

ANALISIS CADANGAN PENAMBANGAN BATUAN GAMPING PADA CV SANGGARIA JAYA DESA SANGGARIA ARSO 1 DISTRIK ARSO BARAT KABUPATEN KEEROM PROVINSI PAPUA

Rolling Swempy Gaspersz
Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknologi Industri dan Kebumihan,
Universitas Sains dan Teknologi Jayapura
Email : chrisostomosgaspersz@yahoo.com

Abstrak

CV Sanggaria Jaya merupakan perusahaan tambang yang menjadikan batuan gamping sebagai bahan galian utama perusahaan tersebut. Sistem penambangan yang dipakai pada perusahaan yaitu tambang terbuka (Quarry) dengan alur penambangan pembongkaran, pemuatan, dan pengangkutan. Salah satu aspek yang perlu diketahui dalam pertimbangan ekonomi adalah cadangan. Pertimbangan ekonomis sangat penting karena berhubungan dengan untung rugi atau layak tidaknya suatu kegiatan penambangan dari sisi ekonomi. Cadangan merupakan unsur penting yang harus diketahui karena menyangkut produk dari suatu kegiatan penambangan yang akan di jual yang menjadi salah satu faktor penentu untung rugi. Berdasarkan hasil pengamatan awal maka dapat diketahui bahwa CV Sanggaria Jaya belum melakukan perhitungan cadangan pada awal kegiatan penambangan setiap periode. Oleh sebab itu penulis mengangkat judul tentang "Analisis Perhitungan Cadangan Penambangan Batuan Gamping Pada CV Sanggaria Jaya Desa Sanggaria Arso 1 Distrik Arso Barat Kabupaten Keerom Provinsi Papua".

Adapun permasalahan yang dibahas dengan dibatasi pada volume cadangan, umur tambang serta nilai ekonomis bahan galian CV sanggaria Jaya. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut penulis menggunakan metode komputerisasi dan metode cross section dimana untuk membuat peta topografi dan mengetahui luas penampang dengan menggunakan aplikasi AutoCAD Land 2009. Untuk mengetahui umur tambang digunakan rumus yang sudah ada sedangkan nilai ekonomis dilakukan dengan menggunakan perhitungan sederhana.

Hasil yang di dapatkan pada periode 2016 yaitu volume cadangan pada CV Sanggaria Jayadengan luas area penambangan 20.000 m² atau 2 ha adalah **1.884.526,244 ton/m³**. Untuk umur tambang pada CV Sanggaria Jaya adalah **3 tahun 5 bulan** sedangkan nilai ekonomis bahan galian pada CV Sanggaria Jaya adalah **Rp.9.473.948.340.-**

Kata Kunci : Cadangan, Volume, Umur Tambang, Ekonomis

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Keerom merupakan salah satu kabupaten yang di Provinsi Papua yang sebelum berdiri menjadi kabupaten merupakan bagian dari kabupaten Jayapura. Hingga pada tahun 2002 Keerom resmi menjadi kabupaten yang berdiri sendiri. Karena Kabupaten Keerom memiliki sumber daya alam yang potensial sehingga membuka peluang bagi investor dalam maupun luar negeri untuk menanamkan modalnya.

Seiring dengan perubahan zaman yang semakin maju dan meningkatnya jumlah penduduk, maka pembangunan juga akan

meningkat. Salah satu sumber daya alam yang dibutuhkan untuk pembangunan ialah bahan galian batuan. Kabupaten Keerom mempunyai sumberdaya batuan yang cukup besar salah satunya yang terdapat di desa Sanggaria Arso 1.

CV Sanggaria Jaya melihat sumberdaya ini sebagai peluang untuk berbisnis dan untuk membantu pemerintah dan masyarakat dalam menyukseskan pembangunan. Oleh karena itu perusahaan ini berupaya untuk mengelola sumberdaya batuan yang ada untuk maksud tujuan diatas. Sumberdaya mineral yang dikelola oleh CV Sanggaria Jaya adalah batuan gamping

atau yang lebih dikenal oleh masyarakat sebagai karang putih. Dalam mengelola batu gamping perusahaan ini menggunakan sistem penambangan secara terbuka (Quarry) dengan alur penambangan pembongkaran, pemuatan, dan pengangkutan.

Salah satu aspek yang sangat penting untuk diketahui agar industri ini dapat beroperasi dengan baik dan memperoleh keuntungan yang maksimal adalah jumlah cadangan. Dengan mengetahui jumlah cadangan maka dapat diperkirakan umur tambang dan keuntungan yang akan diperoleh. Jumlah cadangan yang akan diproduksi oleh CV Sanggaria Jaya belum diketahui, oleh sebab itu perlu untuk dilakukan analisis tentang berapa besar jumlah cadangan dan umur tambang.

Cadangan (*reserve*) merupakan endapan mineral yang diketahui ukuran, bentuk, sebaran, kuantitas dan kualitasnya secara ekonomis, teknis, hukum, lingkungan dan sosial dapat ditambang pada saat perhitungan dilakukan (Rauf; 1998)

a. Klasifikasi Cadangan

Dasar atau kriteria klasifikasi sumberdaya mineral dan cadangan batubara di Indonesia yaitu (Badan Standardisasi Nasional; 1998) :

- 1) Sumberdaya Mineral (*mineral resource*)
 - a) Sumberdaya Mineral Hipotetik (*Hypothetical Mineral resource*) Adalah sumberdaya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan perkiraan pada tahap survey tinjau.
 - b) Sumberdaya Mineral Tereka (*Inferred Mineral Resource*) Adalah sumberdaya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap prospeksi.
 - c) Sumberdaya Mineral Terunjuk (*Indicated Mineral Resource*) Adalah sumberdaya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh dari tahap eksplorasi umum.
 - d) Sumberdaya Mineral Terukur (*Measured Mineral resource*) Adalah sumberdaya mineral yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil tahap eksplorasi rinci.
- 2) Cadangan (*reserve*)
 - a) Cadangan Terkira (*Probable Reserve*) Adalah sumberdaya mineral terunjuk dan sebagian sumberdaya mineral terukur yang tingkat keyakinan geologinya masih rendah, berdasarkan studi kelayakan tambang semua faktor terkait telah terpenuhi, sehingga penambangan dapat dilakukan secara ekonomis.

- b) Cadangan Terbukti (*Proved Reserve*) Adalah sumberdaya mineral terukur yang berdasarkan studi kelayakan tambang semua faktor yang terkait telah terpenuhi sehingga penambangan dapat dilakukan secara ekonomis.

b. Perhitungan Cadangan

Perhitungan cadangan merupakan penentuan persyaratan teknik untuk mengetahui beberapa jumlah volume atau tonase dari suatu endapan. Pemilihan metode perhitungan cadangan tergantung dari bentuk endapannya metode apa yang cocok dipakai. Setelah dilakukan perhitungan cadangan maka dapat diketahui berapa umur tambang berdasarkan target produksinya, dimana target produksinya tergantung dari kapasitas alat gali, alat muat, dan alat angkut (Rauf; 1998).

Perencanaan tambang merupakan bagian dari kegiatan perencanaan tambang, yang di dalam termasuk penentuan batas penambangan, urutan penambangan dan penempatan material buangan. Perencanaan tambang, konsep dalam perhitungan dengan metode penampang (*Cross section*). (Rauf; 1998).

Metode penampang (*Cross Section*) yang dipakai adalah metode penampang gabungan, pada metode ini dalam perhitungan volume antara penampang didasarkan pada luas penampang dan dihitung menggunakan rumus Mean Area (Rauf; 1998) adalah :

$$\text{Volume Cadangan} = \frac{Lp1 + 2(LP2) + 2(LP3) + \dots}{2} \times L$$

dengan :

$$\begin{aligned} V &= \text{Volume (m}^3\text{)} \\ Lp &= \text{Luas Penampang (m}^2\text{)} \\ L &= \text{Jarak antar Penampang (m)} \end{aligned}$$

c. Nisbah Pengupasan (*Stripping Ratio*)

Nisbah Pengupasan (*Stripping Ratio*) didefinisikan sebagai nisbah dari jumlah material penutup terhadap jumlah material bijih. Pada tambang bijih, nisbah ini biasanya dinyatakan dalam ton/m³. Nisbah pengupasan (*Stripping Ratio*) dapat dihitung dengan rumus (Sulistiyana; 2008).

$$SR = \frac{\text{Over Burden (Ton)}}{\text{Bijih (Ton)}}$$

dengan :

$$\begin{aligned} SR &= \text{Stripping Ratio} \\ OB &= \text{Tanah Penutup} \\ \text{Bijih} &= \text{Bahan Galian} \end{aligned}$$

d. Perhitungan Umur Tambang

Untuk mengetahui berapa lama waktu untuk dapat menambang habis cadangan yang telah di hitung atau dengan kata lain pembagian dari jumlah cadangan yang ada dengan target produksi, dimana target produksi tergantung dari kapasitas alat gali, alat muat, dan alat angkut tersebut maka rumus perhitungan yang dapat digunakan adalah (Sulistiyana; 2008).

$$\text{Umur Tambang} = \frac{\text{Jumlah Cadangan (Ton)}}{\text{Target Produksi (Ton/tahun)}}$$

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dilakukan melalui pengamatan langsung dan dengan pengukuran. Pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran topografi lokasi penelitian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ;

- 1) Theodolit
- 2) Global Posytion System
- 3) Kompas Geologi
- 4) Rool Meter
- 5) Alat tulis menulis

b. Metodologi

1) Persiapan

Persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

- a) Survey untuk mempelajari situasi dan kondisi lokasi penelitian.
- b) Menentukan titik awal rencana pengukuran.
- c) Menyiapkan peralatan yang akan digunakan.

2) Pengambilan dan Pengumpulan Data

Data yang akan diambil peneliti saat mendatangi lokasi penelitian untuk melakukan pengambilan data serta mengumpulkan data tersebut antara lain:

a) Data Primer

Data primer merupakan data hasil pengamatan yang dilakukan dilapangan, meliputi pengambilan data yang sifatnya secara langsung. Data – data tersebut antara lain:

- Data pengukuran dilapangan dengan menggunakan GPS (Global Positioning System).
- Data pengukuran tebal Over Burden dengan ketebalan dilapangan rata - rata adalah 30 cm.
- Data hasil wawancara untuk menentukan batas dan luas wilayah area penambangan serta harga jual

bahan galian pada perusahaan. (lihat gambar 4.3)

b) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung dan merupakan data pendukung. Data – data tersebut antara lain :

- Sejarah perusahaan dan struktur organisasi
- Lokasi dan kesampaian daerah.
- Kondisi geologi penelitian.
- Data curah hujan.
- Berat jenis batu gamping = 2,387 ton/m³
- Berat jenis tanah humus = 1,37 ton/m³
- Data Produksi exavator backhoe CAD 320D dan CAD 320D2.

c) Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data merupakan tahap yang dimana setelah dilakukannya tahap pengambilan data selesai dilakukan. Kemudian data yang sudah lengkap dapat diolah menggunakan rumus – rumus yang sudah ditetapkan. Berikut langkah – langkah pengolahan data sebagai berikut :

1) Tabulasi data ukur

Tabulasi data ukur yaitu proses dimana setelah dilakukannya pengambilan data pengukuran menggunakan GPS pada lokasi penelitian kemudian data tersebut di ketik ke dalam worksheet surfer lalu disimpan dengan format txt.

2) Pembuatan peta topografi pada AutoCAD Land 2009

- a) Langkah pertama yang dilakukan yaitu buka AutoCAD Land 2009 kemudian klik menu point lalu pilih Import/Export Point.
- b) Langkah Kedua klik format manager kilk add, lanjut kilk user point file, atur point file format.
- c) Langkah ketiga klik import point, kemudian pilih source file, pilih pilih data yang sudah di ketik dan disimpan dengan format txt.
- d) Langkah keempat klik menu Terrain pilih terrain model explorer, klik kanan, lalu pilih create new surface, klik tanda + kemudian klik kanan pada point files lalu klik add points from AutoCAD objects lanjut lagi lik points kemudian klik entity.
- e) Langkah kelima blok semua point lalu klik kanan pada surface 1, kemudian pilih build.

- f) Langkah keenam pilih menu Terrain lalu klik create contours, maka akan terbentuknya topografi.

Peta topografi sangat membantu dalam perhitungan cadangan, baik dalam perhitungan cadangan menggunakan metode cross section. Batas cadangan dan skala dapat disesuaikan pada peta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Membuat Batas Penambangan pada CV Sanggaria Jaya

Langkah pertama yaitu dengan klik polyline kemudian klik titik – titik yang ada keterangan pada peta kemudian garis sampai membentuk poligon. Langkah kedua yaitu untuk mengetahui luas batas penambangan klik modify kemudian pilih propertis lalu lihat area. Area batas penambangan yaitu 20.000 m² atau 2 Ha (Hektar). (lihat gambar 1)

b. Pembuatan Garis Sayatan pada AutoCAD Land 2009

Langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan klik polyline kemudian garis lurus sampai pada batas area penambangan. Langkah selanjutnya membuat jarak antar

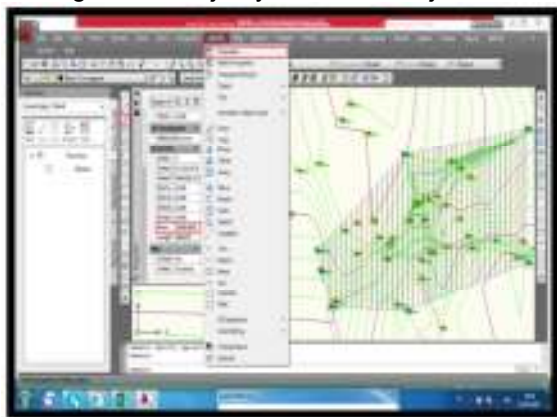
penampang dengan jarak sekitar 5 meter. (lihat gambar 2)

c. Pembuatan Penampang pada AutoCAD Land 2009

Langkah pertama yaitu klik garis atau sayatan yang ada pada batas penambangan kemudian klik terrain, pilih section, import section. Langkah kedua klik terrain pilih section, pilih grid section maka jadilah penampang pada AutoCAD Land 2009. Untuk mengetahui luas penampang langkah pertama klik region, lalu klik penampang kemudian pilih modify lalu pilih propertis selanjutnya lihat area. (lihat gambar 3 dan lihat gambar 4)

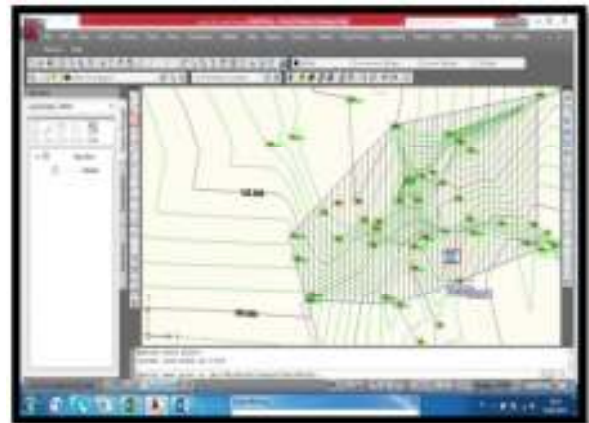
d. Pembuatan Tebal Tanah Penutup (Over Burden) pada AutoCAD Land 2009

Langkah pertama klik Polyline kemudian garis dengan jarak 0.3 karena tebal rata – rata OB 30 cm. Kemudian Copy garis atau line diatas ke bawah titik yang sudah digaris. Untuk mengetahui luas tanah penutup klik modify, kemudian pilih propertis selanjutnya lihat area. (lihat gambar 5 dan lihat gambar 6)



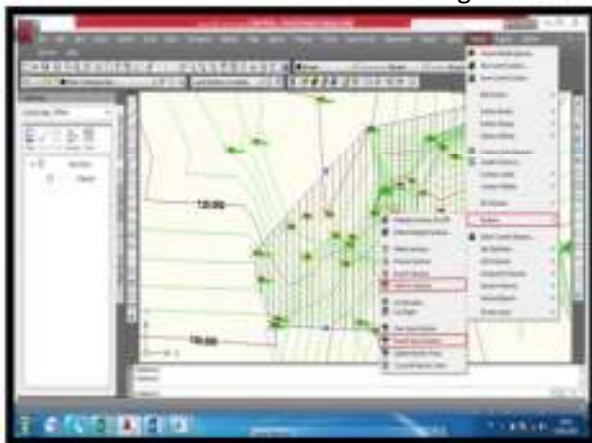
Gambar 1

Cara membuat Batas Penambangan



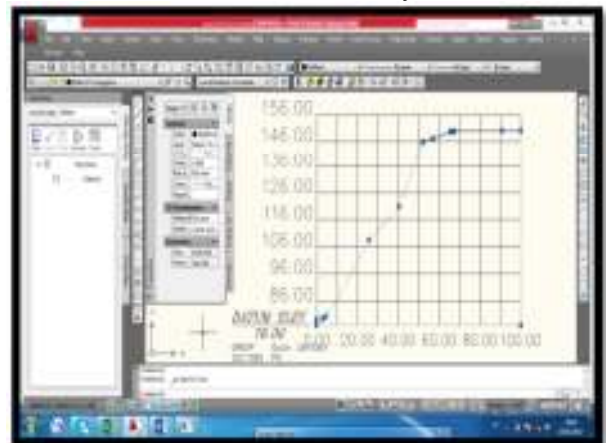
Gambar 2

Pembuatan Garis Sayatan



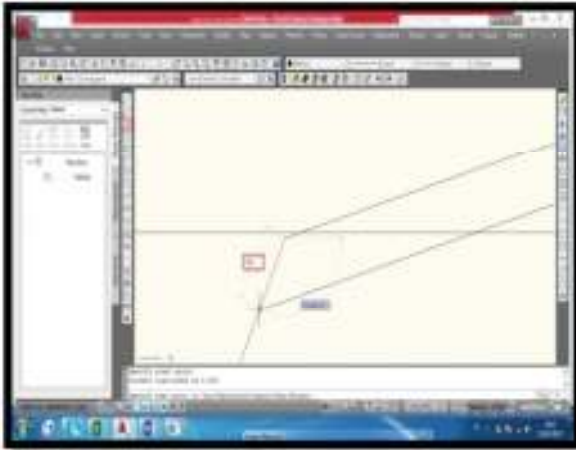
Gambar 3

Pembuatan Penampang Pada AutoCAD Land 2009

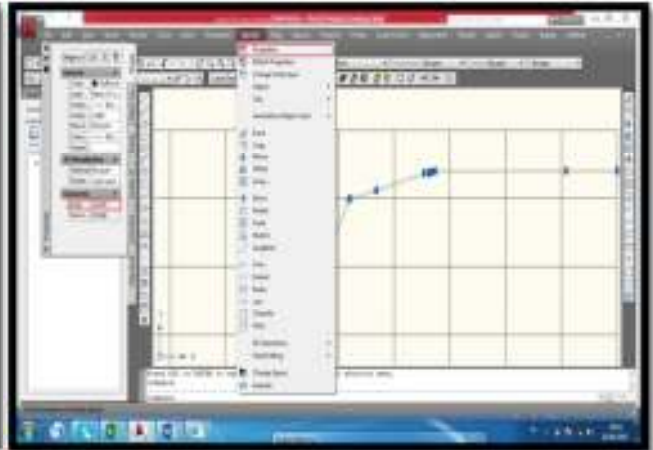


Gambar 4

Pembuatan Penampang Pada AutoCAD Land 2009



Gambar 5
Pembuatan Tanah Penutup (Over Burden)



Gambar 6
Luas Tanah Penutup (Over Burden)

e. Perhitungan Volume Cadangan Pada CV Sanggaria Jaya

Perhitungan volume cadangan pada CV sanggaria jaya belum diketahui pada periode 2016 untuk itu dilakukan perhitungan volume dengan rumus penampang gabungan yaitu:

$$\begin{aligned}
 & 297,317 + 2(719,462) + 2(1.162,112) + 2(1.499,038) \\
 & + 2(2.280,739) + 2(2.534,584) + 2(3.314,836) + \\
 & 2(3.447,889) + 2(4.213,633) + 2(4.321,509) + \\
 & 2(5.136,756) + 2(5.181,200) + 2(5.219,899) + \\
 & 2(6.080,474) + 2(6.027,333) + 2(6.707,422) + \\
 & 2(6.377,845) + 2(6.060,988) + 2(5.953,928) + \\
 & 2(6.060,331) + 2(5.971,440) + 2(5.861,223) + \\
 & 2(1.315,098) + 2(1.364,397) + 2(1.207,480) + \\
 & 2(1.133,384) + 2(1.090,840) + 2(971.491) + \\
 & 2(1.032,442) + 2(941,660) + 2(4.315,055) + \\
 & 2(4.353,826) + 2(4.520,788) + 2(4.575,900) + \\
 & 2(4.746,012) + 2(4.814,488) + 2(4.878,540) + \\
 & 2(4.934,255) + 2(4.982,930) + 2(5.052,046) + \\
 & 2(4.952,185) + 4.924,081
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{-----} \times 5 \\
 & = 789.495,695 \text{ m}^3 \text{ atau} \\
 & = 789.495,695 \text{ m}^3 \times 2,387 \text{ ton/m}^3 \\
 & = 1.884.526,244 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Maka pada periode 2016 total volume cadangan bersih pada tanggal 25 oktober 2016 pada CV Sanggaria Jaya adalah **1.884.526,244 ton**

f. Perhitungan Nisbah Pengupasan (Stripping Ratio)

Nisbah pengupasan merupakan salah satu faktor yang perlu diperhitungkan karena berpengaruh pada perkiraan keuntungan kotor yang dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah cadangan keseluruhan dengan jumlah produksi, oleh sebab itu diketahui volume lapisan tanah penutup yang harus digali. Volume tanah penutup (*Over Burden*) pada CV Sanggaria Jaya adalah $2.013,205 \text{ m}^3$ dengan berat jenis $2,387 \text{ ton/m}^3$. Dengan demikian dapat

dihitung nisbah pengupasan (stripping ratio) yaitu:

$$\begin{aligned}
 & = \text{Tebal tanah penutup (Over Burden)} \times \\
 & \text{Berat Jenis Tanah humus} \\
 & = 2.013,205 \text{ m}^3 \times 2,387 \text{ ton/m}^3 \\
 & = 4.805,520 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SR &= \frac{4.805,520 \text{ ton}}{1.884.526,244 \text{ ton}} \\
 &= 0,002549 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Maka untuk memperoleh 1 ton batu gamping diperlukan melakukan pengupasan lapisan tanah penutup (*Over Burden*) sebanyak 0,002549 ton

g. Perhitungan Umur Tambang

Operasi penambangan atau waktu yang dibutuhkan untuk menambang suatu endapan bahan galian dari suatu kegiatan penambangan, yang mana didapat dari pembagian jumlah cadangan endapan bahan galian dengan target produksi. Jumlah cadangan pada CV Sanggaria Jaya yaitu 1.884.526,244 ton dengan target produksi exavator CAD 320 D dan CAD 320 D2 yaitu $224.785,25 \text{ m}^3 \times 2,387 \text{ ton/m}^3$ (berat jenis batu gamping)= 536.562,3918 ton per tahun pada perusahaan tersebut. Perhitungan umur tambang pada CV Sanggaria Jaya yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{UmurTambang} &= \frac{1.884.526,244 \text{ ton}}{536.562,3918 \text{ ton/thn}} \\
 &= 3,5 \text{ tahun} \\
 &= 3 \text{ tahun 6 bulan}
 \end{aligned}$$

Umur tambang ini bergantung pada produktifitas perusahaan. Jika jumlah produksi

tetap seperti yang diperhitungkan, maka umur tambang adalah 3 tahun 6 bulan, jika produktifitas lebih kecil maka umur tambang dapat bertambah

h. Perkiraan Keuntungan Kotor

Menurut Wakanno (2016) penambangan batu gamping oleh CV Sanggaria Jaya bernilai ekonomis karena banyak proyek dan kegiatan infrastruktur yang memanfaatkan bahan galian tersebut. Ini dapat dibuktikan dengan banyaknya proyek infrastruktur yang memakai bahan galian batu gamping, proyek/kegiatan tersebut antara lain :

1. Penimbunan Jalan
2. Industri Percetakan Batu Tela
3. Pembangunan Perumahan

Berdasarkan analisa pasar diatas maka dapat dihitung keuntungan kotor penambangan batu gamping milik CV Sanggaria Jaya adalah sebagai berikut :

Harga 1 ret = Rp. 120.000,-/m³

= Jumlah volume cadangan × Harga Jual
= 789.495,695 m³ × Rp. 120.000,-/m³
= **Rp.9.473.948.340 -**

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Volume Cadangan bersih pada CV Sanggaria Jaya pada tanggal 25 oktober 2016 adalah **1.884.526,244 ton/m³**.
- b. Klasifikasi cadangan yang di analisis pada CV Sanggaria Jaya adalah cadangan terkira.
- c. Umur Tambang pada CV Sanggaria Jaya tanggal 25 oktober 2016 adalah **3 tahun 5 bulan**.
- d. Keuntungan kotor bahan galian pada CV Sanggaria Jaya tanggal 25 oktober 2016 adalah **Rp. 9.473.948.340 -**

5. REFERENSI

Anonim, (2013), "*Panduan belajar AutoCAD Land 2009. Pdf*" di akses pada tanggal 27 November 2016

Badan Standardisasi Nasional, (1998), "*Klasifikasi Sumberdaya Mineral dan Cadangan Batubara*", Amandemen 1-SNI-13-4726-1998

Departemen Pendidikan Nasional, (2008), "*Kamus Besar Bahasa Indonesia*", Edisi ke-4, Gramedia Pustaka, Jakarta

Distrik Arso Barat Kabupaten Keerom Provinsi Papua" Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Industri dan Kebumihan USTJ", Jayapura

Dow, D.B., (1988), "*Geologi Of Irian Jaya*", IAGMP dan PPPG

Koswara Achnan, (1995), "Peta Geologi Lembar Taritatu", Keerom, Irian Jaya

Lobeck, A.K., (1939), "*Geomorphology, An Introduction to The Study of Landscape*", MC Graw-Hill Book Inc, New York & London

Rauf Abdul, (1998), "*Perhitungan Cadangan Endapan Bahan Galian*, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral UPN", Yogyakarta

Sapiie Benyamin, (2008), "*Geologi Fisik*", Institute Teknologi Bandung, Bandung

Sulistiyana Waterman, (2008), "*Perencanaan Tambang*" Jurusan Teknik Pertambangan UPN, Yogyakarta