

KAJIAN TEKNIS KINERJA *JIG* UNTUK MENINGKATKAN *RECOVERY* BIJIH TIMAH PADA PROSES PENCUCIAN DI KAPAL KERUK 19 BANGKA 2 PT. TIMAH TBK WILAYAH OPERASI PRODUKSI KUNDIR KABUPATEN KARIMUN PROVINSI KEPRI

Fauzi Akbar¹ Partama Misdiyanta² Shilvyanora Aprilia Rande³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, ITNY

Email* : fauziakb97@gmail.com

Abstrak

PT. Timah Tbk adalah produsen serta eksportir logam timah yang memiliki segmen usaha penambangan timah terintegrasi mulai dari kegiatan eksplorasi, penambangan, pengolahan, hingga pemasaran. Endapan bijih timah yang berada di laut Kepulauan Riau dieksploitasi dengan penambangan lepas pantai. Sedangkan pada penambangan lepas pantai digunakan Kapal Keruk Bucket Dredge (BD), Bucket Wheel Dredge (BWD), dan Kapal Isap Produksi (KIP).

Dalam penambangan didapatkan recovery kurang optimal, berdasarkan data pada bulan Juli 2018 hasil recovery sebesar 96,27%, kemudian pada hasil recovery bulan Februari 2019 didapatkan 95,60%, maka perlu dilakukan peningkatan pada hasil pencucian menggunakan jig pada bulan Maret 2019 agar hasil penambangan lebih optimal. Pada data hasil sampling di bulan Maret didapatkan hasil recovery 96,98% dimana hasil pada bulan ini sudah diatas target dan diatas pada hasil recovery bulan Februari, sehingga dapat dipastikan bahwa pada bulan Maret lebih optimal dengan dilakukannya perubahan variabel panjang pukulan jig, dalam upaya mengoptimalkan hasil recovery maka yang perlu diperhatikan kembali bahwa variabel jig dan kerusakan serta kesalahan teknis dapat menjadi penyebab dari kurang optimalnya hasil recovery, sehingga perlu meminimalisir kesalahan tersebut dan pada alat serta variabel jig perlu diperhatikan dengan baik karena keausan alat mempengaruhi variabel menjadi jauh dari ukuran yang standart-nya atau jauh dari ukuran SOP

Kata Kunci : Kapal keruk, optimalisasi, variabel jig, recovery.

Abstract

PT. Timah Tbk is a tin metal producer and exporter that has an integrated tin mining business segment ranging from exploration, mining, processing to marketing. Tin ore deposits in the Riau Islands sea are exploited by offshore mining. Whereas in offshore mining, Bucket Dredge (BD) Dredges, Bucket Wheel Dredge (BWD) and Production Suction Ships (KIP) are used.

In mining, recovery is obtained less than optimal, based on data in July 2018 the recovery results of 96.27%, then the recovery results in February 2019 obtained 95.60%, it is necessary to increase the washing results using a jig in March 2019 so that mining results more optimal. In the March sampling data obtained 96.98% recovery results where the results of this month are above the target and above the February recovery results, so it can be ascertained that in March is more optimal with changes in the length of the jig stroke, in an effort to optimize the results of the recovery need to be noted again that the variable jigs and damage and technical errors can be the cause of suboptimal recovery results, so it is necessary to minimize these errors and the tools and jig variables need to be considered well because the wear of the tool affects the variable to be far from a standard size or far from SOP size.

Keywords: Dredger, optimization, jig variable, recover.

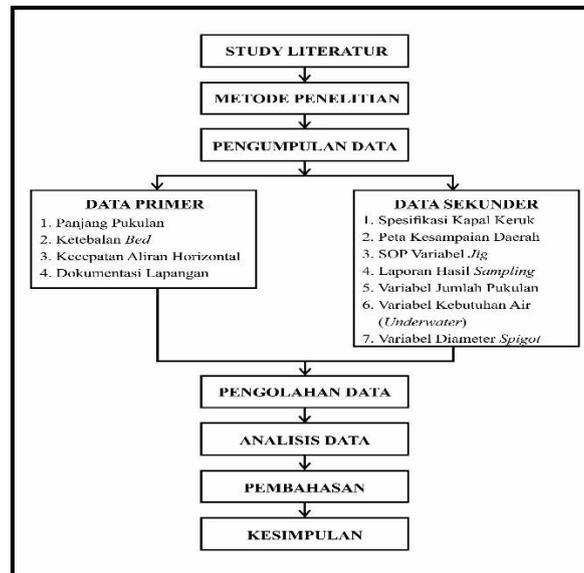
1. PENDAHULUAN

PT. Timah Tbk adalah produsen serta eksportir logam timah yang memiliki segmen usaha penambangan timah terintegrasi mulai dari kegiatan eksplorasi, penambangan, pengolahan, hingga pemasaran. Perusahaan yang berdomisili dan memiliki wilayah operasi salah satunya di Provinsi Kepulauan Riau. Endapan bijih timah yang berada di laut Kepulauan Riau dieksploitasi dengan penambangan lepas pantai.

Terdapat banyaknya material *undersize* akan berpengaruh terhadap *recovery* bijih timah yang dihasilkan dalam proses pencucian dengan target *recovery* 95,50%, sehingga perlunya dilakukan optimalisasi *jig* dengan melakukan kegiatan perubahan pada variabel *jig* untuk meningkatkan *recovery* bijih timah pada Kapal Keruk.

Dilakukannya perubahan variabel guna meningkatkan *recovery* yang kurang optimal, kemudian dilakukan dengan merubah variabel *jig* panjang pukulan, setelah itu didapatkan hasil *recovery* setelah dilakukan variabel. Tujuannya adalah untuk menganalisis variabel apa saja yang menyebabkan kurang optimalnya hasil *recovery*, kemudian mengoptimalkan kinerja dari *jig* serta menganalisis pengaruh perubahan variabel terhadap hasil *recovery*.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram metode penelitian

Metode penelitian ini dilakukan dengan mengambil data primer dan sekunder pada perusahaan yang dilakukan penelitiannya. Data primer yang diambil yaitu variabel panjang pukulan, ketebalan *bed*, kecepatan aliran horizontal, dan dokumentasi lapangan. Kemudian data sekunder yang diambil adalah spesifikasi kapal keruk, peta kesampaian daerah, SOP variabel *jig*, laporan hasil *sampling*, variabel jumlah pukulan, variabel kebutuhan air *jig* (*underwater*), variabel diameter *spigot*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data laporan *sampling* bulan Februari didapatkan data ukuran variabel serta *recovery* pada Kapal Keruk 19 Bangka 2, dari data tersebut kita dapat mengetahui penyebab dari kurang optimalnya hasil yang didapatkan dari proses pencucian menggunakan *jig* pada Kapal Keruk 19 Bangka 2.

Data bulan Februari didapatkan *recovery* 95,60 %, didapatkan hasil *recovery* pada bulan Februari perusahaan masih mengharapkan peningkatan pada proses pencucian menggunakan

jig, sehingga perlu melakukan pengaturan beberapa variabel pada *jig*, dengan tujuan meningkatkan *recovery* yang lebih baik atau secara optimal, tetapi tidak semua variabel di *setting* atau dilakukan pengaturan ulang, karena hanya ada beberapa variabel yang bermasalah yang perlu dilakukan perubahan variabel dan yang paling sering terjadi gangguan yaitu variabel panjang pukulan. Pada suatu proses pencucian menggunakan *jig*, variabel sangat berpengaruh besar pada hasil pencucian itu sendiri, dimana variabel yang menentukan seberapa besar yang akan didapatkan dari hasil pencucian tersebut, sebagai berikut :

1. Panjang pukulan

Data berikut adalah yang didapatkan secara aktual dilapangan setelah dilakukan kegiatan *sampling* (Tabel 1).

Tabel 1. Variabel panjang pukulan aktual

No	Jig	Komp.	Panjang Pukulan aktual	Keterangan Berdasarkan SOP
1	Primer	A	10,56 mm	Tidak sesuai
		B	7,81 mm	Tidak sesuai
		C	6,25 mm	Tidak sesuai
2	Sekunder	A	9,75 mm	Sesuai
		B	8,97 mm	Sesuai
		C	8,28 mm	Sesuai
3	Clean Up	A	7,13 mm	Sesuai
		B	6,28 mm	Sesuai
		C	6,09 mm	Sesuai
4	Tersier	A	8,41 mm	Sesuai
		B	7,38 mm	Sesuai

2. Jumlah pukulan

Jumlah pukulan pada *jig* tidak mengalami perubahan atau pergantian *gearbox* sehingga pada tidak terjadi perubahan pada jumlah pukulan (Tabel 2).

Tabel 2 Variabel jumlah pukulan aktual

No	Jig	Komp.	Jumlah pukulan
1	Primer	A	130 kali/menit
		B	150 kali/menit
		C	
2	Sekunder	A	160 kali/menit
		B	180 kali/menit
		C	
3	Clean Up	A	200 kali/menit
		B	
		C	
4	Tersier	A	200 kali/menit
		B	

3. Kecepatan aliran horizontal/*crossflow*

Data kecepatan aliran horizontal didapatkan secara aktual dan disesuaikan dengan SOP, apakah sudah memenuhi syarat pada SOP atau belum (Tabel 3).

Tabel 3. Variabel kecepatan aliran aktual

No	Jig	Komp.	Kecepatan Aliran	Keterangan Berdasarkan SOP
1	Primer	A	0,91 m/detik	Sesuai
		B	0,82 m/detik	
		C	0,75 m/detik	
2	Sekunder	A	0,68 m/detik	
		B	0,64 m/detik	
		C	0,59 m/detik	
3	Clean Up	A	0,50 m/detik	
		B	0,48 m/detik	
		C	0,45 m/detik	
4	Tersier	A	0,49 m/detik	
		B	0,46 m/detik	

4. Ketebalan *bed*

Ketebalan *bed* pada *jig* relatif sama dan jarang terjadi perubahan (Tabel 4).

Tabel 4. Variabel ketebalan *bed* aktual

No	Jig	Komp.	Ketebalan Bed	Keterangan Berdasarkan SOP
1	Primer	A	75 mm	Sesuai
		B		
		C		
2	Sekunder	A		
		B		
		C		
3	Clean Up	A		
		B		
		C		
4	Tersier	A		
		B		

5. Diameter lubang *spigot*

Berikut adalah diameter lubang *spigot* yang umumnya digunakan (Tabel 5).

Tabel 5 Variabel diameter *spigot* aktual

No	Jig	Komp.	Diameter Spigot	
1	Primer	A	12 mm	
		B		
		C		
2	Sekunder	A		
		B		
		C		
3	Clean Up	A		
		B		
		C		
4	Tersier	A		11 mm
		B		

6. Kebutuhan air tambahan (*Underwater*)

Underwater pada *jig* tidak mengalami perubahan dari sebelumnya karena tidak adanya permasalahan sehingga hanya disesuaikan dengan SOP (Tabel 6).

Tabel 6. Variabel kebutuhan air tambahan *jig* aktual

No	Jig	Komp.	Underwater SOP
1	Primer	A	250 liter/menit
		B	
		C	
2	Sekunder	A	275 liter/menit
		B	
		C	
3	Clean Up	A	300 liter/menit
		B	
		C	
4	Tersier	A	300 liter/menit
		B	

Berdasarkan SOP target untuk pencucian yaitu dengan *recovery* 95,50%, dalam usaha pencapaian target kadar dan *recovery* perlu dilakukannya penentuan pengaturan kepada variabel – variabel *jig* pada Kapal Keruk 19 Bangka 2. Pada hasil *sampling* bulan Februari proses pencucian *jig* mendapat permasalahan pada variabel panjang pukulan dikarenakan didapatkannya keausan alat pada pulsator, sehingga mempengaruhi ukuran variabel panjang pukulan pada *jig*, dan menyebabkan kurang optimalnya *recovery* yang didapatkan oleh *jig*, meskipun hasil *recovery* pada bulan Februari sudah sesuai atau diatas SOP yaitu 95,60%, namun jika dibandingkan dengan bulan sebelumnya bisa meningkat lebih besar 1-2% seperti bulan Juni 2018 didapatkan *recovery* sebesar 96,27%, maka pada bulan Maret dilakukan kegiatan optimalisasi dan perubahan *setting* variabel agar mendapatkan *recovery* lebih optimal, dengan acuan adanya keausan alat dan masih dapat dioptimalkan berdasarkan hasil *sampling* di bulan-bulan sebelumnya.

Pada kegiatan *sampling* dan pengukuran variabel *jig* didapatkan ukuran panjang pukulan seperti pada tabel yaitu panjang pukulan sebelum perubahan dan panjang pukulan setelah dilakukan perubahan, berdasarkan perhitungan pada penentuan panjang pukulan perlunya dilakukan perhitungan untuk menyesuaikan antara ukuran bijih timah yang akan dicuci dengan kemampuan menangkap mineral oleh *jig* pada variabel panjang pukulan, sehingga didapatkan ukuran panjang pukulan yang serasi dengan ukuran bijih timah tersebut (Tabel 7).

Tabel 7 Variabel panjang pukulan sebelum dan setelah perubahan

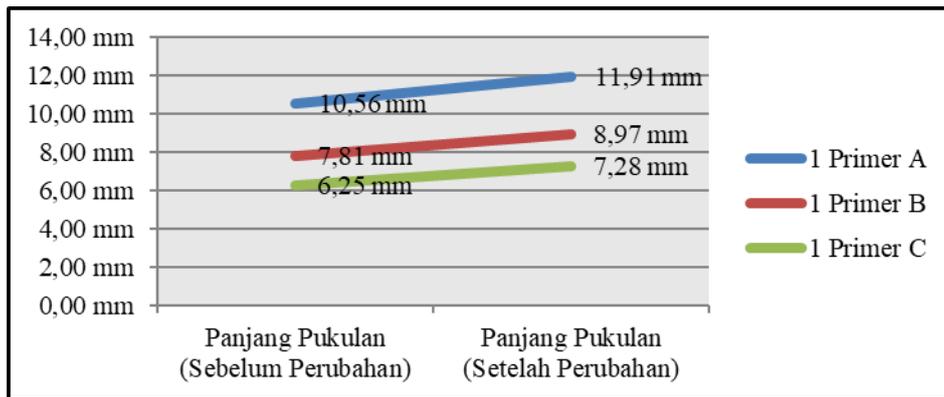
No	Jig	Komp.	Panjang Pukulan (Sebelum Perubahan)	Panjang Pukulan (Setelah Perubahan)
1	Primer	A	10,56 mm	11,91 mm
		B	7,81 mm	8,97 mm
		C	6,25 mm	7,28 mm
2	Sekunder	A	9,75 mm	9,81 mm
		B	8,97 mm	9,03 mm
		C	8,28 mm	8,38 mm
3	Clean Up	A	7,13 mm	9,25 mm
		B	6,28 mm	8,13 mm

No	Jig	Komp.	Panjang Pukulan (Sebelum Perubahan)	Panjang Pukulan (Setelah Perubahan)
		C	6,09 mm	6,56 mm
4	Tersier	A	8,41 mm	9,66 mm
		B	7,38 mm	8,03 mm

Berikut ini adalah bentuk grafik dari variabel panjang pukulan *jig* sebelum dilakukan perubahan dan setelah dilakukan perubahan:

1. *Jig* Primer

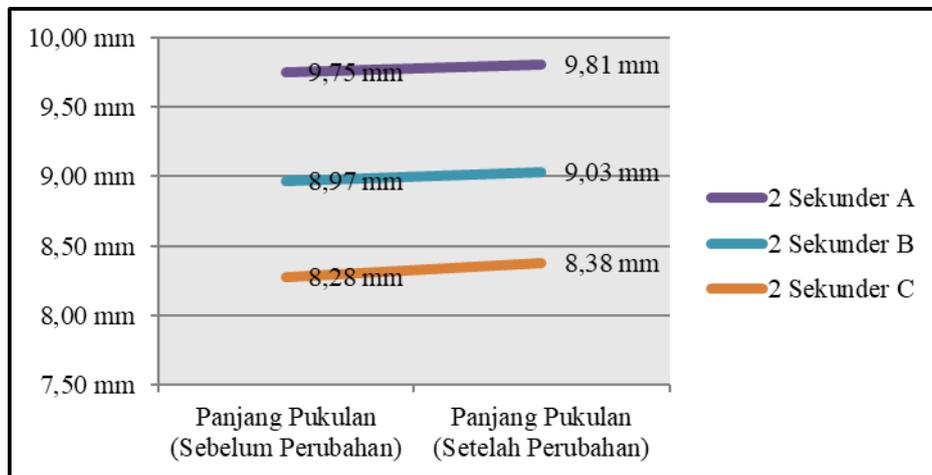
Berikut adalah perubahan ukuran panjang pukulan pada *jig* primer (Gambar 2).



Gambar 2 Grafik perubahan ukuran variabel panjang pukulan *jig* primer

2. *Jig* Sekunder

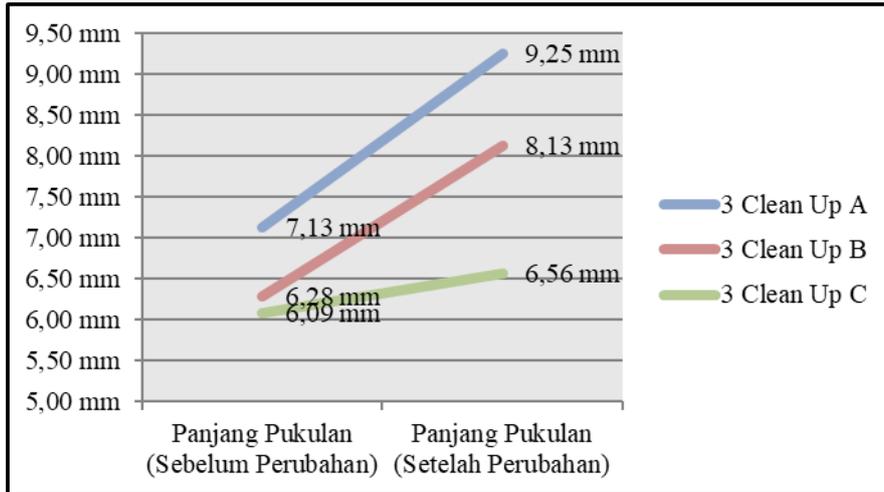
Berikut adalah perubahan ukuran panjang pukulan pada *jig* sekunder (Gambar 3).



Gambar 3 Grafik perubahan ukuran variabel panjang pukulan *jig* sekunder

3. *Jig* Clean Up

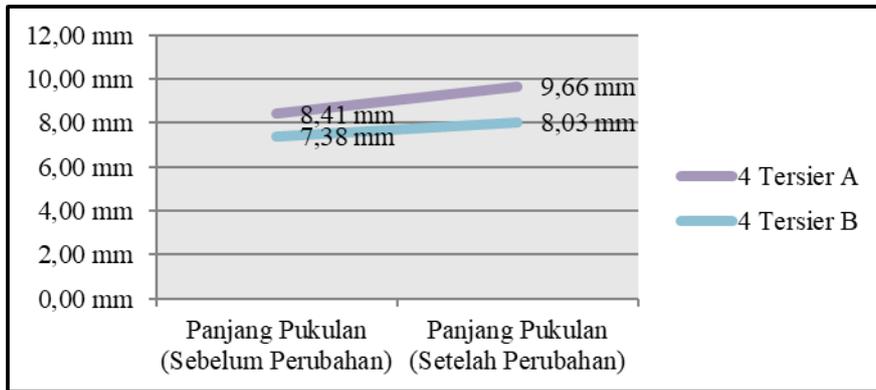
Berikut adalah perubahan ukuran panjang pukulan pada *jig* clean up (Gambar 4).



Gambar 4 Grafik perubahan ukuran variabel panjang pukulan jig clean up

4. Jig Tersier

Berikut adalah perubahan ukuran panjang pukulan pada jig tersier (Gambar 5).



Gambar 5 Grafik perubahan ukuran variabel panjang pukulan jig tersier

Untuk menentukan panjang pukulan yang sesuai dan dibutuhkan oleh alat jig menggunakan rumus-rumus tersedia, berikut tabel ketetapan kecepatan pengendapan partikel PT. Timah, 2012 (Tabel 8), kemudian menghitung cycle perunit jig, setelah didapatkan cycle dilakukan perhitungan panjang pukulan (slagh) efektif, lalu tahap terakhir adalah dengan perhitungan panjang pukulan diukur.

1. Ketetapan kecepatan pengendapan partikel

Tabel 8 Ketetapan kecepatan pengendapan partikel PT. Timah Tbk

Butiran		kecepatan (V) mm/dtk
Mesh	mm	
20 #	0.850	59.29
50 #	0.300	35.22
70 #	0.212	29.61
100 #	0.150	24.91
140 #	0.106	20.94

2. Cycle perunit jig

$$1 \text{ Cycle} = \frac{V}{\text{Rpm Gear box}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- Cycle = siklus perunit jig (mm/putaran)
- V = Kecepatan pengendapan partikel (mm/detik)
- Rpm = Rotary per minute (Putaran per menit)

3. Panjang pukulan efektif (PPE)

$$\text{PPE} = 0.5 \times \text{Cycle} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- PPE = panjang pukulan efektif (mm)

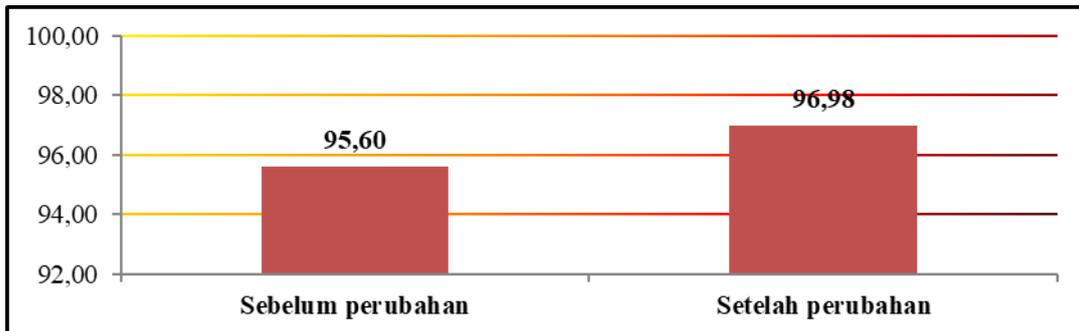
4. Panjang pukulan diukur (PPD)

$$\text{PPD} = \frac{\text{PPE} \times \text{luas permukaan jig/cell}}{\text{Luas torak (membran)}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

- PPD = Panjang pukulan diukur (mm)
- Luas permukaan jig per kompartemen/cell (m²)
- Luas torak = luas diameter membran (m²)

Berdasarkan perhitungan didapatkan adanya peningkatan *recovery* setelah dilakukan perubahan variabel panjang pukulan, sebagai berikut (Gambar 6) :



Gambar 6 Grafik pengaruh variabel *jig* panjang pukulan terhadap peningkatan *recovery*

Recovery yang dihasilkan oleh *jig* setelah dilakukan perubahan variabel panjang pukulan untuk menyesuaikan kembali dengan SOP berdasarkan perhitungan penentuan panjang pukulan *jig* yang sesuai dengan ukuran fraksi timah yang banyak didapatkan pada analisis mikroskop dengan dilakukannya perubahan variabel panjang pukulan tersebut *recovery* mengalami peningkatan dari 95,60 % menjadi 96,98 %, sedangkan variabel jumlah pukulan, diameter lubang *spigot*, *underwater*, ketebalan *bed*, dan kecepatan aliran horizontal (*crossflow*) telah sesuai SOP atau tidak didapatkannya permasalahan pada variabel – variabel tersebut sehingga tidak perlu dilakukan perubahan, hanya saja harus dilakukan pengawasan serta perawatan yang lebih baik dan rutin demi mengurangi permasalahan pada alat serta proses pencucian yang dapat mengganggu hasil dari proses pencucian menggunakan *jig*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya pada bab – bab di atas, penulis dapat menyimpulkan:

1. Variabel *jig* pada Kapal Keruk 19 Bangka 2 dilakukan perubahan pada panjang pukulan menjadi lebih besar dari sebelumnya (1 – 2 mm), dengan tujuan menyesuaikan ukuran fraksi diameter timah yang akan dilakukan pencucian (#50 - #70), sehingga meningkatnya *recovery* sesuai dengan SOP perusahaan.
2. Peningkatan dilakukan karena hasil *recovery* pada saat sebelum perubahan sudah memenuhi syarat target SOP (95,50%) yaitu 95,60%, namun jika dibandingkan dengan bulan-bulan sebelumnya masih dapat ditingkatkan menjadi lebih optimal sehingga dilakukan perubahan variabel panjang pukulan dikarenakan adanya keausan alat, dimana pada saat sebelum dilakukan perubahan ukuran panjang pukulan rata-rata sekitar 1-2 mm dibawah atau lebih rendah dibandingkan dengan ukuran panjang pukulan setelah perubahan.
3. Pengaruh hasil *recovery* setelah dilakukannya perubahan ukuran variabel panjang pukulan menjadi 96,98% dari 95,60%. Tujuan utama perubahan variabel panjang pukulan adalah mengoptimalkan hasil pencucian menjadi lebih baik dan meningkat dari 0,10% menjadi 1,48% diatas target SOP.

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, penulis menyarankan sebagai berikut :

1. Perlu dilakukannya *setting* variabel panjang pukulan yang dapat menyesuaikan ukuran fraksi selain #50 dan #70, sehingga timah yang berukuran #20 dan #100 tidak ikut terbuang sebagai *tailing*.
2. Perlunya perawatan dan pengawasan yang lebih intensif pada alat – alat *jig* tersebut khususnya pada pulsator yang telah mengalami keausan sehingga menyebabkan ukuran variabel panjang pukulan berubah dengan sendirinya.
3. Memperkecil keausan alat, dan kesalahan teknis lainnya yang menyebabkan kurang optimalnya hasil dari proses pencucian menggunakan *jig* tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan, khususnya pada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Ircham, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Partama Misdiyanta, M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Shilvyanora Aprilia Rande, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Serta Orang Tua, Keluarga, Sahabat dan Pihak Perusahaan PT.Timah, Tbk, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Sehingga untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan pada penulisan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA