ISBN : 978-979-8420-14-6, Hal. 167

PERANCANGAN PENAMBANGAN BATUGAMPING UNTUK PABRIK SEMEN DI KABUPATEN BANYUMAS PROVINSI JAWA TENGAH

(Mine Design of Limestone Resources for Cement Plant in Banyumas District of Central Java Province)

Waterman Sulistyana B* and Zulkarnaen**

*Magister Teknik Pertambangan UPN Veteran Yogyakarta, Waterman.sulistyana@gmail.com
**Prodi Teknik Pertambangan, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta, izulhandui@yahoo.com

Abstrak

Pembangunan pabrik semen memerlukan bahan baku batugamping cukup besar. Oleh karena itu diperlukan rancangan teknis penambangan yang baik dan benar. Penelitian ini dilakukan di daerah Kabupaten Ajibarang Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan eksplorasi, luas daerah penambangan sekitar 3.661,3 ha, dengan jumlah sumberdaya batugamping sebesar 374.500.000 ton. Geometri lereng penambangan untuk tinggi jenjang adalah 10 m, lebar jenjang 5 m, kemiringan jenjang tunggal 70° dan kemiringan jenjang keseluruhan 51°. Lebar pada jalan lurus adalah 14 m dan lebar jalan pada tikungan adalah 18 m, nilai radius jalan minimum 10 m, kemiringan jalan melintang (cross slope) sebesar 0.35 m dari lebar jalan lurus, super elevasi sebesar 1,6 dari lebar jalan pada tikungan dan kemiringan jalan angkut yang digunakan adalah 10%. Rancangan teknis teknis meliputi urut-urutan penambangan berdasarkan sasaran produksi batugamping, dan pembuatan layout tambang. Rencana produksi semen 2.800.000 juta ton per tahun dari tahun pertama hingga tahun kelima, sedangkan pada tahun keenam hingga seterusnya mengalami peningkatan menjadi 7.000.000 juta per tahun. Manfaat penelitian ini adalah rancangan teknis penambangan dapat dipakai sebagai pedoman pelaksanaan penambangan batugamping, dan dapat dipakai sebagai acuan pengambilan keputusan.

Kata kunci: batugamping, desain tambang, geoteknik

Cement plant requires considerable limestone as raw materials. Therefore a good technical mine design is needed. The research was conducted in the area of Ajibarang District Central Java Province. Based on the exploration, study area is approximately 3,661.3 hectares, the amount of limestone resources of 374.5 million tonnes. Mine slope geometry: bench height of 10 m, bench width of 5 m, the single slopel of 70^0, and the overall slope of 50°. Width on a straight road is 14 m, the value of the minimum radius of 10 m, the cross slope of 0.35 on the wide straight road, super elevation of 1.6 of the width of the road at the bend and haul road gradient used was 10%. Technical engineering designs include the sequence of limestone mining based on production targets, and the mine layout. Plan production amounting to 2,800,000 million tons of cement per year from the first year until the fifth year, while in the sixth year onwards increased to 7,000,000 million per year. The benefit of this research is the result of mine design can be used as guidance limestone mining, and can be used as a reference for decision making.

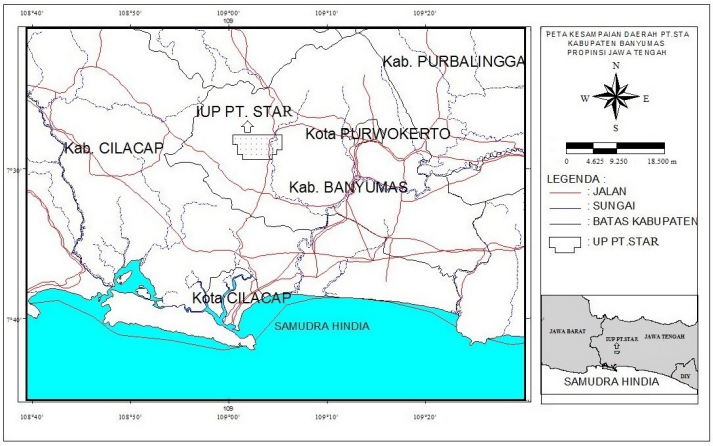
Keywords: limestone, mine design, geotechnical

ISBN : 978-979-8420-14-6, Hal. 167

1. PENDAHULUAN

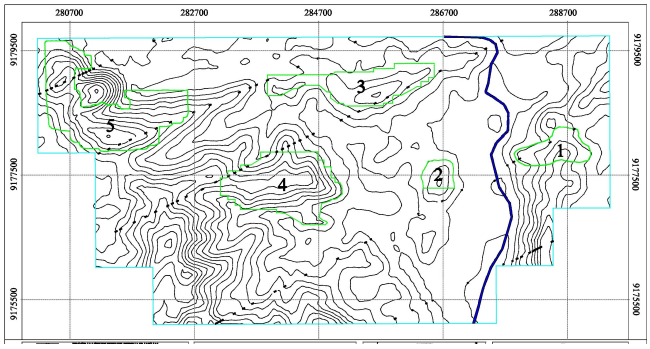
Kebutuhan semen ini semakin meningkat karena pembangunan kontruksi untuk memenuhi kebutuhan bangunan dan fasilitas di segala bidang. Penelitian ini dilakukan di wilayah Desa Darmakradenan, Karangbawang, Sawangan, Tipar Kidul, Kecamatan Ajibarang dan Desa Paningkaban, Karangkemojing, Kecamatan Gumelar Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Secara astronomis terletak pada : 109° 03’ 30,0” - 109° 00’ 30,0” BT dan 7° 25’ 00’’ - 7° 25’ 30,0” LU (lihat Gambar 1). Berdasarkan laporan eksplorasi pada daerah seluas 3.661,3 Ha, ditemukan jumlah sumberdaya batugamping 374.500.000 ton.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan perancangan teknis penambangan batugamping di Blok 01 Sawangan dengan target produksi batugamping dari tahun pertama hingga kelima sebesar 2.800.000 ton per tahun serta pada tahun keenam hingga tahun kesembilan target produksi menjadi 7.000.000 ton per tahun. Selain itu melakukan perhitungan terhadap kebutuhan alat muat dan angkut yang disesuaikan dengan kemampuan produksi.



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah

Permodelan sumberdaya batugamping diperoleh dari model topografi dan geologi batugamping. Gambar 2 adalah hasil pemodelan topografi berdasarkan pemetaan di lapangan. Di daerah penelitian bentuk bentang alam berupa perbukitan dengan ketinggian mencapai 200 mdpl. Berdasarkan bentuk endapan batugamping yang ada dan kondisi topografi, maka jenis penambangan yang cocok diterapkan di daerah ini adalah sistem tambang terbuka dengan metode *quarry side hills*.

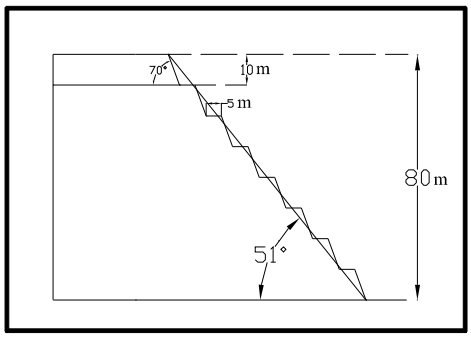


Gambar 2. Peta topografi daerah penelitian

2. RANCANGAN TEKNIS PENAMBANGAN

ISBN : 978-979-8420-14-6, Hal. 167

Penentuan arah penambangan pada Blok 01 Sawangan di mulai dari arah utara menuju ke selatan. Hal ini ditentukan agar mempermudah dalam proses penambangan, sehingga target produksi bisa tercapai sesuai dengan target yang telah ditentukan. Gambar 3 di bawah menunjukkan rancangan geometri penambangan berdasarkan rekomendasi geoteknik.



Gambar 3. Dimensi Jenjang Akhir Penambangan

Rancangan geometri jalan angkut berdasarkan lebar dari alat angkut adalah 3,9 m sehingga lebar jalan angkut pada jalan lurus adalah 14 m, dan lebar jalan angkut pada tikungan adalah 18 m. Nilai super elevasi pada tikungan adalah 9% atau 90 mm/m sehingga diperoleh dapat nilai 1,6 m. Radius minimum jalan pada tikungan 10 m dengan asumsi kecepatan kendaraan pada saat melintas pada tikungan adalah 35 km/jam. Kemiringan jalan angkut yang digunakan adalah 10%, dan nilai kemiringan jalan melintang (*cross slope)* adalah 0,35 m dari lebar jalan angkut.

Pada rancangan penambangan Blok 01 Sawangan dengan dasar tambang hingga elevasi 114 mdpl diperoleh jumlah cadangan batugamping sebesar 36.400.000 ton. Gambar 4 di bawah ini adalah desain urut-urutan tambang.

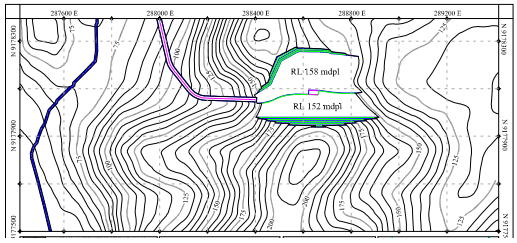
Besarnya produksi alat muat dan alat angkut dihitung secara teoritis dan berbagai referensi dengan produksi alat muat *Exavator CAT 345B L-VG* sebesar 244,29 m^3/jam. Alat angkut yang digunakan adalah *Dump Truck CAT 769 D* dengan produksi sebesar 90,27 m^3/jam. Kebutuhan alat muat dan alat angkut diperoleh dari perbandingan antara target produksi dan rencana target produksi dari alat tersebut. Penambangan batugamping Blok 01 Sawangan menggukan alat muat *Exavator CAT 345B L-VG* dan alat angkut *Dump Truck CAT 769 D*. Kebutuhan alat angkut dan alat muat setiap tahun cenderungan meningkat, hal ini disebapkan oleh target produksi batugamping setiap tahun mengalami peningkatan.

Penjadwalan produksi batugamping pada Kuari Blok 01 Sawangan selama sembilan tahun adalah sebagai berikut:

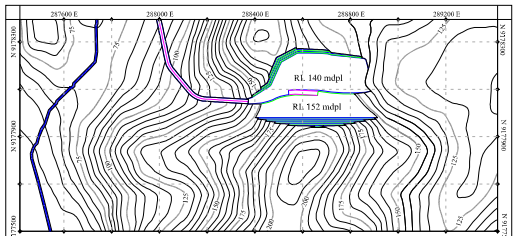
Penjadwalan produksi tahun pertama batugamping yang ditambang sebesar 2.799.800 ton dengan rencana produksi setiap bulan sebesar 233.317 ton. Luas area yang tertambang 12,3 ha, dengan elevasi (RL) minimum 152 mdpl dan maksimum RL 158 mdpl.

Pada tahun kedua batugamping yang ditambang sebesar 2.828.173 ton dengan produksi setiap bulan 235.681 ton. Luas area tertambang 13,1 ha, dengan RL minimum 140 mdpl dan RL maksimum 152 mdpl.

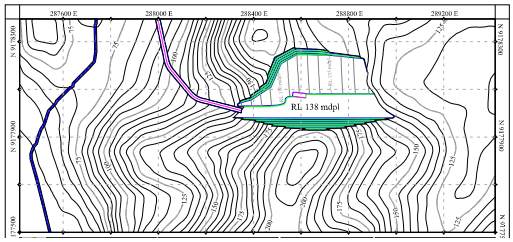
ISBN : 978-979-8420-14-6, Hal. 167



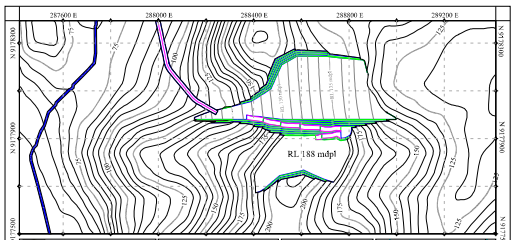
Tahun 1



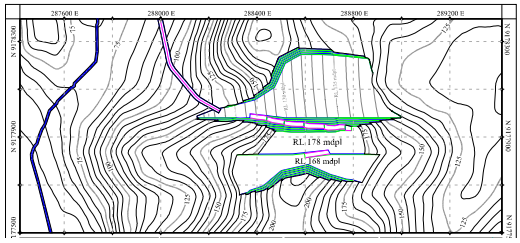
Tahun 2



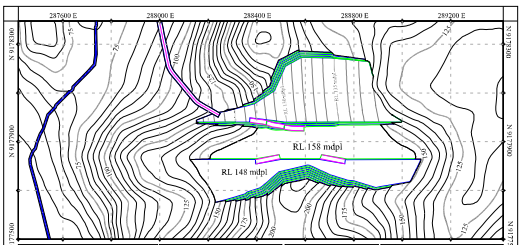
Tahun 3



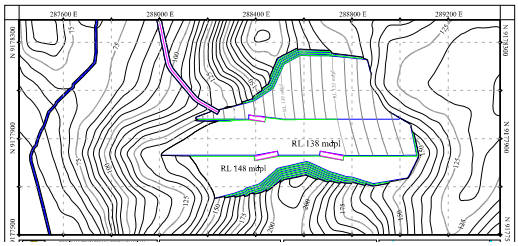
Tahun 4



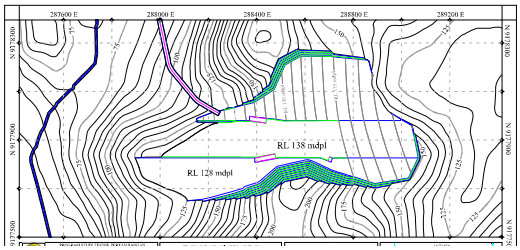
Tahun 5



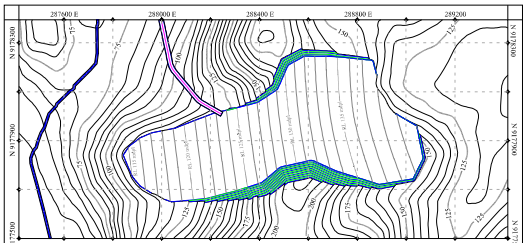
Tahun 6



Tahun 7



Tahun 8



Tahun 9

Gambar 4. Urut-urutan penambangan batugamping

Penjadwalan produksi tahun ketiga batugamping yang ditambang sebesar 2.801.682 ton, dengan produksi setiap bulan 233.474 ton. Luas area yang tertambang 15,2 ha, dengan RL minimum 124 mdpl dan RL maksimum 138 mdpl.

Pada tahun keempat batugamping yang tertambang sebesar 2.810.174 ton dengan produksi tiap bulan sebesr 234.181 ton. Luas area yang tertambang 23,5 ha, dengan RL minimum 120 mdpl dan RL maksimum 188 mdpl.

ISBN : 978-979-8420-14-6, Hal. 167

Penjadwalan produksi tahun kelima batugamping yang ditambang sebesar 2.744.368 ton dengan produksi setiap bulan 228.697.33 ton. Luas area yang tertambang 27,3 ha, dengan RL minimum 120 mdpl dan RL maksimum 178 mdpl.

Pada tahun keenam batugamping yang ditambang sebesar 6.955.879 dengan target produki setiap bulan 579.657 ton. Luas area yang tertambang 34,4 ha, dengan RL minimum 120 mdpl dan RL maksimum 158 mdpl.

Penjadwalan produksi tahun ketujuh batugamping yang ditambang sebesar 6.950.065 dengan target produksi setiap bulan 579.172 ton. Luas area yang tertambang 39,8 ha, dengan RL minimum 120 mdpl dan RL maksimum 148 mdpl.

Pada tahun kedelapan batugamping yang ditambang sebesar 6.763.104 ton dengan target produksi setiap bulan 563.592 ton. Luas area yang tertambang 43 ha, dengan RL minimum 120 mdpl dan RL maksimum 138 mdpl.

Penjadwalan tahun kesembilan merupakan akhir kegiatan penambangan yang berlangsung selama tiga bulan. Batugamping yang ditambang sebesar 1.756.955 dengan produksi tiap bulan 565.592 ton. Luas area yang tertambang 46,8 ha.

3. PEMBAHASAN

Sistem penambangan yang diterapkan di daerah telitian adalah sistem tambang terbuka dengan metode *quary side hills*. Metode menambangan batugamping tersebut digunakan atas dasar antara lain:

a) Kedalaman tanah penutup (*top soil*) pada daerah telitian 0,3–2 m.
b) Penyebaran batugamping yang homogen dan relatif merata.
c) Kedalaman endapan batugamping berdasarkan data pemboran sekitar 40 m.

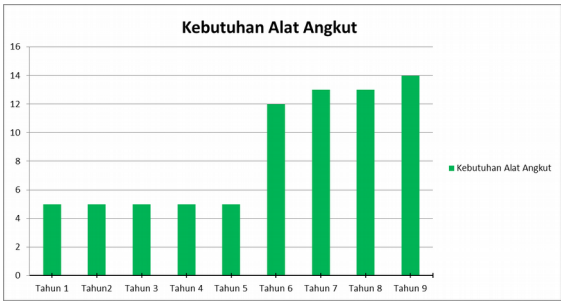
Penentuan arah penambangan pada Blok Sawangan 01 di mulai dari arah utara ke selatan. Penentuan arah penambangan didasarkan pada factor-faktor sebagai berikut:

a) Jarak dari *crushing plant* lebih dekat, sehingga akses pada Blok 01 Sawangan bagian utara, lebih dekat di bandingkan di Blok bagian selatan.
b) Keadaan morfologi di daerah Blok utara lebih landai di bandingkan di blok bagian selatan.
c) Ketebalan tanah penutup/*top soil* di bagian Blok utara lebih besar di bandingkan di Blok selatan, sehingga ke arah selatan semakin kecil nilai pengupasan *top soil*.

Lebar minimum *front* penambangan pada rancangan ini adalah 24 m. Perhitungan lebar jangkauan alat muat yang digunakan adalah alat yang terbesar dari inventaris alat yaitu *Dump truck* Caterpillar 769 D. Peralatan mekanis dalam hal ini adalah alat yang digunakan untuk mengupas dan memuat endapan batugamping yaitu *Exavator* CAT 345B L–VG, dengan kapasitas bucket 3,5 m^3. Berdasarkan perhitungan kebutuhan alat muat untuk pengupasan endapan batugamping. Kebutuhan alat angkut pada tahun pertama sampai tahun kelima, berjumlah 2 unit, dan pada tahun keenam sampai tahun kesembilan kebutuhan alat muat berjumlah 4 unit. Jadi dari tahun kelima ke tahun keenam memerlukan penambahan 2 unit alat muat.

Peralatan mekanis untuk mengangkut batugamping yang digunakan di Blok 01 Sawangan adalah *Dump Truck* CAT 769 D, dengan spsesifikasi bak khusus sehingga dapat menampung ± 24,2 m^3 batugamping. Berdasarkan perhitungan kebutuhan Dump Truck CAT 769 D untuk mengangkut endapan batugamping ke *cement processing plant* (CPP), kebutuhan peralatan berbeda-beda tiap tahun seperti ditampilkan dalam Gambar 5 tergantung dari target produksi yang akan dicapai tiap tahun.

ISBN : 978-979-8420-14-6, Hal. 167



Gambar 5. Kebutuhan Alat Angkut Setiap Tahun

Kebutuhan alat angkut pada tahun pertama sampai kelima berjumlah 5 unit, kemudian pada tahun keenam berjumlah 12 unit, pada tahun ketujuh sampai tahun kedelapan berjumlah 13 unit, dan pada akhir tahun penambangan berjumlah 14 unit. Jadi pada tahun keenam kebutuhan alat angkut bertambah 7, tahun ketujuh 1 unit, dan tahun kesembilan bertambah 1 unit. Hal ini disebabkan oleh dua faktor yaitu :

a. faktor *mechanical availability*, dan *effective utilization* pada setiap alat muat setiap tahun
b. pada tahun keenam sampai tahun ke sembilan target produksi meningkat menjadi 7.000.000 ton per tahun dari 2.800.000 ton per tahun.

4. KESIMPULAN

a. Berdasarkan hasil penaksiran diperoleh jumlah cadangan batugamping pada Blok Sawangan sebesar 36.410.200 ton. Sedangkan jumlah sumberdaya batugamping di daerah penelitian sebesar 374.500.000 ton, sehingga dapat dikembangkan ke blok-blok yang lain.
b. Berdasarkan desain penambangan, penjadwalan produksi batugamping pada kuari Blok 01 Sawangan selama sembilan tahun menunjukkan kesesuaian dengan rencana produksi yang telah ditetapkan.
c. Penelitian lanjutan adalah pengkajian ekonomi dan lingkungan untuk mengetahui kelayakan kegiatan penambangan batugamping di daerah Kabupaten Banyumas.

ISBN : 978-979-8420-14-6, Hal. 167

DAFTAR PUSTAKA

1. Hustrulid, W. & Kuchta, M. (1995), *Open Pit Mine Planning and Design : Vol. 1-Fundamentals*", AA Balkema, Netherland
2. Nichols.HL & Day.DA (1998), *Moving The Earth The Workbook Of Excavation*, 4th Ed., A division of McGraw-Hill companies, United States of America, p.18.22
3. Tannant. DD & Regensburg. B (2001), *Guidelines For Mine Haul Road Design*, School of Engineering University of British Columbia-Okanagan Kelowna, B.C. CANADA.
4. …… (2012), *Laporan Pemboran Eksplorasi,* Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah.
5. Caterpillar (2009), *Performance_Handbook_Edition_40*, Japan.
6. Sulistyana, W. (2010), *Perencanaan Tambang*, UPN "Veteran" Yogyakarta.