adalah 3.015.887.01 m³ sehingga diprediksikan umur tambang PT. Sumber Anugrah Buana 12.08 tahun atau sekitar 12 tahun.

Bentuk dan Kondisi Bancuh Tak Terpisahkan

Bancuh tak terpisahkan pada daerah penelitian secara keseluruhan sudah tersingkap ke permukaan. Hal ini dikarenakan proses penambangan yang terjadi pada daerah penelitian. Bancuh tak terpisahkan pada daerah penelitian berada pada bukit yang tersebar menyeluruh pada bukit tersebut.



Gambar 4. Kondisi Bancuh Tak Terpisahkan

Lapisan tanah didapati dengan cara mengamati dan juga dari hasil penggambaran sayatan. Didapatkan hasil pada sayatan A sebesar 12,7 m, sayatan B sebesar 13,8 m, sayatan C sebesar 8,4 m, sayatan D sebesar 6,2 m, sayatan E sebesar 5,4 m, sayatan F sebesar 3,8 m, sayatan G sebesar 2,8 m, sayatan H sebesar 2,1 m, sayatan I sebesar 1,8 m, sayatan J sebesar 1,6 m, sayatan K sebesar 2,1 m, sayatan L sebesar 2,4 m, sayatan M tidak terdapat tanah, sayatan N sebesar 2,7 m, sayatan O sebesar 3,2 m, sayatan P sebesar 1,3 m, sayatan Q tidak terdapat tanah. Sehingga jumlah dari hasil keseluruhan tanah yang ada pada sayatan A hingga Q yaitu sebesar 16.758,188 m³. Hasil tersebut didapatkan menggunakan metode *Cross Section* dan diketahui bahwa posisi tanah yang berada tidak menyeluruh pada setiap sayatan dimana pada sayatan M dan Q tidak terdapat tanah, beberapa tanah juga merupakan hasil penumpukan dari kegiatan penambangan.

Perbandingan Hasil Estimasi Cadangan Tertambang Perusahaan dan Cadangan Tertambang Menggunakan Metode *Cross Section*

Hasil dari estimasi cadangan berdasarkan data perusahaan dan perhitungan menggunakan metode *cross section*, didapatkan hasil yang berbeda, data cadangan perusahaan hanya sebesar 40.903 m³ dan hasil dari metode *cross section* sebesar 277.635,9528 m³. Selisih dari metode ini

sebesar 236732,9528 m³. Hasil dari perhitungan cadangan menggunakan metode *cross section* lebih besar dibandingkan dengan data perusahaan, hal ini disebabkan jumlah cadangan tertambang perusahaan hanya mencakup jumlah produksi bancuh tak terpisahkan saja sedangkan metode *cross section* menggambarkan keseluruhan kontur pada daerah penelitian yang dibuat dalam bentuk penampang kemudian dihitung keseluruhan kontur yang berubah atau berkurang semenjak awal penambangan hingga pengambilan data dilakukan. Hal ini yang menyebabkan hasil dari metode *cross section* lebih besar dibandingkan dengan data perusahaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Besar jumlah cadangan bancuh tak terpisahkan yang masih tersisa pada PT. Sumber Anugrah Buana sebesar 3.015.887,010 m³.
2. Besar perbandingan cadangan bancuh tak terpisahkan tertambang berdasarkan estimasi dengan hasil data perusahaan yaitu sebesar 236.732,953 m³.
3. Umur tambang tersisa berdasarkan jumlah cadangan tersisa dan dibagi dengan kapasitas produksi alat yaitu 12 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus H. W, (2005), Modul Responsi TE-3231, Metode Perhitungan Cadangan
- BSN, (2011), Pedoman Pelaporan, Sumberdaya, dan Cadangan Mineral SNI4726-2011 Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan Mineral, Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sukandarrumidi, (1998), Bahan Galian Industri. Gadjah Mada University Press, Jogjakarta.