

JURNAL REKAYASA SRIWIJAYA

No. 2 Vol. 21, Juli 2012

ISSN 0852-5366

- PENGOLAHAN AIR LIMBAH KAIN JUMPUTAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE KOMBINASI ADSORPSI DAN REAGEN FENTON** 1 – 9
Tuty Emilia Agustina, Dwi Hani Paela, Muhammad Chaidir
- ANALISIS KARAKTERISTIK MULTI-LAYER PANEL AKUSTIK BERBAHAN DASAR SERAT SABUT KELAPA** 10 – 15
Firmansyah Burlian, Zulkarnain
- PERENCANAAN POMPA ESP PADA LAPANGAN DHI SUMUR KA-07 PT. PERTAMINA EP REGION SUMATRA FIELD PENDOPO** 16 – 23
M. Andhika Ari Putra, Ubaidillah Anwar Prabu
- PERENCANAAN TEKNIS PENAMBANGAN BATUBARA PERIODE APRIL-SEPTEMBER 2012 PADA PIT OPTIMASI PT. CIPTA KRIDATAMA JOBSITE PT. TITAN WIJAYA BENGKULU UTARA** 24 – 28
Yogi Adrian, Bochori
- STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN BETON GAP *GRADED* DENGAN OPTIMALISASI FAKTOR AIR SEMEN** 29 – 33
Sri Kirana Meidiani, Hanafiah, Rosidawani
- PERENCANAAN PONDASI MESIN *VERTICAL MILL*** 34 – 40
Ratna Dewi, Rezky Anugrah Wati

Diterbitkan oleh:

Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jalan Raya Palembang-Prabumulih Km. 32 Inderalaya Ogan Ilir (OI) – 30662
Email: unit-ppm.teknik@unsri.ac.id ; unitppm_ftunsri@yahoo.co.id

DAFTAR ISI

Jurnal Rekayasa Sriwijaya No. 2 Vol. 21, Juli 2012

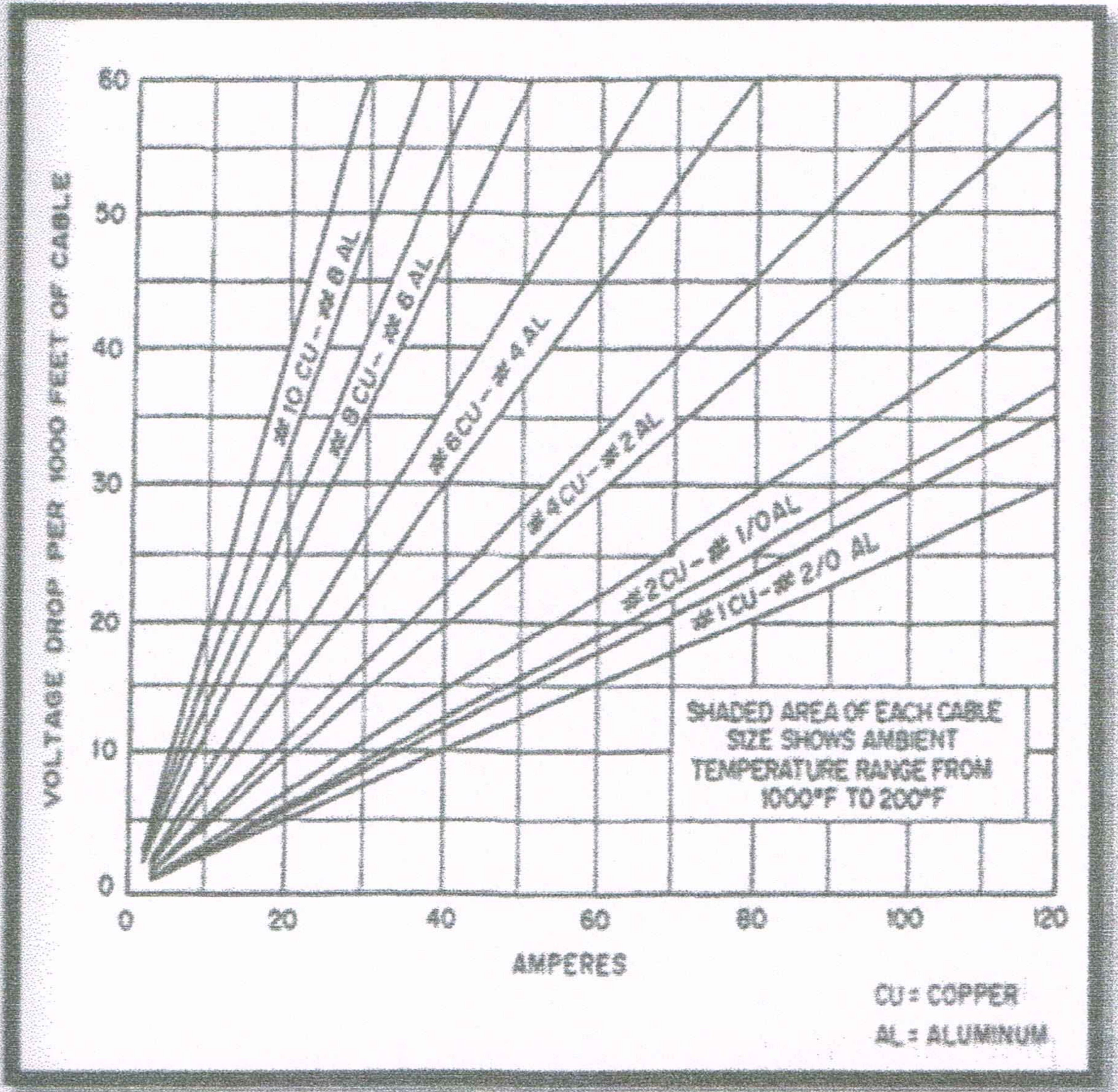
- PENGOLAHAN AIR LIMBAH KAIN JUMPUTAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE KOMBINASI ADSORPSI DAN REAGEN FENTON** 1 – 9
Tuty Emilia Agustina, Dwi Hani Paela, Muhammad Chaidir
- ANALISIS KARAKTERISTIK MULTI-LAYER PANEL AKUSTIK
BERBAHAN DASAR SERAT SABUT KELAPA** 10 – 15
Firmansyah Burlian, Zulkarnain
- PERENCANAAN POMPA ESP PADA LAPANGAN DHI SUMUR KA-07 PT.
PERTAMINA EP REGION SUMATRA FIELD PENDOPO** 16 - 23
M. Andhika Ari Putra, Ubaidillah Anwar Prabu
- PERENCANAAN TEKNIS PENAMBANGAN BATUBARA PERIODE
APRIL-SEPTEMBER 2012 PADA PIT OPTIMASI PT. CIPTA KRIDATAMA
JOBSITE PT. TITAN WIJAYA BENGKULU UTARA** 24 – 28
Yogi Adrian, Bochori
- STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN BETON GAP GRADED DENGAN
OPTIMALISASI FAKTOR AIR SEMEN** 29 – 33
Sri Kirana Meidiani, Hanafiah, Rosidawani
- PERENCANAAN PONDASI MESIN VERTICAL MILL** 34 – 40
Ratna Dewi, Rezky Anugrah Wati
-

Diterbitkan oleh:

Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jalan Raya Palembang-Prabumulih Km. 32 Inderalaya Ogan Ilir (OI) – 30662
Email: unit-ppm.teknik@unsri.ac.id ; unitppm_ftunsri@yahoo.co.id

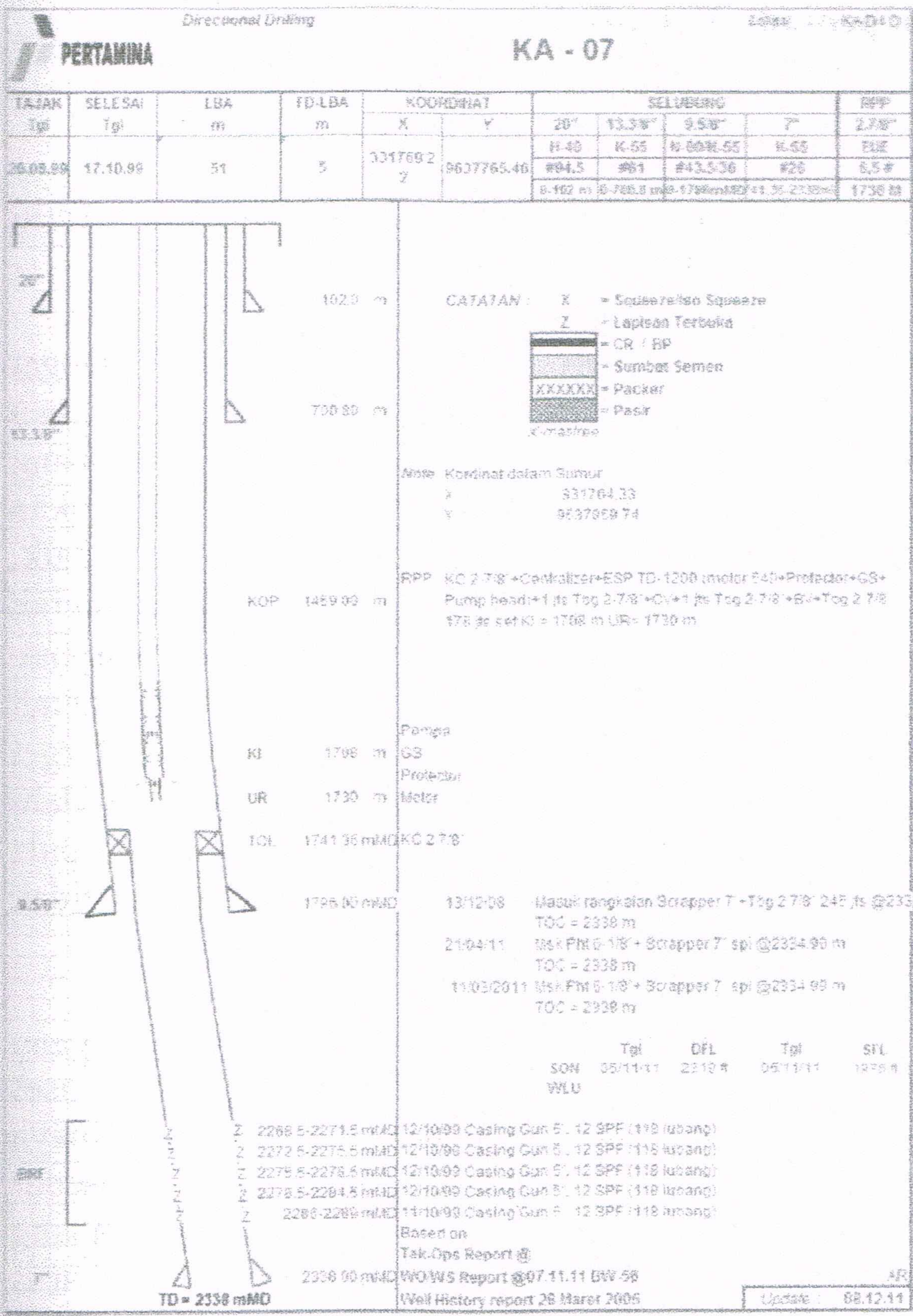
LAMPIRAN D

CHART HILANG TEGANGAN



LAMPIRAN E

PENAMPANG SUMUR



PERENCANAAN TEKNIS PENAMBANGAN BATUBARA PERIODE APRIL-SEPTEMBER 2012 PADA PIT OPTIMASI PT. CIPTA KRIDATAMA JOBSITE PT. TITAN WIJAYA BENGKULU UTARA

YOGI ADRIAN, BOCHORI

Jurusan Teknik Pertambangan - Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32 Inderalaya Ogan Ilir (OI) 30662

ABSTRAK

Dalam perencanaan teknis penambangan yang akan dilakukan pada pit optimasi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, Pertama; persiapan penambangan, Kedua; pengupasan tanah penutup, ketiga; penambangan batubara, keempat; sistem penirisan tambang. Keempat hal tersebut disesuaikan dengan sistem penambangan yang akan digunakan yaitu sistem open pit. Hasil analisis kemantapan lereng akhir terhadap rencana penambangan untuk lereng keseluruhan direncanakan geometri lereng dengan tinggi 60 – 100 meter, kemiringan 45° dan lebar berm 3 meter didapat faktor keamanan lereng keseluruhan antara 1.293-2.806. Nisbah pengupasan dari rencana lereng tersebut didapat sebesar 6 : 1 dimana cadangan batubara yang dapat ditambang sebesar 1.308.686 ton dan volume tanah penutup sebesar 7.664.661 bcm (periode April – September). Untuk perencanaan drainage yang akan di buat pada daerah penambangan meliputi pembuatan temporary sump dengan dimensi lebar 10 meter, panjang 15,5 meter, dan dalam 3 meter, sump tersebut direncanakan akan menampung air yang masuk ke tambang sebanyak 464.28 m³. Mengingat posisi endapan batubara, topografi, dan lokasi penimbunan overburden dan top soil, maka penggalian direncanakan dimulai dari sisi timur menuju sisi barat blok penambangan.

Kata kunci: Perencanaan penambangan, target produksi, penjadwalan produksi

I. PENDAHULUAN

PT. Titan Wijaya adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara dan merupakan gabungan dari PT. Titan Mining Indonesia dengan PT. Firman Ketahun. Lokasi operasional dari PT. Titan Wijaya terletak di Kecamatan Putri Hijau Kabupaten Bengkulu Utara. Pada akhir tahun 2011 aktifitas penambangan di pit optimasi dihentikan karena terjadi pergantian kontraktor. Untuk mencapai target produksi PT. Titan Wijaya maka pit optimasi direncanakan untuk di lakukan penambangan kembali melalui perencanaan teknis penambangan yang dibuat untuk memaksimalkan batubara yang dapat diambil dan keselamatan kerja karyawan dan alat mekanis dapat terjaga.

Dalam perencanaan teknis penambangan yang akan dilakukan pada pit optimasi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, Pertama; persiapan penambangan, Kedua; pengupasan tanah penutup, ketiga; penambangan batubara, keempat; sistem penirisan tambang. Keempat hal tersebut disesuaikan dengan

sistem penambangan yang akan digunakan yaitu sistem open pit.

Penggunaan sistem komputerisasi akan sangat membantu dalam perencanaan penambangan. Dengan menggunakan *software* tertentu kita dapat merancang tambang dengan lebih cepat dan melakukan pendekatan perhitungan material dengan lebih baik. Namun prosedur dan sistematika merancang daerah penambangan yang baik tetap harus diperhatikan. Banyak perusahaan merancang daerah penambangannya hanya untuk mengejar target produksi, akibatnya penjadwalan produksi terlalu banyak mengalami perubahan dan berdampak pula pada proses perancangan tambang yang sudah tidak sistematis lagi.

Perancangan tambang dan penjadwalan produksi yang kurang baik justru menambah kesulitan dalam proses penambangan dan berakibat pula pada biaya penambangan yang bertambah tinggi pula. Prosedur dan sistematika yang baik dalam merancang tambang dan menentukan penjadwalan produksi harus

diterapkan dari awal penambangan sebagai patokan penentuan tahapan penambangan tersebut.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Studi literatur mencakup hal-hal yang berhubungan dengan penambangan batubara, diantaranya tentang sistem penambangan batubara dan pemilihan alat-alat mekanis dalam penambangan.
2. Studi lapangan meliputi observasi bentuk jenjang yang aman, lebar minimal dan kemiringan maksimal jalan yang digunakan sebagai jalur kerja alat berat atau jalur kerja hauling batubara, pertimbangan pemilihan lokasi penimbunan *overburden* dan *topsoil* pemilihan lokasi *sump*, waktu tunda akibat turun hujan, serta pengumpulan data penunjang lainnya.
3. Perancangan tambang dengan sistem penambangan *stripping mining* berdasarkan batasan *stripping ratio* yang ditentukan.
4. Penentuan tahapan penambangan dan penjadwalan produksi selama satu semester.

Dengan menggunakan bantuan *software* untuk melakukan tahapan penambangan, maka diharapkan perhitungan yang didapatkan akan semakin baik serta dapat memenuhi target produksi yang telah ditetapkan berdasarkan data dan kondisi di lapangan.

III. HASIL PENELITIAN

3.1 Metode Penambangan

Cadangan batubara yang terdapat dalam daerah penambangan PT. Titan Wijaya mempunyai kemiringan umum sekitar $5 - 10^{\circ}$. Dengan wilayah konsesi penambangan yang tidak begitu luas (± 400 ha) mengharuskan system penambangan dapat dilaksanakan dengan baik, terutama dalam penanganan *top soil* dan *overburden*. Dari luas wilayah penambangan dan kondisi topografi, maka sistem penambangan yang cocok diterapkan di daerah ini adalah metode *strip mining* dengan beberapa penyesuaian¹⁾.

3.2 Tahapan Perancangan Tambang

Tahapan perancangan tambang yang dilakukan meliputi perancangan batas awal penambangan, desain pit yang meliputi sudut lereng, jalan angkut, dan pola penyaliran yang digunakan dan setelah itu dikorelasikan dengan ketersediaan alat beserta kapasitas produksi dari alat dalam penggalian, pemuatan, pengangkutan *overburden* dan batubara.

Tahapan terakhir perancangan adalah menentukan urutan penambangan berdasarkan sistem penambangan yang dilakukan.

Rancangan *pit* yang akan dipakai harus dengan ketentuan *stripping ratio* maksimal 6. Tahapan awal dalam menentukan rancangan batas akhir penambangan adalah dengan menentukan batas *pit* (*boundary pit*) dipermukaan area lantai cadangan batubara yang akan ditambang. Dalam menentukan batas dari *pit* ini maka harus ditentukan perkiraan besarnya *volume* dari *overburden* dan batubara. Dalam memperkirakan besarnya *stripping ratio* ini digunakan bantuan *software*. Maka secara sederhana didapatkan batas *pit limit* dengan *stripping ratio* 6. Berdasarkan batas *pit* yang diperoleh sebelumnya, maka desain lebih rinci dari *pit* dapat dilakukan, yaitu penentuan lereng akhir dari *final pit*, menentukan perkiraan jalan angkut dan pola penyaliran yang mungkin berdasarkan lokasi dari *pit*.

3.3 Ketersediaan Alat

Alat berat merupakan faktor yang penting dalam pelaksanaan kegiatan tambang. Secara garis besar, alat yang dipakai di dalam tambang dibagi antara lain berdasarkan fungsinya, yaitu untuk penggalian, pengangkutan, dan alat penunjang desain tambang. Pasangan alat (*fleet*) yang akan digunakan dalam penambangan sangat menentukan besarnya produksi. Pasangan alat ini harus sesuai agar seimbang antara besarnya produksi dan biaya perawatan, serta pemeliharaan alat.

Perawatan alat berat merupakan hal yang sangat penting seiring dengan berjalanya proses penambangan, kondisi lokasi yang sering berlumpur karena hujan, dan kerja alat yang relatif *non-stop* mengakibatkan alat bekerja secara maksimal. Apabila perawatan dan pemeliharaan tidak dilakukan dengan baik maka akan berdampak pada kerusakan alat dan juga berkurangnya produksi yang telah ditargetkan.

3.4 Penjadwalan Produksi

Kegiatan produksi pada pit optimasi di Tahun 2012 ditargetkan dimulai pada bulan Januari 2012 dan penambangan ditargetkan selesai pada bulan Desember 2012. Dalam satu hari, produksi dibagi menjadi 2 shift, siang dan malam masing-masing selama 9 jam. Produksi yang dilakukan ditargetkan sesuai tahapan penambangan yang diterapkan sebelumnya. Perhitungan produksi disesuaikan dengan kapasitas alat dan pasangan alat (*fleet*). Lokasi penggalian yang baik juga akan mempengaruhi efisiensi dan efektifitas produksi, ditambah lagi tidak adanya peledakan maka produksi penambangan baik

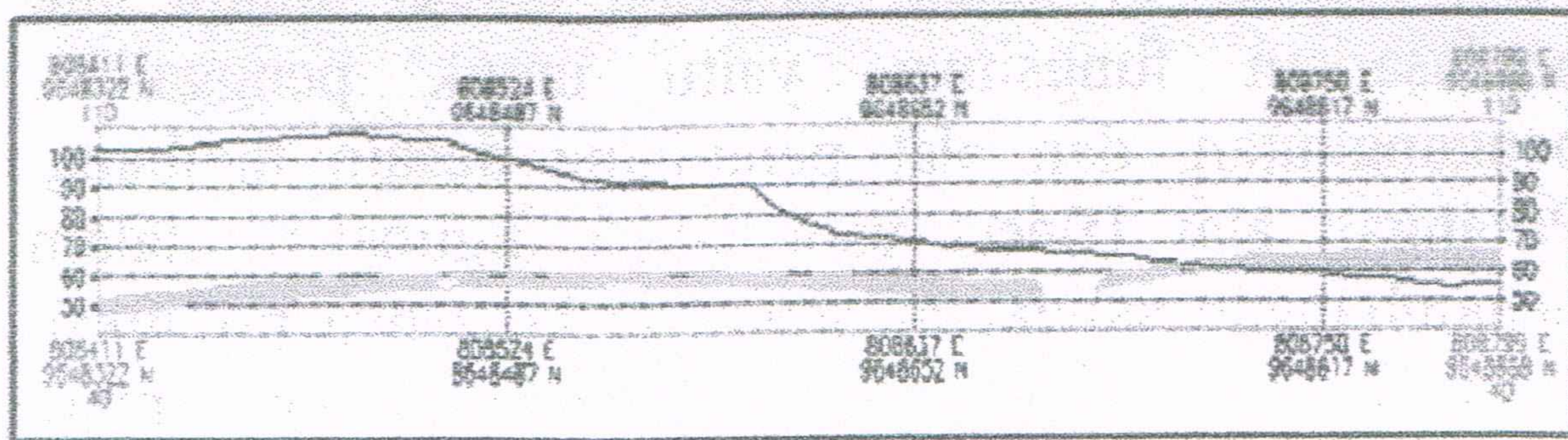
overburden dan batubara sangat dipengaruhi oleh lingkungan kerja alat berat tersebut.

Proses pengangkutan dan penimbunan dibagi menjadi dua bagian, yaitu pengangkutan dan penimbunan material *overburden* ke lokasi *disposal*, kemudian pengangkutan dan penimbunan batubara ke *stockpile*.

IV. PEMBAHASAN

Perancangan tambang yang dilakukan berupa perancangan batas awal lubang bukaan, perancangan lubang bukaan, ketersediaan alat, perancangan tahapan penambangan selama satu semester.

Batas awal penambangan ini ditentukan dengan menggunakan batuan *software* Minescape 4.118 C, perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan batas awal penambangan ini masih merupakan perhitungan sederhana, hanya untuk mencari batas penambangan di permukaan lantai batubara yang akan ditambang. Lubang bukaan dari daerah penambangan berbentuk *open pit*, oleh karena itu perlu dibuat lereng dan juga akses jalan serta sistem penyaliran yang tepat.



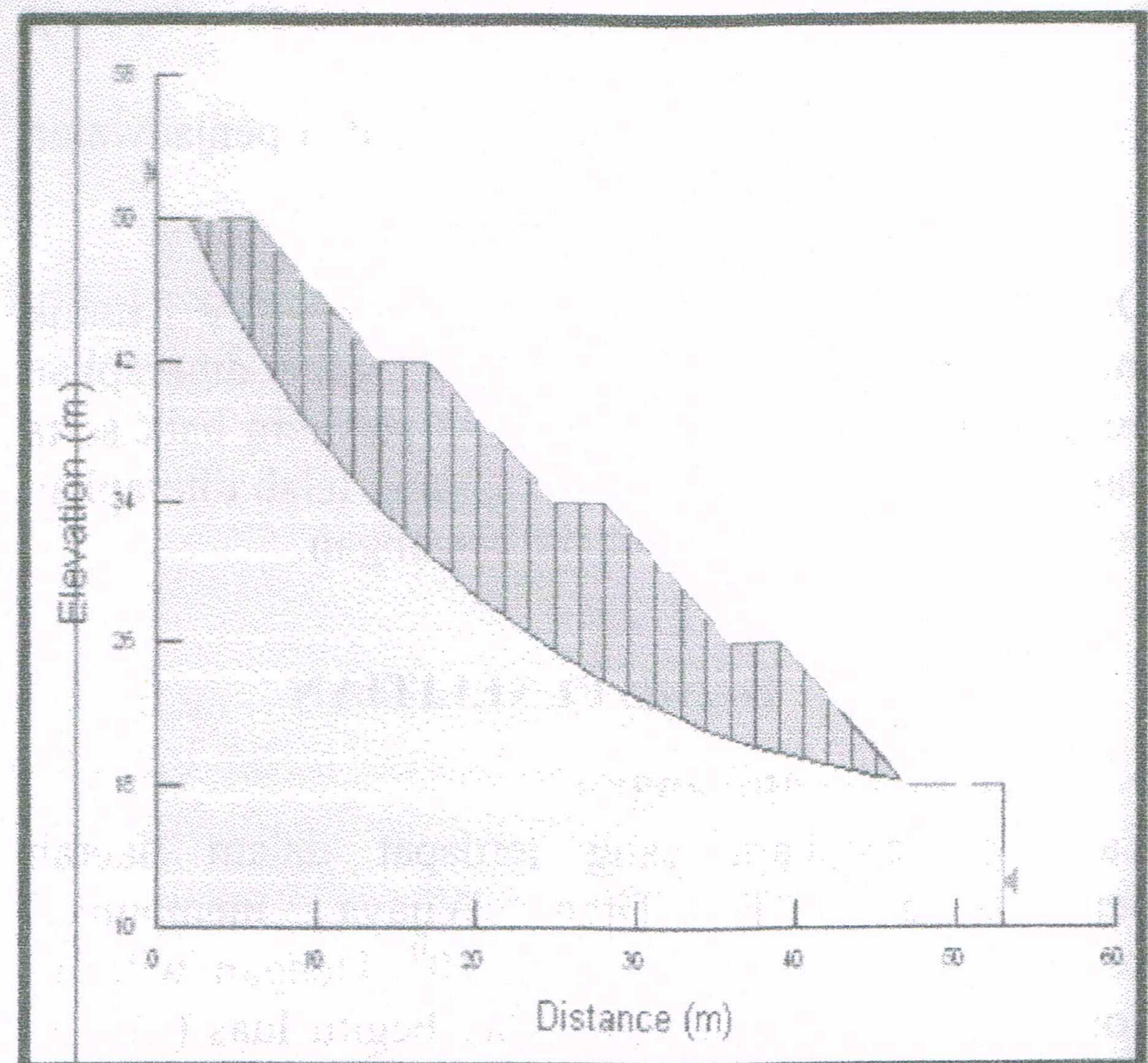
Gambar 1 Cross Section Batubara

Lereng dibentuk dengan menggunakan *excavator* dengan terlebih dahulu ditentukan batas dari *toe* dan *crest* dari lereng tunggal. Berdasarkan data litologi lapisan batuan dari daerah penambangan ini sebagian besar terdiri dari *claystone*, *mudstone*, *siltstone*. Lapisan batuan tersebut tersebar merata hampir diseluruh batasan tambang, sehingga dari data tersebut ditentukan besarnya sudut untuk lereng tunggal 45° dan untuk keseluruhan lereng sebesar 50° . Lebar jenjang yang digunakan dengan mempertimbangkan sudut lereng tunggal dan sudut keseluruhan lereng adalah $\pm 3-4$ meter dengan tinggi jenjang 8 m (Gambar 2). Berdasarkan data studi literatur dari buku *Rock Slope Engineering* untuk lapisan tanah penutup yaitu kohesi sebesar 55,33 kpa, sudut geser dalam sebesar $32,40^\circ$, dan densitas sebesar $20,53 \text{ KN/m}^3$. Serta pertimbangan faktor keamanan dan keselamatan kerja maka geometri lereng tunggal direncanakan sebagai berikut, dengan menggunakan *Software Geoslope W* dengan metode kesetimbangan batas bishop dan melalui beberapa percobaan dengan variasi geometri lereng didapatkan hasil sebagai berikut,

tinggi jenjang 8 meter, lebar jenjang 3 meter, kemiringan 45° dan faktor keamanan 1,29 (lampiran).

Saluran air yang berfungsi untuk mengurangi air yang masuk ke dalam aktifitas penambangan dan mengeluarkan air tersebut ke luar areal penambangan, cara ini juga dapat berfungsi untuk mengurangi luas daerah tangkapan air hujan daerah dibawahnya. Untuk daerah rencana saluran dibuat sepanjang elevasi + 65 dengan lebar saluran 2.154 m dan kemiringan sisi kiri kanan sebesar 60° (lampiran), air yang masuk ke *ring canal* ini direncanakan mengalir menuju *setting pond* dan selanjutnya di arahkan ke sungai.

Air yang masuk kedalam tambang dengan debit $18 \text{ m}^3/\text{jam}$ dikumpulkan ketempat terendah pada rencana penambangan di elevasi + 48 meter dengan dimensi sumuran panjang 15,5 meter, lebar 10 meter dan tinggi 3 meter dapat menampung air sebesar $464,28 \text{ m}^3$ (Lampiran D). Kemudian air yang terkumpul tersebut dialirkan ke *sediment pond* pada elevasi +45 meter kemudian dibuang ke sungai.



Gambar 2 : Geometri lereng pit optimasi

Ketentuan minimal dari jalan angkut yang dibuat di dalam tambang yaitu dengan lebar minimum ± 22 meter dengan kemiringan maksimal 10% sesuai dengan peralatan yang digunakan²⁾. Lebar jalan ini disesuaikan dengan lebar alat angkut terbesar yang digunakan, yaitu OHT Caterpillar 775 F dengan lebar alat $\pm 6,28$ meter. Untuk alat berat lain mempunyai lebar lebih kecil sehingga apabila alat berat lain melewati jalan angkut ini akan lebih leluasa bergerak.

Alat-alat berat yang digunakan di daerah penambangan PT. Cipta Kridatama Jobsite titan Wijaya ini dapat bekerja dengan baik dikarenakan

batubara yang ditargetkan berdasarkan produktivitas alat selama semester pertama tahun 2011 adalah sebesar 1.308.686 ton dengan stripping ratio keseluruhan pada triwulan pertama dan triwulan kedua sebesar 5,8.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari pengolahan data dalam perancangan dan penjadualan produksi penambangan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan *Software Geo-slope W* geometri lereng tunggal direncanakan dengan metode kesetimbangan batas bishop. Tinggi Jenjang 8 meter, lebar jenjang 3 meter, kemiringan 45° dan faktor Keamanan 1,29.
2. Tahapan penambangan pada pit optimasi dimulai dari sisi timur menuju ke sisi barat pit.
3. Perhitungan Produksi selama satu semester tahun 2012 berdasarkan produktivitas alat menghasilkan volume *overburden* sebesar 7.664.661 bcm dan batubara sebesar 1.308.686 ton serta didapatkan *stripping ratio* sebesar 5,8.
4. Untuk menanggulangi limpasan air yang masuk ke tambang, maka direncanakan system drainage dengan membuat sump pada elevasi +50 untuk menampung air sebesar $464,28 \text{ m}^3$ dengan dimensi, Panjang 15,5 meter, Lebar 10 meter, Tinggi 3 meter.
5. Berdasarkan perhitungan produktivitas alat dapat dipilih total target produksi batubara selama satu semester sebesar 1.308.686 ton.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka penulis menyarankan agar:

1. Melakukan perancangan tambang dengan lebih detail terutama untuk akses jalan di dalam tambang sehingga penentuan tahapan penambangan menjadi lebih terperinci.
2. Mengkaji kembali kebutuhan peralatan yang akan digunakan dalam penambangan untuk mendapatkan produktivitas peralatan yang lebih optimal.
3. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan mengenai aspek ekonomis beserta aspek lain sehingga dapat dibandingkan hasil pengolahan data yang didapatkan untuk penentuan kelayakan penambangan nantinya.
4. Sebaiknya segera dilakukan pembebasan lahan disekitar area pit optimasi agar sequen penambangan dapat sesuai dengan desain yang telah direncanakan.

... dengan *clay*. Untuk ...
... material *overburden* dan ...
... Caterpillar ...
... dengan dua ...
... ADT 740. ...
... yang ...
... ISRD.

5.2.1 Tahapan Penambangan

... direncanakan dimulai ...
... arah barat. Untuk trimulan ...
... dimulai dari blok 1 sampai ...
... blok 3. Pada triwulan pertama ini blok 1 dan 2 ...
... dan terbentuk lereng sedangkan blok 3 ...
... mulai terbuka sebagian.

Pada triwulan kedua, wilayah blok 3 ditargetkan sudah terbuka. Pada akhir penambangan semester pertama blok 4 sudah mulai terbuka. Untuk blok 5 dan blok 6 akan dilakukan penambangan pada triwulan berikutnya (Lampiran)

4.2 Penjadualan Produksi

Dengan mengikuti tahapan penambangan dengan baik, penjadualan produksi dapat berjalan dengan baik pula. Waktu yang dialokasikan untuk jadwal penambangan triwulan pertama adalah dimulai pada bulan april sampai juni dan triwulan kedua dimulai pada bulan juli sampai September tahun 2012. Untuk mendapatkan target yang maksimal dalam penambangan dilakukan perhitungan produktivitas alat yaitu perhitungan berdasarkan peralatan yang dioperasikan. Hasil perhitungan ini nantinya digabungkan dengan hasil perhitungan blok model menggunakan *software Minescape 4.118C* untuk diolah dg *Xpac*.

4.3 Perhitungan Produktivitas Alat

Perhitungan ini meliputi perhitungan pasangan alat untuk mengangkut *overburden* dan batubara. Perhitungan ini dibagi menjadi 3 bulanan (triwulan). Faktor yang mempengaruhi jam efektif tiap bulannya diantaranya adalah hari libur nasional dalam bulan tersebut, waktu yang dipergunakan untuk perawatan alat dan pengecekan alat yang datanya didapatkan dari department *workshop* (maintenance), kehilangan waktu akibat turun hujan, pergantian *shift* dan waktu istirahat tiap *shift*.

4.4 Target Produksi

Target Produksi didasarkan pada kemampuan alat atau produktivitas alat yang akan digunakan dalam penambangan setiap triwulan dalam satu semester. Dari perhitungan produksi alat tersebut maka dapat ditentukan target produksi yang akan dicapai selama penambangan, dalam hal ini target produksi selama satu semester pada tahun 2011. Besarnya produksi

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. P. Pfleider, 1973. "Open pit and Strip Mining Systems and Equipment," sec. 17 in SME Mining Engineering Handbook, A. B. Cummins and I. A. Given, eds., Soc. Mng. Engr. AIME, New York.
- [2] E. P. Pfleider. 1973. "Surface Haulage and Storage" Sec. 18 in SME Mining Engineering Handbook, A. B. Cummins and I. A. Given, eds., Soc. Mng. Engr. AIME, New York.
- [3] Anderson, L. R., Dunn, I. S., Kefer, F. W. 1980. "Dasar-Dasar Analisis Geoteknik", Jhon Willey and Sons, New York.
- [4] Bambang, S. 1985. "Perencanaan Drainase Tambang Terbuka", PT. Pradnya Paramita, Jakarta.