

JURNAL Teknologi Pertambangan

Volume 2 Nomor 1 Periode: Maret – Agustus 2016

1. Kajian Unit Peremuk Batu Andesit Untuk Kebutuhan *Ashpalt Mix* di PT. Deltanarga Adyatama Basecamp Kudus Jawa Tengah (Novel Holda Irawan, Dwi Poetranti WA, Indah Setyowati)
2. Rencana Teknis Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Batugamping di Kuari Temandang PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban, Jawa Timur (Benny Dian Nugroho, Dyah Probowati, Raden Hariyanto, Peter Eka Rosadi)
3. Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Kuari Tanah Liat PT. Semen Indonesia, Tuban, Jawa Timur (Muhammad Elfarobbi, Edy Nursanto, Anton Sudiyanto)
4. Estimasi Sumberdaya Andesit dengan Variabel Jarak Sayatan di Desa Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta (Fairus Atika Redanto Putri, Kresno, Hasywir Thaib S.)
5. Evaluasi Metode Penggalian *Short Face* Kapal Keruk 11 Karimata dalam Upaya Peningkatan Laju Pemindahan Tanah pada Penambangan Timah *Alluvial* di Laut Matras Bangka, PT. Timah (Persero) Tbk (Trihan Artensena, Hartono, Immarlinianto)
6. Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut di Kuari Batugamping PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Tuban, Provinsi Jawa Timur (Immarlinianto, Muchamad Irfan Kurniawan, Winda)
7. Kajian Teknis Optimalisasi Alat Angkut Terhadap Alat Muat Berdasarkan Target Produksi pada PT Newmont Nusa Tenggara Provinsi Nusa Tenggara Barat (Alianda Marta Putra Aditya, Priyo Widodo, Sudaryanto)
8. Rancangan Teknis Penambangan Batuandesit di CV. Handika Karya Kabupaten Kulon Progo DIY (Juni Triyono, Waternan Sulistyana, Untung Sukanto, Suyono)
9. Kajian Metode Penaksiran Sumberdaya Batuhara Pada *Seam O* di PT. Wellarco Subur Jaya Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur (Abdul Rouf dan Ngatinin)
10. Kajian Potensi dan Kebutuhan Air Tanah pada Cekungan Air Tanah Samarinda Segmen Kota Balikpapan Kalimantan Timur (Gusti Iqbal Tawaqal dan Yos David Inso)
11. Kajian Teknis Unit Peremuk untuk Peningkatan Produksi Batu Andesit Di PT. Batu Kali Welang Ampuh, Kecamatan Kejayau, Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur (Fabrul Indrajaya, Arlindo Alves Mendonca)
12. Analisis Ketidakstabilan Lereng pada *Quarry* Tanah Liat Mliwang Barat Blok I3 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, Tuban, Jawa Timur (Bartolomeus Windyaldi Saksono, Sudarsono, Singgih Saptono, Barlian Dwinagara)
13. Kajian Tingkat Bahaya Erosi Terhadap Teknik Penataan Lahan pada Lereng Reklamasi di Daerah Timbunan Tonguloka PT. Newmont Nusa Tenggara Kecamatan Sekongkang Kab. Sumbawa Barat Prov. Nusa Tenggara Barat (Friani Dwi Rahmawati, Gunawan Nusanto, Bambang Wisaksono)
14. Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Angkut pada Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup di Central Busang Blok 5D PT Tanito Harum Tenggarong Kalimantan Timur (Khabib Sofyan Hermawan, Kresno, Indu Titisariwati)
15. Kajian Teknis Kestabilan Stope pada Rencana Penambangan Stope Bg2540 Xc 17 – 14 dan Bg2560 Xc 37 – 14 Tambang Bawah Tanah Big Gossan PT. Freeport Indonesia (Yesyuran Setyarisa, Bagus Wiyono, Ketut Gunawan, S. Kocsnaryo)
16. Perhitungan Tingkat Akurasi Estimasi Sumberdaya Batuandesit di PT. Agung Bara Cemerlang, Desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta (Adnan Damar Wijaya, Eddy Winarno, Wawong Dwi Ratminah)



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FTM-UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Jl. Lingkar Utara SWK 104 C. Catur Yogyakarta, Telp. 0274-486701 Fax 486702

JURNAL Teknologi Pertambangan

DAFTAR ISI

1-10	1. Kajian Unit Perenuk Batu Andesit Untuk Kebuthan <i>Ashput Mix</i> di PT. Delamarga Adyatama <i>Basecamp</i> Kudus Jawa Tengah (Novel Hoida Irawan, Dwi Poetrani WA, Indah Setyowati)
11-17	2. Rencana Teknis Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Batugamping di Kuari Temandang PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban, Jawa Timur (Benny Dian Nugroho, Dyah Probawati, Raden Haryanto, Pelet Eka Rosadi)
18-30	3. Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Kuari Tanah Liat PT. Semen Indonesia, Tuban, Jawa Timur (Muhammad Elfarobbi, Eddy Nursanto, Anton Sudyanto)
31-37	4. Estimasi Sumberdaya Andesit dengan Variabel Jarak Sayuan di Desa Gerhosari, Kecamatan Samgaluh, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta (Fairus Adika Rejanto Putri, Kresno, Haswir Thab S.)
38-45	5. Evaluasi Metode Penggalian <i>Short Face</i> Kapal Keruk 11 Kartimata dalam Upaya Peningkatan Laju Peminbahan Tanah pada Penambangan Timah <i>Alluvial</i> di Laut Matras Bangka, PT. Timah (Persero) Tbk (Trian Artensena, Hartono, Immarhinanto)
46-53	6. Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut di Kuari Baugamping PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Tuban, Provinsi Jawa Timur (Immarhinanto, Mochamad Irfan Kumawan, Winda)
54-61	7. Kajian Teknis Optimisasi Alat Angkut Terhadap Alat Muat Berdasarkan Target Produksi pada PT Nwemont Nusa Tenggara Provinsi Nusa Tenggara Barat (Atrianda Maria Putra Aditya, Priyo Widodo, Sudaryanto)
62-67	8. Rancangan Teknis Penambangan Batuandesi di CV. Handika Karya Kabupaten Kulon Progo DIY (Juni Triyono, Watekan Sulistyana, Untung Sukanto, Suyono)
68-76	9. Kajian Metode Penakstran Sumberdaya Balubara Pada <i>Seam O</i> di PT. Wellarco Subur Jaya Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur (Abdul Rauf dan Ngulim)
77-86	10. Kajian Potensi dan Kebuthan Air Tanah pada Cekungan Air Tanah Samarinda Segmen Kota Balikpapan Kalimantan Timur (Gusti Iqbal Tawagel dan Yos David Inso)
87-91	11. Kajian Teknis Unit Peremuk untuk Peningkatan Produksi Batu Andesit Di PT. Batu Kali Welang Ampuh, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Kejayan, Kalimantan Timur (Fahri Indrajaya, Arindo Alves Mendona)
92-97	12. Analisis Kestabilan Lereng pada <i>Quarry</i> Tanah Liat Mirwang Barat Blok I3 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Tuban, Jawa Timur (Rafloemus Windyaldi Saksno, Sudarsono, Singih Saptono, Barhan Dwinagara)
98-105	13. Kajian Tingkat Bahaya Erosi Terhadap Teknik Penataan Lahan pada Lereng Reklamasi di Daerah Timunan Tongoloka PT. Nwemont Nusa Tenggara Kecamatan Sekongkang Kab. Sumbawa Barat Prov. Nusa Tenggara Barat (Erianti Dwi Ratumanan, Gunawan Nusanro, Bambang Waksano)
106-111	14. Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Angkut pada Kegiatan Pengpasan Tanah Penutup di Central Busang Blok 5D PT Tanti Hartum Tenggara Kalimantan Timur (Khabib Sofyan Herawan, Kresno, Indun Titisariwati)
112-114	15. Kajian Teknis Kestabilan Slope pada Rencana Penambangan Slope Bg2540 Xc 17 - 14 dan Bg2560 Xc 37 - 14 Tambang Bawah Tanah Big Gossan PT. Freeport Indonesia (Yessyun Setyanisa, Dagus Wiyono, Ketut Gunawan, S. Kocsnaryo)
115-123	16. Perhitungan Tingkat Akurasi Estimasi Sumberdaya Batuandesi di PT. Agung Bara Cemertiang, Desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta (Adnan Danar Wijaya, Eddy Winarno, Wawong Dwi Ratminah)

RANCANGAN TEKNIS PENAMBANGAN BATUANDESIT DI CV. HANDIKA KARYA KABUPATEN KULON PROGO DIY

Juni Triyono, Waterman Sulistyana, Untung Sukanto, Suyono

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta,
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Yogyakarta 55283, Indonesia
email: juni.triyono16@yahoo.com

ABSTRACT

CV. Handika Karya is one of the mining companies of andesite quarry, located in the Hargorejo village and Kalirejo village, Kokap, Kulon Progo, Special Region of Yogyakarta. CV. Handika Karya has a production plan from the first until the seventh year of andesite 120.000 bcm/year or 330.000 tones/year. CV. Handika Karya has 63,72 hectares of IUP area.

The identified problem of this research is CV. Handika Karya needs a mine design for andesite mining production plan. The problem-solving method is done by processing secondary data which is processing topographic map to build the mine design and to estimate the andesite reserve.

Based on pit bottom limit plan and ultimate quarry slope, it is found that the reserve is 4,719,612 bcm or 12,978,933 tons. Mining slope geometry of bench high is 5 m, bench width is 5 m, single slope is 90°, and overall slope is 48°. The width of the straight road is 7 m, the width of the curved road is 11 m, the value of the minimum corner road radius is 6 m, cross slope 30 mm/m, super elevation is 0.44 m of the curved road width and 10% maximum grade of hauling road. The obtained result of andesite production scheduling in the study area is 337,040 tons on the first year, 337,145 tons on the second year, 336,970 tons on the third year, 337,185 tons on the fourth year, 336,918 tons on the fifth year, 337,078 tons on the sixth year, and 336,893 tons on the seventh year.

There is no addition of the unit of the loader in the need of mechanical equipment for mining activities, whereas the unit of the haulers has increased. This happened due to the effectiveness of work equipment decreases in every year. Mine equipment that is used in CV. Handika Karya are Excavator CAT 336D loader for 1 unit and DT Mitsubishi Colt diesel hd 125ps haulers for 27 units.

Keywords : andesite, estimate, desain, mechanical utility

ABSTRAK

CV. Handika Karya merupakan salah satu perusahaan yang melakukan penambangan batuanandesit terletak di Desa Hargorejo dan Desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. CV. Handika Karya mempunyai rencana produksi penambangan tahun pertama hingga tahun ketujuh sebesar 120.000 bcm atau 330.000 ton per tahun. Luas IUP Operasi Produksi adalah 63,72 hektar.

Permasalahan pada penelitian ini adalah CV. Handika Karya belum melakukan perancangan penambangan untuk rencana produksi batuanandesit. Metode penyelesaian masalah dilakukan dengan pengolahan data sekunder.

Berdasarkan batas lantai dasar penambangan yang direncanakan dan batas terluar penambangan, diketahui cadangan tertambang sebesar 4.719.612 bcm atau 12.978.933 ton. Geometri lereng penambangan untuk *bench high* adalah 5 m, *bench width* 5 m, *single slope* 90°, dan *overall slope* 48°. Lebar pada jalan lurus adalah 7 m, lebar jalan pada tikungan 11 m, nilai radius tikungan jalan minimum 6 m, beda tinggi kemiringan melintang 0,105 m dari *cross slope* 30 mm/m, super elevasi sebesar 0,44 m, dan kemiringan jalan angkut yang digunakan maksimal 10 %. Hasil yang diperoleh untuk penjadwalan produksi batuanandesit pada daerah penelitian pada 7 tahun pertama sebesar 337.040 ton pada tahun pertama, 337.145 ton pada tahun kedua, 336.970 ton pada tahun ketiga, 337.185 ton pada tahun keempat, 336.918 ton pada tahun kelima, 337.078 ton pada tahun keenam, dan 336.893 ton pada tahun ketujuh.

Kebutuhan alat mekanis selama kegiatan penambangan tidak mengalami penambahan unit untuk alat muat, sedangkan untuk alat angkut mengalami penambahan unit. Hal ini disebabkan karena efektivitas kerja alat berkurang setiap tahunnya. Alat muat yang digunakan di CV. Handika Karya *Excavator CAT 336D* berjumlah 1 unit dan alat angkut *DT Mitsubishi Colt diesel hd 125ps* berjumlah 27 unit.

Kata kunci : batuanandesit, penaksiran, pancangan, peralatan

I. PENDAHULUAN

Kecamatan penambangan perlu dibuat untuk memenuhi permintaan pertahan yang mudah dicecahkan. Rancangan penambangan dalam penelitian ini dibuat dari tahun pertama sampai tahun ketujuh. Hal ini dikarenakan permohonan izin usaha pertambangan operasi produksi saat ini berlaku selama 2 tahun. Rencana izin usaha pertambangan operasi produksi yang akan diajukan setelah masa 2 tahun habis adalah rencana izin yang akan berlaku untuk 5 tahun lagi. Oleh karena itu, rancangan *pushback* penambangan dibuat untuk waktu 7 tahun pertama.

Tujuan dari penelitian ini adalah meyakinkan cadangan batandesi yang ditambangkan dengan batandesi yang ditambangkan. Rancangan penambangan dalam jangka waktu 7 tahun pertama, membuat rancangan penambangan dan rancangan lokasi penambangan dari tahun pertama sampai tahun ketujuh, dan memperhatikan kebutuhan alat muat dan alat angkut.

Sedangkan batasannya adalah sebagai rancangan final desain penambangan untuk penakitan cadangan batandesi sampai pada batas elevasi 255 mdrp, rancangan *pushback* penambangan dibuat dari tahun pertama pada elevasi 327 mdrp sampai tahun ketujuh pada elevasi 298 mdrp. Rancangan masalah air tambang dan rancangan penyaliran tidak dibahas pada penelitian ini, diperlukan masalah alat muat dan alat angkut hanya untuk penambangan batandesi, untuk material penutup tidak diteliti, dan analisis yang dilakukan dibatasi oleh lingkup teknik dan tidak memperhatikan segi ekonomi dan lingkungan.

II. METODE

1. Studi Literatur
 2. Studi Lapangan
 3. Pengolahan Data
- Studi literatur dilakukan dengan cara mencari dan mengumpulkan data yang berkaitan dengan penambangan batandesi kegiatan yang terkait dengan pelaksanaan penelitian, antara lain kegiatan operasi penambangan. Studi lapangan dilakukan di CV. Llandika Karya.
- Pengolahan data dilakukan dengan cara membuat model *Surface 3* dimensi (*triangle*) dari peta topografi, membuat peta kesempitan daerah dan peta geologi daerah penelitian menggunakan perangkat lunak *Autocad* melakukan penarikan cadangan batandesi menggunakan perangkat lunak *Surpac Vision*, membuat penjadwalan produksi batandesi sesuai target produksi

III. HASIL

1. Cadangan Batandesi
2. Rancangan Jadwal Produksi Batandesi dan Rancangan Bukuan Tambang 7 tahun pertama

1. Target rencana produksi pada tahun pertama sebesar 337.040 ton atau 122.560 bcm. Jumlah tonasi penutup yang harus dikupas pada tahun pertama sebesar 7.719 bcm. Luas area penambangan pada tahun pertama sebesar 1,03 ha. Desain geometri penambangan batandesi pada tahun pertama dimulai dari elevasi topografi awal memiliki ketinggian maksimum 360 mdrp dan elevasi topografi minimum pada 327 mdrp. Target rencana produksi pada tahun kedua sebesar 337.145 ton atau 122.598 bcm. Jumlah tonasi penutup yang harus dikupas pada tahun kedua sebesar 4.773 bcm. Luas area penambangan pada tahun kedua sebesar 1,68 ha. Desain geometri penambangan batandesi pada tahun kedua memiliki ketinggian elevasi topografi awal memiliki ketinggian maksimum 327 mdrp dan elevasi topografi minimum pada 317 mdrp. Target rencana produksi pada tahun ketiga sebesar 336.970 ton atau 122.535 bcm. Jumlah tonasi penutup yang harus dikupas

pada tahun ketiga sebesar 7.125 bcm. Luas area penambangan pada tahun ketiga sebesar 2,61 ha. Desain geometris penambangan batuanandesit pada tahun ketiga dimulai dari elevasi topografi awal memiliki ketinggian maksimum 318 mdpl dan elevasi topografi minimum pada 312 mdpl.

4. Target rencana produksi pada tahun pertama keempat 337.185 ton atau 122.613 bcm. Jumlah tanah penutup yang harus dikupas pada tahun keempat sebesar 4.834 bcm. Luas area penambangan pada tahun keempat sebesar 3,28 ha. Desain geometris penambangan batuanandesit pada tahun keempat dimulai dari elevasi topografi awal memiliki ketinggian maksimum 313 mdpl dan elevasi topografi minimum pada 307 mdpl.
5. Target rencana produksi pada tahun kelima sebesar 336.918 ton atau 122.516 bcm. Jumlah tanah penutup yang harus dikupas pada tahun kelima sebesar 3.596 bcm. Luas area penambangan pada tahun kelima sebesar 3,75 ha. Desain geometris penambangan batuanandesit pada tahun kelima dimulai dari elevasi topografi awal memiliki ketinggian maksimum 308 mdpl dan elevasi topografi minimum pada 304 mdpl.
6. Target rencana produksi pada tahun keenam sebesar 337.078 ton atau 122.574 bcm. Jumlah tanah penutup yang harus dikupas pada tahun keenam sebesar 3.736 bcm. Luas area penambangan pada tahun keenam sebesar 4,19 ha. Desain geometris penambangan batuanandesit pada tahun keenam dimulai dari elevasi topografi awal memiliki ketinggian maksimum 305 mdpl dan elevasi topografi minimum pada 301 mdpl.
7. Target rencana produksi pada tahun ketujuh sebesar 336.893 ton atau 122.507 bcm. Jumlah tanah penutup yang harus dikupas pada tahun ketujuh sebesar 3.480 bcm. Luas area penambangan pada tahun ketujuh sebesar 4,66 ha. Desain geometris penambangan batuanandesit pada tahun ketujuh dimulai dari elevasi topografi awal memiliki ketinggian maksimum 302 mdpl dan elevasi topografi minimum pada 298 mdpl.

3.3. Rancangan Dimensi Jenjang

Rekomendasi dimensi jenjang penambangan untuk CV. Handika Karya adalah sebagai berikut:

1. Rekomendasi untuk tinggi jenjang tunggal : 5 m
2. Rekomendasi untuk lebar jenjang tunggal : 5 m
3. Rekomendasi untuk *single slope* : 90°
4. Rekomendasi untuk *overall slope* : 48°

Rekomendasi dimensi jenjang penimbunan untuk CV. Handika Karya adalah sebagai berikut :

1. *Single slope* : 30°
2. Rekomendasi tinggi jenjang : 5 m
3. Rekomendasi lebar *bench* : 3 m

4. Overall Slope Lokasi Penimbunan: 24°

3.4. Rancangan Jalan Angkut (*ramp*)

1. Lebar jalan lurus 7 m dan lebar jalan pada tikungan 11 m, didapatkan dari 1,9 m dan jumlah jalur yang digunakan (2 jalur).
2. Radius tikungan 6 m, menggunakan asumsi berat kendaraan dan muatan yang melintas pada jalan angkut (*Hustrulid 1995*) <100.000 lbs, sedangkan berat kendaraan yang melintas 32.620 kg.
3. *Superelevasi* 0,44 m berdasarkan teori Atkinson D.I.C pada kondisi jalan kering 4% atau 40 mm/m lebar jalan pada tikungan.
4. *Cross Slope* 30 mm/m dari lebar jalan angkut (jalan lurus) 7 m, sehingga didapat beda tinggi kemiringan melintang sebesar 0,105 m.
5. Kemiringan jalan maksimal 10%.

3.5. Rancangan Lokasi Penimbunan

1. Luas area lokasi penimbunan pada tahun pertama sebesar 0,61 ha. Material penutup yang harus dikupas pada tahun pertama sebesar 7.719 bcm atau 11.187 lcm. Rencana perancangan lokasi penimbunan yang dibuat dapat menampung material sebesar 11.266 lcm. Rancangan desain lokasi penambangan memiliki ketinggian minimum 220 mdpl, dan elevasi topografi maksimum pada 229 mdpl.
2. Luas area lokasi penimbunan pada tahun kedua sebesar 0,81 ha. Material penutup yang harus dikupas pada tahun kedua sebesar 4.773 bcm atau 6.917 lcm. Volume kumulatif material penutup yang dikupas yaitu 18.104 lcm. Rencana perancangan lokasi penimbunan yang dibuat dapat menampung material sebesar 18.175 lcm. Rancangan desain lokasi penimbunan memiliki ketinggian minimum 220 mdpl, dan elevasi topografi maksimum pada 232 mdpl.
3. Luas area lokasi penimbunan pada tahun ketiga sebesar 1,28 ha. Material penutup yang harus dikupas pada tahun ketiga sebesar 7.125 bcm atau 10.326 lcm. Volume kumulatif material penutup yang dikupas yaitu 28.420 lcm. Rencana perancangan lokasi penimbunan yang dibuat dapat menampung material sebesar 29.627 lcm. Rancangan desain lokasi penimbunan memiliki ketinggian minimum 220 mdpl, dan elevasi topografi maksimum pada 236 mdpl.
4. Luas area lokasi penimbunan pada tahun keempat sebesar 1,10 ha. Material penutup yang harus dikupas pada tahun keempat sebesar 4.834 bcm atau 7.006 lcm. Volume kumulatif material penutup yang dikupas yaitu 35.436 lcm. Rencana perancangan lokasi penimbunan yang dibuat dapat menampung material sebesar 35.466 lcm. Rancangan desain lokasi penimbunan memiliki ketinggian minimum 220 mdpl, dan elevasi topografi maksimum pada 238 mdpl.

diesel hd 125 ps dengan kapasitas bak sebesar 8,4 m³. Hasil perhitungan taksiran produkti alat muat dan alat angkut dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Jumlah Alat Muat	Produksi (m ³ /jam)	Target Produkti (m ³)
1	91,5	61,4
2	89,26	61,5
3	87	61,4
4	84,75	61,5
5	82,49	61,4
6	79,69	61,4
7	76,86	61,4

Tabel 1. Jumlah Alat Muat

Jumlah Alat Angkut	Produksi (m ³ /jam)	Target Produkti (m ³)
1	2,73	61,4
2	2,66	61,5
3	2,60	61,4
4	2,53	61,5
5	2,46	61,4
6	2,38	61,4
7	2,28	61,4

Tabel 2. Jumlah Alat Angkut

Kebutuhan alat muat dan alat angkut diperoleh dari perbandingan antara rencana target produkti dan taksiran produkti dari alat ini sendiri.

volume penambang. Hasil penaksiran cadangan dengan metode konur dapat dilihat pada Tabel 3.

Luas Area (Ha)	Density (ton/m ³)	Bem	Total Cadangan
18,7	2,75	4.723.035	12.988.346

Tabel 3. Penaksiran dengan Metode Konur

Kelebihan penaksiran cadangan menggunakan metode penampang tegak, proses penaksiran cadangannya bisa diselesaikan dengan dua parameter yaitu luas area dan jarak penampang yang akan dihitung volumenya. Kekurangan pada metode ini pada pengambilan jarak penampang. Apabila jarak yang diambil tidak mewakili topografi area yang dihitung volumenya, maka akan terdapat tambahan atau pengurangan volume yang dihitung. Pengambilan jarak yang kurang rapat

5. Luas area lokasi penambangan pada tahun

ketima sebesar 1,20 ha. Material penutup yang harus dikupas pada tahun ketima sebesar 3.596 bcm atau 5.212 ton. Volume kumulatif material penutup yang dikupas yaitu 40.648 ton. Rencana penambangan lokasi penambangan yang dibuat dapat menampung material sebesar 41.336 ton. Rancangan desain lokasi penambangan memiliki ketinggian minimum 220 m dpl, dan elevasi topografi maksimum pada 240 m dpl.

6. Luas area lokasi pada tahun keenam sebesar 1,29 ha. Material penutup yang harus dikupas pada tahun keenam sebesar 3.736 bcm atau 5.414 ton. Volume kumulatif material penutup yang dikupas yaitu 46.062 ton. Rencana penambangan lokasi penambangan yang dibuat dapat menampung material sebesar 46.834 ton. Rancangan desain lokasi penambangan memiliki ketinggian minimum 220 m dpl, dan elevasi topografi maksimum pada 242 m dpl.

7. Luas area lokasi penambangan pada tahun keenam sebesar 1,35 ha. Material penutup yang harus dikupas pada tahun ketujuh sebesar 3.480 bcm atau 5.043 ton. Volume kumulatif material penutup yang dikupas yaitu 51.106 ton. Rencana penambangan lokasi penambangan yang dibuat dapat menampung material sebesar 52.678 ton. Rancangan desain lokasi penambangan memiliki ketinggian minimum 220 m dpl, dan elevasi topografi maksimum pada 244 m dpl.

3.6 Perhitungan Jumlah Alat
 Besarnya produkti alat muat dan alat angkut dihitung secara teoritis dan menggunakan berbagai referensi. Kapasitas *Bucket* alat muat *Excavator Caterpillar 336 D* sebesar 2,7 m³. Alat angkut yang digunakan adalah *Dump Truck* Mitsubishi Colt

IV. PEMBAHASAN

Perbandingan Hasil Penaksiran Cadangan dari Software *Surpac* dengan Metode Konur dan Penampang Tegak

Penaksiran cadangan menggunakan metode konur menghasilkan volume yang lebih besar dibandingkan dengan penaksiran cadangan menggunakan *software surpac*. Kelebihan penaksiran dengan metode konur, proses penaksiran cadangannya bisa diselesaikan dengan dua parameter yaitu luas area dan ketebalan lapisan yang akan dihitung volumenya. Kekurangannya, terdapat tambahan volume diantara dua hasan yang seharusnya pada *surface* tidak termasuk ke dalam bidang volume. Keterbatasan ini diakibatkan jarak pengambilan dua hasan yang kurang rapat, sehingga volume yang seharusnya tidak terdapat pada topografi masuk ke dalam bidang sebagai

pada penampang tegak mengakibatkan berkurangnya luasan penampang yang berpengaruh pada berkurangnya volume yang dihasilkan. Hasil penaksiran cadangan dengan metode penampang tegak dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penaksiran dengan metode Penampang Tegak

Jarak Penampang (m)	Density (ton/m ³)	Total Cadangan	
		Bcm	Tonase
50	2,75	4.739.779	13.034.391

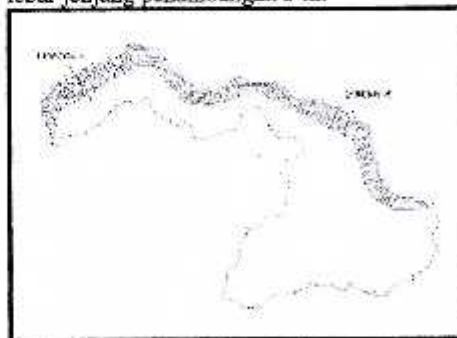
Penaksiran cadangan menggunakan metode kontur dan metode penampang tegak menghasilkan volume yang lebih besar dibandingkan penaksiran cadangan menggunakan bantuan *software surpac*.

4.1. Rancangan Teknis Penambangan

Proses penambangan dilakukan dengan metode *open cast* dari tahun 1 sampai tahun 7. Proses penambangan ini dilakukan dengan memotong bukit secara keseluruhan, karena batuandesit dapat diambil seluruhnya sampai pada elevasi 298. Pada desain final penambangan menggunakan metode penambangan *Side Hill Quarry Type*, karena batuandesit diambil pada satu sisi bukit saja. Penambangan ini dilakukan karena terdapat akses jalan umum yang tidak bisa diganggu aktivitas penambangan.

4.2. Faktor Keamanan pada Jenjang Penambangan

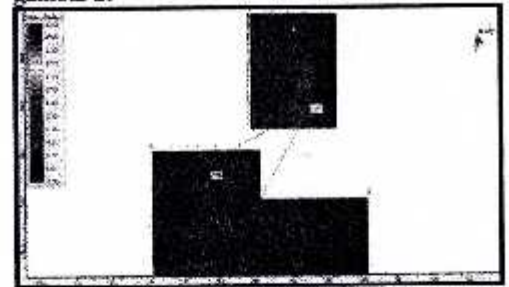
Perancangan desain geometri penambangan dilakukan dengan pembuatan satu *desain pit* yang mencakup penyebaran batuandesit yang dapat ditambang. Geometri jenjang pada desain penambangan mempunyai kemiringan jenjang tunggal 90°, kemiringan jenjang keseluruhan 48°, sedangkan untuk tinggi jenjang tunggal 5 m, dan lebar jenjang penambangan 5 m.



Gambar 1
Lereng Penambangan CV. Handika Karya

Faktor keamanan jenjang penambangan pada *single slope* dengan kemiringan jenjang tunggal 90° dengan tinggi jenjang 5 meter, didapatkan FK yang aman yaitu sebesar 5,059. Hasil analisa *slide single slope* dengan kemiringan jenjang tunggal 90°

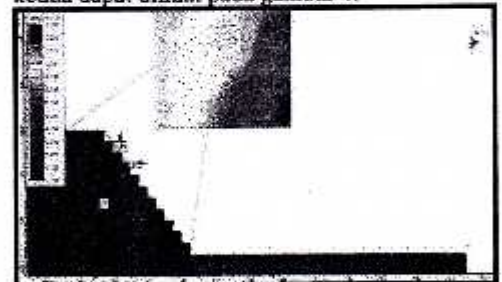
dengan tinggi jenjang 5 meter dapat dilihat pada gambar 2.



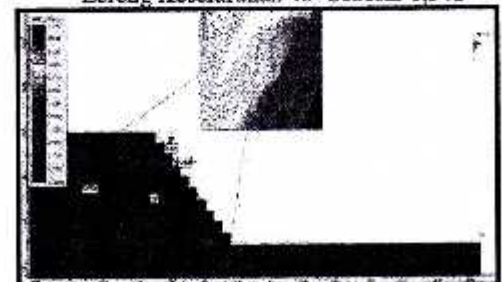
Gambar 2
Hasil Analisis Faktor Keamanan pada *Single Slope* kemiringan jenjang 90°

Faktor keamanan jenjang penambangan pada *overall slope* dengan kemiringan tunggal 90°, kemiringan jenjang keseluruhan 48° dengan tinggi jenjang 5 meter, tinggi lereng keseluruhan 55 meter, dan lebar jenjang penambangan 5 meter, didapatkan FK yang aman yaitu sebesar 1,542 pada lereng pertama (lereng 1). Hasil analisa *slide* pada lereng pertama dapat dilihat pada gambar 3.

Pada lereng kedua (lereng 2) faktor keamanan jenjang pada *overall slope* dengan kemiringan tunggal 90°, kemiringan jenjang keseluruhan 48° dengan tinggi jenjang 5 meter, tinggi lereng keseluruhan 50 meter, dan lebar jenjang penambangan 5 meter, didapatkan FK sebesar 1,619 sehingga dapat dikategorikan dalam batas yang aman. Hasil analisa *slide* pada lereng kedua dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3
Hasil Analisis Faktor Keamanan *Overall Slope* pada Lereng 1 dengan Kemiringan Lereng Keseluruhan 48° Sebesar 1,542



Gambar 4
Hasil Analisis Faktor Keamanan *Overall Slope* pada Lereng 2 dengan Kemiringan

2. Penerimaan produk batubara CV. Handika 4.683,875 m³ atau 12.880,656 ton diperoleh cadangan batubara sebesar 122.518 bcm, tabung ke-1 122.574 bcm, dan tabung ke-2 122.535 bcm, tabung ke-3 122.598 bcm, tabung ke-4 122.560 bcm, tabung ke-5 122.535 bcm, tabung ke-6 122.518 bcm, tabung ke-7 122.507 bcm.
3. Metode penambangan akan diterapkan yaitu *side hill quarry type* dengan faktor keamanan sebesar 1,542 pada *overall slope* dan faktor keamanan sebesar 5,059 pada *single slope*.
4. Jenis desain penambangan yang akan diterapkan yaitu jenis penambangan dapat menampung kapasitas desain penambangan dapat menampung tanah penutup sebesar 52.678 ton selama tujuh tahun.
5. Kebutuhan alat material berjumlah 1 unit dan alat angkut berjumlah 27 unit dengan *match factor* tabung pertama sampai tabung ke lima 0,81 pada sampai 0,96, sedangkan pada tabung ke enam dan ketujuh 1,00 dan 1,04.

VII. DAFTAR PUSTAKA

Abdul Rauf, 1998, *Penekstran Cadangan, Jurusan Teknik Tambang Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta*.

Abdul Rauf, 1998, *Teknik Eksplorasi, Jurusan Teknologi Tambang Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta*.

Hustrid, W. & Kuchta, M., (1995), "Open Pit Mine Planning and Design : 3rd Edition, 1- Fundamentals", AA Balkema, Netherland.

Nichols, H. & Day, D.A., 1998, *Moving The Earth The Workbook Of Excavation*, 4th Ed., A division of McGraw-Hill companies, United States of America, p.18.22.

Paranto Prodjosumarto, (1989), *Tambang Terbuka, Diklat Kuliah, Jurusan Teknik Pertambangan ITB, Bandung*.

Popoff, C., 1965, *Computing Reserve of Mineral Deposit Principles and Conventional Methods*, Dept. of The Interior, Bureau of Mines, USA.

Tammam, D.D. & Regensburg, B., (2001) "Guidelines For Mine Haul Road Design", School of Engineering University of British Columbia- Okanagan Kelowna, B.C. CANADA.

Warman Sulistyana, (2010), *Perencanaan Tambang, Jurusan Teknik Pertambangan, UPN "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta*.

Yanto Indoneantio, (2010), *Pemindahan Tanah Mekanis, UPN "Veteran" Yogyakarta*.

Yohanes Darmo, (2014), *Laporan Studi Kelayakan CV. Handika Karya*.

Leveg Keseluruhan 48° Sebesar 1,619

4.3. *Match Factor* pada Perhitungan Rencana Kebutuhan Alat yang Digunakan

Dalam pemilihan *truck*, kapasitas yang dipilih harus seimbang dengan alat muatnya. Jika perbandingan kurang proporsional maka ada kemungkinan alat muat ini banyak menunggu atau sebaliknya. Untuk *match factor* dari tabung pertama sampai tabung ketujuh dapat dilihat pada tabel.

Tabel 5. *Match Factor* Setiap Tabung

Tabung	Na (ment)	Cm (ment)	Nm (ment)	Cia (ment)	Mf
1	23	0,8	1	83	0,89
2	24	0,8	1	83	0,92
3	24	0,8	1	83	0,92
4	25	0,8	1	83	0,96
5	25	0,8	1	83	0,96
6	26	0,8	1	83	1,00
7	27	0,8	1	83	1,04

Hasil perhitungan didapatkan besarnya *match factor* < 1, artinya keadaan alat muat kerja alat angkut 100% sedangkan alat muat bekerja kurang dari 100%. Pada *match factor* > 1, terdapat waktu tunggu alat muat karena alat muat angkut 100% sedangkan kerja alat muat kurang dari 100%, dan jika *match factor* = 1 artinya keserasian kerja sempurna, kerja alat muat dan alat angkut 100%.

Terdapatnya waktu tunggu yang dikarenakan *match factor* mendekati/kurang dari 1 adalah waktu tunggu yang positif, karena terdapat waktu tunggu bagi alat muat sehingga waktu tunggu tersebut dapat dimanfaatkan untuk merapikan *front loading* untuk alat angkut dan mengangkut material di area *front loading* yang akan dimuat. Sedangkan jika *match factor* lebih dari 1 terdapat waktu tunggu bagi alat angkut yang merupakan waktu tunggu negatif, karena tidak ada kegiatan yang mendukung proses penambangan yang dapat dilakukan bagi alat muat.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Lihk Kumawan, ST, MT, selaku Pembimbing Lapangan dan Yohanes Darmo, selaku Direktur CV. Handika Karya.

VI. KESIMPULAN

1. Hasil penaksiran cadangan dengan bantuan *software sipac* pada rancangan penambangan