

Analisis Rancangan Teknis Penambangan Batubara Di PIT III PT. Tuah Globe Mining, Kab. Kapuas, Prov. Kalimantan Tengah

Indra Sulistyanto*

Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Pejuang Republik Indonesia Makassar, Kampus II Jl. Baruga Antang, Kec. Manggala, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90234.

*Corresponding Author

Email: indra.sulistyanto.rusli@gmail.com

ABSTRAK

PT. Tuah Globe Mining merupakan sebuah perusahaan swasta nasional, bergerak di bidang pertambangan batubara yang memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) seluas ± 4000 Ha di Kecamatan Kapuas Hulu, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah. Untuk melakukan kegiatan pertambangan pertama kali difokuskan pada PIT III seluas 45,77971 Ha. Berdasarkan hasil survei lapangan dan kegiatan pemboran pada PIT III dijumpai sebanyak 4 *seam* (lapisan) yang layak untuk ditambang (A,B,C, dan D) dengan ketebalan antara 0,62-4,42 m. Batubara pada daerah penyelidikan mempunyai kedudukan dengan *strike* N 327° E, dan akan mulai tersingkap pada koordinat 9891111 N/823717 E dan pada elevasi 136 Mdpl dan sudut penunjaman (*dip*) berkisar 5-8°. Berdasarkan penaksiran cadangan yang dilakukan pada semua blok diperoleh total cadangan sebesar 1.824.770 ton. Batas *SR* (*stripping ratio*) penambangan 4:1. Permasalahan pada penelitian di PIT III PT.Tuah Globe Mining ini ialah bagaimana cara merancang model penambangan yang o PT.imum. Metode penyelesaian masalah dilakukan dengan studi literatur penelitian lapangan dan pengolahan data yang meliputi data eksplorasi dan pengeboran, sehingga menghasilkan permodelan geologi endapan batubara, kualitas endapan, penaksiran cadangan, perancangan pit penambangan, dan penjadwalan produksi batubara. Penjadwalan produksi batubara dibagi menjadi 3 periode yang terbagi sebanyak 4 bulan perperiode. Pertama, rancangan pada priode pertama produksi batubara adalah sebesar 465.000 ton dengan pengupasan *overburden* sebesar 1.584.523 bcm, SR 1:3,4. Kedua, rancangan pada priode kedua produksi batubara adalah sebesar 640.000 ton, dengan pengupasan *overburden* sebesar 2.452.697 bcm, SR 1:3,8. Ketiga, rancangan pada priode pertama produksi batubara adalah sebesar 655.000 ton, dengan pengupasan *over burden* sebesar 1.593.523 bcm. SR 1:3,3.

Kata kunci: *Rancangan Penambangan Batubara, PIT III, Tahapan Penambangan*

ABSTRACT

PT. Tuah Globe Mining is a private company, is engaged in coal mining has a mining permit of ± 4000 ha in kapuas hulu subdistrict, kapuas, Central Borneo province. To conduct mining activities were first focused on the PIT III area 45.77971 ha. Based on the results of field surveys and drilling activities in PIT III was found as much as 4 *seam* (layers) that feasible to be mined (A, B, C, and D) with a thickness between 0.62 to 4.42 m. Coal in the investigation area has a position to *strike* N 327 ° E, and will be unfold at coordinates 9891111 N / 823 717 E and at an elevation of 136 masl and angle (*dip*) ranges 5-8°. Based on the reserves assessment performed on all blocks acquired total reserves of 1.82477 million tons. SR limit (*stripping ratio*) mining 4:1. Problems on the research in the PIT III PT. Tuah Globe Mining this is how to design the o PT.imum mining design. Method of problem solving is done with literature study fieldwork and data processing including data exploration and drilling, resulting in geological modeling of coal, quality, reserves assessment, design pit mining and coal production

scheduling. Coal production scheduling is divided into 3 periods, divided by 4 months each period. The first, design of the first period coal production amounted to 465,000 tonnes, with stripping of overburden of 1.584.523 bcm. SR 1:3,4. The second, of the second period coal production amounted to 640,000 tonnes, with stripping of overburden of 2.452.697 bcm. SR 1:3,8. The third design of the first period coal production amounted to 655,000 tonnes, with stripping of overburden of 1.593.523 bcm. SR 1:3,3.

Keywords: *Draft Coal Mining, PIT III, Stages Mining*

PENDAHULUAN

Proses penambangan ialah suatu proses untuk mengambil endapan berharga yang ada di dalam bumi. Diperlukan perencanaan tambang yang baik dan benar untuk mencapai sasaran dan tujuannya. Perencanaan tambang adalah penentuan persyaratan teknik pencapaian sasaran kegiatan serta urutan teknik pelaksanaan pada berbagai macam kegiatan didalamnya yang harus dilaksanakan untuk memperoleh tujuan dan sasaran kegiatan. Masalah perencanaan tambang merupakan masalah yang kompleks karena merupakan masalah geometrik tiga dimensi yang selalu berubah dengan waktu. Analisis tahapan penambangan merupakan salah satu bagian penting dalam perencanaan suatu pekerjaan tambang, karena menyangkut aspek teknis dan ekonomis suatu proyek penambangan. Aspek teknis meliputi rancangan teknis metode penambangan, kebutuhan alat utama dan pendukung, sedangkan aspek ekonomis meliputi biaya produksi dan operasi.

Agar proses penambangan dapat mencapai tujuannya, maka perlu dirancang bentuk-bentuk tahapan penambangan (*minable geometries*) untuk menambang habis endapan tersebut mulai dari titik masuk awal hingga ke batas akhir dari pit.

Perancangan tahapan penambangan ini akan membagi *ultimate pit* menjadi unit-unit perencanaan yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola untuk memperoleh perencanaan yang baik dan benar. Hal ini

akan membuat masalah perancangan tambang yang bersifat kompleks menjadi lebih sederhana. Pada Divisi *Mine Plan dan Desain*, salah satu dari *Mining Operation Department* di PT. Tuah Globe Mining, perancangan bentuk geometris tambang dilakukan dengan terlebih membuat rancangan tahapan penambangan berdasarkan kriteria teknis yang diberikan. Rancangan ini bertujuan untuk mendapatkan proses persiapan yang mengenai kegiatan penggalian yang akan dilakukan, mengetahui cara mencapai tujuan dan sasaran penggalian dengan menggunakan sumber dan kemampuan yang tersedia, menganalisa kemungkinan dan kesempatan yang dapat terjadi yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan, serta penentuan dari tindakan yang akan diambil untuk mencapai tujuan.

Rancangan tahapan penambangan yang dihasilkan akan dikaji kembali sehingga didapatkan suatu rancangan tambang yang optimum baik dari segi teknis, operasi, dan segi keamanan. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka penulis melakukan penelitian tentang proses perencanaan penambangan di Pit III, salah satu pit yang akan direncanakan untuk ditambang di waktu mendatang.

METODE PENELITIAN

Penelitian perusahaan ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan awal yaitu pengambilan data berupa pelaksanaan pekerjaan kegiatan di mana semua data yang dibutuhkan akan

dikumpulkan untuk menunjang kegiatan penyusunan laporan. Tahap kedua merupakan tahap pengolahan dan analisis data.

Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini penulis melakukan kegiatan pengumpulan data dengan mengambil data primer yaitu pengambilan sampel conto, lithologi batuan, pola penyebaran batuan, perhitungan debit air, dan kemudian analisis laboratorium berupa analisis kalori, kandungan sulfur, dan berat jenis. Tahap pengumpulan data selanjutnya berupa data sekunder yaitu literatur/data, geologi lokasi penelitian, curah hujan, data geoteknik, aturan manajemen, dan manual book alat.

Tahapan pengumpulan data merupakan tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan untuk melakukan analisis dalam bentuk penelitian.

Tahapan Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini data yang diambil kemudian akan diolah pada *software* tambang dan *microsoft excel*. Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode analisis observasi dan metode kualitatif dengan tahap pengolahan yaitu membuat model endapan batubara dengan mengetahui cadangan, rancangan, recovery, scheduling stripping ratio dan kesimpulan serta rekomendasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum

Secara keseluruhan daerah pit III memiliki topografi yang relatif berbentuk perbukitan. Topografi berbentuk perbukitan ini akan memudahkan untuk proses pembuatan akses jalan dan penanganan air secara alami dengan memanfaatkan perbedaan ketinggian, sebaliknya kondisi topografi ini tidak menguntungkan pada saat pembuatan *sequence* dan akses karena jarak penampang horizontal antara topografi dengan cadangan tidak konstan dan cenderung menyempit sehingga akan

menyulitkan untuk mendapatkan ruang yang cukup untuk pemuka kerja.

Lokasi PIT III berada pada bagian selatan lokasi penambangan PT. TGM, pit ini memiliki *pit limit* dengan batas-batas geografis yang dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 1. Koordinat batas Pit Limit

Batas	Easting	Northing
Utara	823867.315	9891683.702
Timur	824140.469	9891344.169
Selatan	823802.778	9890843.143
Barat	823272.191	9891130.221

Berdasarkan peta topografi, PIT III memiliki elevasi tertinggi 190 Mdpl yang terletak di bagian selatan pit dan elevasi terendah 126 Mdpl dapat dilihat pada tabel 4.2, luas wilayah penambangan pada pit III adalah sebesar 45,78 Ha.

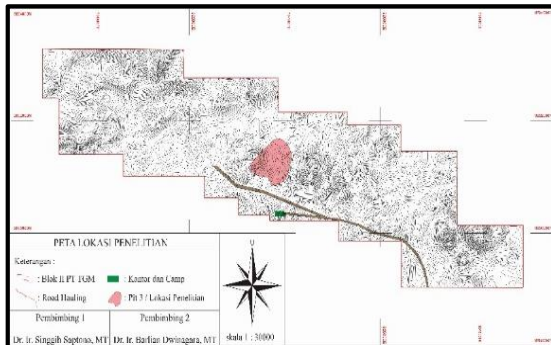
Tabel 2. Koordinat titik terendah dan tertinggi PIT III

Batas	Elevasi	Easting	Northing
Terendah	126 m dpl	823756.314	9891646.203
Tertinggi	190 m dpl	823272.714	9891134.378

Acuan suatu kegiatan dalam merencanakan kegiatan produksi pada tambang dengan metode yang digunakan adalah tambang terbuka, kegiatan penambangan dalam mendapatkan target produksi yang diinginkan, desain *pit* dibuat dengan berbagai aspek yaitu tercapainya target produksi, biaya RKAB (rencana kerja dan anggaran biaya) terpenuhi dan sebagai gambaran awal dalam tahap penambangan, di bawah ini merupakan desain *pit* yang direncanakan.

Sebelum memulai membuat tahapan rancangan penambangan PIT III, dilakukan identifikasi lapangan, salah satu hal yang perlu diamati adalah akses untuk pengangkutan alat-alat mekanis dan

logistik menuju tempat kerja. Dalam perencanaannya, PIT III berada di bagian selatan dari IUP PT. TGM, akses terdekat terdekat yang bisa digunakan sebagai titik awal akses menuju PIT III adalah akses dari arah utara Blok 1 PT. TGM. Dalam pengerjaan tahapan penambangan yang akan dilakukan, akses menuju PIT III akan direncanakan dimulai dari arah selatan.



Gambar 1. Gambaran Umum PIT III PT. TGM (Week 12, 2015)

PIT III berada di daerah Kuala Kapuas, sehingga termasuk dalam daerah berhujan tropis, dengan ciri-ciri intensitas curah hujan yang sangat bervariasi dari hujan dengan intensitas rendah (1,6 m) hingga hujan intensitas tinggi (2,5 m) dalam setahun. Rata-rata temperatur sepanjang tahun berkisar antara 21°C-35°C. Fluktuasi temperatur harian 3°C-4°C. Kelembaban rata-rata 80% dengan kelembapan pagi hari 90% dan sore 70%.

Rancangan Geoteknik

Rancangan lereng merupakan kumpulan lereng-lereng tunggal yang membentuk lereng keseluruhan (*overall slope*). Lereng terdiri dari *toe*, muka lereng, *crest* dan lebar jenjang. Jumlah lereng tunggal hasil rancangan tiap penampang bervariasi antara 2-10 buah lereng tunggal sedangkan dimensi lebar berm sebesar 5 m di *highwall* dan *side wall*.

Perbedaan jumlah lereng tunggal disebabkan oleh bentuk dan letak lapisan batubara yang mempengaruhi dimensi rancangan seluruh jenis lereng.

Untuk penyederhanaan pekerjaan perancangan tahapan penambangan Pit III,

sudut lereng di *low wall* diasumsikan sama dengan kemiringan lapisan batubara. Pada saat penerapan di lapangan, rekomendasi ini bersifat fleksibel sehingga dibutuhkan pemantauan terhadap struktur geologi lokal, jenis dan kondisi batuan, jenis batuan di bawah lapisan batubara. Bila ditemukan struktur geologi yang berpotensi mengganggu kemantapan lereng maka harus segera dilakukan analisis kemantapan lebih lanjut.

Keadaan Endapan

Berdasarkan data geologi yang diberikan, lapisan batubara yang direncanakan akan ditambang adalah *seam A*, *B*, *C*, dan *D*, lapisan ini memiliki sebaran yang relatif seragam dan tidak terpisah-pisah dengan kualitas batubara dari 5496-6825 kkal/kg (lampiran D). Untuk *dip* diketahui sebesar sekitar 5-8 dan variasi ketebalan lapisan batubara 0,62-4,42 meter.

Batubara pada daerah penyelidikan mempunyai kedudukan dengan *strike* N 327° E, dan akan mulai tersingkap pada koordinat 9891111 N/823717 E dan pada elevasi 144 Mdpl.

Hasil perhitungan cadangan dari setiap penampang (*section*) yang dibuat pada lapisan batubara yang akan ditambang dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 3. Perhitungan dengan menggunakan software tambang

Jumlah batubara mineable dan lapisan tanah penutup	
Volume total <i>overburden</i>	7.089.384
<i>Tonnase</i> total batubara	1.824.770

Berdasarkan data stratigrafi dari lubang bor 3, ada tiga macam lapisan material penutup, yaitu lapisan *mudstone*, *sand stone*, dan *silt sone*. Urutan dari lapisan material ini berbeda-beda di setiap titik. Ketebalan tiap lapisan sangat bervariasi, lapisan *silt stone* memiliki variasi ketebalan

0,5 m-10 m, *mudstone* 0,48 m-13 m dan *sand stone* 0,5 m-16,5 m.

Untuk membuang material bukan endapan (*overburden*) diperlukan suatu daerah khusus di luar lokasi penambangan. Pada tahapan rancangan PIT III, material *overburden* akan dibuang ke arah utara. Tentunya sebelum akses menuju *dumping area* dikonstruksi, dibutuhkan tempat buangan material sementara, alternatif tempat pembuangan sementara adalah *dumping area* yang berada didekat akses masuk.

Akses menuju *dumping area* akan dikonstruksi secepatnya setelah jalan menuju PIT III selesai dikonstruksi. Titik acuan menuju *dumping area* dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4. Koordinat acuan titik awal *dumping area*

Elevasi	Easting	Northing
126	824062.188	9891622

Penanganan Air

Dalam membuat rancangan diperlukan rencana penanganan air yang baik agar proses penambangan dapat berjalan secara berkesinambungan dan tidak terhenti akibat limpasan air yang masuk ke dalam pit. Secara umum, penanganan masalah air di dalam tambang dapat dibedakan menjadi:

a. Mine drainage

Upaya yang dilakukan untuk mencegah masuk mengalirnya air ke tempat pengaliran. Hal ini umum dilakukan untuk penanganan air tanah dan air yang berasal dari sumur air permukaan.

b. Mine dewatering

Upaya yang dilakukan untuk mengeluarkan air yang telah masuk ke tempat penggalian.

c. Cross fall

Kemiringan *crossfall* berkisar 1% hingga 4%, namun kemiringan yang umum digunakan adalah 2 %.

d. Contour Drain

Sistem drainase yang dibuat dengan cara membuat paritan kecil di daerah pit limit atau lantai batubara. Tujuan dari pembuatan *contour drain* adalah mengarahkan aliran air ke sump atau tempat akhir pembuangan air di dalam pit sehingga akan mengurangi limpasan air yang mengarah ke permukaan kerja.

e. Kemiringan penampang melintang jalan.

Kemiringan penampang melintang jalan adalah kemiringan yang dibuat agar air yang akan mengalir ke badan jalan tidak tergenang. Kemiringan ini berkisar antara 1% - 4% bergantung dari kebutuhan drainase jalan dan material penyusun jalan.

f. Sump

Sumuran (*sump*) berfungsi sebagai penampung air sebelum dipompa keluar dari lokasi penambangan.

g. Open Channel

Paritan yang dibuat dengan dimensi tertentu. *Open channel* untuk menampung air dan mengarahkan air ke sump atau tempat pembuangan akhir.

Pembahasan

Sumber Daya dan Cadangan

Konsep dalam penaksiran sumberdaya dan cadangan yaitu dengan pendekatan pada metode *mean area*, hal ini dikarenakan pada penaksiran cadangan batubara dilakukan pembagian area menjadi blok-blok yang dibatasi dengan luasan poligon tertutup.

Parameter yang digunakan dalam penaksiran cadangan lapisan batubara di daerah telitian didasarkan pada kondisi

topografi dan geologi dan sifat-sifat sebagai berikut:

- Kemiringan perlapisan seam batubara pada daerah telitian (dip) sebesar 5-8°.
- Arah kemenerusan perlapisan seam batubara relatif barat-timur.
- Ketebalan seam batubara antara 0,62 – 4.42 m (lampiran A).
- Densitas batubara secara global 1,34 ton/m³.
- Kualitas batubara, meliputi: *total moisture*, *Inherent Moisture*, *total sulphur*, *kandungan abu (ash)*, dan *calorific value* atau nilai kalori batubara (lampiran D).
- Karakteristik litologi sebelum dan sesudah lapisan batubara, karakteristik tersebut berupa lumpur, batupasir sangat halus, batulempung, batulanau dan serpih batubara.

Penaksiran sumberdaya yang dilakukan pada pit III diperoleh jumlah sumberdaya terukur daerah penelitian sebesar 1,824,769.48 ton, sumberdaya tertunjuk 2,277,524.98 ton, dan sumberdaya tereka 3,283,368.04 ton (lampiran I).

Cadangan batubara pit III dihitung dengan batas akhir penambangan berjumlah 1.760.000 ton, jumlah *overburden* 6.257.267 bcm, dengan overall stripping ratio 1:3,6 yang berarti telah memenuhi batasan stripping ratio (SR) yang ditetapkan PT. TGM sebesar $\leq 4:1$, berdasarkan jumlah cadangan yang diperoleh dan sasaran produksi yang ditargetkan maka lama umur tambang dapat diketahui selama (satu) 1 tahun. Rincian cadangan terbukti dapat dilihat pada lampiran Q.

Pemilihan Sistem Penambangan

Metode penambangan batubara pada daerah telitian dengan open pit mining dilakukan dengan dasar antara lain:

- Jumlah lapisan tanah penutup (*overburden*) dan lapisan batuan yang

berada di antara batubara (*interburden*) yang tiap lapisan sangat bervariasi, lapisan silt stone memiliki variasi ketebalan 0,5 m-10 m, mudstone 0,48 m-13 m dan sand stone 0,5 m-16,5 m lapisan yang harus dibongkar ini cukup besar untuk memenuhi target produksi sesuai dengan batasan stripping ratio (SR) $\leq 4:1$.

- Bentuk endapan batubara yang relatif landai 5°-8° yang tertutup oleh lapisan *overburden* di atasnya.
- Lokasi penyebaran seam batubara relatif di sebelah barat daya menuju timur laut Pit III PT. Tuah Globe Mining, hal ini mempersempit blok penambangan.

Rancangan Teknis Penambangan

Area yang telah ditentukan dalam blok penambangan harus dibagi menjadi blok-blok yang lebih kecil. Tiap blok sebesar 100 m dan dibatasi oleh poligon pit terluar. Pembagian lokasi penambangan kedalam blok-blok dilakukan untuk mempermudah perhitungan dan perancangan pit penambangan. Kemiringan lereng yang direkomendasikan dari segi geoteknik maksimal adalah 60°, sedangkan untuk tinggi bench 10 m dan lebar bench penambangan maupun final bench adalah 5 m. Perancangan desain geometris tambang dengan sudut kemiringan lereng 60° untuk lapisan keras, jika ditinjau dari segi ekonomis, dapat menghasilkan jumlah produksi batubara yang cukup besar, namun hal tersebut berbanding terbalik dengan keamanan jenjang penambangan. Lebar jalan angkut didasarkan pada perhitungan sebagai berikut:

$$L = n.Wt + (n+1).(0,5)$$

$$L = (2 \times 2.450) + (2+1).(0,5 \times 2.450)$$

$L = 9.68 \text{ meter} \approx 10 \text{ meter}$

keterangan:

L : Lebar jalan angkut minimum,
(*meter*)

n : Jumlah jalur

Wt : Lebar alat angkut, (*meter*)

Pada perancangan jalan angkut, lebar jalan angkut dibulatkan menjadi 10 m, dengan menggunakan dua jalur, dan paritan maupun safety berm pada kanan-kiri jalan selebar 0,5m. Safety berm dibuat pada sisi jalan yang berada di atas lereng (crest), dan paritan dibuat pada sisi jalan yang berada dibawah lereng (toe).

Dengan penambangan dalam satu pit penambangan yang tetap dibatasi oleh Overburden, dapat mengoptimalkan jumlah produksi batubara yang memiliki nilai stripping ratio (SR) $\leq 4:1$. Jumlah batubara yang dapat diproduksi pada batasan nilai stripping ratio (SR) $\leq 4:1$ pada lokasi telitian adalah sebesar 1,824,769.48 ton, tapi cadangan batubara terbukti yang diperoleh dari pengolahan *resgraphic* pada pit III PT. TGM sebesar 1.7600.000 ton (lampiran J).

Penentuan Arah Penambangan

Arah penambangan dari barat daya, maka *section* yang menjadi awal pada rencana penambangan adalah *section* 1 dari tiga *section* yang telah dibagi. Alasan pemilihan *section* 1 sebagai lokasi awal penambangan adalah:

- Section* 1 terletak pada elevasi yang tertinggi dari pada *section* 2, dan *section* 3 yang berada dalam satu pit besar, memudahkan dalam pergantian alat-alat penambangan yang lebih besar setelah dilakukan leveling.
- Rencana urutan penambangan yang mengikuti arah kemenerusan penyebaran seam batubara (strike) dan kemiringan (dip) perlapisan endapan batubara.
- Hasil dari model endapan batubara menunjukkan bahwa seam yang akhir

berada pada *section* 3 dan untuk penanganan air limpasan akan dilakukan pemompaan keluar dari Pit III.

Produksi Dan Penimbunan Overburden

Untuk memenuhi target produksi maksimal sebesar 1.760.000 juta ton pada PIT III, jumlah volume total lapisan tanah penutup (overburden) dan jumlah volume total overburden sebanyak 6.257.267 bcm. Tipe menimbun yang akan digunakan pada pit III adalah tipe timbunan jenis *valley fill* atau *crest dump* dengan menetapkan *dump crest* pada elevasi 126 Mdpl diawal timbunan. Kapasitas waste dump direncanakan dapat menampung seluruh overburden dengan asumsi pengembangan material terbongkar (SF) sebesar 75%, faktor kehilangan saat pengangkutan 5% dan faktor pemadatan (CF) 85%, penimbunan overburden yang memiliki jarak ekonomis dari pit penambangan, dengan luasan area total sebesar 24,48 Ha.

Batubara

Pembongkaran batubara pada umumnya dilakukan dengan alat mekanis yang memiliki ukuran/dimensi *bucket* lebih kecil dibandingkan dengan alat mekanis untuk pembongkaran overburden dengan jumlah produksi 3.068 ton/hari (lampiran M). Bagian paling bawah dari lapisan seam batubara (floor) disisakan setebal $\pm 10\text{cm}$, untuk mengurangi dilusi pada batubara hasil produksi. Sehingga jumlah kehilangan batubara pada setiap seam perlapisan batubara setebal $\pm 20\text{cm}$.

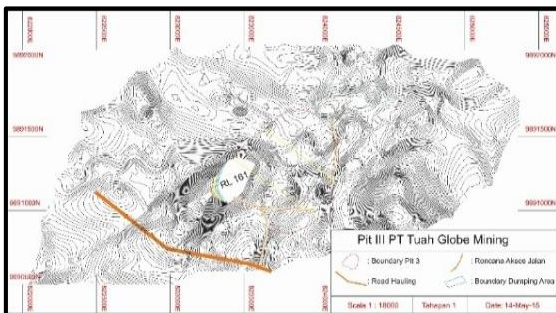
Rencana Tahapan Penambangan

Dari hasil perancangan penambangan yang lebih detail, diperoleh 6 tahapan rancangan penambangan. Untuk mengetahui dan memperkirakan kendala-kendala operasional yang mungkin akan terjadi, maka diperlukan identifikasi serta

langkah-langkah operasional yang lebih detail.

Tahapan 1

Pada tahap ini, akan dikonstruksi akses utama menuju PIT III (823635E/9890728N). Akses ini akan terdapat di bagian barat daya PIT III. Pada akses ini akan dimulai pada elevasi 146 Mdpl menuju elevasi 159 Mdpl, dan dilanjutkan konstruksi jalan sementara menuju elevasi 190 Mdpl sebagai lokasi awal penambangan. Pada saat leveling dari 190-161 Mdpl diperlukan strategi penambangan yang baik, proses penambangan akan dimulai dari barat daya terlebih dahulu sehingga air tidak akan terjebak saat pembongkaran material overburden dilakukan. Penanganan air pada saat leveling dilakukan dengan cara membuat crossfall dengan kemiringan 2 % kearah tenggara.

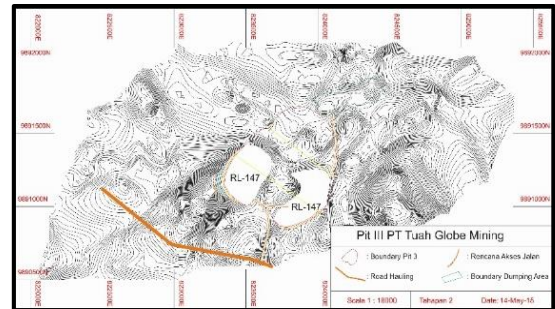


Gambar 2. Peta Tahapan 1

Tahapan 2

Pada tahap ini, proses leveling akan dimulai dari akses jalan akhir pada elevasi 161 Mdpl, batubara yang tersingkap adalah roof batubara seam A di elevasi 168 Mdpl, dengan prioritas batubara yang akan digali mengikuti arah penyebarannya kearah barat daya. Proses leveling ini

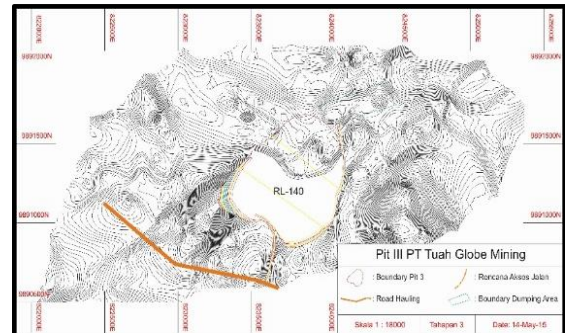
direncanakan sampai dengan elevasi 147 Mdpl dan terlebih dahulu dilakukan dengan membuat loading point 20 x 20 m.



Gambar 3 Peta Tahapan 2

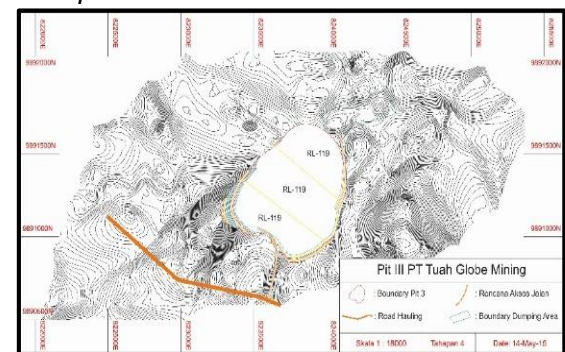
Tahapan 3

Pada tahap ini, proses leveling dilakukan dari jalan menuju elevasi 140 Mdpl, dimulai dari arah barat daya ke tenggara agar air dapat langsung mengalir keluar dari daerah pemuka kerja.



Gambar 4. Peta Tahapan 3

Tahapan 4

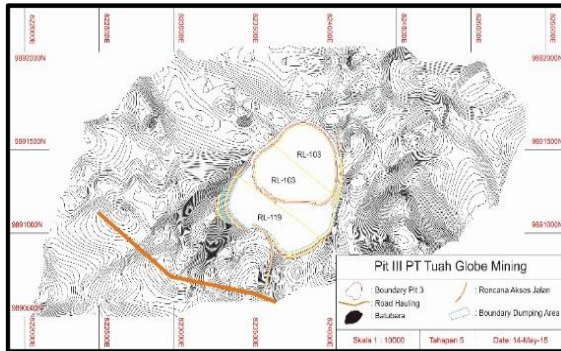


Gambar 5. Peta Tahapan 4

Pada tahap ini, jalan dikonstruksi mengikuti kontur topografi yang dileveling. Penanganan air perlu diperhatikan pada

tahapan ini sesuai dengan proses leveling karena proses penambangan akan terus dilaksanakan sampai dengan elevasi 119 Mdpl. Penanganan air pada saat leveling dilakukan dengan cara membuat crossfall dengan kemiringan 2 % kearah tenggara.

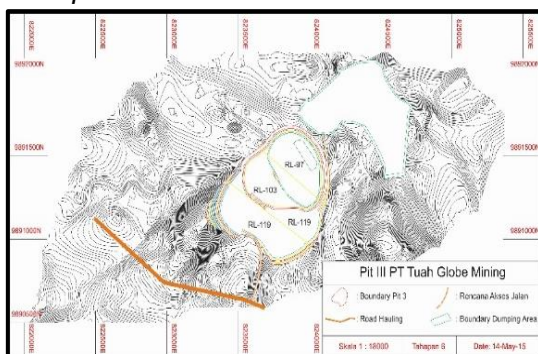
Tahapan 5



Gambar 6. Peta Tahapan 5

Pada tahap ini dilakukan penggalian dengan metode dropcut dengan membuat jenjang yang lebih kecil menuju elevasi 103 Mdpl agar dapat terkoneksi sampai dengan titik awal penambangan dibuat akses jalan dengan grade jalan 8 %. Penanganan air pada saat leveling dan penambangan memerlukan perhatian khusus, oleh karena itu perlu dibuat sump yang akan dipompa keluar karena limpasan air dari seluruh pit akan mengarah ke elevasi ini.

Tahapan 6

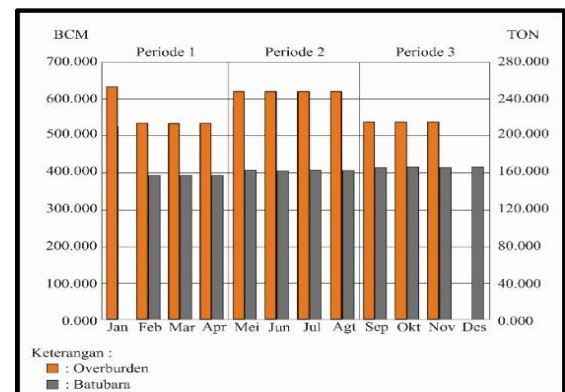


Gambar 7. Peta Tahapan 6

Pada tahap ini, akan dikonstruksikan dengan metode dropcut dari elevasi 103 menuju elevasi 97 Mdpl, penangan air dilakukan dengan membuat final sump dan dialirkan

melalui open channel pada bench. Untuk menghindari air jatuh ke badan jalan mengingat segmen ini adalah titik terendah di pit maka diperlukan contour drain yang akan memblokir dan membatasi jumlah air yang akan masuk ke permukaan kerja, aliran air ini akan diarahkan ke steel pipe sehingga air akan langsung mengarah ke final sump.

Penjadwalan Produksi



Gambar 8 Grafik Produksi Batubara dan Overburden Perperiode

Penjadwalan Produksi Periode Pertama

Luas area batas penambangan (pit limit) pada enam bulan pertama sebesar 45,78 Ha, dengan elevasi topografi awal memiliki ketinggian maksimum 190 Mdpl, dan elevasi topografi minimum sebesar 154 Mdpl, jarak menuju stockyard sepanjang 917 meter dan 543 meter untuk menuju dumping point.

Pada periode pertama selama satu bulan pertama penambangan hanya terfokus pada penambangan lapisan penutup untuk mempersiapkan area kerja untuk memenuhi target produksi 465.000 ton pada periode pertama dengan membuka luas area seluas 17.75 ha hanya untuk melakukan penggalian overburden dengan jumlah material yang diambil pada wilayah ini sebesar 626.523.234 bcm dan pada bulan kedua hingga berakhir periode pertama material overburden yang diambil adalah sebesar 1584523.23 bcm (lampiran Q).

Pada periode pertama membutuhkan 5 unit alat gali muat overburden Cat 330 BL dan 18 unit alat angkut overburden Hino FM 260 JM dan 3 unit alat gali muat batubara Cat 330 BL, 9 unit alat angkut batubara Hino FM 260 JM (tabel 5.1) dengan nilai stripping ratio (SR) 3,4:1.

Penjadwalan Produksi Periode Kedua

Luas area batas penambangan (pit limit) pada tahun kedua sebesar 40,568 Ha, dengan elevasi topografi awal memiliki ketinggian 154 mdpl, dan elevasi topografi minimum sebesar 127 Mdpl, dengan jarak 1.105 Km menuju stockyard dan 731 meter menuju dumping point.

Jumlah produksi rencana batubara tertambang total pada tahun kedua setelah dikurangi dengan faktor kehilangan pada saat pembongkaran batubara, sebesar 640.000 ton dengan jumlah total volume overburden yang harus dibongkar sebesar 2.452.697,64 bcm dengan nilai stripping ratio sebesar 3.8:1.

Pada periode kedua membutuhkan 7 unit alat gali muat overburden Cat 330 BL dan 27 unit alat angkut overburden Hino FM 260 JM dan 3 unit alat gali muat batubara Cat 330 BL, 9 unit alat angkut batubara Hino FM 260 JM (tabel 5.1).

Penjadwalan Produksi Periode Ketiga

Luas area batas penambangan (pit limit) pada tahun kesembilan sebesar 21,95 Ha dengan elevasi topografi awal adalah elevasi terakhir pada periode kedua, jarak menuju stockyard adalah sepanjang 1.418 Km dan 1.044 Km menuju dumping point. Pada elevasi 119 Mdpl akan dibuat jenjang menurun sesuai dengan model geologi endapan batubara dengan luas 21, 95 Ha dan elevasi 104-97 Mdpl akan dibuat jenjang dengan luas 12,13 Ha. Jumlah produksi rencana batubara tertambang total pada periode ketiga setelah dikurangi dengan faktor kehilangan pada saat

pembongkaran batubara, sebesar 655.000 ton dengan jumlah volume overburden yang harus dibongkar sebesar 1.593.523,23 bcm.

Pada periode kedua membutuhkan 8 unit alat gali muat overburden Cat 330 BL dan 34 unit alat angkut overburden Hino FM 260 JM dan 5 unit alat gali muat batubara Cat 330 BL, 14 unit alat angkut batubara Hino FM 260 JM (tabel 5.1) dengan nilai stripping ratio 3,3:1.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada bab rancangan teknis penambangan digunakan metode penaksiran dengan perangkat lunak minescape karena mendekati metode mean area dengan melakukan penaksiran dengan blok-blok sehingga diperoleh sumberdaya batubara sebesar:

- a. Sumberdaya batubara tereka 3.283.368.04 ton,
- b. Sumberdaya batubara tertunjuk 2.277.524.98 ton,
- c. Sumberdaya batubara terukur 1.824.769.48 ton.

1. Rancangan bukaan tambang yang dihasilkan adalah sebagai berikut yakni:

- a. Rancangan bukaan tambang menggunakan hasil analisis *stripping ratio* (SR) dengan sistem *Block Model* pada *software Minescape*.
- b. Total luas *pit limit* pada daerah penelitian adalah 45,78 Ha.
- c. Jumlah cadangan tertambang yang ditargetkan diproduksi selama satu tahun sebesar 1.760.000 ton.

2. Produksi batubara dan overburden yang terambil dibagi menjadi 3 periode sebagai berikut:

Periode 1. Overburden sebesar 2211046.464 Bcm menggunakan alat gali muat sebanyak 5 unit dan alat angkut sebanyak 18 unit sedangkan

untuk batubara sebesar 465.000 ton menggunakan alat gali muat sebanyak 3 unit dan alat angkut sebanyak 9 unit.

Periode 2. Overburden sebesar 2.452.697,64 Bcm menggunakan alat gali muat sebanyak 7 unit dan alat angkut sebanyak 21 unit sedangkan untuk batubara sebesar 640.000 ton menggunakan alat gali muat sebanyak 3 unit dan alat angkut sebanyak 11 unit.

Periode 3. Overburden sebesar 1.593.523,23 Bcm menggunakan alat gali muat sebanyak 8 unit dan alat angkut sebanyak 34 unit sedangkan untuk batubara sebesar 655.000 ton menggunakan alat gali muat sebanyak 5 unit dan alat angkut sebanyak 14 unit.

PT.KPC, Manual Haul Road Design, Se PT.ember 1999.

Stania Bara Consulting, Good Mining Practices, 2010

Sulistiyana, W., Perencanaan Tambang, Jurusan Teknik Pertambangan, UPN "Veteran" Yogyakarta, 2015.

Suwandi, A, Perencanaan Jalan Tambang, Bandung, 2004.

Trilaksana, A. R, Mine Design and Schedulling, Workshop PERHAPI, Yogyakarta, 2015.

DAFTAR PUSTAKA

Alis, A, KCMR Reserves, 2014

Atkinson, T., Design And Layout of Haul Roads, SME Mining Engineering Handbook. 2nd Edition, Littleton, CO : SME 1992.

Fourie, G.A., Open Pit Planning and Design, SME Mining Engineering nd Handbook. 2 Edition, Littleton, CO : SME 1992.

Hustrulid, W.A., and Kutcha, M, Open Pit Mine Planning and Design, Society of Mining Engineering, AIME, New York, 1979.

Hustrulid W.A., Kutcha, M., and Martin., R, Open Pit Mine Planning And Design, London, UK, 2006.

Indonesianto, Y., Pemindahan Tanah Mekanis, Jurusan Teknik Pertambangan, UPN "Veteran" Yogyakarta, 2014.

Matthew, J.H., and Atkinson, T., Strip Mine Planning And Design, SME Mining Engineering Handbook. 2nd Edition, Littleton, CO : SME 1992.