

RANCANGAN TEKNIS PENAMBANGAN BATUBARA DI BLOK SELATAN PT. DIZAMATRA POWERINDO LAHAT SUMATERA SELATAN

TECHNICAL DESIGN OF COAL MINING AT SOUTH BLOCK PT. DIZAMATRA POWERINDO LAHAT SOUTH SUMATERA

Dedi Saputra¹, Marwan Asof², Endang Wiwik DH.³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya,
Jl. Raya Palembang-Prabumulih, Indralaya Utara, 30662, Sumatera Selatan
PT Dizamatra Powerindo Lahat Sumatera Selatan 31471

Email : dedisaputra09@gmail.com

ABSTRAK

PT. Dizamatra Powerindo selaku pemegang Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi telah melakukan sebagian kegiatan eksploitasi didaerah Izin Usaha Pertambangannya, dengan luas wilayah Izin Usaha Pertambangan Eksploitasi 971 Ha. Selanjutnya perusahaan akan melakukan pembukaan pit baru diarea yang masih terdapat penyebaran batubara pada wilayah izin usaha pertambangan yaitu di Blok Selatan PT. Dizamatra Powerindo, untuk itu diperlukan kegiatan permodelan, perhitungan cadangan dan rancangan penambangan sehingga akan dihasilkan rancangan penambangan yang terjadwal dan kedepannya akan digunakan pada perencanaan tambang berikutnya. Pemodelan geologi lapisan batubara, menghasilkan 2 seam batubara, yaitu seam A dengan arah umum penyebaran batubara yaitu relatif timur-barat dan memiliki kemiringan kearah selatan dengan besar sudut $13^{\circ} - 20^{\circ}$, dengan ketebalan dari 11,5 meter sampai 14,3 meter dan seam B dengan arah umum penyebaran batubara yaitu relatif timur-barat dan memiliki kemiringan kearah selatan dengan besar sudut $11^{\circ} - 20^{\circ}$, dengan ketebalan dari 14,80 meter sampai 18,75 meter. Berdasarkan model rancangan batubara, diketahui cadangan batubara tertambang di daerah penelitian pada blok selatan adalah sebesar 44.571.573,76 ton dan jumlah overburden sebesar 159.037.84986 bcm sehingga menghasilkan Stripping Ratio 3,6 bcm/ton . Target produksi batubara yang direncanakan tahun pertama sampai tahun kelima adalah sebesar 350.000 ton/tahun, dengan Geometri Bench pada desain pit dirancang dengan kemiringan lereng tunggal maksimal adalah 60° , tinggi bench 10 m dan lebar bench penambangan adalah 5 m, dengan geometri tersebut secara teori dianggap bahwa pit telah aman dari longsor. Dimensi jalan angkut dibuat dengan lebar pada jalan lurus 10 m, pada tikungan 13 m sedangkan derajat kemiringan jalan (grade) adalah 8 %. Arah penambangan dimulai dari blok bagian Timur menuju ke blok bagian Barat kemudian kearah Selatan PT Dizamatra Powerindo, pada tahun pertama dilakukan penggalian dari elevasi 90 mdpl dan sampai elevasi 36 mdpl pada tahun kelima.

Kata Kunci : Batubara, Cadangan, Penambangan

ABSTRACT

PT. Dizamatra Powerindo as the holders of Operating Production Licences have been doing most of the activities in the exploitation of the mining business license. with 971 Ha area of Exploitation Licences. Furthermore the company will do the opening of a new pit situated along which still contained the spread of coal mining business license on the region and on the blocks south of PT. Dizamatra Powerindo. It was necessary for the activities of the modeling, calculation and design of mining for coal tonnage corresponding to the stripping ratio determined by the company and will be used in future planning of mine the next. Geological Modeling of layers of coal, produced 2 coal seam, A seam with the general direction of the spread of coal that is relative to East-West and has a slope towards the South with a large angle $13^{\circ} - 20^{\circ}$. With thickness of 11,5 m to 14,3 m. and B seam with the general direction of seam distribution of coal that is relatively East-West and has a slope towards the South with a large angle $11^{\circ} - 20^{\circ}$. With thickness of 14,80 meters up to 18,75 meters. Based on the model design of coal, known coal reserves in the area of research on the South block of 44.571.573,76 tons and the amount of overburden amounting to 159.037.84986 bcm resulting Stripping Ratio 3,6 bcm/tons. Plan of coal production first year until the fifth year amounted to 350.000 tons/years, with the geometry of mining design is the slope of the berm width level 60° , bench high is 10 m and width on mining bench is 5 m, the geometry is theoretically considered that the pit had been safe from avalanche. The width of the mine road is 10 m, on

the corner 13 m and maximum gradient of 8%. Mining activities started from the East heading block towards the West block and then South towards the South blocks PT. Dizamatra Powerindo. , excavation was conducted elevation 90 mdpl in the first year and elevation up to 36 mdpl in the fifth year

Keywords : Coal, Reserves, Mining

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai cadangan batubara yang cukup banyak. Seiring dengan semakin berkurangnya energi minyak dan gas bumi, maka batubara merupakan salah satu sumber energi alternatif yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia, berawal dari permasalahan tersebut, banyak sekali pelaku-pelaku bisnis yang memanfaatkan ini menjadi suatu peluang bisnis dengan membangun perusahaan-perusahaan tambang dilokasi-lokasi potensial terendahnya endapan batubara. Salah satunya adalah PT. Dizamatra Powerindo.

PT. Dizamatra Powerindo selaku pemegang izin Usaha Pertambangan Operasi produksi telah melakukan sebagian kegiatan eksploitasi di daerah tersebut. Selanjutnya perusahaan akan melakukan pembukaan pit baru di area yang masih terdapat penyebaran batubara pada wilayah izin usaha pertambangan yaitu di Blok Selatan PT. Dizamatra Powerindo, untuk itu diperlukan kegiatan permodelan dan perhitungan cadangan serta perencanaan teknis penambangan sebagai tahapan awal sebelum proses penambangan dilakukan. Secara umum tujuan dari penelitian ini membuat rancangan penambangan secara teknis selama 5 (lima) tahun yang akan diterapkan pada penambangan batubara PT. Dizamatra Powerindo dengan urutan yaitu melakukan permodelan endapan batubara, menghitung cadangan batubara tertambang, merencanakan target produksi, membuat rancangan geometri penambangan dan membuat rancangan *sequence* penambangan

Perancangan Penambangan merupakan bagian dalam perencanaan tahapan penambangan sebagai faktor yang sangat penting ditentukan sebelum rencana aktual penambangan dimulai [1]. Perancangan dilakukan dengan menggunakan *software minescape*. menurut Jhon Deboer (2006) pemilihan penggunaan dari software ini karena minescape merupakan salah satu software tambang yang aplikatif pada perancangan tambang (mine design) [2]. Keunggulan dari software ini adalah sifatnya yang fleksibel dan efisien. Sehingga cocok dipakai pada perencanaan jangka pendek dan jangka panjang pada tambang batubara[2].

Salah satu aspek terpenting dalam perencanaan tambang adalah perancangan (desain) *pit* tambang, perancangan *pit* tambang dilakukan setelah tahap eksplorasi dan studi konseptual dilakukan [3]. Beberapa elemen yang penting pada perancangan tambang adalah penentuan batas akhir tambang (*pit limit*), bentuk (desain) *pit* tambang, geometri penambangan, penjadwalan produksi dan rancangan *sequence* penambangan [4].

Perancangan pit pada sebuah tambang terbuka salah satunya ditekankan pada perancangan geometri jenjang, yang dimaksud dengan geometri jenjang disini adalah ukuran jenjang yang terdiri dari lebar jenjang, tinggi jenjang, kemiringan jenjang, dan panjang jenjang minimum pada saat penambangan[5]. Dalam penentuan geometri jenjang terdapat beberapa hal yang perlu dipertimbangkan yaitu Sasaran produksi bulanan atau tahunan serta ukuran alat mekanis yang akan digunakan [6].

Perancangan *sequence* penambangan adalah merancang bentuk-bentuk penambangan (mineable geometries) untuk menambang habis cadangan batubara mulai dari batas masuk awal hingga ke batas akhir pit [7]. Perancangan *sequence* atau tahap-tahap penambangan ini membagi ultimate pit menjadi unit-unit perencanaan yang lebih kecil dan dan lebih mudah dikelola, hal ini akan membuat masalah perancangan tambang tiga dimensi yang kompleks menjadi lebih sederhana, pada tahap ini elemen waktu sudah mulai dimasukkan ke dalam rancangan penambangan karena urutan penambangan (pushback) telah mulai dipertimbangkan[8].

Dalam perancangan tambang dapat digunakan perangkat lunak *minescape*. Sebelum melakukan perancangan tambang, perlu dilakukan pemodelan geologi, baik topografi maupun struktur lapisan endapan batubara [9]. Pemodelan geologi bertujuan untuk mendapatkan suatu data dalam melakukan penaksiran cadangan batubara, yang memenuhi syarat untuk dilakukan penambangan. Perangkat lunak *minescape* digunakan agar mempermudah proses pemodelan geologi, maupun dalam penaksiran sumberdaya dan cadangan batubara, dan memilih daerah yang lebih prospek sehingga menghasilkan proses penambangan yang layak. sesuai dengan batasan *stripping ratio* yang ditetapkan[10]. *Minescape* merupakan *software mining system* terpadu yang dirancang khusus untuk pertambangan. *Minescape* mampu meningkatkan semua aspek informasi teknis suatu lokasi tambang mulai dari data eksplorasi, perancangan tambang jangka pendek, penjadwalan jangka panjang dan sampai ke penjadwalan produksi tambang[11].

2. METODE PENELITIAN

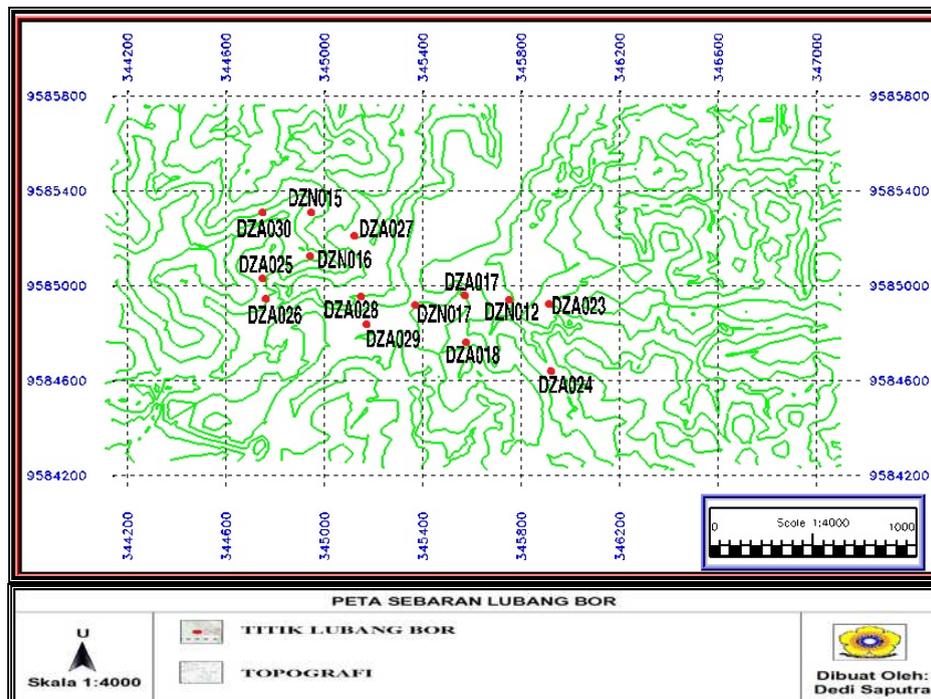
Sebelum melakukan perancangan geometri dan sequence penambangan, maka dilakukan pengumpulan data primer yang diambil langsung dilapangan seperti data karakteristik batuan dan data singkapan batubara serta data sekunder yang diambil dari data – data yang sudah ada di perusahaan seperti peta topografi, data hasil pemboran, dan data kualitas batubara. Kemudian setelah pengumpulan data selesai, maka dilakukan proses pengolahan data yaitu dengan tahapan sebagai berikut:

- Membuat model endapan batubara dengan menggunakan software minescape 4.118 dengan memasukkan data bor yaitu data survey dan lithology.
- Menghitung jumlah cadangan batubara didaerah penelitian menggunakan software minescape 4.118 dengan metode poligon.
- Merencanakan produksi yang akan dicapai dalam lima tahun kedepan dengan cara melihat rata-rata produksi batubara yang telah dicapai pada tahun-tahun sebelumnya.
- Membuat rancangan geometri penambangan yang nantinya akan dihasilkan sudut lereng tunggal, sudut lereng keseluruhan, tinggi bench dan lebar bench yang aman dari longsor dengan menggunakan bantuan software slide 5.0.
- Membuat rancangan sequence penambangan atau tahap-tahap penambangan selama lima tahun kedepan dengan membagi ultimate pit menjadi unit perencanaan yang lebih kecil sehingga lebih mudah dikelola.

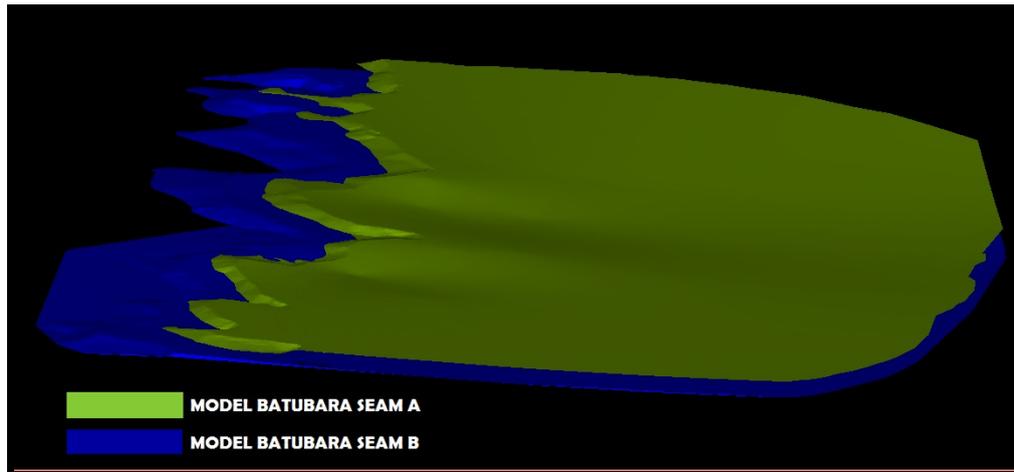
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Permodelan Endapan Batubara

Data-data yang diperlukan dalam proses pemodelan geologi ini adalah data rekapitulasi lubang bor, berupa nama titik bor, elevasi titik bor, koordinat titik bor, kedalaman lubang bor, nama *seam* batubara dan kedalaman *seam* batubara tersebut. Pemodelan geologi bertujuan untuk mendapatkan data dalam penaksiran cadangan batubara, sehingga memenuhi syarat dilakukan penambangan. Pemodelan geologi ini juga bertujuan untuk mengetahui pola penyebaran lapisan batubara, baik geometri secara umum, letak/posisi lapisan, kedalaman, kemiringan, serta penyebaran dari tanah penutup. Proses pemodelan geologi ini didapatkan dari data lubang bor yang diinput kedalam software minescape. Pada blok selatan sendiri ada 14 lubang bor yang digunakan untuk menganalisa lapisan endapan batubara. Dengan kedalaman lubang bor yang berbeda-beda yaitu dari kedalaman 24 meter hingga kedalaman 117,35 meter. Peta sebaran lubang bor dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Sebaran Titik Lubang Bor



Gambar 2. Model Bentuk Batubara Seam A dan Seam B

Data pemboran yang dibutuhkan untuk pemodelan diambil menjadi dua yakni data pemboran *survey* meliputi : nama titik bor, elevasi titik bor, koordinat titik bor, kedalaman lubang bor. Data *survey* ini berguna untuk memberikan informasi tentang lokasi titik-titik bor, sehingga dapat digambarkan pada lokasi penelitian. Data pemboran litologi meliputi : nama titik bor, batas kedalaman lapisan atas (*roof*) batas kedalaman lapisan bawah (*floor*), dan kode litologi. Kemudian dari data bor tersebut dapat dihasilkan peta kontur struktur batubara, sehingga kita dapat mengetahui letak dan bentuk sebaran batubara diblok selatan. Berdasarkan hasil pemodelan diatas (Gambar 2) diperoleh bahwa lapisan batubara blok selatan PT. Dizamatra Powerindo ini memiliki dua lapisan batubara yaitu *seam A* dengan arah umum penyebaran batubara yaitu relatif timur-barat dan memiliki kemiringan kearah selatan dengan besar sudut $13^{\circ} - 20^{\circ}$. Dengan ketebalan dari 11,5 meter sampai 14,3 meter. Dan *seam B* dengan arah umum penyebaran batubara yaitu relatif timur-barat dan memiliki kemiringan kearah selatan dengan besar sudut $11^{\circ} - 20^{\circ}$. Dengan ketebalan dari 14,80 meter sampai 18,75 meter.

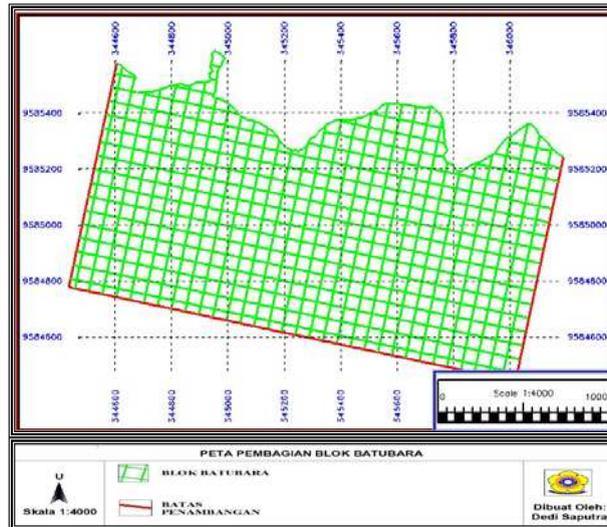
3.2 Perhitungan Cadangan Batubara

A. Perhitungan Sumberdaya Batubara

Perhitungan sumberdaya dilakukan dengan software *minescape* dengan menggambarkan poligon yang melingkupi subcropline batubara, dimana lingkaran dibuat dari titik informasi terluar (dalam hal ini adalah data sebaran titik bor) yaitu untuk Sumberdaya terukur dengan radius ≤ 250 m, Sumberdaya terindikasi radius 250-500 m, dan Sumberdaya tereka radius 500-1000 m. Jarak daerah pengaruh tersebut mengacu pada klasifikasi BSN, 1999. Berdasarkan persyaratan di atas diperoleh Sumberdaya Terukur 44,446,559.40 ton dengan luas area 129,09 ha, Sumberdaya Terindikasi 77,092,425.75 ton dengan luas area 214,08 ha, dan Sumberdaya Tereka 96,700,890.58 ton dengan luas area 269,50 ha,

B. Penaksiran Cadangan Batubara

Wilayah penelitian pertama kali dibagi menjadi satu blok besar. Dengan menggunakan perangkat lunak *Minescape*, daerah tersebut dilakukan analisis tingkat *stripping ratio*, dan untuk mengetahui tingkat kelayakan penambangan batubara berdasarkan *stripping ratio* (*SR*) yang ditentukan yaitu kurang dari atau sama dengan 4 : 1. Nilai ini ditentukan berdasarkan perhitungan *Break Even Stripping Ratio* (BESR) oleh PT Dizamatra Powerindo. Kemudian setelah didapat batas wilayah perhitungan tersebut dibuat blok-blok kecil berukuran 50 meter x 50 meter sehingga menghasilkan perhitungan yang lebih detail. Pada penamaan Blok ini diurutkan dari timur kebarat dan selanjutnya kearah selatan, dengan menyesuaikan penyebaran endapan batubara dan kemiringan (*dip*). Blok-Blok dengan ukuran 50m x 50m tersebut total berjumlah 545 Blok dengan luas daerah perhitungan adalah 127,69 Ha. Pada perhitungan cadangan *seam A* dilakukan perhitungan hingga elevasi -10 mdpl, dengan jumlah cadangan batubara pada *seam A* sebesar 16,631,143.31 ton, *overburden* sebesar 58,973,358.97 bcm, dengan *stripping ratio* 3,6:1, dan hasil perhitungan cadangan pada *seam B* diperoleh cadangan batubara sebesar 27,940,430.45 ton, *overburden* sebesar 100,064,490.89 bcm, dengan *stripping ratio* 3,6 :1 dengan batas elevasi perhitungan -30 mdpl.



Gambar 3. Peta Pembagian Blok Batubara

3.3. Rencana Produksi

PT. Dizamatra Powerindo telah melakukan kegiatan penambangan sejak tahun 2010 pada pit Selatan. Dilihat dari rata-rata produksi dari tahun ketahun, rata-rata produksi PT. Dizamatra Powerindo hingga tahun 2013 adalah 355.686 ton/tahun. Target produksi penambangan batubara blok selatan PT Dizamatra Powerindo dari tahun pertama sampai tahun ke lima adalah 350.000 ton per tahun. Nilai *stripping ratio* (SR) yang ditetapkan untuk penambangan batubara PT. Dizamatra Powerindo adalah 4:1. Nilai ini ditentukan berdasarkan perhitungan *Break Even Stripping Ratio* (BESR) PT Dizamatra Powerindo.

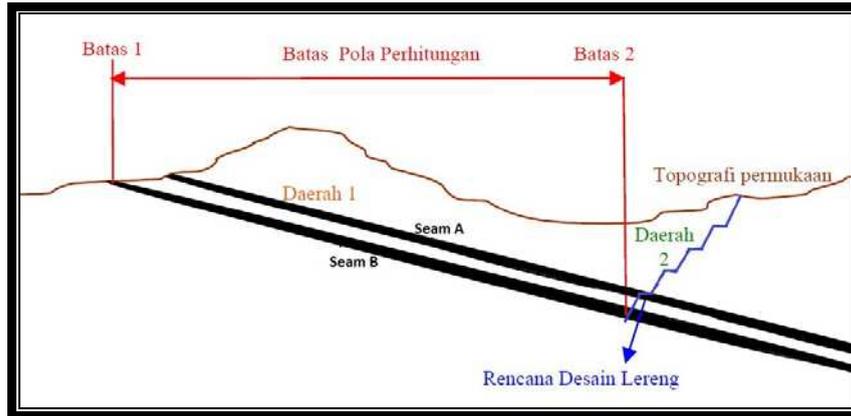
3.4. Metode Penambangan

Setelah melihat kondisi endapan batubara yang telah diuraikan. maka rencana penambangan batubara didaerah blok selatan metode penambangan yang di gunakan adalah metode *open pit*. dimana lapisan penutup digali kemudian dipindahkan ke suatu lokasi penimbunan dengan menggunakan *dump truck*. Operasi penambangan yang dilakukan meliputi penggalian bebas, penggaruan, pemuatan dan pengangkutan. Kegiatan penambangan dimulai dari mengupas lapisan penutup pada blok yang sudah ditentukan dengan arah suatu penggalian diawali dari pada singkapan batubara batas tertentu, kemudian diikuti dengan penggalian lapisan batubara. Tekniknya dilakukan dengan mengikuti kaidah- kaidah penambangan setiap blok, disesuaikan dengan rencana penambangan tahunan sehingga kesinambungan produksi dapat terjaga.

3.5. Rancangan Batas Awal Penambangan

Batas awal Penambangan ini ditentukan dengan menggunakan bantuan software minescape 4.118, perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan batas awal penambangan ini masih merupakan perhitungan sederhana, hanya untuk mencari batas penambangan dipermukaan lantai batubara yang akan ditambang. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada sketsa perhitungan seperti gambar 4.

Dari pola perhitungan tersebut terlihat bahwa perhitungan dilakukan hanya dengan memperhitungkan volume *overburden* dan batubara yang diperoleh dengan batas perhitungan tegak lurus antara permukaan dan batubara. Dari gambar tersebut volume *overburden* dan batubara yang masuk dalam perhitungan adalah jumlah volume dalam batas garis merah 1 dan 2 (daerah 1), dengan perhitungan ini dapat di estimasi batas penambangan di dalam lubang bukaan (batas di *floor* batubara) sesuai dengan ketentuan *stripping ratio* yang ditentukan yaitu maksimal *stripping ratio* 4. Selanjutnya *stripping ratio* tersebut akan digunakan dalam perancangan detail adalah 3,6 dengan pertimbangan bahwa *stripping ratio* maksimal yang diperbolehkan adalah 4. dengan demikian apabila desain lereng sudah terbentuk, maka hasil perhitungan volume tadi harus ditambah dengan volume *overburden* di daerah 2 untuk mendapatkan *stripping ratio* sebenarnya. Besar kecilnya volume di daerah 2 bisa menambah atau mengurangi besarnya *stripping ratio* dari perhitungan batas penambangan awal.



Gambar 4. Sketsa Penampang Pola Perhitungan Batas Awal Penambangan

3.6. Rancangan Geometri Penambangan

A. Pembuatan Jalan Tambang

Pembuatan jalan tambang diperlukan untuk transportasi dalam pengangkutan peralatan maupun hasil suatu penambangan sehingga proses penambangan tersebut dapat berjalan dengan lancar. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan mempertimbangkan lebar alat yang digunakan di PT. Dizamatra Powerindo, aturan jalan tambang yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Lebar permukaan jalan = 10 m
- Lebar Jalan Angkut pada tikungan = 13 m
- Gradien maksimum = 8 %

B. Rancangan Kestabilan Lereng Tambang

Analisis kestabilan lereng ini bertujuan untuk mengetahui apakah dari desain lereng yang telah dibuat apakah aman atau tidak dengan menghitung faktor keamanan (FK). Berdasarkan kondisi lapangan, material lapisan penutup pada lokasi tambang merupakan endapan lapisan sedimen dengan material penyusun yang terdiri dari batu lanau, batu lempung, batu pasir. Perhitungan faktor keamanan dengan menggunakan metode Bishop dengan bantuan *Software Slide 5.0*. berikut data karakteristik material:

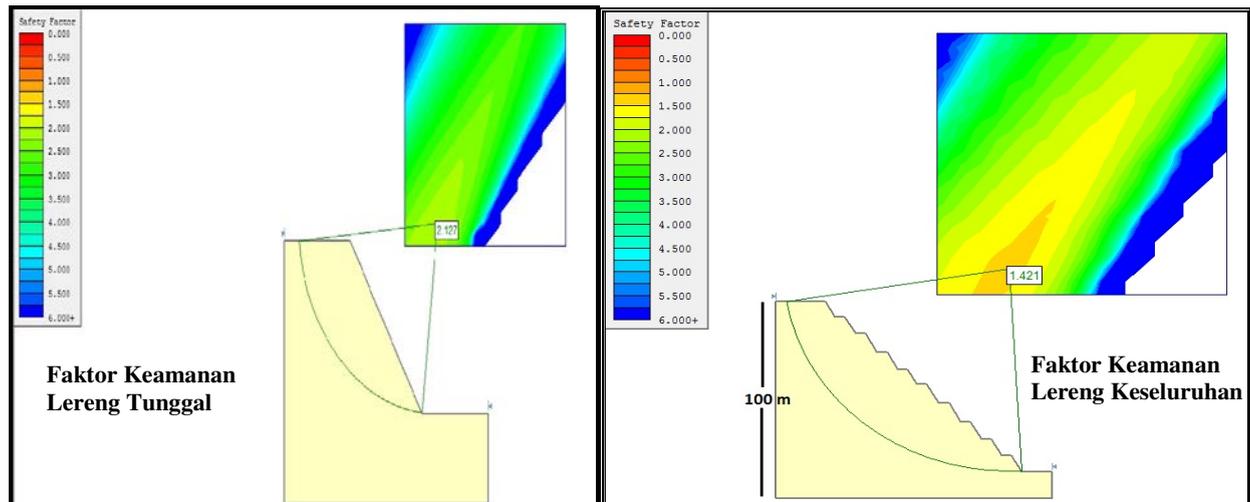
1. Sand dengan kohesi 77 Kpa, densitas 19,02 KN/ m³ dan sudut geser dalam 19,51⁰
2. Sand dengan kohesi 56,45 Kpa, densitas 17,3 KN/ m³ dan sudut geser dalam 18,22⁰
3. Sand dengan kohesi 19,5 Kpa, densitas 17,005 KN/ m³ dan sudut geser dalam 19,34⁰

karakteristik material yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4. data karakteristik tersebut dianggap dapat mewakili material pembentuk lereng tunggal disemua lokasi wilayah penambangan PT Dizamatra Powerindo. Menurut Bowles (1989), nilai faktor keamanan lereng yang jarang terjadi longsor atau lereng dikatakan aman adalah sebesar 1,25. Tetapi kali ini penulis Pengambilan faktor keamanan cukup besar yaitu 1,5 dikarenakan dalam analisis ini penulis mengabaikan keadaan air tanah dan keadaan seismik area sekitar.

Dari perhitungan yang telah dilakukan, FK yang didapatkan untuk lereng tunggal dengan rancangan tinggi jenjang 10 meter dan berm 5 meter, dengan sudut lereng 60⁰ adalah sebesar 2,127 (Gambar 5), sehingga lereng sudut tunggal dapat dikatakan stabil/aman. Pengambilan faktor keamanan yang cukup besar, dikarenakan dalam analisis ini penulis mengabaikan keadaan air tanah dan keadaan seismik area sekitar.

Dari hasil analisis geoteknik, maka direkomendasikan rancangan geometri berikut :

- Sudut lereng tunggal: 60⁰
- Tinggi lereng tunggal: 10 meter
- Lebar berm 5 meter
- Sudut lereng keseluruhan: 44⁰
- Tinggi lereng keseluruhan: 100 meter



Gambar 5. Faktor Keamanan Lereng Tunggal dan Faktor Keamanan Lereng Keseluruhan

Aturan tersebut juga mengikuti rancangan jalan tambang sebelumnya, Merancang *ramp* atau jalan angkut didalam tambang dilakukan bersamaan dengan pembuatan rancangan pit. Penentuan posisi *ramp* juga dilakukan dengan mempertimbangkan suatu lokasi *waste dump* dan *stock pile*, sebab penentuan jalan masuk tambang yang salah akan mengakibatkan bertambah panjangnya jarak tempuh alat angkut (*truck*) akan berakibat pada bertambahnya waktu edar alat angkut, kemudian pada akhirnya akan mengurangi produktivitas alat kerja dan menambah *cost*.

3.7. Rancangan Tahapan Penambangan

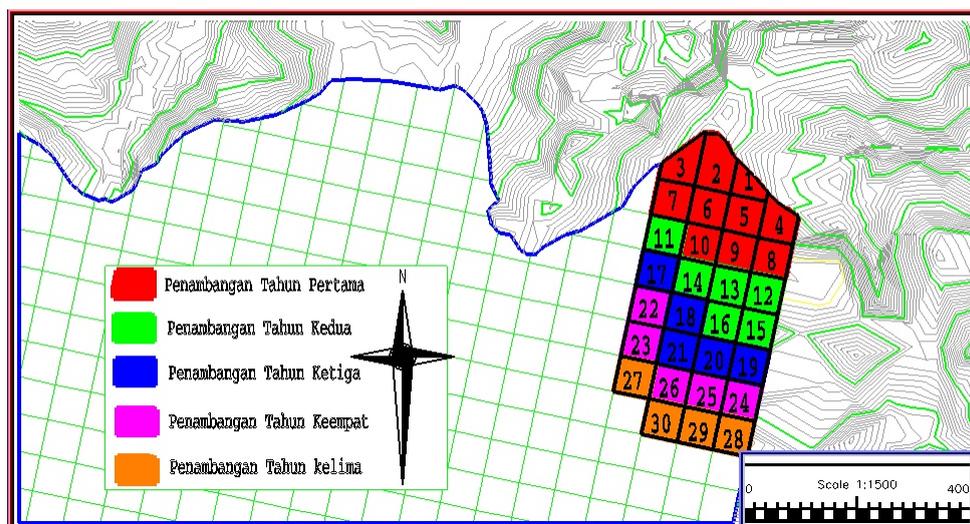
Sebelum kegiatan penambangan dilakukan, dilakukan perencanaan-perencanaan teknis untuk mempermudah menjalankan kegiatan penambangan kedepannya. Blok selatan sendiri telah dibagi beberapa blok penambangan yang sudah dirancang. blok-blok tersebut dibuat dengan panjang 50 meter dan lebar 50 meter. Ada dua alternatif untuk titik awal penambangan yaitu alternatif pertama yaitu dari arah barat menuju timur, alternatif kedua dari arah timur menuju barat. Alternatif kedua merupakan titik awal penambangan yang dipilih untuk dilakukan. Alasan pemilihan alternatif ini karena mempertimbangkan kondisi jalan tambang yang lebih dekat dengan jalan utama pada penambangan sebelumnya.

Pada penelitian kali ini akan dilakukan perancangan penambangan selama lima tahun. Blok selatan memiliki banyak sekali blok-blok penambangan, dilihat dari faktor yang telah dijelaskan sebelumnya, awal penambangan pada Blok selatan ini dilakukan dari arah timur menuju kearah barat dengan target produksi per tahun yaitu 350.000 ton pertahun, perencanaan awal penambangan perlu dilakukan dengan baik agar dapat memenuhi target tersebut. Urutan blok penambangan yang akan ditambang dapat dilihat pada gambar 6.

Untuk dapat memenuhi target 350.000 ton/tahun urutan penambangan pada tahun pertama blok yang ditambang dimulai dari blok yang paling dekat dengan permukaan yaitu blok 1,2,3 dan seterusnya. Untuk lebih jelasnya tentang rancangan perkembangan Blok selatan dari tahun ketahun selama lima tahun adalah sebagai berikut.

A. Rancangan Penambangan Tahun Pertama

Tujuan dari tahapan rancangan penambangan ini adalah merencanakan bentuk-bentuk dan urutan penambangan serta bagaimana suatu pit akan ditambang, mulai dari titik masuk awal sampai dengan ke bentuk akhir pit, sehingga volume yang ada dalam pit akan terbagi kedalam suatu unit perencanaan yang lebih kecil sehingga akan lebih mudah ditangani. Sebelum dilakukan penambangan, rancangan yang telah dibuat adalah berupa peta kemajuan tambang dari tahun ketahun, dengan memperhatikan produksi yang telah direncanakan. Pada saat awal penambangan, dilakukan pada batubara yang paling dekat dengan permukaan. Penambangan yang dilakukan untuk memenuhi target produksi sebesar 350.000 ton/tahun diawali dengan menambang Blok 1, 2, 3,4,5,6,7,8,9 dan blok 10. Rancangan desain pit pada tahun pertama ini belum dilakukan penambangan pada seam A, hanya menambang lapisan batubara pada seam B saja, penambangan dilakukan pada dari elevasi 90 – 69 meter dari permukaan laut (mdpl) dan menghasilkan 2 jenjang bench. Pada tahun pertama ini, batubara yang digali adalah sebesar 357,306.09 ton dan overburden sebesar 170,814.11 BCM.



Gambar 6. Peta Urutan Blok Penambangan

B. Rancangan Penambangan Tahun Kedua

Dalam pembuatan rancangan penambangan yang dibuat, elemen utama yang menjadi parameter penggambaran adalah *sequence*. Sebelum dilakukan penambangan, rancangan yang telah dibuat adalah berupa peta kemajuan tambang dari tahun ketahun, dengan memperhatikan produksi yang telah direncanakan. Penambangan yang dilakukan untuk memenuhi target produksi sebesar 350.000 ton/tahun pada tahun kedua blok yang akan ditambang adalah Blok 11,12,13,14,15 dan blok 16. hingga pada akhir tahun kedua penambangan telah mencapai pada elevasi 57 meter dari permukaan laut (mdpl). Pada tahun kedua, batubara yang digali adalah sebesar 355,125.10 ton dan overburden sebesar 303,306.94 BCM.

C. Rancangan Penambangan Tahun Ketiga

Sebelum dilakukan penambangan, rancangan yang telah dibuat adalah berupa peta kemajuan tambang dari tahun ketahun, dengan memperhatikan produksi yang telah direncanakan. Penambangan yang dilakukan untuk memenuhi target produksi sebesar 350.000 ton/tahun pada tahun ketiga blok yang akan ditambang adalah Blok 17,18,19,20 dan blok 21. Penambangan yang dilakukan pada tahun ketiga ini adalah dengan menambang seam A dan seam B. Hingga pada elevasi 52 meter dari permukaan laut (mdpl). Pada tahun ketiga ini, Batubara yang digali adalah *seam* A dan *seam* B. dan batubara yang digali adalah sebesar 361,925.29 ton dan overburden sebesar 496,388.00 BCM.

D. Rancangan Penambangan Tahun Keempat

Sebelum dilakukan penambangan, rancangan yang telah dibuat adalah berupa peta kemajuan tambang dari tahun ketahun, dengan memperhatikan produksi yang telah direncanakan. Penambangan yang dilakukan untuk memenuhi target produksi sebesar 350.000 ton/tahun pada tahun keempat adalah meneruskan blok yang sebelumnya yaitu Blok 21,22,23,24,25 dan blok 26. Rancangan desain pit pada tahun keempat ini dilakukan pada kedua seam, penambangan dilakukan hingga pada batas elevasi 43 meter dari permukaan laut (mdpl). Pada tahun keempat, batubara yang digali adalah sebesar 355,208.61 ton dan overburden sebesar 822.394,86 BCM.

E. Rancangan Penambangan Tahun Kelima Penambangan yang dilakukan pada tahun kelima adalah dengan menambang blok lainnya yaitu blok 27,28,29 dan blok 30. penambangan yang dilakukan pada tahun kelima ini dimulai dari elevasi 43 sampai elevasi 36 meter dari permukaan laut (mdpl). Pada tahun kelima ini, batubara yang digali adalah sebesar 354.849,88 ton dan overburden sebesar 1.145.219,02 BCM. Tahapan pit tambang dirancang hanya berdasarkan konseptual saja, untuk perancangan dilapangan hendaknya perusahaan mempertimbangkan faktor lain misalnya akses jalan tambang, keberadaan dari fitur-fitur tambang, serta izin pembebasan lahan.

3.8. Rencana Dan Jadwal Produksi

Rencana produksi penambangan batubara blok selatan PT. Dizamatra Powerindo per tahun selama tahun pertama sampai tahun ke lima adalah 350.000 ton. Jadwal produksi batubara dan volume tanah penutup PT. Dizamatra Powerindo secara rinci dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rencana dan Jadwal Produksi Batubara Pertahun

Tahun	Overburden dan Interburden (bcm)	Batubara (ton)	Total Volume(bcm)	SR
1	170,814.11	357,306.09	528,120.20	0.48
2	359,212.49	353,427.27	712,639.76	1.02
3	538,520.55	355,720.59	894,241.14	1.51
4	881,146.55	358,477.19	1,239,623.74	2.46
5	1,029,594.39	351,974.63	1,381,569.02	2.93
Total	2,979,288.09	1,776,905.77	4,756,193.86	1.68

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan penjelasan pada bab-bab sebelumnya maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain :

1. Pemodelan geologi lapisan batubara, menghasilkan 2 *seam* batubara, yaitu *seam* A dengan arah umum penyebaran relatif timur-barat dan memiliki kemiringan kearah selatan dengan besar sudut $4^{\circ} - 6^{\circ}$. Dengan ketebalan dari 11,5 meter sampai 14,3 meter. Dan *seam* B dengan arah umum penyebaran relatif timur-barat dan memiliki kemiringan kearah selatan dengan besar sudut $4^{\circ} - 7^{\circ}$. Dengan ketebalan dari 14,80 meter sampai 18,75 meter.
2. Hasil perhitungan cadangan tertambang di Blok Selatan, Jumlah batubara adalah sebesar 44,571,573.76 ton, dan Jumlah *overburden* adalah sebesar 159,037,849.86 bcm sehingga *Stripping Rationya* adalah 3.6 bcm/ton
3. Target produksi batubara yang direncanakan tahun pertama sampai tahun kelima adalah sebesar 350.000 ton pertahun.
4. Geometri Bench pada desain pit dirancang dengan kemiringan lereng tunggal maksimal adalah 60° , tinggi *bench* 10 m dan lebar *bench* penambangan adalah 5 m, dengan geometri tersebut secara teori dianggap bahwa pit telah aman dari longsor
5. Dimensi jalan angkut dibuat dengan lebar pada jalan lurus 10 m, pada tikungan 13 m sedangkan derajat kemiringan jalan (*grade*) adalah 8 %.
6. Arah penambangan dimulai dari blok bagian Timur menuju ke blok bagian Barat kemudian kearah Selatan PT Dizamatra Powerindo, pada tahun pertama diawali dengan menambang Blok 1, 2, 3,4,5,6,7,8,9 dan blok 10, penambangan dilakukan dari elevasi 90 – 69 mdpl, tahun kedua blok yang ditambang adalah Blok 11,12,13,14,15 dan blok 16, penambangan telah mencapai elevasi 57 mdpl, pada tahun ketiga blok yang ditambang adalah Blok 17,18,19,20 dan blok 21 dan telah mencapai elevasi 52 mdpl , pada tahun keempat meneruskan blok yang sebelumnya yaitu Blok 21,22,23,24,25 dan blok 26, penambangan dilakukan hingga elevasi 43 mdpl, dan pada tahun kelima blok yang ditambang yaitu blok 27,28,29 dan blok 30, sampai elevasi 36 mdpl.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartman, H.L., (1987). *Introductory Mining Engineering*. Alabama: The University of Alabama Tuscaloosa.
- [2] Mincom. (1998). *Petunjuk menggunakan Stratmode* : Mincom Ltd.
- [3] PT. Dizamatra Powerindo. (2008). *Laporan Eksplorasi KP Eksplorasi Pertambangan Batubara PT. Dizamatra Powerindo*. Sumatera Selatan : Dizamatra Powerindo.
- [4] Awang S. (2004). *Diklat Perencanaan Tambang Gelombang II*. Bandung : Univesitas Islam Bandung.
- [5] Hustrulid,W. & Kuchta, M. (1995). *Open Pit Planning & Design Volume1 1-Fundamentals*. Rotterdam : A.A. Balkema.
- [6] Singh, R.D., (1997). *Principles and practies of modern coal mining*. New Delhi : New Age International Ltd.
- [7] Waterman S. (2010). *Perencanaan Tambang, Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta*. Yogyakarta: UPN "Veteran" Yogyakarta.
- [8] Alpiana. (2011). *Rancangan Desain Tambang Batubara di PT. Bumi Bara Kencana di Desa Masaha Kec. Kapuas Hulu Kab. Kapuas Kalimantan Tengah*. Skripsi, Fakultas Teknik: Universitas Muhammadiyah Mataram.
- [9] Yogi A. (2012). *Perencanaan Teknis Penambangan Batubara Periode April-September 2012 Pada Optimasi PT. Cipta Kridatama Jobsite PT. Titan Wijaya Bengkulu Utara*. Skripsi, Fakultas Teknik: Universitas Sriwijaya.
- [10] Dedi N. (2008). *Analisa Dan Perhitungan Cadangan*. Bandung : Univesitas Islam Bandung.
- [11] Mincom. (1998). *Petunjuk menggunakan Opencut Coal* : Mincom Ltd