

**PROYEK AKHIR**

**EFISIENSI PENGGALIAN PADA KAPAL KERUK 19 BANGKA 2  
TERHADAP LAJU PEMINDAHAN TANAH DI LAUT  
PAYA KUNDUR PT. TIMAH (PERSERO) TBK.  
UNIT PRODUKSI KUNDUR WILAYAH  
OPERASI KEPRI DAN RIAU**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Program D-3  
Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**Eka Putut Cahyadi**

**2014/ 14080021**

**Konsentrasi : Pertambangan Umum**  
**Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan**  
**Jurusan : Teknik Pertambangan**

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2017**

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

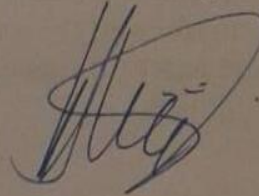
EFISIENSI PENGGALIAN PADA KAPAL KERUK 19 BANGKA 2  
TERHADAP LAJU PEMINDAHAN TANAH DI LAUT  
PAYA KUNDUR PT. TIMAH (PERSERO) TBK.  
UNIT PRODUKSI KUNDUR WILAYAH  
OPERASI KEPRI DAN RIAU

Oleh:

Nama : Eka Putut Cahyadi  
BP/NIM : 2014/ 14080021  
Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Drs. Yunasril, M.,Si  
NIP. 19541230 198203 1 003

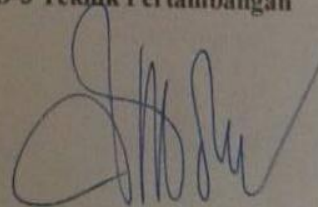
Diketahui Oleh:

Ketua Jurusan  
Teknik Pertambangan



Drs. Raimon Kopa, MT  
NIP. 19580313 198303 1 001

Ketua Program Studi  
D-3 Teknik Pertambangan



Ansosry, ST., MT  
NIP. 19730520 200012 1 001

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

PROYEK AKHIR

Dinyatakan Lulus Oleh Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi  
D-3 Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

EFISIENSI PENGGALIAN PADA KAPAL KERUK 19 BANGKA 2  
TERHADAP LAJU PEMINDAHAN TANAH DI LAUT  
PAYA KUNDUR PT. TIMAH (PERSERO) TBK.  
UNIT PRODUKSI KUNDUR WILAYAH  
OPERASI KEPRI DAN RIAU

Oleh:

Nama : Eka Putut Cahyadi  
BP/NIM : 2014/ 14089021  
Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan

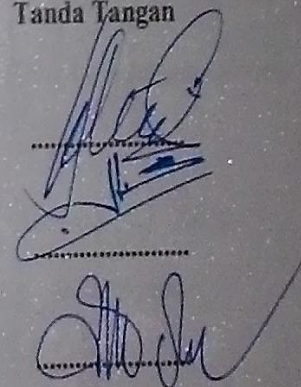
Padang, 15 Agustus 2017

Tim Penguji:

Nama Dosen Penguji

1. Drs. Yunasri, M.Si
2. Drs. Tamrin, MT
3. Ansosry, ST.MT

Tanda Tangan





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131  
Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax: 7055644  
Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail: [mining@ft.unp.ac.id](mailto:mining@ft.unp.ac.id)

### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Putut Cahyadi  
NIM/TM : 14080021/2014  
Program Studi : D-III T. Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :


„ EFISIENSI PENGGALIAN PADA KAPAL KERUK 19 BANGKA 2  
TERHADAP LAJU PEMINDAHAN TANAH DI LAUT PATA KUNDUR  
PT. TIMAH (PERSERO) Tbk, UHIT PRODUKSI KUNDUR WILAYAH  
OPERASI KEARI & RIAD“

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 16 Agustus 2017

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

  
**Drs. Raimon Kopa, M.T.**  
NIP. 19580313 198303 1 001

yang membuat pernyataan,



## **BIODATA**



### **I. Data Diri**

Nama Lengkap : Eka Putut Cahyadi  
No. Buku Pokok : 2014/ 14080021  
Tempat/ Tanggal Lahir : Padang/ 09 Juni 1996  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Nama Bapak : Alizar T  
Nama Ibu : Rosnely  
Jumlah Bersaudara : 4 (Empat)  
Alamat Tetap/ Telp : Pondok Pratama 1 BB 17 Lubuk Buaya, Padang

### **II. Data Pendidikan**

Sekolah Dasar : SD Negeri 11 Lubuk Buaya  
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 13 Padang  
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 8 Padang  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### **III. Proyek Akhir**

Tempat Kerja Praktek : PT. Timah (Persero) Tbk. Unit Produksi  
Kundur  
Tanggal Kerja Praktek : 16 Januari s.d 21 Februari 2017  
Topik Studi Kasus : Efisiensi Penggalan

Padang, 15 Agustus 2017

**Eka Putut Cahyadi**  
2014/ 14080021

## Abstrak

PT. Timah (Persero) Tbk Unit Produksi Kundur merupakan unit produksi yang melakukan penambangan timah di laut menggunakan kapal keruk dan kapal isap produksi, salah satunya menggunakan Kapal Keruk 19 Bangka 2 yang mempunyai kapasitas mangkok 22 *Cuft*. Metode yang digunakan Kapal Keruk 19 Bangka 2 adalah metode *short face mining*, dimana penggalian dengan membagi kolong kerja menjadi irisan-irisan dengan panjang 30 meter. Sistem yang digunakan sistem kombinasi yaitu penggabungan sistem maju dengan sistem tekan.

Berdasarkan pengamatan di lapangan dan perhitungan yang dilakukan dari data-data yang dikumpulkan, efisiensi penggalian saat ini hanya sebesar 91 % untuk lapisan tanah atas dengan laju pemindahan tanah sebesar 650,194 m<sup>3</sup>/jam, sedangkan efisiensi penggalian saat penggalian tanah kaksa sebesar 45,71 % dengan laju pemindahan tanahnya 193,064 m<sup>3</sup>/ jam. Hal ini menunjukkan efisiensi penggalian belum optimal/ ideal.

Salah satu upaya agar efisiensi meningkat adalah meningkatkan laju pemindahan tanah dengan cara memaksimalkan pengisian mangkok. Agar pengisian mangkok maksimal adalah dengan menambah kecepatan geser kawat samping dan menambah kedalaman penekanan *ladder*. Pada pengolahan data kecepatan kawat samping dinaikan dari 8 m/ menit menjadi 12,424 m/ menit dan penekanan ladder ditambah 0,26 m menjadi 0,3 m pada penggalian tanah atas dan pada tanah kaksa ditambah 0,20 m menjadi 0,3 m.

Sehingga laju pemindahan tanah pada penggalian lapisan tanah atas meningkat dari 650,194 m<sup>3</sup>/ jam menjadi 714,49 m<sup>3</sup>/ jam dengan efisiensi meningkat menjadi 108,67 % dari 98,89 % dan untuk penggalian tanah lapisan kaksa laju pemindahan tanahnya meningkat dari 193,064 m<sup>3</sup>/ jam menjadi 337,85 m<sup>3</sup>/ jam dengan efisiensi meningkat menjadi 88 % dari 29,36 %.

Kata Kunci: Efisiensi, Penggalian, Laju Pemindahan Tanah.

## Abstract

PT. Timah (Persero) Tbk Kundur Production Unit is a unit of production that mines tin in the sea using dredgers and cutter suction dredges, one of them uses 19 Bangka 2 Dredger, which has a capacity of 22 Cuft bucket. The method that is used by 19 Bangka 2 Dredger is short face mining which works under excavation by dividing into slices with a length of 30 meters. It is used a combination system which is the incorporation of advanced system and press system.

Based on field observations and calculations performed on the data that had been collected, the excavation efficiency was only at 91% of the topsoil with the rate of earth moving of 650.194 m<sup>3</sup>/ h, while the efficiency of the kaksatopsoil earthworks by 45.71% with the rate earth moving of 193.064 m<sup>3</sup>/ hour. It showed the efficiency of the excavation was not optimal / ideal.

One of the ways to increase the efficiency is to increase the rate earth moving by maximizing filling bucket. In order to get a maximum filling bucket is to increase the speed of the wire sliding sideways and add depth emphasis ladder. Wire-speed data processing side is increased from 8 m / minute to 12.424 m / min and an emphasis ladder plus 0.26 m to 0.3 m at the excavation of top soil and kaksasoil plus 0.20 m to 0.3 m.

Thus, the rate of earth moving on the excavation of top soil increased from 650.194 m<sup>3</sup>/ h to 714.49 m<sup>3</sup>/ h with efficiency increased to 108.67% from 98.89%, and the rate of earth moving of the excavation of kaksatopsoil increased from 193.064 m<sup>3</sup>/ h to 337.85 m<sup>3</sup>/ h with the efficiency increased to 88% from 29.36%.

Keywords: Efficiency, Excavation, The rate of earth moving

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan nikmat yang telah diberikan sehingga pembuatan proyek akhir yang berjudul *“Efisiensi Penggalian Pada Kapal Keruk 19 Bangka 2 Terhadap Laju Pemindahan Tanah di Laut Paya Kundur PT. Timah (Persero) Tbk Unit Produksi Kundur Wilayah Operasi Kepri & Riau”* dapat terselesaikan tanpa hambatan yang berarti. Proyek akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi D-3 Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.

Proyek akhir ini disusun berdasarkan pengamatan di lapangan, diskusi dan studi literatur yang relevan terhadap topik yang dibahas dalam penelitian. Selanjutnya dalam penelitian ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orangtua yang senantiasa selalu mendidik dan selalu memberikan dukungan serta doa dalam penyelesaian proyek akhir ini.
2. Bapak Drs. Yunasril, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
3. Bapak Drs. Raimon Kopa, MT., sebagai Ketua Jurusan Teknik Pertambangan.
4. Bapak Ali Basrah Pulungan, ST., MT., sebagai Kepala Unit Hubungan Industri FT UNP.
5. Bapak Drs. Tamrin, MT., selaku Penasehat Akademis.
6. Dosen dan karyawan jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Didik Riyadi selaku Kepala Unit Produksi Kundur Wilayah Operasi Kepri & Riau PT. Timah (Persero) Tbk.
8. Bapak Yadvi Arma selaku Kepala Bagian Geologi dan Evaluasi Penambangan PT. Timah (Persero) Tbk Unit Produksi Kundur sekaligus menjadi pembimbing penulis selama melakukan penelitian.



9. Bapak, Ibu, Abang dan Kakak-kakak Bagian Geologi dan Evaluasi Penambangan yang banyak membantu penulis selama praktek lapangan industri.
10. Bapak dan Abang karyawan KK 19 Bangka 2 dan KIP Timah 18 yang banyak membantu penulis selama berkunjung ke kapal.
11. Uda Masril dan Keluarga yang banyak membantu penulis selama berada di Kundur.
12. Teman-teman yang selalu membantu penulis dalam penyusunan proyek akhir.
13. Semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam proses pembuatan proyek akhir ini masih belum sempurna baik dalam materi maupun dalam penulisannya. Oleh karena itu, penulis mohon kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan proyek akhir ini. Penulis berharap semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan komponen yang terkait dalam kependidikan untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Padang, 15 Agustus 2017

**Eka Putut Cahyadi**  
2014/ 14080021

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR .....	i
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN PROYEK AKHIR .....	ii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....	iii
BIODATA .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRAC .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Penelitian .....	4
F. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Teori Dasar .....	5
B. Kapal Keruk .....	5
C. Kegiatan Penambangan Kapal Keruk .....	5
D. Peralatan Kapal Keruk .....	10
E. Mekanisme Penggalan Kapal Keruk .....	15
F. Metode Penambangan Kapal Keruk .....	17
G. Sistem Penggalan Kapal Keruk .....	20
H. Persen Pengisian Mangkok Keruk .....	21
I. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Persen Pengisian Mangkok Keruk .....	23

J. Perhitungan Pemindahan Tanah.....	25
K. Volume Pemindahan Tanah.....	25
L. Effisiensi Penggalian .....	26
M. Jam Kerja Produktif.....	26
N. Effisiensi Waktu Kerja .....	27
O. Kerangka Konseptual .....	28
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
A. Jadwal Kegiatan .....	29
B. Desain Penelitian.....	30
C. Lokasi Penelitian .....	31
D. Metode Pengumpulan Data.....	33
E. Metode Analisis Data .....	34
F. Diagram Alir .....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Data dan Analisa Data .....	35
B. Pembahasan.....	45
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	53
B. Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk Penjangkaran Kapal Keruk .....	6
Gambar 2. Bentuk Penggalian <i>Werk Put</i> oleh Kapal Keruk .....	7
Gambar 3. Peralatan Kapal Keruk .....	15
Gambar 4. <i>Digging and Filling Action</i> .....	16
Gambar 5. Jadwal Kegiatan PLI.....	29
Gambar 6. Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	32
Gambar 7. Peta IUP PT. Timah (Persero) Tbk Unit Produksi Kundur .....	33

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Keuntungan dan Kerugian Metode <i>Long Face Mining</i> .....	18
Tabel 2. Keuntungan dan Kerugian Metode <i>Short Face Mining</i> .....	19
Tabel 3. Laporan Harian Lapisan Tanah Atas Januari 2017 .....	40
Tabel 4. Laporan Harian Lapisan Kaksa Januari 2017 .....	42

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Peta Rencana Kerja KK 19 Bangka 2

Lampiran 2. Profil Bor KK 19 Bangka 2

Lampiran 3. Data Teknis KK 19 Bangka 2

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### A. Latar Belakang Masalah

PT. Timah (Persero) Tbk Unit Produksi Kunder merupakan cabang dari PT. Timah (Persero) Tbk. Penambangan timah di PT. Timah (Persero) Tbk Unit Produksi Kunder salah satunya menggunakan kapal keruk. Kapal keruk adalah alat penambangan yang digunakan untuk mengeruk endapan mineral di bawah permukaan laut. Peranan kapal keruk di PT. Timah (Persero) Tbk sangatlah besar bahkan disebut sebagai ujung tombak perusahaan. Karena  $\pm 50\%$  dari total produksi PT. Timah (Persero) Tbk diperoleh dari hasil pengoperasian kapal keruk. Penambangan dengan menggunakan kapal keruk merupakan satu-satunya teknologi penambangan non migas yang mampu beroperasi dilepas pantai Indonesia.

Proses penambangan dengan kapal keruk dimulai dari pembukaan kolong kerja baru. Selanjutnya dilakukan proses penjangkaran pada kapal keruk. Karena penjangkaran memegang peranan penting dalam proses pengerukan. Dimana kapal keruk tidak dapat melaksanakan kegiatannya tanpa menggunakan sistem penjangkaran. Pergerakan kapal keruk dipengaruhi oleh kawat samping dan kawat haluan yang dihubungkan dengan jangkar. Penjangkaran dikatakan baik apabila dalam pelaksanaan pengoperasiannya tidak bergeser dan posisi kawat membentuk sudut  $90^{\circ}$  terhadap kapal keruk.

Dalam proses penggalian pada kapal keruk agar menjadi efisien, terdapat banyak faktor yang mempengaruhinya sehingga penggalian

menjadi optimal. Untuk mencapai penggalian yang optimal terhadap Laju pemindahan tanah (Lpt) ideal harus memperhatikan aspek-aspek teknis maupun non teknis.

Secara teknis berhubungan dengan peralatan pengerukan pada kapal keruk itu sendiri, terhadap kecepatan geser kawat samping dan kedalaman penekanan ladder yang berdampak terhadap persentase pengisian mangkok. Aspek non teknisnya terhadap faktor cuaca dan faktor pasang surut air laut serta faktor manusia itu sendiri.

Efisiensi penggalian adalah salah satu upaya dalam penggalian agar penggalian tersebut tepat guna. Dalam peningkatan penggalian agar efisien adalah dengan meningkatkan volume pengisian mangkok, sehingga nilai laju pemindahan tanah (Lpt) semakin besar.

Secara teoritis efisiensi penggalian untuk lapisan tanah atas adalah 100 % bahkan diharapkan lebih, karena berdasarkan jenis material yang digali yaitu lempung. Untuk lapisan kaksa adalah kurang dari 100 % supaya tidak terjadi *losses* material. Dilihat pada KK 19 Bangka 2, efisiensi penggalian pada bulan Januari 2107 untuk lapisan tanah atas efisiensinya sebesar 98,89 % dan untuk lapisan kaksa efisiensi yang didapat sebesar 29,36 %. Tidak efisiennya penggalian KK 19 Bangka 2 pada bulan Januari 2017 penulis mengangkat judul **“Efisiensi Penggalian Pada Kapal Keruk 19 Bangka 2 Terhadap Laju Pemindahan Tanah di Laut Paya Kundur PT. Timah (Persero) Tbk Unit Produksi Kundur Wilayah Operasi Kepri & Riau”**.



## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan prosedur teknik pengerukan, kapal keruk mempunyai sasaran pengerukan yaitu menggali lapisan tanah atas sebesar mungkin (100%) dan penggalian lapisan pasir bertimah sebesar 80%. Masalah yang akan dibahas dalam proyek akhir ini:

1. Laju pemindahan tanah atas dan pasir bertimah yang tidak tercapai yaitu  $322 \text{ m}^3/\text{jam}$  sedangkan target perusahaan sebesar  $380 \text{ m}^3/\text{jam}$ .
2. Penggalian pada KK 19 Bangka 2 tidak efisien yaitu sebesar 29,36 % pada lapisan kaksa.
3. Target produksi timah KK 19 Bangka 2 belum tercapai, dimana pada bulan Januari 2017 baru mencapai 14 ton dari 58 ton yang ditargetkan.

## C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas dalam studi kasus ini adalah efisiensi penggalian timah KK 19 Bangka 2 terhadap laju pemindahan tanah.

## D. Rumusan Masalah

1. Kenapa laju pemindahan tanah atas dan lapisan bertimah (kaksa) yang dicapai oleh KK 19 Bangka 2 tidak sesuai dengan target perusahaan  $322 \text{ m}^3/\text{jam}$  PT. Timah (Persero) Tbk. Unit Produksi Kunder ?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi laju pemindahan tanah atas dan lapisan bertimah (kaksa) pada KK 19 Bangka 2 ?
3. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi penggalian pada KK 19 Bangka 2 PT. Timah (Persero) Tbk. Unit Produksi Kunder ?

#### E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui kenapa laju pemindahan tanah atas dan pasir bertimah (kaksa) yang dicapai tidak sesuai dengan target perusahaan PT. Timah (Persero) Tbk Unit Produksi Kundur.
2. Menemukan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi laju pemindahan tanah atas dan lapisan bertimah (kaksa) pada KK 19 Bangka 2.
3. Mengetahui cara meningkatkan efisiensi penggalian pada KK 19 Bangka 2 PT. Timah (Persero) Tbk. Unit Produksi Kundur.

#### F. Manfaat Penelitian

Setelah dilakukan kajian dan evaluasi terhadap faktor pengisian mangkok oleh kapal keruk, diharapkan dapat manfaat baik bagi perusahaan dan bagi penulis sendiri. Adapun manfaat yang diharapkan adalah:

1. Mengetahui faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi dalam penggalian, yaitu dengan cara melakukan evaluasi terhadap hasil yang telah dicapai saat ini.
2. Memberikan petunjuk tentang pengoperasian kapal keruk, agar dalam pengoperasiannya dapat berjalan efisien dan untuk mendapatkan laju pemindahan tanah yang efisien, sehingga mengoptimalkan penggalian.
3. Memberi informasi dan saran terhadap masalah yang sedang terjadi.