

SKRIPSI

PENGARUH KEBUTUHAN *UNDERWATER JIG* TERHADAP PENINGKATAN *RECOVERY BIJIH TIMAH* PADA KAPAL ISAP PRODUKSI 15 PT TIMAH TBK. UNIT PRODUKSI LAUT BANGKA

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



OLEH
IRZA FATHAN RAMADHAN
03021381520071

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SKRIPSI

PENGARUH KEBUTUHAN *UNDERWATER JIG* TERHADAP PENINGKATAN *RECOVERY BIJIH TIMAH* PADA KAPAL ISAP PRODUKSI 15 PT TIMAH TBK. UNIT PENAMBANGAN LAUT BANGKA



OLEH
IRZA FATHAN RAMADHAN
03021381520071

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH KEBUTUHAN *UNDERWATER JIG* TERHADAP
PENINGKATAN *ECOVERY* BIJIH TIMAH PADA
KAPAL ISAP PRODUksi 15 PT TIMAH TBK.
UNIT PRODUksi LAUT BANGKA

SKRIPSI

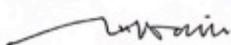
Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

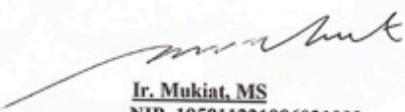
Irza Fathan Ramadhan
03021381520071

Palembang, Januari 2020

Pembimbing I,


Ir. A. Taufik Arief, MS.
NIP. 196309091989031002

Pembimbing II,


Ir. Mukiat, MS
NIP. 195811221986021002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan


Dr. Hj. Rr. Harmiuke Eko H, ST., MT.
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irza Fathan Ramadhan
NIM : 03021381520071
Judul : Pengaruh Kebutuhan *Underwater Jig* Terhadap Peningkatan *Recovery* Bijih Timah Pada Kapal Isap Produksi 15 PT Timah Tbk. Unit Produksi Laut Bangka

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irza Fathan Ramadhan
NIM : 03021381520071
Judul : Pengaruh Kebutuhan *Underwater Jig* Terhadap Peningkatan Recovery Bijih Timah Pada Kapal Isap Produksi 15 PT Timah Tbk. Unit Produksi Laut Bangka

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya, dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai Penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Januari 2020



Irza Fathan Ramadhan
NIM. 03021381520071

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas karunia-Nya lah sehingga dapat diselesaikan penyusunan laporan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Kebutuhan Underwater Jig Terhadap Peningkatan Recovery Bijih Timah Pada Kapal Isap Produksi 15 PT Timah Tbk.. Unit Produksi Laut Bangka*" dari tanggal 1 Februari 2019 sampai 31 Maret 2019.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Ir. A. Taufik Arief, MS., dan Ir. Mukiat, MS selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., dan Bochori, ST., MT., selaku Ketua dan Sekertaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Isfandi, selaku pembimbing lapangan
5. Dosen dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan membantu selama proses penulisan Skripsi ini.

Penyelesaian laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan dapat meningkatkan penulisan lebih baik. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Palembang, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Riwayat Hidup	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar	vii
Ringkasan	viii
<i>Sumarry</i>	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Prinsip dan Mekanisme Proses Jigging	4
2.2 Variabel – Variabel dalam Proses Jig	4
2.3 Air Tambahan (<i>Underwater</i>)	6
2.3.1 Pengaruh <i>Underwater</i> pada Proses Pemisahan Bijih Timah	7
2.3.2 Debit Air	8
2.4 <i>Material Balance</i>	9
2.5 Kecepatan Air Aliran Horizontal (<i>Crossflow</i>)	11
2.6 Kapal Isap Produksi (KIP) 15	12
2.6.1 Desain Kapal Isap Produksi (KIP) 15	12
2.6.2 Pencucian pada Kapal Isap Produksi (KIP) 15	14
2.6.3 Prinsip Dasar Pencucian	15
2.6.4 Permasalahan saat Pencucian	16
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	17
3.2 Metode Penelitian	18
3.2.1 Pengambilan Data	18
3.2.2 Pengolahan Data	20
3.2.3 Analisis Data	21

3.3 Bagan Alir Metode Penelitian	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Nilai Aktual Variabel <i>Pan American Jig</i> Kapal Isap Produksi (KIP) 15.....	24
4.1.1 Kecepatan Aliran Horizontal (<i>Crossflow</i>)	24
4.1.2 Jumlah Pukulan dan Panjang Pukulan <i>Jig</i>	25
4.2 Analisis Kecukupan <i>Underwater Jig Primer</i> dan <i>Jig Clean-Up</i> di Kapal Isap Produksi (KIP) 15	26
4.3 Analisis Pengaruh Kebutuhan <i>Underwater</i> pada <i>Jig</i> terhadap Kadar & <i>Recovery Jig</i>	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Data kecepatan aliran horizontal (<i>crossflow</i>)	24
4.2. Jumlah pukulan dan panjang pukulan <i>jig</i>	26
4.3. Data debit air yang keluar melalui <i>spigot jig</i> primer	27
4.4. Data debit air yang keluar melalui <i>spigot jig clean-up</i>	28
4.5. Data ketinggian air di atas <i>rooster</i>	28
4.6. Data kecepatan aliran horizontal tanpa <i>feed</i>	28
4.7. Debit air yang mengalir di Kapal Isap Produksi (KIP) 15	29
4.8. Data ringkasan hasil perhitungan kebutuhan <i>underwater jig</i>	30
4.9. Data perbandingan kadar SnO ₂	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Pan American Jig	4
2.2. Grafik perbandingan antara <i>recovery</i> dan kadar konsentrat (Wills et al, 2005).....	11
2.3. Sketsa Kapal Isap Produksi tampak samping	13
2.4. Skema Saringan Putar	15
2.5. Perbandingan antara <i>stroke</i> tiap kompartemen dan jumlah pukulan tiap kompartemen	16
3.1. Peta lokasi dan kesampaian daerah (Tim Evaluasi produksi PT Timah Tbk. Unit Produksi Laut Bangka, 2019)	17
3.2. Bagan alir metode penelitian	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Blok Rencana Kerja dan Profil Bor Kapal Isap Produksi 15	35
B. SOP Pencucian Kapal Isap Produksi (KIP) 15	37
C. Spesifikasi Kapal Isap Produksi (KIP) 15	39
D. <i>Flowsheet</i> Pencucian Kapal Isap Produksi (KIP)	43
E. Sketsa Pan American Jig.....	44
F. <i>Grain Counting Analysis</i>	45
G. Kecepatan Aliran Horizontal (<i>Crossflow</i>)	47
H. Perhitungan Debit Air yang Keluar dari <i>Rubber Spigot</i>	50
I. Kecepatan Aliran Horizontal Tanpa <i>Feed</i>	52
J. Perhitungan Teoritis <i>Underwater</i>	56
K. Hasil <i>Sampling</i> Aktual Kapal Isap Produksi (KIP) 15 Februari 2019	59
L. Hasil <i>Sampling</i> Percobaan I Kapal Isap Produksi (KIP) 15 Februari 2019	62
M. Perhitungan <i>Material Balance</i> dan <i>Recovery Jig</i>	65

PENGARUH UNDERWATER JIG TERHADAP PENINGKATAN RECOVERY BIJIH TIMAH PADA KAPAL ISAP PRODUKSI 15 PT TIMAH TBK UNIT PRODUKSI LAUT BANGKA

Irza Fathan Ramadhan¹, Ir. A. Taufik Arief, MS.², Ir. Mukiat, MS.³

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang Prabumulih KM.32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia

Telp/fax: (0711)850137; E-mail: irzafr@yahoo.com

ABSTRAK

Penggunaan Kapal Isap Produksi (KIP) sebagai alat penggali material (cutter) untuk menghasilkan recovery dan kadar konsentrasi. Pencucian pada KIP 15 menggunakan metode gravity concentration. Pencucian tidak akan berhasil jika kebutuhan air di dalam tangki jig kurang. Kekurangan air mengakibatkan proses pemisahan dan recovery tidak mencapai target yang ditetapkan perusahaan sebesar >96%. Penggunaan pan american jig dengan standar yang tepat menjadi salah satu upaya untuk mengantisipasi kekurangan air. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh kebutuhan underwater pada jig terhadap recovery bijih timah dengan cara menghitung kecepatan aliran horizontal, menghitung debit air pada jig, dan mengukur diameter rubber spigot. Recovery sampling aktual jig primer 99,25% dan jig clean-up 98,98%. Recovery sampling percobaan I jig primer 99,53% dan 99,37% untuk jig clean-up. Kadar konsentrasi akhir aktual sebesar 33,21% dan pada percobaan I 7,26%. Terlihat terjadi peningkatan recovery pada percobaan I dikarenakan adanya penambahan air dan kadar konsentrasi menurun.

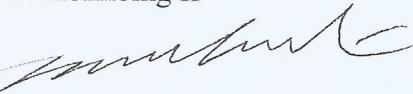
Kata Kunci: Pengolahan timah, Kadar konsentrasi, Underwater jig, Recovery.

Pembimbing I



Ir. A. Taufik Arief, MS.
NIP. 196309091989031002

Palembang, Januari 2020
Pembimbing II



Ir. Mukiat, MS
NIP. 195811221986021002



Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Dr. Hj. Rr. Harminake Eko Handayani, ST, MT
NIP. 196902091997032001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT Timah Tbk. merupakan perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang menjadi produsen dan pengekspor timah. Perusahaan yang memiliki visi menjadi perusahaan pertambangan terkemuka di dunia yang ramah lingkungan ini melakukan proses penambangan timah di darat dan di laut. PT. Timah Tbk. memiliki segmen usaha penambangan timah yang terintegrasi mulai dari kegiatan eksplorasi, penambangan, pengolahan, dan hingga pemasaran. Kegiatan utama perusahaan adalah sebagai perusahaan induk yang melakukan kegiatan operasi penambangan timah dan melakukan jasa pemasaran kepada kelompok usaha mereka.

Metode penambangan endapan timah di darat menggunakan metode tambang terbuka dengan memanfaatkan alat mekanis gali-muat dan sistem semprot menggunakan monitor (*Hydraulic Mining*). Metode penambangan tambang bawah air untuk mendapatkan bijih timah yang berada di bawah laut menggunakan Kapal Isap Produksi (KIP) sebagai alat penggali material. Penambangan menggunakan Kapal Isap Produksi (KIP) menggunakan *cutter* yang berbentuk gigi-gigi tajam sebagai media pemberai tanah.

Proses pencucian pada Kapal Isap Produksi (KIP) 15 menggunakan metode *gravity concentration* yaitu metode pemisahan yang berdasarkan perbedaan berat jenis dari mineral bijih timah dan mineral ikutan lainnya. *Pan american jig* merupakan alat pemisah utama yang digunakan, dan terdiri dari beberapa tingkatan yaitu *jig* primer dan *jig clean-up*. *Feed* yang berasal dari proses penggalian timah di dasar laut yang dihisap oleh pompa hisap dan disalurkan ke saringan putar dan dialirkan ke alat pemisah utama *jig*. Ada beberapa variable yang mempengaruhi proses pemisahan pada *jig* seperti panjang dan jumlah pukulan torak, ketebalan dan ukuran *bed*, kecepatan aliran horizontal, kebutuhan *underwater* dan *feed rate*.

Proses pencucian merupakan proses akhir yang sangat menentukan dari rangkaian kegiatan penambangan timah di Kapal Isap Produksi sehingga besar kecilnya kuantitas dan kualitas perolehan bijih timah sangat ditentukan oleh baik

buruknya dari rangkaian proses pencucian tersebut. Proses pencucian tidak akan berhasil jika kebutuhan air di dalam tangki *jig* tidak terpenuhi karena air merupakan media utama pemisahan pada *jig*, sehingga kebutuhan air tambahan (*underwater*) memiliki peranan yang penting terhadap kinerja pada *jig*. Kebutuhan *underwater* dalam prosesnya dipengaruhi diameter lubang spigot dan debit air yang dialirkan pompa *underwater* ke dalam tangki *jig* (Anaperta, 2012).

Proses penambangan bijih timah dikatakan berhasil jika proses pencucian bijih timah menghasilkan kadar konsentrasi timah & *recovery* yang sesuai dengan target yang ditetapkan perusahaan. Instalasi pencucian dengan prinsip-prinsip dasar yang menjadi pedoman dalam proses pencucian, mengakibatkan perolehan *jig* tidak maksimal serta mineral timah dan mineral berharga lainnya kemungkinan akan terbuang (*loses*) (Achmad, 2012).

Kekurangan air pada *jig* tersebut akan mengakibatkan proses pemisahan menjadi tidak maksimal dan *recovery* yang dihasilkan tidak mencapai target yang ditetapkan dari perusahaan sebesar $>96\%$. Maka penelitian ini dilakukan untuk memahami seberapa besar pengaruh *underwater* terhadap *recovery* dengan menghitung debit air yang dialirkan dari pompa *underwater* ke *jig* secara aktual di lapangan dan dengan melihat tingkat keausan pada *rubber* spigot yang mengakibatkan penambahan debit air yang keluar melalui spigot.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini antara lain:

- 1) Apa saja variabel yang mempengaruhi kinerja *jig* pada Kapal Isap Produksi 15?
- 2) Berapakah debit kebutuhan *underwater* yang dialirkan ke *jig* di Kapal Isap Produksi 15?
- 3) Bagaimana pengaruh kebutuhan *underwater* pada *jig* terhadap recovery bijih timah?

1.3. Batasan Masalah

Batasan Masalah Penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan pada Kapal Isap Produksi di daerah penambangan Laut Belinyu, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Permbatasan masalah pada penelitian ini berfokus pada:

- 1) Variabel-variabel yang mempengaruhi kinerja *jig*

- 2) Jumlah debit *underwater* yang dialirkan ke *jig* Kapal Isap Produksi (KIP)
- 3) Pengaruh kebutuhan *underwater* pada *jig* terhadap *recovery* bijih timah

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui dan mengevaluasi variabel – variabel yang mempengaruhi kinerja *jig* pada Kapal Isap Produksi (KIP) 15
- 2) Menganalisis jumlah debit *underwater* yang dialirkan ke *jig* Kapal Isap Produksi (KIP) 15
- 3) Menganalisis pengaruh kebutuhan *underwater* pada *jig* terhadap *recovery* bijih timah

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

- 1) Penelitian ini diharapkan sebagai referensi dan perbandingan bagi akademisi yang melakukan penelitian hal serupa
- 2) Sebagai hasil pertimbangan bagi perusahaan mengenai kebutuhan *underwater*

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A., 2012. Peralatan dan Prinsip Dasar Pencucian. Pangkal Pinang: PT Timah (Persero), Tbk.
- Anaperta, Y. M., 2012. Optimalisasi Proses Pencucian Kapal Isap Produksi (KIP) Timah Pengantar dalam Meningkatkan Pencapaian Produksi di Laut Permisi. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, 5 (1): 122-135.
- B.A.Wills, TJ. Napier-Munn dan Staf JKMRC, (2005), *Mineral Processing Technology 7th Edition: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery*. Australia: Elsevier Science & Technology Books.
- Fuerstenau M.C. dan Han K.N., 2008. *Principles of Mineral Processing*. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.
- Gupta, A. dan Yan, D.S., 2006. *Mineral Processing Design and Operation: An Introduction*. Elsevier
- Prana, A. R., 2011. Bahan-Bahan Pelajaran Pendidikan Mandor *Jig*. Unit Penambangan Laut Bangka. Pn Tambang Timah.
- PT Timah (Persero), Tbk, 2015. Laporan Terintegrasi. Pangkal Pinang: PT Timah (Persero), Tbk.
- PT Timah (Persero), Tbk, 2011. Pencucian Kapal Isap Produksi. Pangkal Pinang: PT Timah (Persero), Tbk.
- Sujitno, S., 2007. *Sejarah Penambangan Timah di Indonesia*. Timah. Pangkal pinang.
- Suyono, et al. 2017. Kajian Potensi Mineral Ikutan pada Pertambangan Timah. Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan SDM.