

PERENCANAAN DESAIN *DISPOSAL* DAN PERHITUNGAN KAPASITAS *DISPOSAL*  
 DI BANKO SELATAN PT BUKIT ASAM, Tbk. PROVINSI SUMATERA SELATAN

*DISPOSAL DESIGN PLANNING AND DISPOSAL CAPACITY AT BANKO SELATAN  
 PT BUKIT ASAM, Tbk., SOUTH SUMATRA PROVINCE*

Siti Hardianti<sup>1)</sup>, Riki Saputra<sup>2)</sup>, Mirza Adiwarmarman<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang, 30257, Indonesia  
 Corresponding Author E-mail: *sitihardianti@pap.ac.id* dan *mirzaadiwarman@pap.ac.id*

**Abstract:** Mining activities at PT Bukit Asam, Tbk. done by open pit mining system. Disposal design planning is an activity to plan a disposal model in a mine that aims to stockpile overburden material. The purpose of this research is to make a disposal design that is in accordance with the parameters determined by the company, to calculate the volume of overburden to be stockpiled in the South Banko disposal area and to calculate the loading and transportation equipment used for stripping overburden in the South Banko Pit. Planning for the design of the Banko-Selatan disposal was carried out using Minescape 5.7 software. Before making the disposal design, topographical data and geotechnical data are prepared. The disposal design is carried out by entering the geometric parameters of the disposal level which have been determined by PJP (Long Term Planning) at PT Bukit Asam, Tbk. namely with a bench height of 6 m and a bench width of 30 m and a slope angle of 18°, with an in pit dump scenario. From the results of the calculation of the Banko-Selatan disposal design, the target of the landfill is 92.192.212,8 BCM and the results of the volume or disposal capacity from the calculation of the triangle cut and fill using Minescape software get a volume of 105.000.817,63 BCM, with the area of the disposal area of Banko-Selatan South is 347,93 hectares with the lowest elevation is 138 meters above sea level and the highest elevation is 180 meters above sea level. In mining in South Banko for overburden there are 7 fleets. Loading equipment used is Komatsu PC 2000 as much as 1 unit. And the means of conveyance used are 3 units of Dump Truck Komatsu HD 785 or 1 excavator serving 3 units of HD 785 conveyance in 1 fleet.

Keywords: Design Disposal, Volume, Overburden.

**Abstrak:** Aktivitas penambangan di PT Bukit Asam, Tbk. dilakukan dengan sistem tambang terbuka. Perencanaan desain disposal merupakan kegiatan untuk merencanakan suatu model disposal pada suatu tambang yang bertujuan untuk menimbun material overburden. Tujuan penelitian ini adalah membuat desain disposal yang sesuai dengan parameter yang ditentukan perusahaan, menghitung volume overburden yang akan ditimbun pada disposal area Banko Selatan dan menghitung alat muat dan alat angkut yang digunakan untuk pengupasan lapisan tanah penutup di Pit Banko Selatan. Perencanaan desain disposal Banko-Selatan dilakukan menggunakan software Minescape 5.7. Sebelum pembuatan desain disposal yang dipersiapkan adalah data topografi dan data geoteknik. Perancangan desain disposal dilakukan dengan memasukkan parameter geometri jenjang disposal yang telah ditentukan oleh PJP (Perencanaan Jangka Panjang) di PT Bukit Asam, Tbk. yaitu dengan tinggi bench 6 m dan lebar bench 30 m dan kemiringannya (single slope angle) sebesar 18°, dengan skenario in pit dump. Dari hasil perhitungan desain disposal Banko-Selatan didapat target timbunan sebesar 92.192.212,8 BCM dan hasil volume atau kapasitas disposal dari perhitungan triangle cut and fill dengan menggunakan Software Minescape 5.7. mendapatkan volume sebesar 105.000.817,63 BCM, dengan luas wilayah disposal Banko-Selatan adalah yaitu 347,93 Hektar dengan elevasi terendah adalah 138 mdpl dan elevasi tertingginya adalah 180 mdpl. Dalam penambangan di Banko Selatan untuk overburden terdapat 7 fleet. Alat muat yang digunakan adalah Komatsu PC 2000 sebanyak 1 unit. Dan alat angkut yang digunakan adalah Dump Truck Komatsu HD 785 sebanyak 3 unit atau 1 excavator melayani 3 unit alat angkut HD 785 dalam 1 fleet.

Kata kunci: Desain Disposal, Volume, Overburden.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT Bukit Asam, Tbk. atau disingkat dengan nama PTBA adalah salah satu perusahaan tambang batubara terbesar di Indonesia. Perusahaan tambang batubara PT

Bukit Asam, Tbk. ini merupakan perusahaan tambang batubara yang berskala nasional dan lokasi penambangan PT Bukit Asam, Tbk. ini terletak di daerah Tanjung Enim, Propinsi Sumatera Selatan.

PT Bukit Asam, Tbk. adalah bagian dari MIND ID yang terutama bergerak di bidang pertambangan batubara. Untuk mendukung kegiatan bisnisnya, perusahaan ini juga memiliki Pelabuhan di Tarahan serta dermaga di Teluk Bayur dan Kertapati. Hingga akhir tahun 2021, perusahaan ini memiliki 9 anak usaha, yakni: PT Bukit Asam Prima, PT Internasional Prima Coal, PT Bukit Asam Metana Ombilion, PT Bukit Energi Metana, PT Bukit Asam Banko, PT Bukit Multi Investama, PT Bukit Energi Investama, PT Batubara Bukit Kendi, PT Bukit Asam Metana Enim.

PT Bukit Asam, Tbk. merupakan salah satu perusahaan tambang batubara di Indonesia. PT Bukit Asam, Tbk. menerapkan sistem penambangan terbuka dengan bahan galian yang ditambang adalah batubara. Metode penambangan yang digunakan oleh PT Bukit Asam, Tbk. adalah metode *continous mining* dan *conventional mining*.

Kegiatan awal dari proses penambangan ialah pembersihan lahan dan pengupasan *overburden* yang bertujuan untuk memindahkan lapisan tanah penutup dengan alat-alat mekanis agar dapat dilakukan proses penambangan batubara. *Overburden* yang telah dikupas kemudian dipindahkan ke tempat penimbunan yang disebut *disposal*. *Disposal* merupakan suatu daerah tempat penimbunan material yang dimana material tersebut harus digali dari *pit* agar dapat memperoleh batubara.

Salah satu aspek terpenting dalam perencanaan tambang adalah perancangan desain *disposal*, rancangan desain *disposal* tambang bertujuan untuk jangka Panjang (*long term*). Rancangan *disposal* ini akan memberikan gambaran mengenai bentuk dari desain *disposal*.

PT Bukit Asam, Tbk. mempunyai target alokasi *overburden* dari Pit Banko-Selatan sebesar 92.192.212,8 BCM dalam 3 tahun dan PT Bukit Asam, Tbk. menginginkan sebuah desain *disposal* yang melebihi dari target alokasi penimbunan *overburden*. Hal tersebutlah yang menjadi dasar untuk melakukan penelitian mengenai desain

*disposal* menggunakan *software Minescape 5.7*. untuk jangka panjang (*long term*) di Banko Selatan yang saat ini belum melakukan kegiatan operasional.

## 1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Desain *disposal* yang dibuat adalah desain *disposal* jangka panjang (*long term*) untuk 3 tahun.
2. Volume *disposal* didapat menggunakan metode *cut and fill* pada *software Minescape 5.7*.
3. Desain *disposal* dibuat untuk mengakomodasi target alokasi *overburden* di pit Banko Selatan yang saat ini belum beroperasi.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Membuat desain *disposal* yang sesuai dengan parameter geoteknik yang telah ditetapkan perusahaan.
2. Menghitung volume *overburden* yang akan ditimbun pada *disposal* area Banko Selatan.
3. Menghitung jumlah *alat muat dan alat angkut yang digunakan* untuk pengupasan lapisan tanah penutup di Pit Banko Selatan.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan desain *disposal* yang sesuai dengan parameter geoteknik yang telah ditetapkan perusahaan.
2. Memperoleh nilai kapasitas volume *overburden* yang akan ditimbun pada *disposal* area Banko Selatan.
3. Mengetahui jumlah *alat muat dan alat angkut yang digunakan* untuk pengupasan lapisan tanah penutup di Pit Banko Selatan.

## 2. TEORI DASAR

### 2.1 Disposal

Suatu kegiatan penambangan secara konvensional adalah pemindahan lapisan tanah penutup untuk mengeruk bahan galian tambang. Proses kegiatan tambang terbuka dilakukan penggalian material tanah penutup oleh alat gali muat dan alat angkut. Proses

penggalian dan pemuatan material tanah penutup dilakukan oleh alat gali muat dan pengangkutan material tanah penutup ke *disposal* dilakukan oleh alat angkut. *Disposal* merupakan lokasi yang dirancang dan direncanakan untuk menampung material tanah penutup dari tambang. Pembuatan *disposal* harus dilakukan dengan parameter-parameter aman dan situasi keadaan di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan parameter kondisi aman *dumping* (jarak dan tinggi jenjang tanggul) terhadap kestabilan lereng area *disposal*, menguji kekuatan tanah dan menetapkan faktor pengontrol saat aktivitas *dumping* (Ibrahim, 2022).



**Gambar 2.1** Pemindahan Lapisan *Overburden*

Ada tiga macam keadaan pengembangan material, yaitu: *bank condition*, *loose condition*, *compact condition*. *Disposal* biasanya dibuat pada lubang-lubang bekas penambangan ataupun bekas penambangan kuari. Ketiga lubang tersebut telah penuh, maka permukaan dari *disposal* ini akan tertutup dengan lapisan *overburden* untuk dijadikan daerah penghijauan.

Rancangan *disposal* sangat penting untuk perhitungan keekonomian. Lokasi dan bentuk dari *disposal* akan berpengaruh terhadap jumlah gilir *truck*, biaya operasi dan jumlah *truck* dalam satu armada yang diperlukan. Pada umumnya daerah yang diperlukan untuk *disposal* luasnya berkisar antara 2-3 kali dari daerah penambangan (*pit*).

Hal ini berdasarkan pertimbangan diantaranya:

- a. Material yang telah dibongkar (*loose material*) berkembang 30 - 45 % dibandingkan dengan material *in situ*.
- b. Sudut kemiringan untuk suatu *dump* umumnya lebih landai dari *pit*.
- c. Material pada umumnya tidak dapat ditumpuk setinggi kedalaman dari *pit*.

## 2.2 Perancangan *Disposal*

Perencanaan material ke *disposal* menjadi hal yang sangat penting untuk direncanakan dalam membuat suatu rencana tahapan penambangan. Salah satu yang perlu diperhatikan dalam perencanaan material adalah keseimbangan material (*material balance*).

Material *balance* berkaitan dengan pembagian material *overburden* ke *disposal* dengan memperhatikan jarak angkut dan memaksimalkan ruangan *disposal*.

1. Tempat penimbunan dapat terbagi menjadi dua, yaitu:
  - a. *Waste dump* adalah suatu daerah pada operasi tambang terbuka dimana *overburden* dibuang.
  - b. *Stockpile* adalah suatu daerah yang digunakan untuk menyimpan batubara yang akan datang seperti *top soil*.
2. *Waste dump* terbagi menjadi dua macam, antara lain :
  - a. *In pit dump (IPD)* lokasinya pada daerah penambangan yang sudah selesai tambang.
  - b. *Out pit dump (OPD)* lokasinya berada di luar daerah *pit limit*.

## 2.3 Parameter Pondasi *Disposal*

Dalam menganalisis pondasi *disposal*, dilakukan pengamatan beberapa parameter. Parameter yang digunakan pada penelitian ini menggunakan parameter yang berpendapat bahwa ada delapan parameter yang mempengaruhi kestabilan pondasi suatu *disposal* (Hawley, 2017).

### 1. *Foundation Slope*

Pondasi dari suatu *disposal* memiliki pengaruh langsung terhadap kestabilan *disposal* tersebut. *Disposal* yang dibangun di atas pondasi berlereng curam, akan lebih berpotensi tidak stabil dibandingkan dengan pondasi dengan lereng yang lebih landai

ataupun datar. Pada penelitian ini kemiringan pondasi diukur berdasarkan *line section* yang terdiri dari sebelas *line section*.

## 2. Foundation Shape

Bentuk pondasi merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam kemantapan suatu *disposal*. Bentuk lereng berdasarkan topografinya terbagi menjadi tiga, yaitu: *convex* (cekung), *concave* (cembung), dan *planar* (datar). Bentuk lereng cekung yang merupakan bentuk lereng morfologi melandai dari *crest* hingga *toe* akan lebih baik untuk kestabilan *disposal* dalam jangka panjang dibandingkan dengan lereng berbentuk cembung yang morfologinya lebih curam.

## 3. Overburden Type

Pengertian *overburden* pada penelitian ini bukanlah tanah penutup yang membentuk *disposal*, melainkan material yang berada di bawah atau mendasari timbunan dan merupakan hasil pelapukan in situ dari lapisan *bedrock*, namun bukan *bedrock* itu sendiri. *Soil* yang buruk akan mengakibatkan terbentuknya bidang gelincir pada dasar timbunan, sehingga tipe *soil* ini menjadi salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam kemantapan suatu pondasi. Pada penelitian ini, tipe *soil* diidentifikasi langsung dan ditemukan bahwa tipe *soil* yang terdapat pada daerah penelitian adalah material dengan warna coklat terang, ukuran butir medium hingga *coarse*, tidak kompak, dan terdapat mineral-mineral lepas kuarsa. Berdasarkan karakteristik tersebut, diinterpretasikan bahwa material *soil* merupakan hasil dari *alluvial deposits*. Tipe *soil* yang merupakan hasil dari *alluvial deposit* dengan karakteristik material pasir berukuran butir *medium-coarse* dan adanya keterdapatannya mineral kuarsa *deposit* seperti pada daerah penelitian termasuk ke dalam kategori *moderate*.

## 4. Groundwater

*Groundwater level* merupakan hal penting yang perlu diperhatikan dalam kestabilan suatu pondasi *disposal*. *Groundwater level* berpengaruh terhadap *pore water pressure* pada pondasi timbunan,

dimana *groundwater level* yang tinggi berpotensi meningkatkan *pore water pressure*.

## 5. Undrained Failure Potential

*Undrained condition* adalah suatu kondisi dimana terjadi peningkatan tekanan air pada tanah/batu akibat adanya penambahan beban, peningkatan tekanan tersebut karena air tidak dapat keluar dari porinya yang bersifat *impermeable*. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi *undrained failure*, seperti *loading rate* yang terlalu cepat, kondisi tanah dalam keadaan jenuh (seluruh pori terisi air), tingkat *hydraulic conductivity* yang rendah, tipe *soil*, dan tingkat konsolidasi. Pada penelitian ini hanya menggunakan parameter *hydraulic conductivity*, tipe *soil*, dan derajat kejenuhan, hal tersebut dikarenakan tidak seluruh data tersedia.

## 6. Compactness Material

Kekompakan material merupakan hal terpenting dalam kestabilan suatu pondasi *disposal*. Untuk mengetahui kekompakan material dapat dilakukan dengan uji daya dukung tanah, salah satunya *Standart Penetration Test (SPT)*. Pada penelitian ini dilakukan uji SPT pada lima titik yang dilakukan dari permukaan *disposal* hingga material pondasi, akan tetapi N-SPT yang ditampilkan hanya pada bagian pondasi saja.

## 7. Bedrock

*Bedrock* yang kompeten memiliki nilai positif terhadap suatu *disposal*, dimana *bedrock* tersebut memiliki daya dukung yang tinggi untuk menampung material timbunan dengan geometri yang lebih besar. Kompetensi dari suatu *bedrock* dapat dilihat dari kekuatan material penyusunnya yang dilihat dari besarnya nilai *Geological Strength Index (GSI)*, tingkat pelapukan, dan ada tidaknya alterasi pada batuan penyusunnya. Selain faktor tersebut, kehadiran struktur geologi seperti sesar dan kekar juga akan mempengaruhi kompetensi suatu *bedrock*.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Tujuan penelitian kualitatif ini adalah untuk memahami, mencari makna

dibalik data, dan untuk mencari kebenaran dari satu data.

### 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 8 Mei 2023 s.d. 16 Juni 2023 yang berlokasi di PT Bukit Asam, Tbk. Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan yang berjarak 192 km dari Kota Palembang menuju ke lokasi penambangan PT Bukit Asam, Tbk. dengan waktu tempuh 4 jam 30 menit dengan menggunakan kendaraan roda dua.

### 3.3. Bagan Alir Penelitian

Metode pengambilan data dalam penelitian ini antara lain:

#### 1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi serta teori yang berhubungan dengan Desain *disposal* menggunakan *Software Minescape 5.7* di PT Bukit Asam, Tbk. Sumatera Selatan referensi dari buku, jurnal, *e-book*, artikel. internet, dan laporan tugas akhir sebelumnya yang menjadi acuan dalam penulisan penelitian ini.

#### 2. Observasi lapangan

Pengamatan ini dilakukan secara langsung di lapangan. Data dari hasil observasi lapangan terdiri dari :

- a. Target alokasi penimbunan *overburden*,
- b. Data topografi detail,
- c. Data geoteknik,
- d. Data *boundry* luasan area *disposal*,
- e. Dokumentasi area situasi sekita rencana *disposal* area, dan
- f. Alat gali dan alat angkut yang digunakan.

#### 3. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mencari informasi tentang ruang lingkup area penelitian.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Rancangan Desain *Disposal*

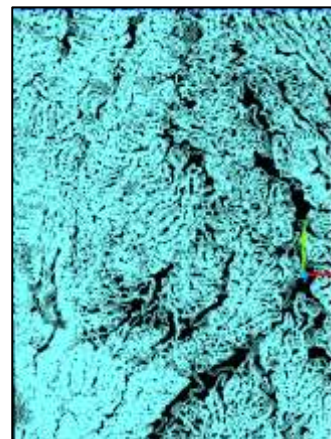
Pemindahan material *overburden* ke *disposal* adalah salah satu hal penting untuk di lakukanya suatu proses tahapan penambangan. Penempatan pembuatan lokasi *disposal* perlu diperhatikan agar tidak mengganggu proses eksploitasi pada saat sekarang hingga akhir

tambang. Untuk luasan *disposal*-nya harus dirancang sesuai dengan jumlah *overburden* yang akan digali atau diambil setiap bulannya.

Kegiatan Pengambilan data dilakukan di PT Bukit Asam, Tbk. yang terletak di lokasi Banko Selatan. Pengambilan data dilakukan pada awal bulan Mei 2023 sampai bulan Juli 2023. Pengamatan dilakukan di Kantor Perencanaan Jangka Panjang (PJP), dan pengambilan data diambil dari tambang Banko Selatan. Data yang diamati dalam merencanakan *disposal* antara lain: lokasi penimbunan, data geoteknik, data *topografi*, data *boundary* dan luasan area *disposal*. Volume *disposal* yang akan ditimbun pada *disposal* area adalah berdasarkan target produksi selama 3 tahun dan penambangan di Banko Selatan akan dibuka pada awal tahun 2025. Jarak antara area penambangan dan area penimbunan Banko Selatan dirancang berjarak maksimal rata-rata 1.000 m.

#### 4.1.1 Topografi

Topografi adalah data berisi gambaran mengenai kondisi suatu wilayah tertentu yang sebenarnya. Data ini menggambarkan objek di atas permukaan bumi dengan kondisi tegak. Jenis data ini khusus menginformasikan tentang bentuk permukaan bumi dan kontur tanah. Langkah yang harus dilakukan dalam penentuan lokasi rancangan desain *disposal* diantaranya, tentukan terlebih dahulu titik koordinat yang akan kita pilih. Kemudian pastikan koordinat tersebut pada bagian bawahnya tidak terdapat lapisan batubara maupun bahan galian lainnya.



Gambar 4.1 Topografi

#### 4.1.2 *Boundry Luasan Area Disposal*

*Boundary* adalah batasan luasan daerah atau area terluar suatu wilayah penimbunan ataupun penambangan. Pembuatan *boundary* desain berguna untuk menentukan batasan luas area penimbunan yang akan dibuat. Dengan membuat batasan awal, maka akan mempermudah desain selanjutnya sebelum di dapat *boundary* yang sebenarnya.



**Gambar 4.2** *Boundary Disposal*

Data *boundary disposal* di atas merupakan data *boundary* yang diambil dari *disposal* Banko Selatan, dan *front* penambangan Banko-Selatan ini belum beroperasi, dan baru akan beroperasi pada sekitar tahun 2025. Perencanaan desain *disposal* di PT Bukit Asam, Tbk. dirancang sesuai ketentuan atau sesuai parameter dari geoteknik yang telah diberikan perusahaan PT Bukit Asam, Tbk..

Untuk membuat desain *disposal* Banko Selatan harus mengetahui parameter geoteknik seperti tinggi jenjang, lebar jenjang dan *single slope angle*, dimana parameter tersebut nantinya akan di *input* ke *software Minescape 5.7* agar desain *disposal* yang dibuat sesuai dengan keinginan.

Setelah mengetahui parameter-parameter untuk membuat desain *disposal* selanjutnya membuat desain *disposal* Banko Selatan. *Disposal* Banko Selatan dibuat pada elevasi tertinggi, yaitu 180 mdpl dan elevasi terendahnya berada pada elevasi 138 mdpl, yang mana desain *disposal* Banko Selatan ini terdapat 8 *bench*. Untuk mengetahui seberapa besar kapasitas yang mampu ditampung desain *disposal* Banko Selatan dapat diketahui

dengan perhitungan volume *cut and fill* pada *software Minescape 5.7*.

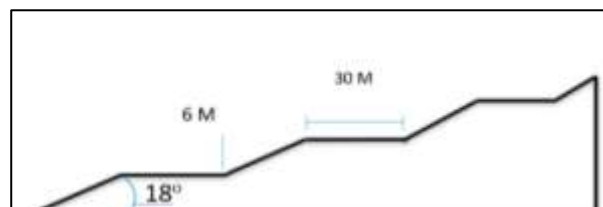
#### 4.1.3 *Parameter Rancangan Disposal yang Akan Diteliti*

*Disposal* merupakan lokasi yang dirancang untuk menampung material tanah penutup (*overburden*) dimana batuan penutup yang berada di *Pit* Banko Selatan dibawa ke area *disposal* dengan menggunakan alat angkut. Area yang direncanakan sebagai tempat untuk dialokasikan batuan penutup (*overburden*), yaitu *disposal* Banko Selatan dimana area penimbunan ini dirancang sebagai *disposal* jangka panjang (*long term*).

Perancangan dilakukan dengan memasukan parameter geometri jenjang *disposal* yang telah ditentukan oleh PJP (Perencanaan Jangka Panjang) di PT Bukit Asam, Tbk. sebelumnya.

**Tabel 4.1** Data Parameter Geoteknik

Parameter	Keterangan
Tinggi <i>Bench</i>	6 m
Lebar <i>Bench</i>	30 m
<i>Single Slope Angle</i>	18°

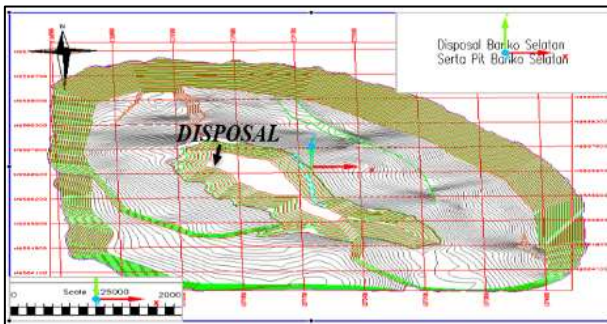


**Gambar 4.3** Rancangan Geometri Jenjang *Disposal*

Data geoteknik adalah data acuan dalam membuat desain *disposal*. Desain *disposal* itu sendiri dibuat berdasarkan data alokasi rencana penimbunan *overburden* dari Banko Selatan.

Berikut hasil desain *disposal* Banko Selatan dengan memperhatikan parameter parameter yang telah ditentukan dari tim geoteknik, hasil dari *volume disposal* yang ditampung akan berbeda-beda kapasitasnya jika data geoteknik yang digunakannya berbeda.

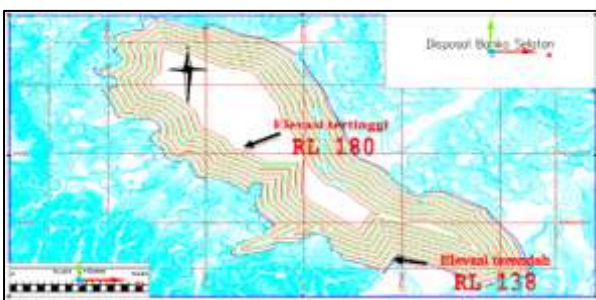
Desain *disposal* pada Banko Selatan ini area penimbunannya dilakukan pada elevasi 138 mdpl, untuk kemiringannya (*single slope angle*) diambil sebesar  $18^\circ$  dengan tinggi *bench*-nya 6 m dan lebar *bench*-nya 30 m dengan asumsi *in pit dump*. Untuk hasil desain berikut adalah gabungan antara Pit Banko Selatan dengan *disposal* Banko Selatan.



**Gambar 4.4** Desain *Disposal* dan Desain *Pit* Banko Selatan

#### 4.1.4 Hasil Desain *Disposal* Selama 3 tahun

Desain *disposal* selama 3 tahun dimulai dengan arah penimbunan dari arah Timur menerus ke Barat. Kapasitas total area *disposal* Banko Selatan selama 3 tahun sebesar 105.000.817,63 BCM *overburden*, dan jumlah *overburden* terpindahkan rencana sebesar 92.192.212,8 BCM *overburden*. Berikut hasil desain *disposal* Banko Selatan priode 3 tahun menggunakan *Software Minescape 5.7*.



**Gambar 4.5** Desain *Disposal* Selama 3 Tahun

#### 4.1.5 Volume *Disposal* Selama 3 Tahun

Setelah desain *disposal* Banko Selatan dibuat, maka dilakukan perhitungan volumenya agar bisa mengetahui apakah target alokasi penimbunan *overburden* pit Banko Selatan pada Bukit Asam, Tbk.. dengan desain yang dibuat dengan menggunakan *software*

*Minescape 5.7* ini tercapai sesuai target atau tidak. Maka dari hasil perhitungan desain *disposal* Banko-Selatan didapat target timbunan sebesar 92.192.212,8 BCM.

*Disposal* Banko Selatan memiliki luas area 347,93 hektar. Pada desain *disposal* Banko Selatan memiliki kapasitas timbunan (*overburden*) sebesar 105.000.817,63 BCM. Hasil volume tersebut dihitung menggunakan *Software Minescape 5.7*.

**Tabel 4.2** Volume *Disposal* Banko Selatan

Cut Fill	Total Volume (BCM)	Plan Area (ha)
Fill	105.000.817,63	347,93

Berdasarkan hasil rancangan desain selanjutnya dapat dihitung estimasi luasan area, elevasi akhir penimbunan, dan kapasitas desain dalam satuan *bank cubic meter (BCM)*. Jumlah kebutuhan kapasitas *overburden* terpindahkan rencana hasil desain *Pit* sebesar 92.192.212,8 BCM *overburden*. Jumlah kapasitas hasil rancangan desain final *disposal* dapat mencukupi jumlah kebutuhan yang diperlukan. data alokasi penimbunan *overburden* sebesar 105.000.817,63 BCM. Data tersebut diambil dari perhitungan volume *overburden* yang dihitung menggunakan aplikasi *Software Minescape 5.7*.

#### 4.2 Target Pembongkaran Material *Overburden*

Target produksi di Banko Selatan dalam 1 *fleet* adalah 736,84 BCM. Untuk satu bulan bisa mendapatkan 2.560.894,74 BCM *overburden*. Target pembongkaran material *overburden* untuk 3 tahun pada Pit Banko Selatan adalah sebesar 92.192.212,8 BCM. Di Banko Selatan itu terdapat sebanyak 7 *fleet* pengupasan *overburden*. Berikut adalah target pembongkaran *overburden* selama 3 tahun.

**Tabel 4.3** Target Volume *Overburden*

Waktu Kerja	Target Pengupasan <i>Overburden</i> (BCM)
1 <i>fleet</i>	736,84
7 <i>fleet</i>	5.157,89
1 hari	85.363,16

Waktu Kerja	Target Pengupasan Overburden (BCM)
1 minggu	597.542,11
1 bulan	2.560.894,74
1 tahun	30.730.737,60
3 tahun	92.192.212,80

### 4.3 Alat Muat dan Alat Angkut yang Digunakan

Pada penambangan di Banko Selatan terdapat 7 *fleet* pengupasan *overburden* yang memiliki jarak 1.000 m, dan jarak pulang pergi ditempuh dengan jarak 2.000 m. Alat Muat yang khusus akan digunakan untuk pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) di Pit Banko Selatan adalah Komatsu PC 2000 sebanyak 1 unit. Alat Angkut yang digunakan untuk pengangkutan lapisan tanah penutup di Banko Selatan adalah *dump truck* Komatsu HD 785 sebanyak 3 unit. Di Banko Selatan terdapat 2 *shift* jam kerja, yaitu *shift* pagi dan *shift* malam, dan total jam kerja dalam 1 hari adalah 20 jam dengan total waktu jam kerja yang secara optimal adalah 17 jam, waktu tersebut sudah termasuk waktu hambatan yang ada dipertambangan Banko Selatan.

**Tabel 4.4 Waktu Edar**

Shift 1		
Jadwal Kerja	Keterangan	Waktu (jam)
07.00 – 12.00	Waktu Kerja	5
12.00 – 13.00	Waktu Istirahat	1
13.00 – 18.00	Waktu Kerja	5
Shift 2		
Jadwal Kerja	Keterangan	Waktu (jam)
19.00 – 00.00	Waktu Kerja	5
00.00 – 01.00	Waktu Istirahat	1
01.00 – 06.00	Waktu Kerja	5
Total Istirahat		2 jam
Total Waktu Kerja		20 jam

#### 4.3.1 Perhitungan Match Factor

*Match Factor* adalah keserasian kerja alat gali-muat dan alat angkut yang merupakan salah satu faktor penentu dalam mencapai target produksi. Dengan demikian sehingga hasil produksi alat gali-muat dan alat angkut merupakan hasil produksi yang dicapai dalam suatu kegiatan pemuatan dan pengangkutan.

Untuk *match factor* dari kombinasi alat *Excavator* Komatsu PC 2000-8 dan *dump truck* HD 785-7 yang dilakukan di penambangan Banko Selatan adalah 0,98.

## 5. KESIMPULAN

Dari pembahasan tersebut, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil dari pembuatan desain *disposal* di Banko Selatan mendapatkan elevasi terendah 138 mdpl, elevasi tertinggi 180 mdpl dengan luasan area *disposal* sebesar 347,93 ha.
2. Hasil dari pembuatan desain *disposal* Banko Selatan menggunakan *software Minescape 5.7* mendapatkan volume *overburden* sebesar 105.000.817,63 BCM.
3. Alat muat dan alat angkut yang digunakan adalah *excavator* PC 2000 dan *dump truck* HD785. Dalam 1 *fleet* terdiri dari 1 unit *Excavator* PC 2000 dan 3 unit *dump truck* HD 785 dan di Banko Selatan memiliki sebanyak 7 *fleet* pengupasan *overburden*, dalam jarak 1.000 m, dan jarak pulang pergi ditempuh dengan jarak 2.000 m.

## DAFTAR PUSTAKA

Hawley, M and Cunning, J., 2017. *Guidelines for Mine Waste Dump and Stockpile Design*. Australia: CSIRO Publishing.

Ibrahim, M, M. Jati, S.N, Surbakti, A.F.H. 2022. *Parameter Kondisi Area Disposal Saat Unit Angkut Dumping, Jobsite KDC*. Jurnal Pertambangan Universitas Sriwijaya. Vol. 6 No.1, hlm. 5-12.

Idhan, M.A. dkk.. 2021. *Efek Struktur Geologi Patahan Pada High-Wall Tambang Batubara dan Evaluasi Longsor Berdasarkan Kecepatan Perpindahan di Daerah Bengalon Kecamatan Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur*. Indonesia Mining Professionals Jurnal Universitas UPRI Makassar. 3(1), hlm. 9-16.

Irwandy, A. 2016. *Geoteknik Tambang Mewujudkan Produksi Tambang yang*



*Berkelanjutan dengan Menjaga Kestabilan Lereng.* Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Komatsu. 2019. *Komatsu Specifications and Application Handbook Edition 32.* Japan : Komatsu, Ltd..

Rusydy, I. dkk.. 2017. *Analisis Kestabilan Lereng Batu di Jalan Raya Lhoknga KM 17,8 Kabupaten, Aceh Besar.* Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan Universitas Syiah Kuala, Vol. 27, No.2 Desember 2017, 145-155.