

RENCANA DESAIN BACKFILLING DAN PERHITUNGAN VOLUME MATERIAL TIMBUNAN MENGGUNAKAN SOFTWARE MINESCAPE 4.118 UNTUK MEMENUHI TARGET PRODUKSI

BACKFILLING DESIGN PLAN AND STOCKPILE MATERIAL VOLUME CALCULATION USING MINESCAPE 4.118 SOFTWARE TO REACH PRODUCTION TARGET

Riska Yuliana¹⁾, Sepriadi²⁾

1Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang, 30257, Indonesia

2Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang, 30257, Indonesia

Corresponding Author E-mail: *riskayuliana014@gmail.com* dan *sepri@pap.ac.id*

Abstract: The backfilling design plan process in the West Pit of Muara Tiga Besar (MTB) was conducted using Minescape 4.118 software. Before making the disposal design, bench height, width, slope, haul road width, and simulation map were prepared. The stage of making disposal designs began from making boundary, projects and offsets, triangles, intersection of disposal and situation designs, clip world, cross section, and plotting. Calculation of stockpile volume was found in the reserves bar menu (triangle cut and fill). The overburden production in the West Pit April 2019 with clay siltstone material utilized Minescape 4.118 software using a parameter assumption of 1.724.805,98 CCM with a production target of 1.700.000 CCM and the production in the field based on the design made by the company was 1.500.000 CCM. The production difference was caused by several factors, namely taking the coordinate points from the activities of the survey team, road conditions, equipment conditions, operator performance, and supervision.

Keywords: Disposal design, stockpile volume, production target

Abstrak: Proses rencana desain backfilling pada area pit Barat Muara Tiga Besar (MTB) dilakukan menggunakan software Minescape 4.118. Sebelum pembuatan desain disposal yang dipersiapkan ialah tinggi bench, lebar bench, kemiringan bench, lebar jalan angkut, dan peta situasi. Tahapan pembuatan desain disposal dimulai dari pembuatan boundary, pembuatan project dan offset, pembuatan triangles, pembuatan intersection desain disposal dan situasi, clip world, cross section, dan plotting. Perhitungan volume timbunan terdapat pada menu bar reserves (triangle cut and fill). Produksi overburden di pit Barat pada bulan April tahun 2019 dengan material clay siltstone menggunakan software Minescape 4.118 dengan menggunakan asumsi parameter sebesar 1.724.805,98 CCM dengan target produksi sebesar 1.700.000 CCM dan produksi di lapangan sesuai desain yang dibuat oleh pihak perusahaan sebesar 1.500.000 CCM. Selisih produksi tersebut disebabkan beberapa faktor, yaitu pengambilan point koordinat dari kegiatan tim survey, kondisi jalan, kondisi alat, kinerja operator, dan pengawasan.

Kata Kunci : desain disposal, volume timbunan, target produksi

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada tambang terbuka, kegiatan awal dari proses penambangan adalah pembersihan lahan, pengupasan *overburden* atau tanah penutup yang berada di atasnya dan pengambilan endapan batubara. *Overburden* merupakan material yang tidak berharga yang harus digali dari *pit* agar batubara dapat ditambang. *Overburden* yang telah dikupas dipindahkan ke tempat penimbunan yang biasa disebut dengan *disposal*. *Disposal* merupakan daerah pada lokasi operasi tambang terbuka

yang dijadikan tempat untuk membuang atau menimbun material yang tidak berharga.

Di PT Bukit Asam, Tbk. khususnya pada area penambangan tambang Muara Tiga Besar (MTB), menerapkan sistem *in pit dump* atau *backfilling* untuk kegiatan penimbunan material galian kupasan tanah penutup. *In pit dump* atau *backfilling* adalah lokasi *disposal* yang merupakan lokasi lahan bekas lereng yang telah ditambang yang pada waktu tertentu saat lokasi penimbunan sudah *final* akan dilakukan revegetasi.

Penimbunan *overburden* dengan metode *backfilling* bertujuan untuk

mengurangi ongkos produksi dengan memperpendek jarak angkut dan untuk mempercepat proses reklamasi. Di *pit* barat Muara Tiga Besar pada bulan April tahun 2019 target produksi sebesar 1.700.000 CCM, dengan desain yang dibuat perusahaan produksi yang tercapai hanya sebesar 1.500.000 CCM. Oleh karena itu penulis ingin merekomendasi desain *disposal* baru dengan harapan target produksi tercapai. Pembuatan *disposal* memerlukan suatu lahan, luas area *disposal* yang akan dibutuhkan, daya tampung *disposal*, dan lain sebagainya. Dari hal tersebut, maka menjadi dasar untuk melakukan penelitian ini mengenai desain *disposal* area dan perhitungan volume material timbunan.

1.2. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, penulis hanya membahas untuk:

1. Lokasi *disposal* di *pit* Barat Muara Tiga Besar (MTB) PT Bukit Asam, Tbk..
2. Menghitung volume *overburden* di Muara Tiga Besar *pit* Barat yang akan ditimbun pada *disposal area* pada bulan April tahun 2019.

Desain jalan angkut *disposal* dibuat berdasarkan alat angkut HD 785-7 PT Bukit Asam, Tbk. dan sesuai standar AASHTO.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui parameter dan tata cara pembuatan rencana *desain backfilling* di Muara Tiga Besar *pit* Barat PT Bukit Asam, Tbk. pada bulan April tahun 2019.
2. Menghitung perhitungan volume *disposal* dengan menggunakan *software Minescape* 4.118 di Muara Tiga Besar *pit* Barat untuk memenuhi target produksi *overburden* di bulan April tahun 2019
3. Membandingkan volume *overburden* menggunakan *software Minescape* 4.118. dengan realisasi di lapangan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Mampu memodelkan rencana *desain backfilling* di Muara Tiga Besar *pit* Barat PT Bukit Asam, Tbk. pada bulan April 2019.

2. Mampu menjelaskan cara perhitungan volume *disposal* dengan menggunakan *software Minescape* 4.118.
3. Mampu mengidentifikasi perbandingan antara volume menggunakan *software Minescape* 4.118 dengan realisasi di lapangan.

2. TEORI DASAR

2.1. Perencanaan Secara Umum

Perencanaan adalah penentuan persyaratan teknik pencapaian sasaran kegiatan dan urutan teknik pelaksanaan dalam berbagai macam anak kegiatan yang harus dilaksanakan untuk mencapai sasaran dan tujuan kegiatan. Masalah perencanaan tambang merupakan masalah yang kompleks karena merupakan problem geometrik tiga dimensi yang selalu berubah dengan waktu dan akan menjadi fokus utama. Untuk itulah diperlukan perencanaan yang matang sebelum melakukan kegiatan penambangan untuk meminimalkan berbagai masalah yang akan terjadi (Irwandi dan Adisoma, 2002).

Macam-macam perencanaan tambang adalah

1. Perencanaan jangka panjang (*yearly*), yaitu suatu pemodelan rencana kegiatan yang jangka waktunya lebih dari 1 tahun secara berkesinambungan.
2. Perencanaan jangka menengah (*quarterly*), yaitu suatu pemodelan rencana kerja untuk jangka waktu 3 bulanan.
3. Perencanaan jangka pendek (*daily/weekly*), yaitu suatu pemodelan rencana aktifitas untuk jangka waktu harian/mingguan.

2.1. Metode Pengupasan Tanah Penutup (*Overburden*)

Pengupasan tanah penutup (*overburden*) adalah kegiatan lanjutan setelah pekerjaan *land clearing*. Pada tahapan pekerjaan *overburden*, peralatan yang digunakan telah mengalami penambahan, yaitu: *bulldozer*, *excavator*, dan *dump truck*.

Hal yang harus diperhatikan dalam melaksanakan pengupasan *overburden* adalah tahapan penggalian yang harus dilakukan secara benar, yaitu penggalian tanah humus harus dipisahkan dengan *overburden* di

bawahnya. Hal ini dimaksudkan, agar pada saat kegiatan reklamasi bekas lahan tambang membutuhkan tanah humus dapat dengan mudah dimobilisasi kembali. Karena, secara teknis sifat dan karakteristik tanah humus dengan tanah di bawahnya sangat jauh berbeda (Sudrajat, 2013 : 135).

Beberapa metode dalam pengupasan tanah penutup (*overburden*) antara lain :

1. *Backfilling digging method*

Pada cara ini *overburden* dibuang ke tempat yang batuanannya sudah digali. Peralatan yang banyak digunakan adalah *power shovel* atau *dragline*. Bila yang digunakan hanya satu buah peralatan mekanis, *power shovel* atau *dragline* saja disebut *single stripping shovel/dragline* dan bila menggunakan lebih dari satu buah *power shovel* atau *dragline* disebut *tandem stripping shovel/dragline*.

Cara *backfilling digging method* cocok untuk *overburden* yang bersifat :

- Tidak diselangai oleh berlapis-lapis endapan bijih (hanya ada satu lapis).
- Material atau batuanannya lunak.
- Letaknya mendatar (horizontal).

2. *Benching system*

Cara pengupasan lapisan *overburden* dengan sistem jenjang (*benching*) ini pada waktu pengupasan lapisan *overburden* sekaligus sambil membuat jenjang. Sistem ini cocok untuk :

- Overburden* yang tebal, dan
- Bahan galian atau lapisan batu gamping yang juga tebal.

3. *Multi bucket excavator system*

Pada pengupasan cara ini *overburden* dibuang ke tempat yang sudah digali batu gampingnya atau ke tempat pembuangan khusus. Cara ini ialah dengan menggunakan *bucket wheel excavator (BWE)*, sistem ini cocok untuk *overburden* yang materialnya lunak dan tidak lengket.

4. *Drag scraper system*

Cara ini biasanya langsung diikuti dengan pengambilan bahan galian setelah *overburden* dibuang, tetapi bisa juga *overburden*-nya dihabiskan terlebih dahulu, kemudian baru bahan galiannya ditambang.

Sistem ini cocok untuk *overburden* yang materialnya lunak dan lepas (*loose*).

5. Cara konvensional

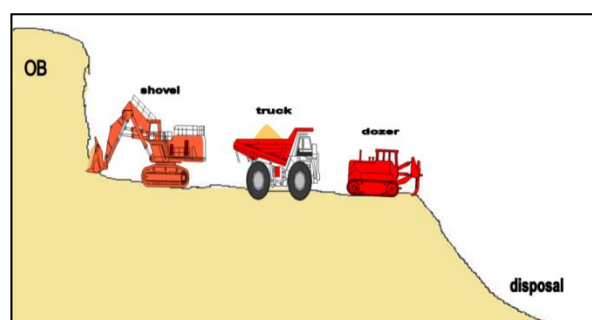
Cara ini menggunakan kombinasi alat-alat pemindahan tanah mekanis (alat gali, alat muat, dan alat angkut) seperti kombinasi antara *bulldozer*, *wheel loader* dan *dump truck*. Bila material *overburden* lunak bisa langsung dengan menggunakan alat gali muat, sedangkan bila materialnya keras mungkin menggunakan *ripper* atau pemboran dan peledakan untuk pembongkaran *overburden*, baru kemudian dimuat dengan alat muat ke alat angkut, dan selanjutnya diangkut ke tempat pembuangan dengan alat angkut.

2.2. *Disposal*

Disposal adalah suatu tempat yang dijadikan untuk pembuangan *overburden*. Penentuan lokasi *disposal* perlu diperhatikan agar tidak mengganggu proses *eksploitasi* pada saat sekarang hingga akhir tambang. Untuk luasan *disposal* dirancang sesuai dengan jumlah *overburden* yang akan digali setiap bulannya.

Tempat penimbunan dapat dibagi menjadi dua, yaitu *waste dump/disposal* dan *stockpile*. *Waste dump/disposal* adalah daerah pada suatu operasi tambang terbuka yang dijadikan tempat membuang material kadar rendah dan/atau material bukan bijih.

Ada tiga keadaan pengembangan material yaitu: *bank condition*, *loose condition*, dan *compacted*.



Sumber : Sunarno, 2008

Gambar 2.1 Pemindahan Lapisan Overburden

Disposal biasanya dibuat pada lubang-lubang bekas penambangan ataupun bekas penambangan kuari. Ketika lubang tersebut

telah penuh, maka permukaan dari *disposal* ini akan ditutupi dengan lapisan *overburden* (*top soil*) untuk dijadikan daerah penghijauan.

2.3 Perencanaan 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 tempat penimbunan (*disposal*) dengan memperhatikan faktor jarak angkut dan memaksimalkan ruang *disposal*.

Tempat penimbunan (*disposal*) dapat terbagi menjadi dua, yaitu :

- Waste dump* adalah suatu daerah pada operasi tambang terbuka dimana tanah penutup (*overburden*) dibuang.
- Stockpile* adalah suatu daerah yang digunakan untuk menyimpan batubara atau material yang akan digunakan diwaktu yang akan datang seperti *top soil*.

Waste dump ada dua macam, antara lain :

- In pit dump* (*IPD*) lokasinya pada daerah penambangan yang sudah selesai tambang.
- Out pit dump* (*OPD*) lokasinya berada di luar daerah *pit limit* (*sterill area*).

Perencanaan lokasi serta bentuk dari *waste dump* dan *stockpile* akan berpengaruh terhadap jumlah gilir *truck* (*match factor*) yang diperlukan, demikian pula biaya operasi yang diperlukan. Daerah yang diperlukan untuk *waste dump* pada umumnya luasnya 2-3 kali dari daerah penambangan (*pit*). Hal ini dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain : (Fino Arta, 2019)

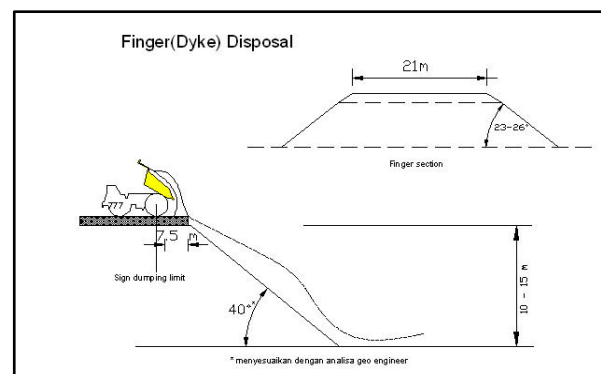
- Material yang dibongkar (*loose material*) berkembang 30-40% dibandingkan dengan material *in situ* atau biasa disebut dengan *swell factor*.
- Sudut kemiringan untuk suatu *dump* umumnya lebih lpenulisi dari pada *pit*.
- Material pada umumnya tidak dapat ditumpuk setinggi kedalaman dari *pit*.

2.4 Tipe-tipe Disposal

Tipe-tipe *disposal* terdiri dari *finger disposal*, *disposal tipe induced flow* dan *disposal tipe semi induced*.

1. Finger disposal

Finger disposal adalah *disposal* yang dibuat maju dengan bantuan *dozer*. *Disposal* tipe ini memiliki ciri-ciri, yaitu ketinggian kurang dari 15 meter dengan kemiringan lereng yang lpenulisi kurang dari 40° . Dibutuhkan kontinuitas dari material sipil sebagai lpenulisan *dump truck* agar tidak terjadi longsor.

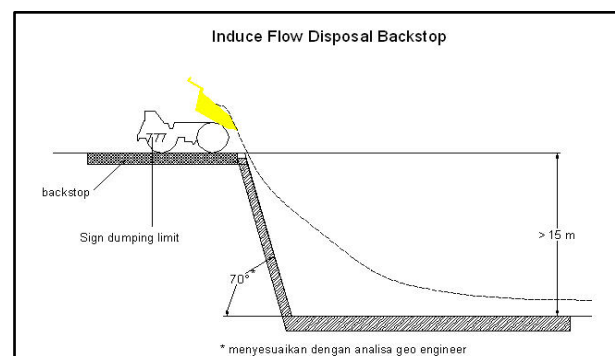


Sumber : Sunarno, 2008

Gambar 2.2 Rancangan Finger Disposal

Jika diperlukan dapat dibuat *dyke* untuk melindungi area yang belum terganggu dan untuk meningkatkan kapasitas *disposal*-nya. Sama seperti tipe *dumping semi induced flow*, material didorong dengan *dozer* hingga ujung lereng. *Dozer* mendorong material buangan dari jarak 7,5 meter dari *crest* yang merupakan posisi *truck* menongkang muatannya (Sunarno, 2008).

2. Disposal tipe induced flow

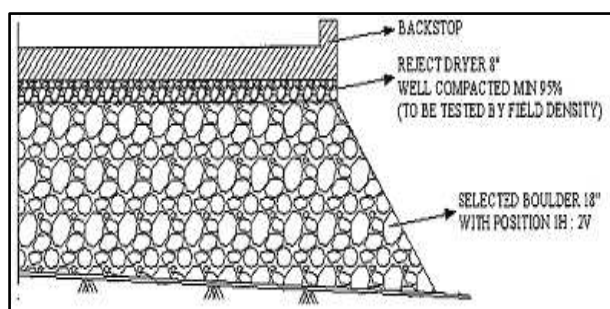


Sumber : Sunarno, 2008

Gambar 2.3 Rancangan Induced Flow

Induced flow disposal adalah tipe *disposal* yang memanfaatkan beda ketinggian >15 meter untuk men-*dumping* material, dengan sudut kemiringan antara 50°-70°. *Disposal* ini juga dilengkapi dengan *backstop* sebagai dukannya (*bund wall*) setinggi setengah ban roda truk yang terletak pada ujung *crest*.

Disposal tipe *induced flow disposal* ini dibangun di atas tanah asli yang stabil (*original*), pada area *blue zone* atau pada area yang direkomendasikan oleh *engineer* geoteknik. Untuk mendorong material yang cukup padat ke bawah bisa disemprot dengan air. Selain itu, juga diperlukan instalasi alat pemantauan untuk mengamati ada tidaknya pergerakan tanah pada lereng, alatnya berupa *inclinometer*.



Sumber : Sunarno, 2008

Gambar 2.4 Rancangan Backstop Induced Flow

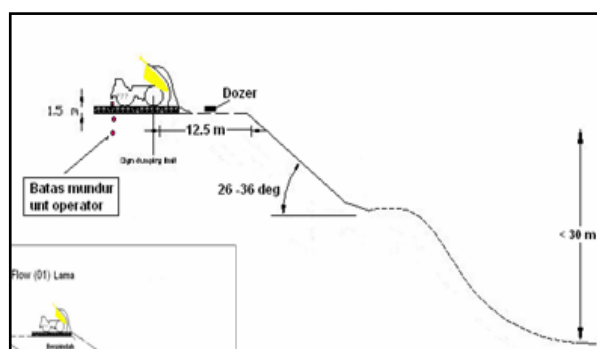
Kekurangan tipe *induced flow disposal* ini, yaitu tidak dapat diterapkan pada semua *slope* karena batuan lpenulissannya harus cukup kuat untuk menahan *live road* dari truk beserta muatannya hingga ke *crest*-nya, kapasitas *disposal*-nya kurang maksimal dan membutuhkan banyak biaya untuk pengadaan *backstop* (Sunarno, 2008).

3. *Disposal* tipe semi *induced flow*

Disposal semi *induced flow* pada umumnya sama atau memiliki kemiripan dengan *induce flow* tetapi truk hanya bisa *dumping* pada jarak tertentu yang diperbolehkan, yaitu 12,5 m dari *original crest*. Setelah itu, *overburden* didorong oleh *dozer* hingga ujung *crest* seperti pada gambar 2.5.

Crest ke *toe* adalah 30 meter dengan kemiringan lereng antara 26°- 36°. *Semi induce flow* membutuhkan pembatuan material sipil pada lpenulissan truk yang akan menongkang untuk menambah daya dukung tanah agar tidak terjadi longsor (*subsidence*).

Karena kemiringannya lebih besar, *disposal* tipe ini membutuhkan *dozer* yang lebih sedikit dari pada *finger flow*. Namun, batas dorongan *dozer* pada *disposal* jenis ini tidak bergerak maju. Sebagai langkah antisipasi kelongsoran, perlu dilakukan pemantauan dengan alat *extensometer* (Sunarno, 2008).



Sumber : Sunarno, 2008

Gambar 2.5 Semi Induced Flow Disposal dari Jenis-jenis Disposal

Kelebihan dari jenis ini, yaitu tidak mengeluarkan biaya untuk melakukan pembatuan di *dumping area*. Kekurangannya dibanding *disposal induced flow* adalah mengeluarkan biaya untuk pengadaan *dozer* dan apabila dibandingkan dengan *finger disposal*, kapasitas *disposal*-nya kurang maksimal.

2.5 Software Minescape

Minescape merupakan *software* perencanaan tambang terpadu yang dirancang khusus untuk industri pertambangan mencakup semua aspek informasi teknis tambang, mulai dari data eksplorasi hingga penjadwalan produksi tambang. Bagian mendasar dari *Minescape* adalah fitur sistem terbuka dan kemampuan untuk dikembangkan. Proses *Minescape* mendukung berbagai macam *software* aplikasi khusus yang memungkinkan penulis secara interaktif membuat dan

mengolah model-model geologi tiga dimensi serta desain tambang. Sistem grafik CAD 3D yang hpenulisl dan dinamis merupakan inti dari sistem *Minescape*.

Minescape dirancang untuk digunakan oleh semua profesional tambang termasuk *surveyor*, *geologist* dan *mine engineer*. Fleksibilitas yang dimiliki oleh *Minescape* memastikan bahwa *software* tersebut dapat digunakan dalam perencanaan tambang jangka pendek dan jangka panjang untuk tambang batubara dan bijih. *Minescape* memiliki *interface* intuitif yang disebut *graphical task interface* (GTI). *Interface* tersebut menjadikan pekerjaan penulis lebih mudah dikerjakan sehingga lebih efisien dan mengurangi kebutuhan pelatihan.

Bagian-bagian penting yang terdapat pada menu program *Minescape* antara lain *project*, aplikasi-aplikasi *Minescape*, komponen-komponen *interface*.

Semua pekerjaan dalam *Minescape* didasarkan pada *project-project* yang secara umum disesuaikan dengan operasi tambang atau prospek eksplorasi. *Project-project* tersebut memungkinkan pekerjaan dapat dikelola secara logis sehingga memudahkan dalam manajemen dan pengaksesan. *Minescape* hanya mengijinkan bekerja pada satu *project* dalam satu *session* meskipun data dari *project* yang lain dapat diakses. *Project* tidak dapat diubah selama *session Minescape*. Apabila penulis ingin mengubah *project*, penulis harus keluar dari *project* dan pilih *project* baru. Beberapa *session Minescape* dapat dijalankan secara bersama-sama.

2.6 Perhitungan Lebar Jalan Angkut

Jalan angkut yang lebar diharapkan akan membuat lalu lintas pengangkutan lancar dan aman. Namun, karena keterbatasan dan kesulitan yang muncul di lapangan, maka lebar jalan minimum harus diperhitungkan dengan cermat.

2.6.1. Lebar Jalan Angkut pada Jalan Lurus

Lebar jalan minimum pada jalan lurus dengan lajur 2 lajur atau lebih, menurut AASHTO. Lebar jalan angkut pada jalan lurus dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$L_{min} = n.Wt + (n + 1)(\frac{1}{2}.Wt)$$

dimana :

L min = lebar jalan angkut minimum (m)

n = jumlah lajur

Wt = lebar alat angkut (m)

2.6.2. Lebar Jalan Angkut pada Jalan Belokan

Untuk menghitung lebar jalan angkut pada jalan belokan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$W = 2 (U + Fa + Fb + Z) + C$$

$$Z = \frac{(U + Fa + Fb)}{2}$$

dimana :

Wmin = lebar jalan angkut minimum pada belokan (m)

U = lebar jejak roda (*center to center tires*) (m)

Fa = lebar jantai (*overhang*) depan (m)

Fb = lebar jantai belakang (m)

Z = lebar bagian tepi jalan (m)

C = lebar antara kendaraan (*total lateral clearance*) (m)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini adalah penelitian yang tergolong kedalam jenis observasi dengan data berbentuk kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui (Kasiram (2008 : 149).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan yang dilakukan untuk pengambilan data ini di PT Bukit Asam, Tbk.. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal April s.d. Mei 2019.

3.3 Metode Penelitian

Dalam metode penelitian ini terdapat cara pengambilan data, jenis data, pengolahan data, analisis hasil pengolahan data, serta kesimpulan dan saran.

1. Cara Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi dan teori yang berhubungan dengan Rencana Desain *Backfilling* dan Perhitungan Volume Material Timbunan Menggunakan *Software Minescape 4.118* untuk Memenuhi Target Produksi Di PT Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan yang menjadi acuan dalam penulisan penelitian ini.

b. Observasi lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan mengamati desain *disposal* yang ada di PT Bukit Asam, Tbk..

2. Jenis data

Jenis data yang digunakan di penelitian ini adalah :

a. Data primer

Data primer antara lain:

- 1) Lebar jalan angkut *overburden*,
- 2) Data jarak angkut dari *front* penambangan ke *disposal*, dan
- 3) Data alat gali muat dan alat angkut yang digunakan.

b. Data sekunder

Data sekunder antara lain:

- 1) Data stratigrafi,
- 2) Data litologi,
- 3) Data peta situasi areal penambangan,
- 4) Data geoteknik,
- 5) Data target dan produksi *overburden*,
- 6) Data curah hujan bulan April tahun 2019
- 7) *Sequence* timbunan bulan April tahun 2019
- 8) Parameter fisik dan mekanik timbunan

3. Pengolahan Data

Data-data yang telah diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis data kemudian dilakukan analisis serta perhitungan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan dari penelitian tugas akhir ini.

Pada pengolahan data, *software paint* berfungsi untuk mengubah format gambar hasil *plotting* dari *software Minescape* dari format *emf* ke format *jpg*.

4. Analisis Hasil Pengolahan Data

Data-data yang ditemukan diolah agar dapat membuat rancangan *disposal* area. Pada tahap ini pengolahan data menggunakan perangkat lunak *Minescape 4.118*. Melakukan analisis data hasil pengolahan untuk

memberikan alternatif penyelesaian masalah sebagai acuan membahas permasalahan yang telah dikemukakan dengan membuat sebuah penyusunan secara sistematis, faktual, dan cermat. Tahap ini mengacu kepada studi pustaka sebagai pelengkap dan sebagai korelasi data yang sudah didapatkan di lapangan sehingga tercipta suatu solusi yang tepat terhadap permasalahan yang ditemui di lapangan.

5. Kesimpulan dan Saran

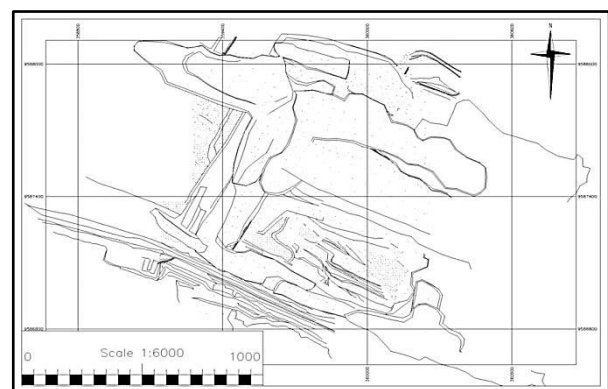
Hasil data keseluruhan dirangkum ke dalam laporan tertulis untuk dipertanggungjawabkan dalam bentuk laporan hasil penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Desain *Disposal*

Pembuatan desain *disposal* adalah parameter rancangan yang telah ditentukan oleh geoteknik tambang. Pembuatan desain *disposal* yang direncanakan oleh pihak perusahaan hanya sebesar 1.500.000 CCM pada bulan April tahun 2019 dengan target produksi 1.700.000 CCM. Oleh karena itu, asumsi parameter-parameter yang dipersiapkan dalam merancang desain *disposal* di area *pit* barat Muara Tigas Besar agar dapat tercapai target produksi adalah ketinggian *bench* 6 meter, lebar *bench* 25 meter, kemiringan *bench* 18°. Sedangkan lebar jalan angkut untuk *overburden* adalah 25 meter, *grade* jalan 8%.

4.1.1. Peta Situasi



Gambar 4.1 Peta Situasi

Peta situasi merupakan peta yang bisa menggambarkan kondisi lapangan baik posisi

horizontal, maupun posisi ketinggiannya. Peta situasi *disposal pit* barat Muara Tiga Besar di PT Bukit Asam, Tbk..

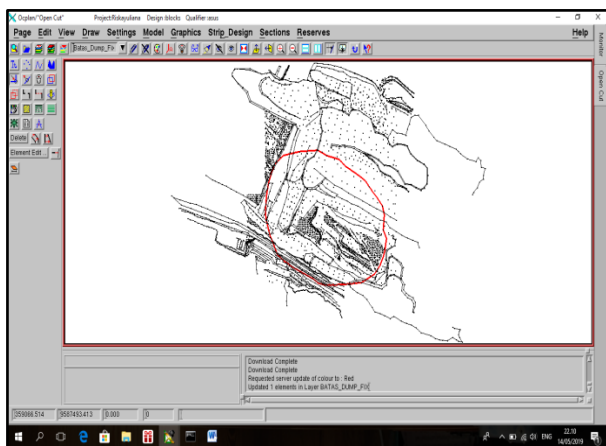
Tabel 4.1 Data Geoteknik *Disposal Pit* Barat MTB

Parameter-parameter Geoteknik	Keterangan
<i>Bench Height</i>	6 meter
<i>Bench Widht</i>	22 meter
<i>Bench Slope</i>	18°

Sumber : Satuan Kerja Renop, 2019

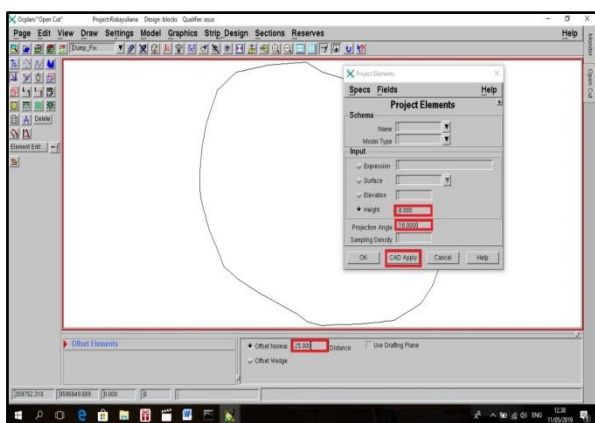
4.1.2. Pembuatan *Boundary*

Boundary merupakan batasan luas area suatu wilayah penimbunan ataupun penambangan. Pembuatan *boundary* desain berguna untuk menentukan batasan luas area penimbunan yang akan dibuat.

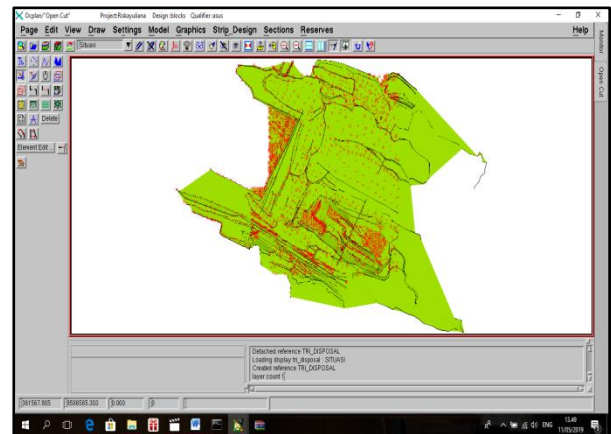


Gambar 4.3 *Boundary*

4.1.3. Pembuatan *Project and Offset*

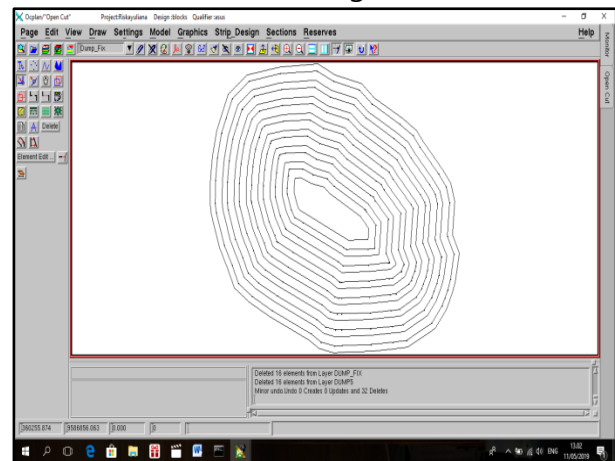


Gambar 4.4 *Project and Offset*

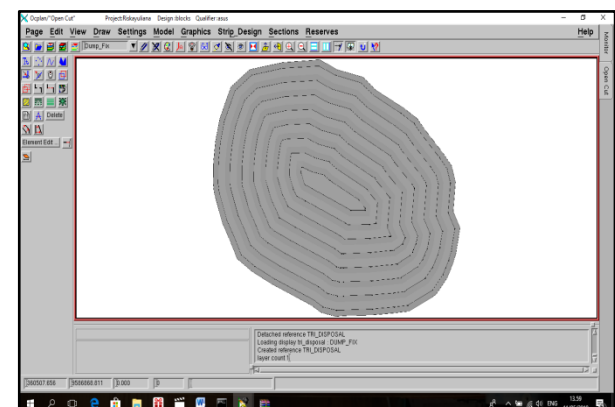


Gambar 4.5 Hasil *Apply Project and Offset*

4.1.4. Pembuatan *Triangles*



Gambar 4.7 Hasil *Triangles Desain Situasi*

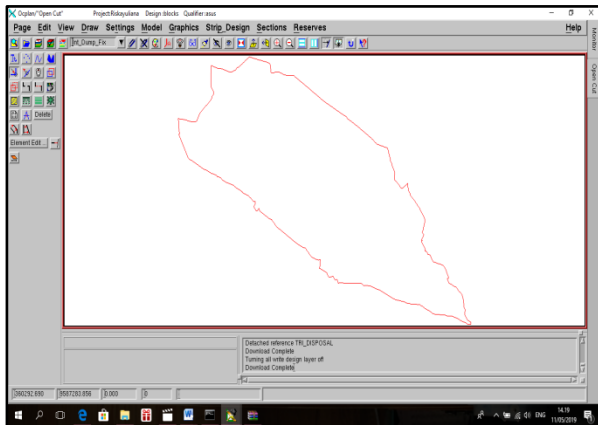


Gambar 4.8 Hasil *Triangles Desain Disposal*

4.1.5. Pembuatan *Intersection* Desain *Disposal* dan *Situasi*

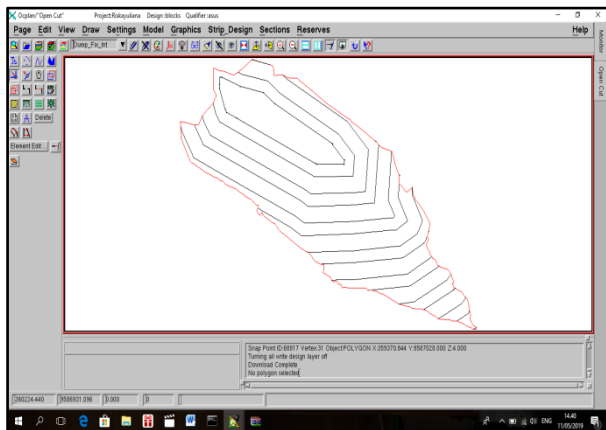
Intersection merupakan perintah yang berfungsi untuk memotong antara desain *disposal* dengan *situasi*, sehingga akan

terbentuk garis baru dari hasil *intersection* tersebut.



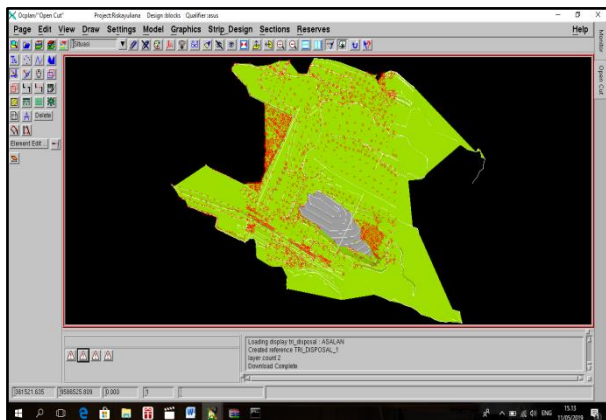
Gambar 4.10 Polygon Hasil Intersection

4.1.6. Clip World



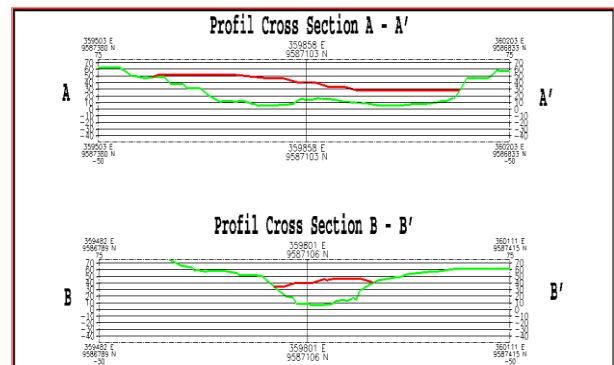
Gambar 4.12 Hasil Clip World

Triangles desain *disposal* yang telah di *clip world* tadi digabungkan dengan *triangles* situasi maka akan terlihat seperti pada gambar 4.13.



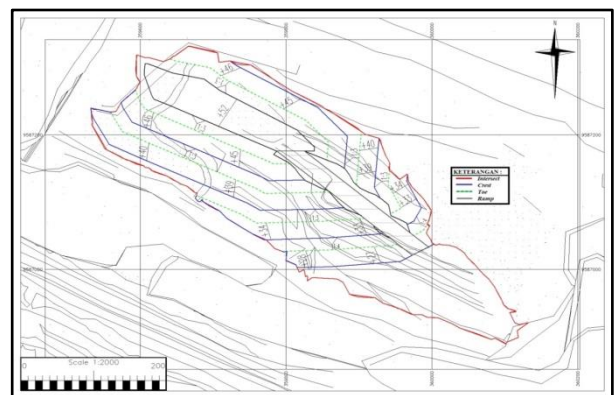
Gambar 4.13 Hasil Triangle Desain Disposal dan Situasi

4.1.7. Cross Section



Gambar 4.15 Hasil Cross Section

4.1.8. Plotting



Gambar 4.16 Hasil Plotting

Dengan membuat lebar *bench* 25 m dengan hasil produksi 1.724.805,98 CCM bahwa target produksi dapat tercapai optimal, karena telah di buat lebar *bench* 24 m produksi tidak tercapai secara optimal sebesar 1.655.813,74 CCM. Lebar jalan angkut dibuat sebesar 25 m karena sebelumnya hanya 23 m, lebar jalan angkut dibuat sebesar 25 m karena menggunakan rumus perhitungan sesuai dengan AASHTO.

4.1. Perhitungan Volume Timbunan

STATION	TYPE	AREA	WIDTH	DEPTH	VOLUME	PERCENTAGE	REMARKS
0+00	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+25	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+50	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+75	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+100	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+125	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+150	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+175	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+200	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+225	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+250	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+275	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+300	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+325	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+350	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+375	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+400	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+425	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+450	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+475	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+500	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+525	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+550	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+575	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+600	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+625	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+650	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+675	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+700	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+725	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+750	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+775	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+800	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+825	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+850	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+875	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+900	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+925	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+950	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+975	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860
0+1000	FILL	1724805.98	9.47	100	338000.000	9587145.607	42.860

Gambar 4.18 Hasil Perhitungan Volume

4.2. Volume Overburden

Volume *overburden* di *pit* Barat dengan material *clay siltstone* dengan menggunakan asumsi parameter yang telah dibuat menggunakan alat angkut Komatsu HD 785-7 11 *unit* dengan alat gali muat Komatsu PC 2000-8 sebanyak 1 *unit*, Komatsu PC 1250-8 sebanyak 1 *unit*, Komatsu PC 800-8 sebanyak 1 *unit*, untuk bulan April tahun 2019 dengan jarak sejauh 2400 meter dari *front* penambangan ke *disposal*. Pada bulan April tahun 2019 target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 1.700.000 CCM.

Tabel 4.2 Perbandingan Produksi

Menggunakan <i>Software Minescape</i> (CCM)	Realisasi di Lapangan (CCM)	Target Produksi (CCM)
1.724.805,98	1.500.000	1.700.000

Tabel 4.3 Penggunaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut untuk Overburden

Alat Berat		Jumlah Unit (unit)	Kapasitas Bucket (m ³)	Kapasitas Vessel (m ³)
Alat Gali Muat	Komatsu PC 2000-8	1	12	-
	Komatsu PC 1250-8	1	6,7	-
	Komatsu PC 800-8	1	3	-
Alat Angkut	Komatsu HD 785-7	11	-	60

Sumber : Satuan Kerja Renop (paket 10-200),2019

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk rencana desain *backfilling* parameter-parameter yang sangat diperlukan untuk pembuatan desain *backfilling* ialah peta situasi atau peta yang bisa menggambarkan kondisi lapangan baik

posisi horizontal, maupun posisi ketinggiannya, dan data geoteknik.

2. Perhitungan volume timbunan desain *backfilling* yang didapatkan menggunakan *software Minescape* 4.118 dengan menggunakan menu bar '*reserves*' *cut and fill* adalah sebesar 1.724.805,98 CCM untuk mencapai target produksi sebesar 1.700.000 CCM.
3. Perbandingan volume timbunan menggunakan *software Minescape* dengan realisasi di lapangan adalah untuk di lapangan sebesar 1.500.000 CCM sedangkan menggunakan *software Minescape* sebesar 1.724.805,98 CCM dengan desain yang dibuat sesuai dengan asumsi parameter.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini, yaitu :

1. Perlebaran jalan angkut dengan minimal lebar jalan angkut 24 m sesuai dengan alat angkut HD 785-7.
2. Pengambilan data xyz (*point*) untuk desain *disposal* di lapangan lebih diperkecil jarak pengambilan *point*-nya, dikarenakan jika terlalu renggang, maka pada saat dilakukan perhitungan volume menggunakan *software Minescape* 4.118 akan mempengaruhi jumlah total volume timbunan yang akan dihitung.

DAFTAR PUSTAKA

Irwandi, Arif dan Gatut Adisoma. 2002. *Perencanaan Tambang*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Sudrajat, N. 2013. *Pertambangan Indonesia*. Yogyakarta: Pustaka Yustisia.

Sunarno, P. 2008. *Standard Job Procedure Perencanaan dan Pelaksanaan Disposal*. Mining Departement PT Inco, Tbk... Sorowako.

