

**PROYEK AKHIR**

**Studi Kasus:**

**”Kajian Teknis Kinerja Pompa Tanah terhadap Laju Pemindahan Tanah ke Instalasi Pencucian pada Kapal Isap Produksi (KIP) Timah 12 di Laut Tempilang.”**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
dalam Menyelesaikan Program D-3 Teknik Pertambangan*



**Oleh:**

**Zul Azim**  
**BP. 2010/53803**

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

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**2014**

LEMBAR PENGESAHAN

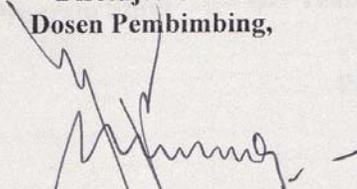
PROYEK AKHIR

" Kajian Teknis Kinerja Pompa Tanah terhadap Laju Pemindahan Tanah ke Instalasi Pencucian pada Kapal Isap Produksi (KIP) Timah 12 di laut Tempilang"

Oleh :

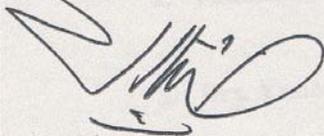
Nama : Zul Azim  
TM/NIM : 2010/53803  
Konsentrasi : Tambang Umum  
Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan

Disetujui Oleh :  
Dosen Pembimbing,

  
Drs. Murad MS, MT  
NIP : 19631107 198903 1 001

Diketahui Oleh :

Ketua Jurusan  
Teknik Pertambangan



Drs. Bambang Heriyadi, MT  
NIP.19641114 198903 1 002

Ketua Program Studi  
D-3 Teknik Pertambangan



Drs. Tamrin Kasim, MT  
NIP. 19530810 198602 1 001

**LEMBARAN PENGESAHAN UJIAN**

**PROYEK AKHIR**

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

**Studi Kasus :**

**” Kajian Teknis Kinerja Pompa Tanah terhadap Laju Pemindahan Tanah ke  
Instalasi Pencucian pada Kapal Isap Produksi (KIP) Timah 12 di laut  
Tempilang”**

**Oleh :**

**Nama : Zul Azim  
BP/NIM : 2010/53803  
Konsentrasi : Tambang Umum  
Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan**

**Padang, 25 April 2014**

**Tim Penguji:**

**Nama**

**Tanda Tangan**

**1. Drs. Murad MS, MT**

**1. ....**

**2. Fadhilah, S.Pd, M.Si**

**2. ....**

**3. Drs. Yunasril, M.Si**

**3. ....**

## BIODATA



### I. Data Diri

Nama Lengkap : Zul Azim  
TM/ NIM : 2010/53803  
Tempat / Tanggal Lahir : Muara Kiawai / 28 September 1991  
Nama Ayah : Zikri  
Nama Ibu : Masnidar  
Jumlah Bersaudara : 5 orang  
Alamat : Jorong Sudirman, Kenagarian Muara Kiawai,  
Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatera  
Barat

### II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD N 12 Sudirman  
Sekolah Menengah Pertama : SMP N 2 Gunung Tuleh  
Sekolah Menengah Atas : SMA N 1 Pasaman  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### III. Prove kAakhir

Tempat Kerja Praktek : PT. Timah (Persero) Tbk  
Tanggal Kerja Praktek : 25 November 2013 - 22 Januari 2014  
Topik Studi Kasus : Kajian Teknis Kinerja Pompa Tanah terhadap Laju  
Pemindahan Tanah ke Instalasi Pencucian pada  
Kapal Isap Produksi (KIP) Timah 12 di Laut  
Tempilang

Padang, 26 April 2014

Zul Azim  
2010/53803



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Zul Azim  
TM/NIM : 2010/53803  
Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul Kajian Teknik Kinerja Pompa Tanah terhadap Laju Pemindahan Tanah ke Instalasi Pencucian pada Kapal Sap Produksi (KIP) Timah 12 di Laut Tempilang

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 dimasyarakat dan negara.

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

Diketahui Oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

**Drs. Bambang Heriyadi, MT**  
NIP : 19641114 198903 1 002

Saya yang menyatakan,



**Zul Azim**  
2010/53803



Management System  
ISO 9001:2008  
www.tuv.com  
ID 9105046446

## **ABSTRAK**

**Kajian Teknis Kinerja Pompa Tanah terhadap Laju Pemindahan Tanah ke  
Instalasi pencucian pada Kapal Isap Produksi (KIP)  
Timah 12 di Laut Tempilang  
Oleh: Zul Azim. 2010-52803. D.3 Tek. Pertambangan-FT.**

PT. Timah (Persero) Tbk merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang pertambangan timah. Metode penambangan timah terdiri dari tambang darat yang dilakukan oleh lembaga Unit Tambang Darat (UTD) dan tambang laut yang dilakukan oleh lembaga Unit Laut Bangka (ULB). Salah satu alat yang digunakan pada metode tambang laut adalah Kapal Isap Produksi (KIP). KIP adalah alat penambangan timah yang terdiri dari alat penggalian dan pencucian yang sudah terangkai dalam satu kapal. KIP Timah 12 adalah salah satu KIP milik PT Timah yang melakukan penambangan timah di daerah Laut Tempilang. Penambangan timah menggunakan KIP sangat bergantung pada kinerja pompa tanah. Pompa tanah merupakan alat yang berfungsi untuk menghisap lumpur dari bawah laut menuju instalasi pencucian, sehingga kinerja pompa tanah sangat menentukan jumlah pemindahan tanah. Pada KIP Timah 12, target laju pemindahan tanah yang telah ditetapkan oleh Unit Laut Bangka adalah sebesar 200 m<sup>3</sup>/jam. Namun berdasarkan data yang diperoleh, laju pemindahan tanah jauh dibawah target yaitu hanya sebesar 127 m<sup>3</sup>/jam dengan putaran pompa sebesar 530 rpm dan putaran mesin 1685,4 rpm. Dari permasalahan tersebut didapatkan alternatif untuk mencapai laju pemindahan tanah sebesar 200 m<sup>3</sup>/jam yaitu dengan menaikkan putaran pompa menjadi 575 rpm dan putaran mesin menjadi 1828,5 rpm.

Kata kunci: Kapal Isap Produksi (KIP), Kinerja Pompa Tanah, Lumpur, Putaran Pompa

## ABSTRACT

**Kajian Teknis Kinerja Pompa Tanah terhadap Laju Pemindahan Tanah ke Instalasi pencucian pada Kapal Isap Produksi (KIP) Timah 12 di Laut Tempilang  
Oleh: Zul Azim. 2010-52803. D.3 Tek. Pertambangan-FT.**

PT. Timah (Persero) Tbk is one of the State-Owned Enterprises (SOEs) engaged in tin mining. Tin mining method consists of land mines conducted by Unit Tambang Darat (UTD) and sea mines conducted by Unit Laut Bangka (ULB). One of the tools used in ocean mining method is Kapal Isap Produksi (KIP). KIP is a tool consisting of tin mining and excavation equipment washing already strung in a single vessel. KIP Timah 12 is one of KIP Timah that do mining of tin in the Tempilang Sea. Mining of tin using KIP highly dependent on the performance of the gravel pump. Gravel pump is a tool that serves to suck the slurry from the bottom of the sea to the installation of processing plant, so the performance of the pump will determine the amount of soil. At KIP Timah 12, the target rate of removal of land that has been designated by the Unit Laut Bangka is 200 m<sup>3</sup>/h. However, based on the data obtained, the rate of transfer of land far below target at just 127 m<sup>3</sup>/h with rotation of pump at 530 rpm and rotation of engine at 1685.4. From these problems obtained alternative to achieve the rate of removal of land by 200 m<sup>3</sup>/h is to increase the rotation of pump into 575 rpm and rotation of engine turns into 1828.5 rpm.

Keywords: Kapal Isap Produksi (KIP), Performance of Gravel Pump, Slurry, Rotation of Pump.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya juaah penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Kajian Teknis Kinerja Pompa Tanah terhadap Laju Pemindahan Tanah ke Instalasi pencucian pada Kapal Isap Produksi (KIP) Timah 12 di Laut Tempilang”** yang dilaksanakan di Penambangan Timah Alluvial Unit Laut Bangka PT. Timah (Persero) Tbk.

Tugas akhir ini dilaksanakan dari tanggal 25 November 2013 sampai dengan 22 Januari 2014. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi kurikulum yang ada pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Program Studi D3 Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pengamatan dilapangan, laporan hasil penelitian sebelumnya, literature dari berbagai referensi yang ada kaitannya dengan pertambangan dan masukan berupa saran, kritik yang membangun dari teman-teman seperkuliahan.

Atas segala bantuan, fasilitas dan bimbingan yang telah diberikan oleh berbagai pihak, melalui laporan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan petunjuk dan mengingatkan penulis untuk selalu bersyukur terhadap apa yang didapat setiap hari.
2. Kedua orang tua, abang dan adik yang selalu memberikan dukungan dan semangat pada penulis baik secara materi maupun non materi sehingga penulis sampai pada tahap ini dan menyelesaikan laporan ini.

3. Pak Drs. Murad. MS, MT selaku dosen pembimbing yang juga selaku pembimbing akademis yang selalu membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
4. Bapak Drs. H. Bambang Heriyadi, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Fadhillah, S.Pd, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Drs. Tamrin Kasim, MT selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Drs. Bahrul Amin, ST, M.Pd, selaku Ketua Unit Hubungan Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Bapak A. Dani Virsal, selaku Kepala Satuan Kerja Perencanaan Operasi Produksi PT. Timah (Persero) Tbk.
9. Bapak Rahmat Taufik, selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama penulis melaksanakan PLI di PT. Timah (Persero) Tbk.
10. Bapak Muhammad Rizki, selaku Kepala Unit Laut Bangka PT. Timah (Persero) Tbk.
11. Bapak M. Yadi Amat, Selaku Kepala Kapal Isap Produksi (KIP) Timah 12 yang telah memberikan bimbingan selama penulis berada di Kapal Isap Produksi Timah 12.
12. Seluruh Staf dan Karyawan PT. Timah (Persero) Tbk yang telah banyak membantu penulis selama menjalani PLI.

13. Bang Andika, Bang Afdal, Bang Wiko, Bang Eno, Bang Melki, Bang Bambang, Bang Asep, Bang Inop, Bang Riri, Wahyu, Robi, Guntur, Depi, Ajir dan semua teman-teman yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis selama menjalani kegiatan PLI.
14. Rekan-rekan kontrakan Abdi, Abi, Andre, Fajri, Ilham, Imam, Nanda, Mita, Riki, Widi, Bang Atta, Bang Dede, Uncu, Bang Renol, Da Ori, Da Jon, Rio, dan Fadlan yang selalu memberikan semangat, dukungan dan masukan kepada penulis.
15. Serta teman-teman, senior dan junior senasib dan seperjuangan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran serta kritik yang sifatnya membangun guna memperbaiki isi dari tugas akhir ini.

Dan akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Padang , 26 April 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN UJIAN PROYEK AKHIR</b>	
<b>BIODATA</b>	
<b>SURAT KETERANGAN TIDAK PLAGIAT</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Studi Kasus .....	4
F. Manfaat Studi Kasus .....	4
<b>BAB II KAJIAN TEORITIS .....</b>	<b>5</b>
A. Kapal Isap Produksi (KIP) .....	5

B. Penggalian Timah .....	11
C. Pemompaan .....	12
<b>BAB III METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH .....</b>	<b>20</b>
A. Jadwal Kegiatan .....	20
B. Jenis Studi Kasus .....	20
C. Proses Pelaksanaan Kegiatan .....	21
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
A. Hasil Penelitian .....	30
B. Pengolahan Data .....	31
C. Analisis Hasil .....	45
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>47</b>
A. Kesimpulan .....	47
B. Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Ponton KIP.....	5
2. Susunan Umum KIP.....	6
3. Bagian-Bagian Komponen Pompa Tanah.....	16
4. Pompa Tanah <i>Naipu Pump 300 ZJS</i> .....	19
5. Mesin Penggerak Pompa <i>Yanmar 6 AYM-STE</i> .....	19
6. Diagram Alir Kegiatan Penelitian.....	23

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Berat Jenis Lapisan Tanah .....	13
2. Ukuran Butiran Lapisan Tanah.....	14
3. Jadwal Kegiatan.....	20
4. Debit <i>Slurry</i> yang Dipompakan.....	35
5. Kecepatan <i>Slurry</i> Dalam Pompa.....	38
6. Head Total Pompa .....	43
7. Laju Pemindahan Tanah Desember 2013 Sebesar 127 m <sup>3</sup> /jam.....	45
8. Laju Pemindahan Tanah Dengan Target Sebesar 200 m <sup>3</sup> /jam.....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Struktur Organisasi Kapal Isap Produksi Timah 12
- Lampiran B.1 : Spesifikasi Alat Kapal Isap Produksi Timah 12
- Lampiran B.2 : Spesifikasi Alat Pompa Tanah
- Lampiran B.3 : Shaft Panjang Pompa Tanah Pada Kapal Isap Produksi Timah 12
- Lampiran B4 : Susunan Penempatan *Swing Propeller* Kapal Isap Produksi Timah  
12
- Lampiran C : Flowsheet Penggalian dan Pencucian Pada Kapal Isap Produksi
- Lampiran D.1 : Grafik *Durand's*
- Lampiran D.2 : Faktor *Darcy* dan *Reynold Number*
- Lampiran D.3 : Grafik Kinerja Pompa Tanah
- Lampiran D.4 : *Naipu Pump Performance Curve*
- Lampiran E.1 : Rencana Kerja Laju Pemindahan Tanah Kapal Isap Produksi  
Timah Bulan Desember 2013
- Lampiran E.2 : Rencana Kerja Jam Jalan Kapal Isap Produksi Timah Bulan  
Desember 2013
- Lampiran E.3 : Rencana Kerja Pemindahan Tanah Kapal Isap Produksi Timah  
Bulan Desember 2013
- Lampiran E.4 : Data Aktual Laju Pemindahan Tanah Kapal Isap Produksi Timah  
Bulan Desember 2013

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Sebagai salah satu negara berkembang, Indonesia berusaha meningkatkan pembangunan di segala bidang termasuk dalam bidang pertambangan timah yang merupakan salah satu bahan galian terbesar yang dimiliki Indonesia. Di era globalisasi ini perkembangan industri akan terus meningkat begitu juga dengan kebutuhan timah, dimana setiap harinya produksi timah dituntut lebih besar agar dapat mengiringi kebutuhan mereka. Akibat semakin banyaknya permintaan sehingga makin memacu kalangan perusahaan tambang untuk terus memproduksi dan meningkatkan nilai timah tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan bahan tersebut, maka manusia terus berusaha menggali sumber daya alam yang berada dalam lapisan bumi. Di Indonesia sendiri lokasi kegiatan pertambangan timah yang sampai sekarang masih beroperasi terdapat di Pulau Bangka dan Pulau Belitung serta di daerah sekitar Kepulauan Riau. Sedangkan perusahaan milik negara yang melakukan penambangan di daerah tersebut adalah PT. Timah (Persero) Tbk. Dalam perkembangan terakhir, PT. Timah (Persero) Tbk telah menitikberatkan operasi penambangan pada cadangan timah alluvial yang berada di laut dengan mengoperasikan Kapal Keruk dan Kapal Isap Produksi (KIP).

Salah satu kapal isap produksi milik PT. Timah adalah KIP Timah 12 yang beroperasi di lokasi Laut Tempilang. Adapun alat-alat penambangan yang

terdapat pada KIP antara lain *swing, ladder, cutter*, pompa tanah, dan instalasi pencucian. Proses penambangan juga dibantu oleh alat tambahan seperti GPS, kompas, layar monitor, dan alat-alat komando yang semuanya terletak di ruang komando kapal.

Tahap penambangan dengan metode tambang laut dengan memakai KIP terdiri dari beberapa tahapan kegiatan yaitu dimulai dengan penggalian lapisan tanah bawah laut menggunakan *cutter* sebagai pemberai tanah, kemudian secara bersamaan tanah yang sudah terberai langsung dihisap oleh pompa tanah dalam bentuk *slurry* atau lumpur. Selanjutnya *Slurry* akan dialirkan ke instalasi pencucian untuk dilakukan proses selanjutnya.

Pompa Tanah merupakan alat vital dalam kegiatan penambangan timah menggunakan KIP. Pompa Tanah sangat mempengaruhi hasil produksi pemindahan tanah, dimana target pemindahan tanah pada bulan Desember 2013 yang telah ditetapkan yaitu 200 m<sup>3</sup>/jam dengan jam jalan 500 jam/bulan. Tetapi fakta dilapangan tidak sesuai dengan yang diharapkan yaitu hanya 127 m<sup>3</sup>/jam dengan jam jalan 582 jam/bulan. Sehubungan dengan hal tersebut, maka dalam proyek akhir ini penulis mengangkat studi kasus dengan judul **“Kajian Teknis Kinerja Pompa Tanah terhadap Laju Pemindahan Tanah ke Instalasi Pencucian pada Kapal Isap Produksi (KIP) Timah 12 di Laut Tempilang”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dalam pelaksanaan studi kasus, identifikasi masalah bertujuan untuk mempermudah dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas, sehingga

dalam tahap penyelesaian masalah tersebut dapat tersusun dengan baik. Dalam studi kasus ini, masalahnya dapat dikelompokkan:

1. Sering terjadi kerusakan pada alat pompa tanah.
2. Pipa pompa tanah sering tersumbat oleh sampah.
3. Laju pemindahan tanah masih belum sesuai dengan yang telah ditargetkan.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka masalah yang timbul dari studi kasus ini dibatasi pada:

1. Pengamatan hanya dilakukan pada Kapal Isap Produksi Timah 12 yang beroperasi di daerah Laut Tempilang.
2. Pengamatan dikhususkan pada kinerja pompa tanah Kapal Isap Produksi Timah 12 karena dalam melakukan penambangan perlu diadakan kajian analisis daya pompa agar dapat bekerja secara optimal dan efisien untuk mencapai target pemindahan tanah yang telah direncanakan.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan, maka penulis merumuskan permasalahan diantaranya:

1. Apa saja yang mempengaruhi kinerja pompa tanah?
2. Berapa jumlah putaran pompa dan daya yang diperlukan untuk proses pemompaan agar laju pemindahan tanah yang ditargetkan bisa tercapai?
3. Bagaimana perbandingan putaran pompa dan daya yang terpakai pada kegiatan pemompaan dengan laju pemindahan yang nyata dan dengan laju pemindahan tanah yang ditargetkan?

### **E. Tujuan Studi Kasus**

Tujuan studi kasus ini adalah untuk mengkaji permasalahan yang timbul pada suatu objek pengamatan, sehingga dalam studi kasus pada proses pemompaan di Kapal Isap Produksi Timah 12 ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis apa saja yang mempengaruhi kinerja pompa tanah pada Kapal Isap Produksi Timah 12.
2. Menghitung faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja pompa tanah.
3. Memberikan solusi upaya terbaik agar pompa tanah dapat bekerja lebih maksimal.

### **F. Manfaat Studi Kasus**

Adapun manfaat studi kasus ini adalah:

1. Untuk memenuhi Tugas Akhir Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
2. Mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi pada kinerja pompa tanah dan mencari upaya terbaik agar pompa tanah dapat mengalirkan *slurry* ke instalasi pencucian sesuai dengan target yang diharapkan.
3. Dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam membuat kebijakan perusahaan dalam usaha peningkatan produksi khususnya pada kapal isap produksi.
4. Bagi penulis, sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan khususnya tentang kinerja kapal isap produksi dan kinerja pompa tanahnya.