

**OPTIMASI KAJIAN ALAT PENGGALIAN KAKSA
PADA TAMBANG BESAR (TB) 2.1 TEMPILANG
PT TIMAH (PERSERO) TBK DI KECAMATAN
TEMPILANG KABUPATEN BANGKA BARAT**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**PASKA ELISABET SINAMBELA
NIM. 103 1111 028**

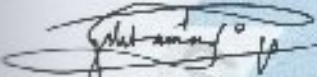
**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2016**

SKRIPSI

OPTIMASI KAJIAN ALAT PENGGALIAN KEMAS PADA TAMBANG
BESAR (TB) 2.1 TEMPILANG PT TIMAH (PERSERO) TBK DI
KECAMATAN TEMPILANG KABUPATEN BANGKA BARAT



Pembimbing Utama


E.S.B. Taman Tono, S.T., M.Si
NP. 306906005

Pembimbing Pendamping


Guskaruali, S.T., M.I

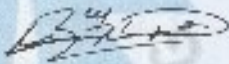


Dipersiapkan dan disusun oleh


Eliska Elisabet Sinambela
1031111028

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal 01 Maret 2016

Penguji I



Irvani, M. Eng
NIP. 198003222025041001

Penguji II


Anisa Indriawati, S.Si., M.Sc

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan




Mardiah, M.T
NIP. 195108052014042003

SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Paska Elisabet Sinambela

Nim : 103 1111 028

Jurusan : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Judul : Optimasi Kajian Penggalian *Kaksa* pada Tambang Besar (TB) 2.1
Tempilang PT Timah (Persero) Tbk di Kecamatan Tempilang
Kabupaten Bangka Barat

Menyatakan dengan ini, bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri dan benar keasliannya bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya Skripsi/Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 01 Maret 2016



Paska Elisabet Sinambela
Nim. 1031111028

LEMBAR PERSEMBAHAN

✝ “Tuhan adalah gembalaku, takkan kekurangan aku. Ia membaringkan aku di padang yang berumput hijau, Ia membimbing aku ke air yang tenang; Ia menyegarkan jiwaku. Ia menuntun aku di jalan yang benar oleh karena namanya...” (Mazmur 23 : 1-6).

Puji syukur terhadap Tuhan yang Maha Kuasa atas karunia yang telah Engkau limpahkan kepadaku dan juga kedua orang tuaku yang telah berusaha membesarkan dan mendidikku hingga akhir studiku. Buat Papa dan Mama, inilah kado kecil yang dapat anakmu persembahkan untuk sedikit menghibur hatimu yang telah aku susahkan, aku tahu banyak yang telah kalian korbankan dan tak pernah merasa lelah demi memenuhi kebutuhanku. Terima kasih kepada Papa dan Mama, hanya Tuhanlah yang membalas kemuliaan hati kalian.

Tugas akhir ini kupersembahkan untuk :

1. Tuhan Yesus Kristus, Juruselamat dan Sahabat yang selalu setia, yang senantiasa memberikanku kehidupan sampai saat ini, serta kekuatan, sukacita, damai sejahtera dan penghiburan yang selalu Ia beri saat aku mulai putus asa.
2. Kepada kedua orang tua tercinta B. Sinambela dan M. Sitorus, juga Opungku, yang senantiasa mendoakan memberi motivasi dan penyemangatku.
3. Adik-adikku tercinta, Evanz Philips Sinambela, Novika Sari Sinambela, dan Lauren Enfinali Sinambela, yang juga telah banyak memberikan dukungan.
4. Kekasihku tercinta (Freddy AP Lubis) yang selalu memberi semangat.
5. Teman-teman Teknik Pertambangan Angkatan 2011 (Spesial thanks to: Mirsandi, Nabila. F, Nur Amaliya, Ines Yuana, Supriyadi, Yuli. D, Juwadi, Abdul Arif, Desi Fatimah, Dery Wira. N, Damos. T, Lenny, Nugrahani. T).
6. Teman seperjuangan Anak Rantau Medan Angkatan 2011 dan seluruh anggota Lembaga Kerohanian Mahasiswa (LKM-UBB) (Spesial thanks to: Junior Simanullang, Junita Hasibuan, Samuel Purba, Seviani Tampubolon, Retno H. Sinaga).
7. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

INTISARI

Tambang Besar (TB) 2.1 Tempilang dikelola oleh PT Indeco Metal Jayaindo melakukan operasi penambangan timah sebagai mitra PT Timah (Persero) Tbk. Proses penambangan dilakukan dengan metode tambang terbuka (*open pit*) yaitu proses penggalian lapisan *kaksa* dilakukan oleh alat gali-muat dan alat angkut. Alat gali-muat digunakan untuk menggali dan memuat *kaksa*, sedangkan alat angkut untuk mengangkut dan menimbun *kaksa* di *dumping area*, proses ini disebut juga sebagai sistem tambang mekanik. Permasalahan yang terjadi adalah kurang optimalnya produksi dari alat gali-muat dan alat angkut, terlihat produksi aktual alat adalah sebesar 85,55% dengan ketidaktercapaian produksi sebesar 14,45% dari target produksi yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Kajian kinerja alat dilakukan dengan cara pengambilan data berupa *cycle time* sebanyak 30 kali, jumlah alat, jumlah pengisian *bucket*, jenis material *kaksa*, geometri jalan angkut, dan waktu kerja efektif. Kemudian dilakukan penghitungan nilai produktivitas, efisiensi kerja, dan faktor keserasian kerja dari data yang telah diambil. Hasil perhitungan diolah dengan menggunakan rumus pemindahan tanah mekanis, metode distribusi frekuensi untuk *cycle time* dan penganalisaan berdasarkan literatur-literatur terkait dengan masalah tersebut.

Proses penggalian lapisan *kaksa* menggunakan alat mekanis 1 unit *Excavator* Caterpillar 320D2 terhadap 4 unit *Dump truck* HINO 500 FM 260 JD pada *front area* menuju penyaliran *slurry* berjarak 932,34 m dengan target produksi *kaksa* sebesar 180 m³/jam. Target produksi belum tercapai diakibatkan adanya hambatan berupa kerusakan mesin pompa tanah, alokasi penggunaan alat tidak sesuai dengan fungsinya, sehingga menyebabkan waktu kerja terbuang, dan memperkecil waktu kerja efektif. Usaha yang dilakukan untuk peningkatan produksi adalah dengan pengurangan jumlah alat angkut dan perbaikan keserasian kerja alat. Hasil dari perbaikan yang telah dilakukan dan diperoleh produksi alat gali-muat sebesar 182,55 m³/jam dari produksi aktual sebesar 153,99 m³/jam, dengan peningkatan produksi sebesar 104,09%. Produksi alat angkut didapatkan hasil sebesar 180,97 m³/jam dari produksi aktual sebesar 151,93m³/jam dengan peningkatan produksi sebesar 103,51%, dan faktor keserasian kerja alat MF sebesar 1,05.

Kata kunci : Lapisan *kaksa*, produktivitas, ketercapaian produksi, keserasian kerja alat.

ABSTRACT

Tempilang 2.1 Tambang Besar (TB) operates tin mining activity that is managed by PT Indeco Metal Jayaindo as a partner of PT Timah (Persero) Tbk. The mining process uses open pit method which excavation process of kaksa layer conducted of load haulage equipment and conveyence. Load haulage equipments are used to excavate and load of kaksa, this process are called as mechanical mine system. However, the problems occured were lack of production optimums of load haulage equipment and the conveyence. It seemed that the equipment actual productions were 85,55% and it was 14,45% of target production couldn't be achieved.

Equipment performance study was conducted by taking several data such cycle time for 30 times, the number of equipment, Bucket load effeciency, kind of kaksa material, transportation geometry, work effeciency. The next step was to calculate productivity value, and match factor of equipment data. The calculation result using mechanical removal formula, frequency distribution method to determine cycle time and analysis based on literatures that relate to the matter.

Excavation process of kaksa layers used mechanical equipment 1 unit of Caterpillar 320D2 Excavator and 4 unit of HINO 500 FM 260 JD in area front toward stockplie/drainage of slurry at 932,34 m with kaksa production target of 180 m³/jam. However production target couldn't achieved due to the existence of problems relate to equipment failure of gravel pump, equipment usage allocation, so caused inefficiency of work time, and decrease effective work time. The effort to increase production was decreasing amount of load haulage and the improvement of match factor. The result load haulage production improvement was 182,55 m³/hour from actual production of 153,99 m³/hour, with the production improvement of 104,09%. The result of conveyence was 180,97% m³/hour from actual production of 151,93 m³/hour with the production improvement of 103,51% and the match factor of MF was 1,05.

Keyword : kaksa layer, productivity, production achievement, match factor

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian tugas akhir dengan judul **“OPTIMASI KAJIAN ALAT PENGGALIAN KAKSA PADA TAMBANG BESAR (TB) 2.1 TEMPILANG PT TIMAH (PERSERO) TBK DI KECAMATAN TEMPILANG KABUPATEN BANGKA BARAT”**.

Di dalam skripsi ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali-muat dan alat angkut di lapangan dan usaha peningkatan produktivitas alat-alat mekanis tersebut agar target dapat tercapai.

Penelitian ini dilaksanakan sebagai syarat mata kuliah tugas akhir pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung. Penyelesaian laporan penelitian ini, penulis tidak lepas dari bantuan seluruh pihak yang terkait. Atas segala bantuan, bimbingan, dukungan serta saran-saran dalam menyusun laporan penelitian tugas akhir, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak E.P.S.B. Taman Tono, S.T, M.Si dan Bapak Guskarnali, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
2. Ibu Mardiah, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
3. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Fadilah Sabri, S.T, M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak Aditya selaku Pengawas Tambang Bangka Barat sekaligus Pembimbing Lapangan di PT Timah (Persero) Tbk.
6. Bapak Ronanta selaku Ka. Wasprod Bangka Barat PT Timah (Persero) Tbk.

7. Bapak Ronal Sihombing selaku Pengawas Tambang Unit Tambang Darat (UTD) wilayah Cambai PT Timah (Persero) Tbk.
8. Kepada kedua orang tua tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberi motivasi.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Laporan Penelitian Tugas Akhir ini bermanfaat terutama untuk penulis sendiri, perusahaan dan bagi pembaca yang memerlukan.

Balunijuk, Maret 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN DEPAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
INTISARI.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Studi Terdahulu	5
2.2 Genesa Endapan Timah.....	7
2.3 Kondisi Morfologi dan Geologi	9
2.3.1 Kondisi Morfologi	9
2.3.2 Geologi dan Keadaan Endapan	9
2.3.2.1 Geologi Regional.....	9
2.3.2.2 Litologi	10
2.4 Metode Penggalan Menggunakan Alat-alat Mekanis.....	14
2.5 Alat Mekanis	16
2.5.1 Penggunaan dan Kemampuan Alat.....	16
2.5.1.1 Alat Gali-Muat (<i>Excavator</i>).....	17
2.5.1.2 Alat Angkut (<i>Dump truck</i>).....	18
2.5.2 Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat	19
2.5.2.1 Sifat Material	19
2.5.2.2 Kondisi Kerja <i>Front</i>	20
2.5.2.3 Pola Muat.....	20
2.5.2.4 Kondisi Jalan Angkut.....	22

2.5.2.5	Faktor Pengisian <i>Bucket</i>	25
2.5.2.6	Faktor Pengembangan	25
2.5.2.7	Waktu Edar	26
2.5.2.8	Efisiensi Kerja.....	29
2.5.2.9	Efektifitas dan Kondisi Alat	30
2.5.2.10	Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut.....	33
2.5.2.11	Keserasian Kerja Alat.....	34
2.5.2.12	Estimasi Jumlah Alat yang Diperlukan.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Peralatan Penelitian	36
3.2	Langkah Penelitian	36
3.2.1	Pengumpulan Data.....	36
3.2.2	Pengelompokkan Data	36
3.2.2.1	Data Primer.....	37
3.2.2.2	Data Sekunder.....	38
3.2.3	Analisa Data	38
3.2.4	Pengolahan Data	39
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	40
3.3.1	Waktu Penelitian.....	40
3.3.2	Tempat dan Lokasi Kesampaian Daerah Penelitian	40
3.4	Pembuatan Alur Penelitian.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Kondisi <i>Front</i> Kerja.....	43
4.1.1	Pola Pemuatan	43
4.1.2	Kondisi Jalan Angkut.....	44
4.1.3	Jalan Angkut.....	45
4.1.4	Kondisi Material	45
4.2	Waktu Kerja	46
4.3	Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	47
4.4	Waktu Kerja Efektif	48
4.5	Efisiensi Kerja	50
4.6	Kondisi dan Ketersediaan Alat Mekanis.....	51
4.7	Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	52
4.8	Keserasian Kerja Alat Gali-Muat dan Alat Angkut.....	52
4.9	Upaya Peningkatan (Optimasi).....	53
4.9.1	Peningkatan Waktu Kerja Efektif (Wke).....	54
4.9.2	Efisiensi Kerja setelah Perbaikan Waktu Kerja Efektif.....	56
4.9.3	Kondisi dan Ketersediaan Alat setelah Perbaikan Waktu	

Kerja Efektif	57
4.9.4 Kemampuan Produksi setelah Perbaikan Efisiensi Kerja	57
4.9.5 Pengurangan Unit Alat Angkut	59
4.9.6 Perubahan Keserasian Kerja Alat	60
4.9.7 Produksi setelah Pengurangan Unit Alat Angkut	61
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran	62
 DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Density Swell Factor</i> dari Berbagai Material.....	26
Tabel 2.2 Efisiensi Kerja.....	30
Tabel 4.1 Alat-alat Mekanis yang Digunakan pada Tambang TB 2.1 Tempilang	43
Tabel 4.2 Pembagian Waktu Kerja Tambang TB 2.1 Tempilang	46
Tabel 4.3 Waktu Hambatan pada Kinerja Alat Gali-Muat dan Alat Angkut ..	50
Tabel 4.4 Efisiensi Kerja Alat Gali-Muat dan Alat Angkut.....	51
Tabel 4.5 Kondisi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut.....	52
Tabel 4.6 Produksi Alat Alat Gali-Muat dan Alat Angkut.....	52
Tabel 4.7 Kemungkinan Peningkatan Waktu Kerja Alat Gali-Muat	56
Tabel 4.8 Kemungkinan Peningkatan Waktu Kerja Alat Angkut	56
Tabel 4.9 Keserasian Kerja Sebelum dan Setelah Peningkatan Efisiensi Kerja dan Pengurangan Unit Alat Angkut	61
Tabel 4.10 Produktivitas Sebelum dan Setelah Peningkatan Efisiensi Kerja dan Pengurangan Unit Alat Angkut.....	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Peta Geologi Tambang TB 2.1 Tempilang.....	11
Gambar 2.2 Pola Muat <i>Top Loading</i> , (b) Pola Muat <i>Bottom Loading</i>	21
Gambar 2.3 Pola Pemuatan <i>Single Back Up</i> , <i>Double Up</i> dan <i>Tripple Back Up</i>	22
Gambar 2.4 Lebar Jalan Angkut Dua Jalur.....	24
Gambar 2.5 Lebar Jalan Angkut untuk Dua Jalur pada Tikungan.....	24
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	37
Gambar 3.2 Kegiatan Diagram Alir Penelitian.....	41
Gambar 4.1 Pola Pemuatan <i>Top Loading</i> Tambang TB 2.1 Tempilang	44
Gambar 4.2 Profil Jalan Angkut dengan Penampang Melintang.....	44
Gambar 4.3 (a) Kondisi Jalan Angkut pada Keadaan Datar/Lurus,(b) Kondisi Jalan Tikungan Penyaliran <i>Slurry</i>	45
Gambar 4.4 Material Lempung Pasiran <i>Kaksa</i> Tambang TB 2.1 Tempilang ..	46
Gambar 4.5 Simulasi Pemindaan Tanah <i>Kaksa</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Spesifikasi <i>Excavator</i> Caterpillar 320D2	69
Lampiran B Spesifikasi Alat Angkut <i>Dump Truck</i> HINO 500 FM 260 JD Tambang TB 2.1 Tempilang.....	73
Lampiran C Data Curah Hujan	76
Lampiran D Jumlah Pengisian Aktual <i>Bucket Excavator</i> Caterpillar 320D2 ke dalam Bak DT HINO 500 FM 260 JD	77
Lampiran E Perhitungan Jarak, Kemiringan, Lebar dan Jari-Jari Jalan Angkut..	78
Lampiran F Tabel <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator</i> Caterpillar 320D2 dan Distribusi Frekuensi <i>Cycle Time</i>	83
Lampiran G Tabel <i>Cycle Time</i> Alat Angkut HINO 500 FM 260 JD dan Distribusi Frekuensi <i>Cycle Time</i>	88
Lampiran H Waktu Hambatan Alat Gali-Muat.....	94
Lampiran I Waktu Hambatan Alat Angkut.....	96
Lampiran J Efektifitas Kinerja Alat Gali-Muat dan Alat Angkut.....	98
Lampiran K Perhitungan Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut	100
Lampiran L Efektifitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut setelah Perbaikan Waktu Kerja Efektif	102
Lampiran M Data Hasil Produksi selama Bulan Oktober	104
Lampiran N <i>Flowchart</i> Tambang TB 2.1 Tempilang	105
Lampiran O Peta Layout Tambang Besar (TB) 2.1 Tempilang	106