

PERANCANGAN TEKNIS SEKUEN PENGUPASAN DAN PENIMBUNAN *OVERBURDEN* UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI BATUBARA DI *PIT 6000 BK 14* PADA TAHUN 2023 DI PT TUNAS JAYA PERKASA, KUTAI BARAT, KALIMANTAN TIMUR

B.A. Tarigan¹, D. Purbasari² dan M. Puspita³

¹ Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

² Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

³ Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: dianapurbasari@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Tidak tercapainya target produksi batubara di tahun 2022 dan adanya bukaan *pit* baru, PT Bharinto Ekatama berencana untuk menambah target produksi di tahun 2023 menjadi 1.500.000 ton dengan nisbah pengupasan tujuh. Penambangan batubara PT Tunas Jaya Perkasa *site* PT Bharinto Ekatama dilakukan dengan metode tambang terbuka. Dengan bertambahnya target produksi batubara maka akan bertambah juga pengupasan dan pemindahan tanah penutup yang dikerjakan oleh PT Tunas Jaya Perkasa sehingga perlu dilakukannya rancangan desain pada *pit*, *disposal*, dan kebutuhan alat yang dibutuhkan. Metode penelitian yang dilakukan dengan cara pengumpulan data primer dan sekunder yang nantinya diolah oleh bantuan *software* Microsoft Office dan Minescape5.7. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dengan *software* Minescape 5.7 rancangan desain *Pit 6000 BK 14* di tahun 2023 didapatkan batubara sebanyak 1.676.410,39 dengan *overburden* yang terkupas sebesar 10.611.727,71 dengan SR 6,33. Rancangan desain *disposal* pada IPD 8000 yang telah *mineout* mengikuti acuan target hasil *running* Minescape 5.7 dengan daya tampung sebesar 10.676.012. Rancangan 1 tahun *breakdown* menjadi 4 kuartal. Arah sekuen kemajuan pengupasan dan penimbunan *overburden* dari arah timur ke arah barat mengikuti *strike* batubara. Untuk membantu kegiatan pengupasan dan penimbunan *overburden* selama 1 tahun yang telah dirinci menjadi rancangan 4 kuartal maka dibutuhkan rata-rata 10 *fleet* di tiap-tiap kuartalnya dipasangkan dengan alat angkut rata-rata sebanyak 100 unit di tiap-tiap kuartalnya dengan memperhatikan jarak yang semakin bertambah di tiap kuartal maka akan bertambah juga unit yang dibutuhkan.

Kata Kunci: *Overburden*, Kuartal, *Pit*, *Disposal*

ABSTRACT: Not achieving the 2022 coal production target and opening a new *pit*, PT Bharinto Ekatama plans to increase its production target in 2023 to 1,500,000 tons with a stripping ratio of seven. The coal mining of PT Tunas Jaya Perkasa at the PT Bharinto Ekatama *site* is carried out using the open *pit* mining method. With the increase in coal production target, PT Tunas Jaya Perkasa's stripping and *overburden* removal will also increase, so it is necessary to carry out a design plan for the *pit*, *disposal*, and the required equipment. The research method is carried out by collecting primary and secondary data which will later be processed with the help of Microsoft Office and Minescape 5.7. Based on the results of the analysis that was carried out with the Minescape 5.7 software, the design of the *Pit 6000 BK 14* in 2023 obtained 1,676,410.39 coal with *overburden* stripped of 10,611,727.71 with an SR of 6.33. The *disposal* design for IPD 8000 those who have *mineout* follow the reference target results of *running* Minescape 5.7 with a capacity of 10,676,012. The 1 year plan is broken down into 4 quarters. The direction of the progress of stripping and stockpiling *overburden* from east to west follows the coal *strike*. To assist the stripping and stockpiling of *overburden* for 1 year which has been broken down into a 4-quarter plan, an average of 10 *fleets* in each quarter are needed in each quarter paired with an average of 100 units of conveyance in each quarter taking into account the increasing distance in each quarter it will also increase the number of units needed.

Keywords: *Overburden*, Quarter, *Pit*, *Disposal*

PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu komoditas tambang yang banyak ditemukan di Indonesia, sehingga banyak perusahaan yang bergerak di bidang industry

pertambangan batubara. Salah satunya PT Tunas Jaya Perkasa *site* TRUST-BEK bergerak dibidang kontraktor penambangan batubara berlokasi di Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur. PT Tunas Jaya Perkasa *site*

TRUST-BEK melakukan penambangan secara tambang terbuka. Pada tahun 2023 PT Bharinto Ekatama berencana untuk meningkatkan target produksi dari 1.300.000 ton di tahun 2022 menjadi 1.500.000 ton di tahun 2023 dengan nisbah pengupasan sebesar 7. Hal ini dikarenakan tidak tercapainya target produksi di tahun 2022. Meningkatnya jumlah batubara yang akan ditambang akan meningkat pula jumlah *overburden* yang akan dikupas oleh PT Tunas Jaya Perkasa sebagai *sub-kontraktor* PT Bharinto Ekatama. Pada suatu tambang perlu dilakukan suatu perencanaan tambang yang terarah demi memenuhi ketercapaian target produksi yang telah ditentukan. Sehingga diperlukan rancangan *pit* dan *disposal* demi memenuhi target produksi yang diinginkan oleh PT Bharinto Ekatama.

Merancang perencanaan *step* penambangan yang kontinyu merupakan salah satu cara dalam menunjang target produksi perusahaan (Abdurahman, Maryanto, & Muchsin, 2016). Mengantisipasi kendala yang ada di lapangan nantinya serta untuk dapat mengetahui area yang akan ditambang di kemudian hari perlu direncanakan sekuen penambangan. Perencanaan sekuen penambangan yang matang akan berdampak dalam tercapainya target produksi.

Suatu *pit* yang ditambang dari titik masuk awal hingga ke bentuk akhir *pit* ditunjukkan dalam bentuk-bentuk penambangan (*mineable geometries*) disebut dengan sekuen penambangan (Hustrulid, Kutcha, & Martin, 2013). Tujuan sekuen penambangan adalah untuk membagi volume total di dalam *pit* ke dalam unit perencanaan yang lebih kecil sehingga mempermudah pekerjaan penambangan.

Ada sekian banyak Langkah rancangan tahapan penambangan, (Aryanda, 2014) yaitu:

- Pada masing-masing tahapan penambangan memperhatikan target produksi *overburden* dan batubara yang ditambang
- Lebar *minimum front* penambangan sebagai acuan dalam mempertimbangkan spesifikasi dan jenis alat yang akan digunakan dan dibutuhkan
- Dimensi dari sudut lereng dan jalan masuk *front* penambangan
- Merancang *phases* penambangan secara detail dengan mempertimbangkan dimensi lereng tunggal dan jalan angkut dengan tetap memperhatikan *overburden removal* dan tonase cadangan pada selang kedalaman tertentu

Dalam merancang *pit* dan *disposal* dibutuhkan beberapa parameter seperti data *topografi*; geometri jenjang diantaranya tinggi jenjang, lebar jenjang, kemiringan jenjang; rancangan area timbunan serta batasan penambangan. Batasan penambangan salah satunya batas ekonomi dimana merupakan batas yang masih bernilai *profit* ditambang pada suatu lapisan batubara yang dirumuskan sebagai *stripping ratio*. Perhitungan *stripping ratio* (SR) menggunakan persamaan berikut (Hustrulid, Kutcha, & Martin, 2013).

$$SR = \frac{\text{Volume Total Overburden (bcm)}}{\text{Cadangan total batubara (ton)}} \quad (1)$$

Perhitungan tinggi jenjang maksimum menggunakan persamaan berikut (Tatiya, 2013).

$$\text{Tinggi Jenjang Maks} = \text{Tinggi boom Exca} + 3\text{m} \quad (2)$$

Perhitungan lebar jenjang minimum bench menggunakan persamaan berikut (Tatiya, 2013).

$$\text{Lebar min bench} = 4,5 \text{ ft} + 02 \times \text{tinggi bench} \quad (3)$$

Perhitungan lebar *minimum working bench width* (WBmin) menggunakan persamaan berikut (Tatiya, 2013).

$$\text{WBmin} = 3 \times \text{lebar truck terbesar} + 3 \text{ m} \quad (4)$$

Demi memenuhi target pengupasan dan penimbunan *overburden* maka dibutuhkan unit yang akan menggali, memuat dan memindahkan *overburden* dari *loading point pit* menuju ke *dumping point disposal area*. Kebutuhan alat gali muat dihitung berdasarkan nilai produktivitas alat dikalikan dengan EWH dari tiap-tiap kuartal begitu juga dengan alat angkut. Perhitungan produktivitas alat dengan parameter kapasitas *bucket* (KB), *Fill Factor* (FF), *Swell Factor* (SF), Effisiensi (Eff). Perhitungan produktivitas alat gali muat menggunakan persamaan berikut (Pramana, Sudiyanto, & Titisariwati, 2015).

$$Q = \frac{KB \times FF \times SF \times Eff \times 3600}{CT} \quad (5)$$

Perhitungan produktivitas alat angkut dipengaruhi *factor* pengisian alat *loader* (n). Perhitungan produktivitas alat angkut menggunakan persamaan berikut (Pramana, Sudiyanto, & Titisariwati, 2015).

$$Q = \frac{n \times Kb \times Fb \times Sf \times Eff \times 3600}{CT} \quad (6)$$

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini permasalahan diselesaikan menggunakan metode survei, deskriptif, dan kuantitatif dimana tujuannya untuk mengumpulkan informasi actual lapangan yang kemudian diidentifikasi serta dievaluasi kejadiannya dengan teori-teori yang ada.

Pengambilan Data

Untuk memperoleh data yang berkaitan dan dibutuhkan dalam penelitian diperlukan pengambilan data dan pengumpulan data terlebih dahulu. Data tersebut terbagi menjadi 2 bagian yaitu berupa data *primer* dan *sekunder*. Sumber lain pendukung penelitian ini ialah buku dan jurnal mengenai perencanaan tambang terbuka batubara.

Data Primer:

1. Data waktu edar atau *cycle time loader*
2. Data waktu edar atau *cycle time hauler*
3. Data Ketersediaan *fleet*

Data Sekunder:

1. Data penampang *Topografi End of December 2022*
2. Data *strike* dan *dip* batubara
3. Data *Standard Parameter Operation (SPO) 2023*
4. Data nilai banyaknya nisbah pengupasan yang diizinkan oleh PT Tunas Jaya Perkasa
5. Data model *seam* batubara (*stratmodel*) di dalamnya termasuk data kontur *roof* dan *floor* batubara
6. Data PKP2B PT Tunas Jaya Perkasa *site* PT Bharinto Ekatama
7. Data *pit limit* di *Pit 6000 BK 14* PT Tunas Jaya Perkasa
8. Data rekomendasi geometri lereng tambang seperti *bench height*, *bench weight*, *single slope*, *ramp width*, *ramp grade*
9. Data spesifikasi *loader* dan *hauler* yang saat ini digunakan perusahaan
10. Data *Physical Availability* dan *Used Availability Plan*

Pengolahan Data

Teknik yang dilakukan dalam analisis data yaitu dengan menggabungkan antara teori dengan data-data lapangan sehingga dari keduanya didapat pendekatan penyelesaian masalah, Setelah data didapatkan maka selanjutnya adalah pengelompokan dan pengolahan data, dikarenakan penelitian terdiri dari beberapa variable, maka data harus dikelompokkan sesuai dengan tahapan pengerjaannya. Tahapan pengolahan dan analisis data yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan area *existing Topografi* dari pengamatan langsung dan juga menggunakan *software Minescape 5.7*
2. Menentukan sekuen arah pengupasan dan penimbunan *overburden* mengikuti *strike* batubara
3. Menghitung tonase batubara dan total volume *overburden* dengan loss 10% menggunakan *software Minescape 5.7*
4. Menseleksi batas-batas rencana area penambangan dengan acuan nisbah pengupasan yang diizinkan perusahaan
5. Merancang sekuen penambangan 1 tahun menjadi 4 kuartal ke dalam *batter block* (ukuran 50x50m)
6. Merancang *Pit 6000 BK 14* secara *try and error* menggunakan *Microsoft Excel 2021* selanjutnya menggunakan *Minescape 5.7* untuk didesain

7. Menentukan lokasi *disposal* pada lokasi *Pit 8000* yang telah *mineout* menyesuaikan daya tampung dengan banyaknya pengupasan *overburden*
8. Merencanakan kebutuhan alat gali muat dan alat angkut berdasarkan nilai produktivitas dikalikan dengan EWH (*effective working hours*) tiap-tiap kuartal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

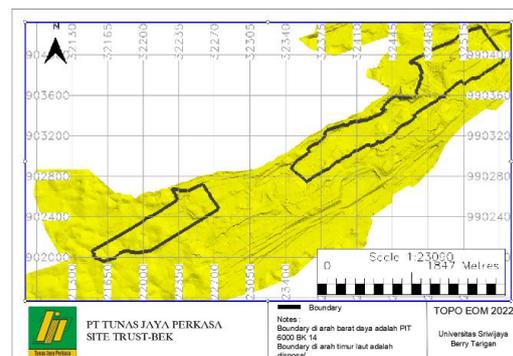
Dalam merencanakan suatu tahapan penambangan ada beberapa factor yang perlu diperhatikan seperti *factor* geologi, geoteknik, desain *pit* penambangan, *disposal*, alat berat yang digunakan, penjadwalan produksi serta rencana penyaliran (Diniati, Yuliadi, & Maryanto, 2015).

Pada penelitian ini dilakukan perencanaan teknis sekuen pengupasan dan penimbunan *overburden* di *Pit 6000 BK14* PT Tunas Jaya Perkasa *site* PT Bharinto Ekatama dengan rencana 1 tahun dibagi ke dalam 4 kuartal. Beberapa hal yang akan dibahas pada penelitian ini Sekuen pengupasan di tiap kuartal, sekuen penimbunan tiap kuartal dan kebutuhan alat gali muat dan alat angkut yang dibutuhkan.

Desain Pengupasan *Overburden*

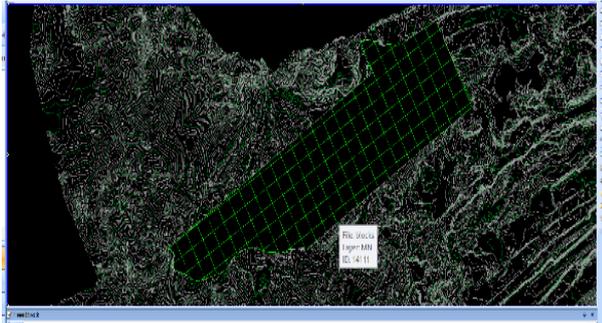
Pit limit ataupun batasan penambangan dipengaruhi oleh parameter sebagai berikut (Ilham & Rifandy, 2020):

- a. Batubara yang diambil berpengaruh terhadap *overburden* yang terkupas mengacu pada nisbah kupas, biaya, serta keuntungan yang diperoleh perusahaan.
- b. Geometri lereng penambangan sebagai batas perhitungan cadangan tertambang, berpengaruh terhadap banyaknya tonase batubara yang ditambang dan keamanan lereng penambangan, diterapkan berdasarkan *output* penyelidikan geoteknik pada area penelitian.
- c. Kondisi geologi dan topografi (Gambar 1), berpengaruh terhadap bentang alam yang ada pada daerah penelitian dan persebaran lapisan batubara.



Gambar 1 *Topografi* EOM 2022 dan rencana area pengupasan dan penimbunan

Area yang ditambang pada PT Tunas Jaya Perkasa ialah Pit 6000 BK 14 dimana perlu diketahui cadangan yang akan ditambang untuk menyesuaikan dengan target dari perusahaan sebesar 1.500.000 ton batubara dengan nisbah kupas sebesar tujuh. Untuk mengetahui cadangan batubara pada area Pit 6000 BK 14 dan menentukan arah serta area yang dikupas maka dilakukan *running Minescape 5.7* pada *batter block* 50 x 50m pada Gambar 2.



Gambar 2 Batter block 50x50m

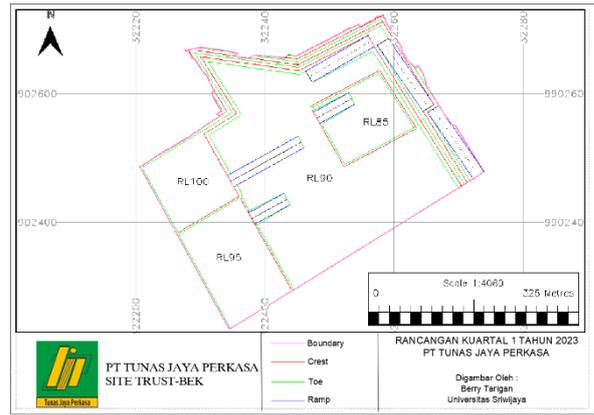
Rancangan desain *pit* yang dirancang mempunyai total luas bukaan 34,15 Ha. Bukaan memiliki volume *overburden* sebesar 10.611.727,71 bcm dan 1.676.410,39 ton batubara. Hasil *output* rancangan sekuen *pit* penambangan tahun 2023 dengan RL tertinggi RL +120 dan *floor* di RL +50. Rancangan desain *pit* di Pit 6000 BK 14 seperti Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Rancangan desain *pit*

No	Parameter	Nilai	Satuan
1	Bench Height	10	Meter
2	Bench Widht	5	Meter
3	Single Slope	60	Derajat (⁰)
4	Ramp Width	20	Meter
5	Ramp Grade	8	Persen (%)

Rancangan Sekuen Pengupasan Kuarterl 1

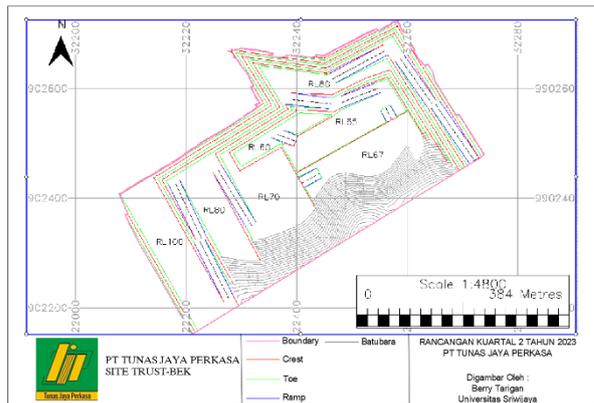
Tahapan penting dalam aspek studi kelayakan dan rencana kegiatan penambangan merupakan perencanaan tambang. Aspek perencanaan tambang erat kaitannya dengan manajemen waktu (Waterman, 2018). Hasil *running Minescape 5.7* didapatkan cadangan kuarterl 1 sebesar 401.362,43 ton batubara dengan *overburden* yang dikupas sebesar 2.755.435,92 bcm dengan SR 6,86 serta luas bukaan 18,60 Ha. Hasil desain kuarterl 1 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Rancangan desain *pit* kuarterl 1

Rancangan Sekuen Pengupasan Kuarterl 2

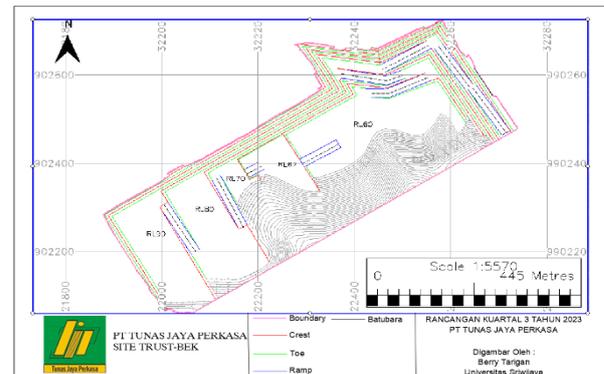
Hasil *running Minescape 5.7* didapatkan cadangan kuarterl 2 sebesar 409.567,72 ton batubara dengan *overburden* yang dikupas sebesar 2.739.435,92 bcm dengan nilai SR 6,68 serta luas bukaan 22,13 Ha Hasil desain kuarterl 2 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan desain *pit* kuarterl 2

Rancangan Sekuen Pengupasan Kuarterl 3

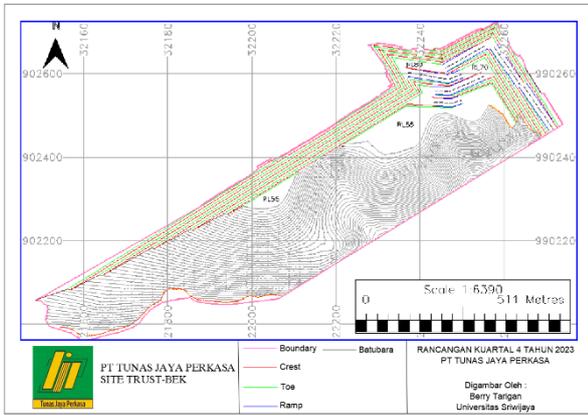
Hasil *running Minescape 5.7* didapatkan cadangan kuarterl 3 sebesar 425.260,29 ton batubara dengan *overburden* yang dikupas sebesar 2.614.665,06 bcm dengan nilai SR 6,14 serta luas bukaan 26,93 Ha. Hasil desain kuarterl 3 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Rancangan desain *pit* kuarterl 3

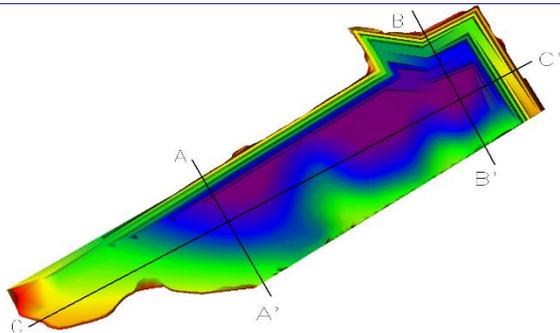
Rancangan Sekuen Pengupasan Kuarter 4

Hasil *running* Minescape 5.7 didapatkan cadangan kuarter 4 sebesar 440.219,95 ton batubara dengan *overburden* yang dikupas sebesar 2.502.184,24 bcm dengan nilai SR 5,68 serta luas bukaan 34,15 Ha. Hasil desain kuarter 4 dapat dilihat pada Gambar 6.

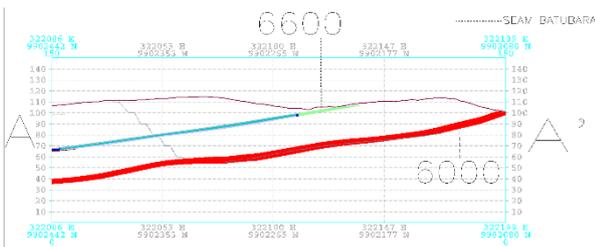


Gambar 6 Rancangan desain *pit* kuarter 4

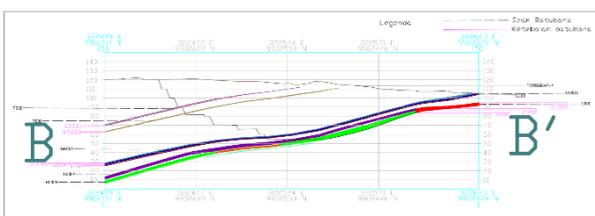
Penampang atau *cross section* dari desain *pit* pada *Pit 6000 BK 14* tertera pada Gambar 7.



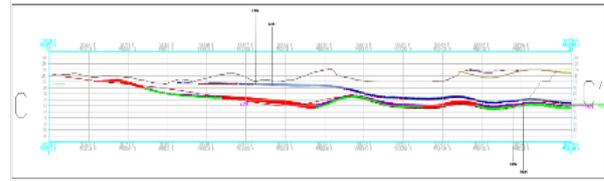
(a) Penampang *pit*



(b) Penampang AA'



(c) Penampang BB'



(d) Penampang CC'

Gambar 7 *Cross Section* (a) Penampang *pit* (b) Penampang AA' (c) Penampang BB' (d) Penampang CC'

Desain Penimbunan *Overburden*

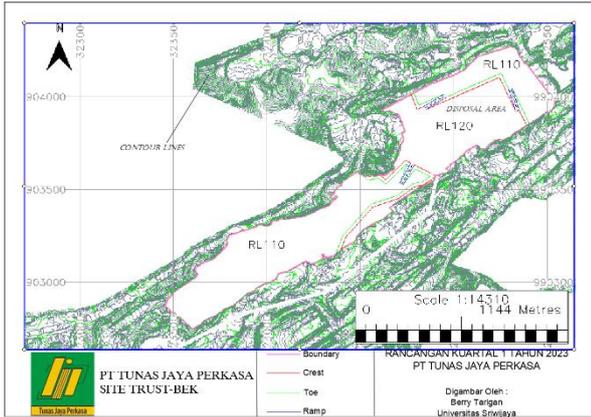
Dalam menentukan geometri lereng timbunan perlu diperhatikan aspek yang paling penting yaitu factor keamanan. Berdasarkan kondisi topografinya jenis *dump* dibedakan menjadi dua diantaranya *valley dump* diterapkan di daerah topografi curam dan *terraced dump* diterapkan jika topografi tidak begitu curam pada lokasi timbunan dengan timbunan dirancang dari bawah ke atas (Bargawa, 2018). Rancangan desain penimbunan *overburden* direncanakan di *Pit 8000* yang telah *mineout* dengan luas bukaan 65,04 Ha dimana untuk menampung *overburden* sebanyak 10.611.727,71 bcm maka desain penimbunan dirancang untuk melebihi target dengan kapasitas timbunan sebesar 10.673.332,54 bcm. Hasil rancangan didesain dari RL 110 - RL 130. Rancangan desain *disposal* di *Pit 8000 mineout* seperti Tabel 2.

Tabel 2 Rancangan desain *disposal*

No	Parameter	Nilai	Satuan
1	<i>Bench Height</i>	10	Meter
2	<i>Bench Widht</i>	20	Meter
3	<i>Single Slope</i>	30	Derajat (°)
4	<i>Ramp Widht</i>	20	Meter
5	<i>Ramp Grade</i>	8	Persen (%)

Rancangan Sekuen Penimbunan Kuarter 1

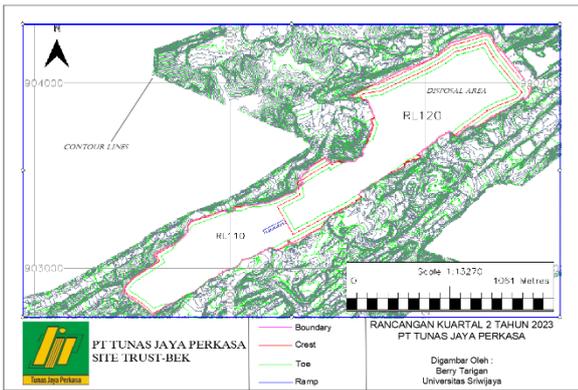
Hasil *running* Minescape 5.7 didapatkan daya tampung kuarter 1 di RL 110 sebesar 2.882.953,68 bcm dari buangan *overburden* 2.755.435,92 bcm dengan luas bukaan 34,08 Ha. Hasil desain kuarter 1 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Rancangan desain *disposal* kuartal 1

Rancangan Sekuen Penimbunan Kuartal 2

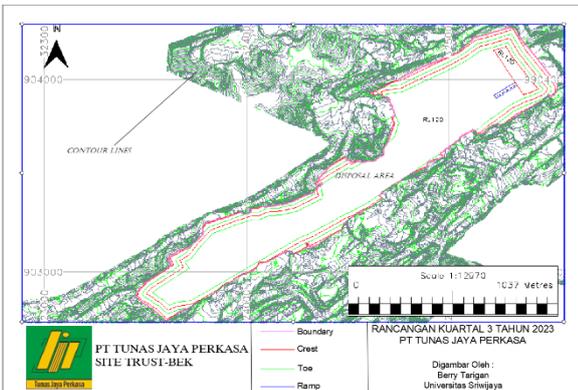
Hasil *running* Minescape 5.7 didapatkan daya tampung kuartal 2 di RL 110 – RL 120 sebesar 2.802.573,21 bcm dari buangan *overburden* 2.739.442,49 bcm dengan luas bukaan 44,53 Ha. Hasil desain kuartal 2 dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Rancangan desain *disposal* kuartal 2

Rancangan Sekuen Penimbunan Kuartal 3

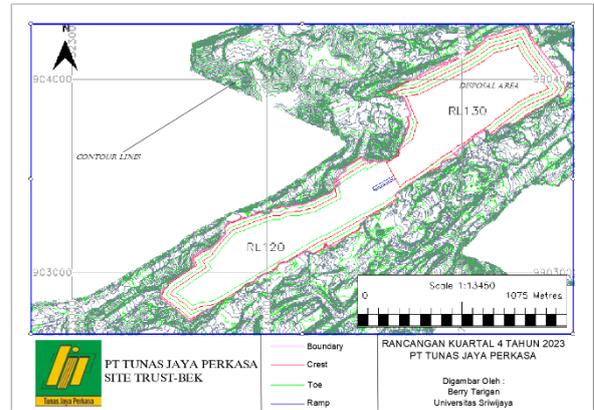
Hasil *running* Minescape 5.7 didapatkan daya tampung kuartal 3 di RL 110 sebesar 2.689.515,29 bcm dari buangan *overburden* 2.614.665,06 bcm dengan luas bukaan 51,83 Ha. Hasil desain kuartal 3 dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Rancangan desain *disposal* kuartal 3

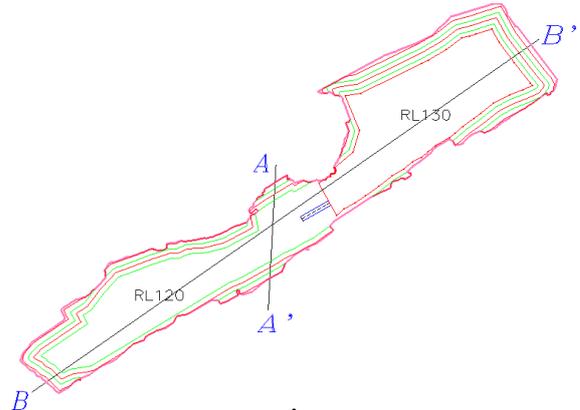
Rancangan Sekuen Penimbunan Kuartal 4

Hasil *running* Minescape 5.7 didapatkan daya tampung kuartal 4 di RL 110 sebesar 2.591.784,53 bcm dari buangan *overburden* 2.502.184,24 bcm dengan luas bukaan 65,04 Ha. Hasil desain kuartal 4 dapat dilihat pada Gambar 11.

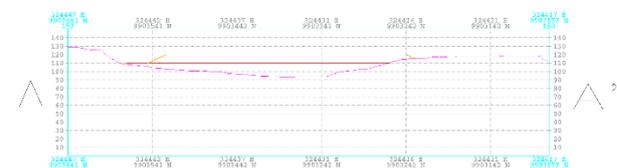


Gambar 11 Rancangan desain *disposal* kuartal 4

Penampang atau *cross section* dari desain *disposal* pada IPD 8000 tertera pada Gambar 12.



(a) Penampang *disposal*



(b) Penampang AA'



(c) Penampang CC'

Gambar 12 *Cross Section Disposal* (a) Penampang *disposal* (b) Penampang AA' (c) Penampang BB'

Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Alat gali muat yang digunakan oleh PT Tunas Jaya Perkasa adalah *Excavator* Komatsu PC 500 dan sebagai alat angkutnya digunakan 2 jenis *hauler* Volvo FMX 400 dan Scania P 360 XT. Perhitungan kebutuhan alat gali muat dan alat angkut PT Tunas Jaya Perkasa berdasarkan nilai produktivitas alat dengan *effective working hours* (EWH) perusahaan. EWH PT Tunas Jaya Perkasa dapat dilihat pada Tabel 3 berdasarkan *Standard Parameter Operation* (SPO) perusahaan. Dalam melakukan satu siklus pekerjaan oleh alat mekanis diperlukan suatu waktu yang disebut waktu edar (Ilahi, Ibrahim, & Swardi, 2014). Adapun nilai produktivitas dari alat gali muat sebesar 271,36 bcm /jam yang dimana nilai produktivitas alat gali muat adalah tetap yang tidak terpengaruh dengan kemajuan penambangan atau jarak. Sementara untuk nilai produktivitas alat angkut dipengaruhi oleh kemajuan penambangan dimana semakin jauh jarak jarak yang ditempuh semakin lama juga waktu edar (*cycle time*) alat angkut serta semakin menurunnya nilai produktivitas alat angkut tersebut. Pada kuartal pertama jarak angkut estimasi prediksi 3500 m, pada kuartal kedua jarak angkut estimasi prediksi 3700 m, pada kuartal ketiga jarak angkut estimasi prediksi 3900 m, pada kuartal 4 jarak angkut estimasi prediksi 4300 m.

Tabel 3 *Effective Working Hours* (EWH)

Kuartal	EWH (hours)	Jarak (meter)
1	1045	3500
2	1027	3700
3	1239	3900
4	1096	4300

Kebutuhan Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Kuartal 1

Waktu kerja efektif adalah waktu yang benar-benar digunakan operator bersama alat yang digunakan untuk melakukan kegiatan produksi (Ilahi, Ibrahim, & Swardi, 2014). Berdasarkan hasil desain pada kuartal satu didapatkan cadangan batubara sebesar 401.362,43 ton dan 2.755.435,92 bcm *overburden* yang dikupas, sehingga dibutuhkan 10 unit alat gali muat *Excavator* Komatsu PC 500 dan dipasangkan dengan 100 unit alat angkut dengan Volvo FMX 400 sebanyak 50 unit dan Scania P 360 XT sebanyak 50 unit.

Kebutuhan Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Kuartal 2

Berdasarkan hasil desain pada kuartal satu didapatkan cadangan batubara sebesar 409.567,72 ton dan 2.739.442,49 bcm *overburden* yang dikupas, sehingga dibutuhkan 10 unit alat gali muat *Excavator* Komatsu PC 500 dan dipasangkan dengan 110 unit alat angkut dengan Volvo FMX 400 sebanyak 60 unit dan Scania P 360 XT sebanyak 50 unit.

Kebutuhan Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Kuartal 3

Berdasarkan hasil desain pada kuartal satu didapatkan cadangan batubara sebesar 425.260,29 ton dan 2.614.665,06 bcm *overburden* yang dikupas, sehingga dibutuhkan 8 unit alat gali muat *Excavator* Komatsu PC 500 dan dipasangkan dengan 88 unit alat angkut dengan Volvo FMX 400 sebanyak 48 unit dan Scania P 360 XT sebanyak 40 unit.

Kebutuhan Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Kuartal 4

Berdasarkan hasil desain pada kuartal satu didapatkan cadangan batubara sebesar 440.219,95 ton dan 2.502.184,24 bcm *overburden* yang dikupas, sehingga dibutuhkan 9 unit alat gali muat *Excavator* Komatsu PC 500 dan dipasangkan dengan 54 unit alat angkut dengan Volvo FMX 400 sebanyak 45 unit dan Scania P 360 XT sebanyak 50 unit. Rekapitulasi kebutuhan alat gali muat dan alat angkut tiap kuartal dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut

	Kuartal 1	Kuartal 2	Kuartal 3	Kuartal 4
Excavator PC 500	10	10	8	9
Volvo FMX 400	50	60	48	54
Scania P 360 XT	50	50	40	45
MF	1,02	1,019	1,013	1,001

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan analisis topik bahasan dan pengamatan di lapangan dapat disimpulkan desain *pit* penambangan pada *Pit 6000 BK 14* yang dirancang telah memenuhi target produksi sebesar 1.676.410,39 ton batubara dan dibagi ke tiap-tiap kuartal dengan memperhatikan acuan nisbah pengupasan sebesar 7 dengan arah penambangan mengikuti *strike* batubara dimulai dari RL 120 penampang topografi hingga RL 55 sebagai batas *floor* paling bawah yang masih layak ditambang dengan luas bukaan 34,15 Ha.

Desain *disposal IPD 8000* dirancang memenuhi target buangan *overburden* sebesar 10.611.727,71 bcm. *Disposal* dirancang dari RL 110 sampai RL 130 dengan kapasitas daya tampung *overburden* 10.673.332,54 bcm.

Kebutuhan alat gali muat tiap kuartal berbeda-beda menyesuaikan dengan kemajuan tambang. Pada kuartal pertama alat gali muat yang dibutuhkan 10 *Excavator* PC 500 dipasangkan dengan 100 *hauler* 50 unit Volvo FMX 400 dan 50 unit Scania P 360 XT, kuartal kedua 10 *Excavator* PC 500, dipasangkan dengan 110 unit *hauler*, 60 unit Volvo FMX 400 dan 50 unit Scania P 360 XT, kuartal ketiga 8 *Excavator* Komatsu PC 500 dipasangkan

dengan 88 unit *hauler*, 48 unit Volvo FMX 400 dan 40 unit Scania p 360 XT, kuartal keempat 9 Excavator PC 500 dipasangkan dengan 99 *hauler*, 54 Volvo FMX 400 dan 45 Scania P 360 XT.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, J. M., Maryanto, & Muchsin, A. M. (2016). Rancangan (Design) Pit Berdasarkan Nilai Stripping Ratio 5:1 pada PT Winner Prima Sekata, di Desa Kunangan, Kecamatan Tebo Ilir, Kabupaten Muara Tebo, Provinsi Jambi. *Penelitian Sivitas Akademika Unisba (SpeSIA) Prosiding Teknik Pertambangan, 2(1)*(ISSN 2460-6499), 65-68.
- Aryanda, D. (2014). Perencanaan Sekuen Penambangan Batubara Untuk Memenuhi Target Produksi Bulanan. *Jurnal Geosains Indonesia, 10 (2)*, 74-79.
- Bargawa, W. (2018). *Perencanaan Tambang Edisi Kedelapan*. Yogyakarta: Kilau Book.
- Diniati, B., Yuliadi, & Maryanto. (2015). Perancangan (Design) Batubara Pit S8 B dengan Nisbah Kupas (Stripping Ratio) 7:1 di PT. Astra Minindo, Desa Jembayan, Kecamatan Lea Kulu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. *Seminar Penelitian Sivitas Akademika Unisba (SpeSIA) Prosiding Teknik Pertambangan, 1(1)*(ISSN 2460-6499), 47-54.
- Hustrulid, W., Kutcha, M., & Martin, M. (2013). Open Pit Mine Planning & Design Volume I Fundamentals 3rd Edition. Leiden: CRC Press/Balkema.
- Ilahi, R., Ibrahim, E., & Swardi, F. (2014). Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-Muat (Excavator) dan Alat Angkut (Dump Truck) pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 di Pit 3 Banko Barat PT. Bukit Asam . *Jurnal Ilmu Teknik, 2(3)*, 51-59.
- Ilham, S., & Rifandy, A. (2020). Kajian Produksi Material Batuan Penutup (Overburden) Pada PT Kaltim Batu Manunggal Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. *Jurnal Geologi Pertambangan, 26*.
- Pramana, G., Sudiyanto, A., & Titisariwati, I. (2015). Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Pengupasan Overburden Penambangan Batubara PT. Citra Tobindo Sukses Perkasa Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. *Jurnal Teknologi Pertambangan, 1(2)*, 61-68.
- Tatiya, R. (2013). *Civil Excavations and Tunnelling a Practical Guide*. London: Thomas Telford Publishing.
- Waterman, S. B. (2018). *Perencanaan Tambang*. Yogyakarta: Kilau Book.