

**RANCANGAN LOKASI DISPOSAL UNTUK RENCANA PENAMBANGAN PIT
INUL EAST SELAMA BULAN JULI 2013 SAMPAI DESEMBER 2014
DI DEPARTEMEN HATARI PT KALTIM PRIMA COAL**



SKRIPSI UTAMA

**Disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

**Yoggie Prayoga
03081002049**

**TEKNIK PERTAMBANGAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

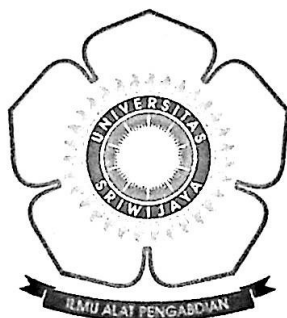
2014

S
622.107
Yog
r
2014

R: 26707/27268

cl/1

RANCANGAN LOKASI *DISPOSAL* UNTUK RENCANA PENAMBANGAN *PIT*
INUL EAST SELAMA BULAN JULI 2013 SAMPAI DESEMBER 2014
DI DEPARTEMEN HATARI PT KALTIM PRIMA COAL



SKRIPSI UTAMA

Disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

Yoggie Prayoga
03081002049

TEKNIK PERTAMBANGAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

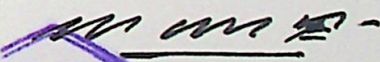
RANCANGAN LOKASI *DISPOSAL* UNTUK RENCANA PENAMBANGAN *PIT*
INUL EAST SELAMA BULAN JULI 2013 SAMPAI DESEMBER 2014
DI DEPARTEMEN HATARI PT KALTIM PRIMA COAL

SKRIPSI UTAMA

Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Oleh Pembimbing :

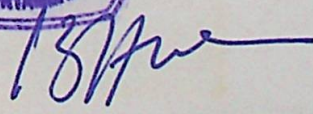
Pembimbing I




Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA.

NIP. 195306141985031002

Pembimbing II


Bochori, ST., MT.

NIP. 197410252002121003

**SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS
KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yoggie Prayoga
NIM : 03081002049
Jurusan/ Prodi : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik
Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang dipublikasikan di Jurnal Ilmu Teknik, dengan judul "Rancangan Lokasi *Disposal* untuk Rencana Penambangan *Pit* Inul East selama Bulan Juli 2013 sampai Desember 2014 di Departemen Hatari PT Kaltim Prima Coal" merupakan karya sendiri dan benar keasliannya.

Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Indralaya, 10 Mei 2014

Yang membuat pernyataan



Yoggie Prayoga

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Allah tidak akan merubah nasib seseorang, sebelum orang itu sendiri yang berusaha merubahnya” (QS Ar-Ra’d ayat 11)

**“Man Jadda Wa Jada : Siapa yang bersungguh-sungguh, maka Ia akan berhasil”
(Novel Negri 5 Menara – Ahmad Fuadi)**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil’alamin, segala puji bagi Allah tuhan semesta alam, tempat hamba berserah diri dan memohon petunjuk dalam hidup. Terimakasih ya Allah atas semua nikmat yang telah Engkau limpahkan kepada hamba selama proses penyusunan skripsi ini. Karya sederhana ini ingin kupersembahkan kepada:

- ❖ Orangtuaku, Ayah dan Ibu tercinta yang selalu mendo’akan kesuksesanku dan selalu menyemangatiku ketika sang pemutus asa menghampiri.
- ❖ Adik-adikku, Lola, Wike, Adam, Dara, Iqbal, dan sikembar Iral dan Iril, kalianlah sumber semangat yang tak ada habis-habisnya dalam hidup abang.
- ❖ Dosen pembimbingku, Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA dan Bapak Bochori, S.T., M.T. yang telah membimbingku dengan baik selama menyusun skripsi, serta pihak dimana saya melakukan tugas akhir ini, mas Didik, mas Wahyu, bang Boy, Bangkit, Ardi, Dio, Yoan, kak Dian, bang Fikar, bang Tambar, bang Purba, mas Iwan, mas Arif, da Wustqo, kak Fajrin dan seluruh tim pada departemen Hatari dan seluruh anggota IATSRI Sangatta.
- ❖ Sayangku Idrawati, S.Pd, terimakasih atas semua kecerewetanmu 😊. Tanpamu, mungkin akan butuh waktu lebih lama bagiku untuk meyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Teman-teman seperjuanganku, Dedy, Ilham, Ismail, Riki, Sandi, Yogi; Sapri, Afrizal, Ilham (toil), Farhan, Ari Pendra, Ari, Harnovi serta seluruh kawan-kawan di Teknik Pertambangan, salam masiv.

terimakasih ya Rabb telah menghadirkan mereka semua dalam hidupku.

RANCANGAN LOKASI *DISPOSAL* UNTUK RENCANA PENAMBANGAN *PIT*
INUL EAST SELAMA BULAN JULI 2013 SAMPAI DESEMBER 2014
DI DEPARTEMEN HATARI PT KALTIM PRIMA COAL

(Yoggie Prayoga, 03081002049, 2014, 73 Halaman)

ABSTRAK

Dalam mencapai target produksi perusahaan, PT Kaltim Prima Coal (KPC) membuka sebuah pit baru dengan nama Inul East. Pit Inul East mulai beroperasi pada bulan Juli 2013 sampai Desember 2014. Selama beroperasi satu setengah tahun, target produksi pit Inul East direncanakan sebanyak 2.415.874 ton. Agar bisa mencapai target tersebut, maka sebanyak 35.297.841 BCM overburden perlu dipindahkan keluar dari pit. Material overburden memiliki swell factor 1,2 dan shrinkage factor 0,9. Untuk itu, dirancanglah sebuah lokasi disposal yang mampu menampung overburden yang dipindahkan dari pit Inul East sebanyak 38.121.671CCM.

Rancangan lokasi disposal berada pada arah barat laut dari pit Inul East. Disposal dirancang pada areal seluas 120 Ha dengan topografi daerah berbentuk lembah. Rancangan dimulai pada elevasi RL30 hingga elevasi RL80. Rancangan terdiri dari lima layer, yaitu layer RL40, RL50, RL60, RL70 dan RL80, dimana masing-masing layer memiliki ketebalan 10 m. Geometri dari disposal adalah 10 m untuk ketebalan, 34° untuk slope angle dan 75 m untuk lebar berm. Kapasitas tampungan dari lokasi disposal adalah sebanyak 39.027.394 CCM.

Dengan kapasitas 39.027.394 CCM, lokasi disposal akan mampu menampung overburden yang dipindahkan dari pit Inul East selama satu setengah tahun sebanyak 38.121.671 CCM. Nilai kestabilan lerengnya setelah dianalisa dengan metode bishop's diperoleh angka 1,314 untuk single slope dan 1,943 untuk overall slope dalam keadaan jenuh.

Kata kunci : disposal, overburden, lereng, geometri

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Rancangan Lokasi *Disposal* untuk Rencana Penambangan *Pit* Inul East Selama Bulan Juli 2013 sampai Desember 2014 di Departemen Hatari PT Kaltim Prima Coal".

Terima kasih diucapkan kepada Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sekaligus dosen pembimbing pertama dan Bochori, ST., MT., sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya sekaligus dosen pembimbing kedua. Dalam kesempatan ini, ucapan terima kasih juga tak lupa diberikan kepada :

1. Prof. Dr. Badia Parizade, M.B.A. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
3. Ir. A. Rahman, MS. selaku dosen pembimbing akademik (PA).
4. Segenap dosen, staf akademik dan tata usaha serta rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Seluruh tim *Engineering* Departemen Hatari dan semua pihak yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama penulis melakukan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk kemajuan kita bersama.

Indralaya, Mei 2014

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB	
I. PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Perumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah	I-2
I.4 Tujuan Penelitian	I-3
I.5 Metodologi Penelitian.....	I-3
II. TINJAUAN UMUM	
II.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	II-1
II.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-1
II.3 Keadaan Geologi	II-3
II.4 Iklim dan Curah Hujan	II-3
II.5 Cadangan dan Kualitas Batubara.....	II-5
II.6 Target Produksi	II-7
II.7 Kegiatan Penambangan	II-8
III. TINJAUAN PUSTAKA	
III.1 Perencanaan Tambang	III-1
III.2 Pengupasan Tanah Penutup.....	III-2
III.3 Tempat Timbunan	III-4
III.4 Faktor Keamanan Lereng	III-11
III.5 Waktu Edar Alat Angkut.....	III-14
III.6 Produksi Alat Angkut.....	III-16
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Rancangan Lokasi Timbunan	IV-1
IV.2 Perhitungan Ongkos Angkut.....	IV-12

BAB

V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan..... V-1

V.2 Saran..... V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Bagan Alir Penelitian	I-5
2.1 Peta Lokasi PT Kaltim Prima Coal	II-2
2.2 Kolom Stratigrafi Daerah Pinang	II-4
2.3 Grafik Rata-rata Curah Hujan Bulanan PT Kaltim Prima Coal	II-5
2.4 Tahapan Penambangan di PT Kaltim Prima Coal	II-8
2.5 <i>Land Clearing</i>	II-9
2.6 Penggalian Overburden	II-10
2.7 Penggalian Batubara.....	II-11
2.8 Pengapalan.....	II-13
3.1 Bagan Alir Perencanaan	III-2
3.2 <i>Benching System</i>	III-4
3.3 Bagian-Bagian Jenjang.....	III-8
3.4 Volume Limas Terpancung	III-11
3.5 Metode Bishop	III-12
3.5 Tahanan Gulir.....	III-14
4.1 Lokasi Disposol	IV-3
4.2 Topografi Daerah Lokasi Disposol.....	IV-4
4.3 Cross Section Keadaan Awal Lokasi Disposol	IV-4
4.4 Layer RL40.....	IV-5
4.5 Cross Section RL40.....	IV-5
4.6 Layer RL50.....	IV-6
4.7 Cross Section RL50.....	IV-6
4.8 Layer RL60.....	IV-7
4.9 Cross Section RL60.....	IV-8

4.10 Layer RL70.....	IV-8
4.11 Cross Section RL70.....	IV-8
4.12 Layer RL80.....	IV-8
4.13 Cross Section RL80.....	IV-8
4.14 Pengaliran Air.....	IV-8
4.15 V-drain Tampak Samping	IV-8
4.16 Rute Jalur Angkut RL40.....	IV-8
4.17 Titik Pusat Rancangan.....	IV-8
4.18 Penampang Jalur Angkut RL40	IV-8
b.1 Nilai Kestabilan Lereng Single Slope	b-2
b.2 Nilai Kestabilan Lereng Overall Slope	b-3
d.1 Rute Angkut RL40	d-1
d.2 Cross Section Rute RL 40	d-2
d.3 Rute Angkut RL50	d-3
d.4 Cross Section Rute RL50	d-3
d.5 Rute Angkut RL60	d-5
d.6 Cross Section Rute RL60	d-5
d.7 Cross Section Rute RL60	d-6
d.8 Rute Angkut RL70	d-7
d.9 Cross Section Rute RL70	d-8
d.10 Cross Section Rute RL70	d-8
d.11 Rute Angkut RL80	d-10
d.12 Cross Section Rute RL80	d-10
e.1 Tampilan Talpac Hasil Perhitungan Talpac	e-1
e.2 Hasil Perhitungan Talpac.....	e-2
h.1 Caterpillar 777D	h-1
h.2 Liebherr R995.....	h-2

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Cadangan Batubara PT Kaltim Prima Coal	II-6
II.2 Kualitas Batubara PT Kaltim Prima Coal.....	II-6
II.3 Target Produksi PT Kaltim Prima Coal.....	II-8
III.1 Rentang Nilai Faktor Keamanan Lereng.....	III-12
III.2 Nilai Tahanan Gelinding	III-16
III.3 Nilai Tahanan Kemiringan	III-17
III.4 <i>Coefficient Of Traction</i> Untuk Berbagai Kondisi Jalan.....	III-18
III.5 Efisiensi Operator.....	III-19
IV.1 Target Pengupasan <i>Overburden</i> Perbulan	IV-2
IV.2 Kesesuaian <i>Overburden</i> Dengan Kapasitas Timbunan.....	IV-10
IV.3 Profil Jalur Angkut RL40.....	IV-16
IV.4 Cycle Time Masing-Masing Layer	IV-17
IV.5 Produktivitas Alat Angkut Untuk Setiap Layer	IV-17
IV.6 Perhitungan Biaya Pengangkutan	IV-18
a.1 <i>Forecast</i> F2 June	b-1
c.1 Karakteristik <i>Overburden</i> Pit Inul East.....	c-1
c.2 Karakteristik Tanah Asli Area Disposol	c-1
d.1 Profil Jalan Angkut RL40.....	d-2
d.1 Profil Jalan Angkut RL50.....	d-4
d.1 Profil Jalan Angkut RL60.....	d-6
d.1 Profil Jalan Angkut RL60 Utara.....	d-6
d.1 Profil Jalan Angkut RL70.....	d-8
d.1 Profil Jalan Angkut RL70 Utara.....	d-9
d.1 Profil Jalan Angkut RL80.....	d-11
f.2 Estimasi Biaya Pengupasan <i>Overburden</i> Di Departemen Hatari.....	f-1

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Perencanaan Pengupasan Overburden Perbulan	a-1
B. Perhitungan Nilai Kestabilan Lereng.....	b-1
C. Data Karakteristik Overburden Dan Tanah Asli	c-1
D. Profil Jalan Angkut.....	d-1
E. Hasil Perhitungan Cycle Time Dengan Software Talpac	e-1
F. Data Estimasi Biaya Pengupasan Overburden.....	f-1
G. Hasil Perhitungan Produktivitas Alat Angkut.....	g-1
H. Data Spesifikasi Alat Mekanis	h-1

BAB I

PENDAHULUAN



I.1 Latar Belakang

PT Kaltim Prima Coal (PT KPC) yang dikenal sebagai salah satu perusahaan pertambangan komoditi batubara terbesar di Indonesia berlokasi di kecamatan Sangatta kabupaten Kutai Timur provinsi Kalimantan Timur. Dalam kegiatan operasionalnya, PT KPC menerapkan metode tambang terbuka untuk mengeksploitasi batubara.

Seperti perusahaan besar lainnya, PT KPC juga menggunakan sistem komputerisasi untuk membantu dan mempermudah kegiatan operasional perusahaan, seperti pengontrolan kerja dan pembuatan desain. Khusus untuk desain penambangan, baik itu area pit ataupun disposal, PT KPC menggunakan software dari Gemcom dengan nama Minex 6.13.

Seiring dengan naiknya permintaan pasar akan komoditi batubara, PT KPC juga melakukan peningkatan produksi. Pada tahun 2013 PT KPC memiliki target produksi batubara sebesar 43 juta ton dengan penggalan *overburden* sebanyak 465,4 juta BCM. Kemudian pada tahun 2014, PT KPC menargetkan produksi batubara sebanyak 70 juta ton dengan penggalan *overburden* sebanyak 523,8 juta BCM. Target ini diserahkan kepada tiga departemen, yaitu Departemen Bintang, Hatari dan Pit J, dan kontraktor-kontraktor yang ada di PT KPC.

Target produksi batubara Departemen Hatari pada tahun 2013 adalah sebesar 5,1 juta ton dengan penggalan *overburden* sebanyak 57.865.562 BCM dan pada tahun 2014 sebanyak 7,7 juta Ton dengan penggalan *overburden* sebanyak 86.690.042 BCM. Untuk mencapai target tersebut, Departemen Hatari pada tahun 2013 membuka *pit* baru dengan nama *pit* Inul East. *Pit* ini direncanakan

akan beroperasi selama satu setengah tahun yaitu mulai dari Juli 2013 sampai Desember 2014.

Pit Inul East yang mulai beroperasi pada tahun 2013 memiliki target produksi batubara sebesar 184.518 Ton dengan penggalian *overburden* sebanyak 4.667.788 BCM. Untuk tahun 2014 target produksi batubara *Pit Inul East* adalah 2.231.356 Ton dengan penggalian *overburden* sebanyak 30.630.053 BCM.

Dengan target produksi ada, maka perlulah dilakukan suatu perancangan lokasi *disposal* dengan mempertimbangkan lokasi, kapasitas tampungan, kestabilan lereng dan biaya angkut material ke lokasi *disposal* untuk mendukung kegiatan operasional *pit Inul East*. Hal inilah yang menjadi latar belakang penelitian tentang “Rancangan Lokasi *Disposal* untuk Rencana Penambangan *Pit Inul East* Selama Bulan Juli 2013 sampai Desember 2014 di Departemen Hatari PT Kaltim Prima Coal”

I.2 Perumusan Masalah

Masalah yang terlihat pada saat penelitian adalah :

1. Bagaimana rancangan tempat *disposal* yang aman dan mampu menampung *overburden pit Inul East* hingga akhir tahun 2014 ?.
2. Berapakah ongkos pengangkutan *overburden* dari *pit* ke lokasi *disposal* ?.

I.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang ada, penelitian ini dibatasi pada:

1. Rancangan tempat *disposal* untuk periode satu setengah tahun dimulai dari Juli 2013 hingga Desember 2014
2. Kegiatan *land clearing* dan *top soiling* diasumsikan telah selesai
3. Rancangan disesuaikan dengan rencana produksi *forecast F2 Jun* Departemen Hatari

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah;

1. Untuk mendapatkan rancangan tempat *disposal* yang aman untuk menampung *overburden* dari *pit* Inul East hingga akhir tahun 2014.
2. Untuk lokasi *disposal* dengan ongkos pengangkutan *overburden* ke *disposal* yang memenuhi tetapan pihak *mine plan*.

I.5 Metodologi Penelitian

Metode penulisan yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data dan informasi yang diperoleh dari lokasi penambangan sebagai data primer dan juga diambil dari literatur-literatur yang berhubungan dengan pembuatan laporan ini.

Adapun tahapan penelitian ini terdiri dari (Gambar 1.1):

1. Studi Literatur

Dilakukan dengan mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang, yang diperoleh dari :

- a. Perpustakaan, berupa buku dan modul mengenai dasar-dasar dalam merancang area dumping, seperti modul Rancangan Disposal PT KPC.
- b. Informasi-informasi, melalui wawancara dengan para *engineer* di Hatari mengenai perencanaan tempat *disposal overburden* dan cara penggunaan program Minex.

2. Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan berupa data rencana produksi batubara dan penggalan *overburden* dari Juli 2013 hingga Desember 2014, data karakteristik material, peta topografi dan peta rancangan *pit*.

3. Pembuatan Rancangan

Langkah awal dalam pembuatan rancangan adalah mencari lokasi pada peta topografi yang cocok untuk dijadikan tempat penimbunan. Kriteria lokasi yang dicari adalah; daerah yang tidak terdapat cadangan batubara dibawahnya

dan lebih diutamakan yang memiliki topografi lembah serta lokasinya dekat dengan pit.

Rancangan lokasi disposal dibuat dalam beberapa lapisan dengan ketebalan setiap lapisnya 10 m. Untuk mencegah kelongsoran material, antar lapisan dibuat berjenjang dengan kemiringan jenjangnya sebesar 34° dengan lebar berm 75 m (Tabel I.1).

4. Analisis Hasil Rancangan

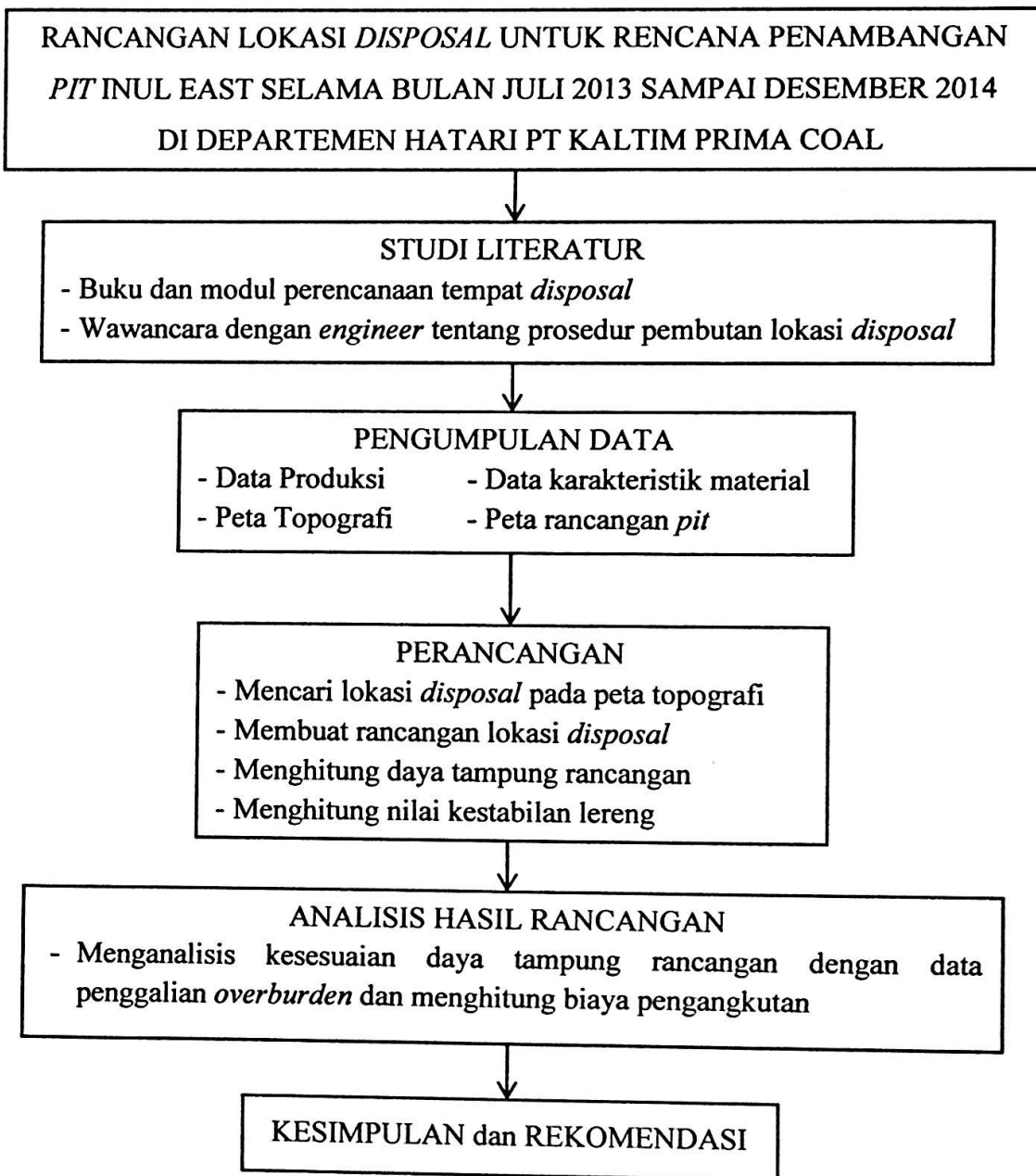
Setelah rancangan selesai, selanjutnya dihitung kapasitas tampungannya. Jika daya tampung belum memenuhi kebutuhan, maka desain perlu dirancang ulang hingga kapasitasnya sesuai dengan kebutuhan.

Rancangan juga dianalisis nilai kestabilan lerengnya. Jika rancangan lereng sudah stabil, maka rancangan bisa diterima namun jika belum, rancangan akan dikaji ulang sampai didapatkan nilai kestabilan lereng yang aman.

Setelah rancangan selesai, dihitung ongkos pengangkutan *overburden* dari *pit* menuju lokasi *disposal*. Ongkos yang dibutuhkan harus sesuai dengan tetapan dari pihak *mine plan* Departemen Hatari (Tabel I.2).

5. Kesimpulan dan Rekomendasi

Setelah pengkajian korelasi antara hasil pengolahan data dengan permasalahan yang diteliti, maka didapat kesimpulan dan rekomendasi bagi perusahaan.



GAMBAR 1.1
BAGAN ALIR PENELITIAN

TABEL I.1
TAHAPAN KEGIATAN PERANCANGAN *DISPOSAL*

No.	Kegiatan	Deskripsi
1	Pengamatan	Mengamati peta topografi area disekitar <i>pit</i> untuk mencari lokasi yang cocok untuk dijadikan tempat <i>disposal</i>
2	Perancangan	Merancang geometri <i>disposal</i> berupa tinggi dan lebar jenjang serta kemiringannya
3	Analisa	Menganalisa keadaan <i>disposal</i> dari segi keamanan untuk rancangan yang dibuat berupa nilai kestabilan lereng
4	Penyesuaian	Menghitung volume kapasitas tampungan rancangan <i>disposal</i> untuk disesuaikan dengan data pengupasan <i>overburden</i>

TABEL I.2
TAHAPAN MENGHITUNG ONGKOS PENGANGKUTAN

No.	Tahap penghitungan	Deskripsi
1	Biaya perjam	Menghitung ongkos produksi perjam dari alat angkut
2	Profil jalan	Menentukan rencana rute angkut dan profil jalan angkut meliputi <i>grade</i> dan panjang lintasan jalan pada peta topografi
3	<i>Cycle time</i>	Menghitung <i>cycle time</i> alat angkut berdasarkan profil jalan angkut
4	Produktivitas	Menghitung produktivitas alat angkut dari perkiraan <i>cycle time</i> yang didapat
5	Total jam kerja	Menghitung keseluruhan waktu kerja yang dibutuhkan untuk pengangkutan seluruh <i>overburden</i>
6	Biaya total	Menghitung keseluruhan biaya dengan mengalikan total jam kerja dengan biaya perjam

DAFTAR PUSTAKA

Hartman, H. L., (1992), "SME Mining Engineering Handbook, 2nd Edition", Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., Colorado.

B.A. Kennedy.(1989).*Surface Mining 2nd Edition*.Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.,Colorado

Indonesianto, Yanto. 2008. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran", Yogyakarta L

Christoper W. Mah.2004.*Rock Slope Engineering Civil and Mining 4th Edition*.Spoon Press, London

Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*, Gunadarma, Jakarta.

Anonim.2013.*PT KPC More Than Mining*.PT Kaltim Prima Coal, Sangatta.

www.kpc.co.id

Handbook Caterpillar

Handbook Liebherr