

**EVALUASI KECEPATAN EKSENTRIK *JIG*  
SEKUNDER (*CLEAN UP*) TERHADAP PEROLEHAN  
TIMAH DI TAMBANG BESAR 1.42 PEMALI  
PT TIMAH (PERSERO) Tbk  
KABUPATEN BANGKA  
PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG**

**SKRIPSI**



**OLEH :**

**MUHAMAD RIDHO  
DBD 113 102**

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN  
2019**

**EVALUASI KECEPATAN EKSENTRIK *JIG*  
SEKUNDER (*CLEAN UP*) TERHADAP PEROLEHAN  
TIMAH DI TAMBANG BESAR 1.42 PEMALI  
PT TIMAH (PERSERO) Tbk  
KABUPATEN BANGKA  
PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG**

**SKRIPSI**



**OLEH :**

**MUHAMAD RIDHO  
DBD 113 102**

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN/PRODI TEKNIK PERTAMBANGAN  
2019**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

*Saya yang bertanda tangan dibawah ini:*

NAMA : MUHAMAD RIDHO

NIM : DBD 113 102

JURUSAN : TEKNIK PERTAMBANGAN

menyatakan bahwa penyusunan Skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan – kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam Penulisan dan Penyusunan Skripsi ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangka Raya, 5 Agustus 2019

Penulis,

MUHAMAD RIDHO  
DBD 113 102

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

# EVALUASI KECEPATAN EKSENTRIK JIG SEKUNDER (CLEAN UP) TERHADAP PEROLEHAN TIMAH DI TAMBANG BESAR 1.42 PEMALI PT TIMAH (PERSERO) Tbk KABUPATEN BANGKA PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG

Oleh :

MUHAMAD RIDHO  
DBD 113 102

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada Senin, 5 Agustus 2019  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

#### Susunan Tim Penguji,

- |   |            |
|---|------------|
| 1. <u>FAHRUL INDRAJAYA, ST., MT.</u><br>NIP 19791215 200812 1 001           | Ketua      |
| 2. <u>YUSTINUS HENDRA W., S.Si., MT., M.Sc</u><br>NIP 19700813 200003 1 007 | Sekretaris |
| 3. <u>Ir. YULIAN TARUNA, M.Si</u><br>NIP 19580705 198903 1 019              | Anggota    |
| 4. <u>YOSSA YONATHAN HUTAJULU, ST., MT</u><br>NIP 19841022 201504 1 001     | Anggota    |
| 5. <u>NENY SUKMAWATIE, S.Hut., MP</u><br>NIP 19760614 200801 2 020          | Anggota    |

Mengetahui,  
Dekan  
Fakultas Teknik

Ir. WALUYO NUSWANTORO, MT.  
NIP 196511191993021001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan/Prodi  
Teknik Pertambangan

FAHRUL INDRAJAYA, ST., MT.  
NIP 197912152008121001

## HALAMAN PERSEMBAHAN



**“Tidaklah manusia mendapatkan apa-apa kecuali apa yang dikerjakannya”  
(Q.S. 53:39)**

**“Cepat atau lambat bukan lah ukuran sukses, rezeki itu ada di tangan Allah SWT, kita hanya berusaha dan berdoa dan jadi lah yang terbaik dimanapun kamu berada, serta jadilah berguna bagi orang banyak, jangan lupa bersyukur atas apapun kepada Allah SWT dan jadilah orang yang selalu siap setiap saat”**

(Pesan dari orang tua kepada anak tercintanya, yaitu aku)

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, aku persembahkan skripsi ini untuk orang-orang yang ku sayangi :

- Papa dan mama tercinta, motivator sekaligus mentor terbaik didunia ini yang telah membimbing dan membesarkan aku serta tak pernah jemu mendo'akan serta menyayangiku, atas semua pengorbanan dan kesabaran mengantarkan aku sampai kini. Tak pernah cukup aku membalas cinta papa mama padaku.
- Adik-adikku, Nurfaizi Makhrus dan Afifah Azzah yang selalu memberikan semangat, untuk Nurfaizi semangat terus untuk menjadi Airframe PowerPlant terbaik dan untuk Afifah tetap menjadi adik yang lucu dan pintar.
- Keluarga Besar Verhaar yang telah memberikan dukungan, masukan dan doa.
- Keluarga Besar Kholil yang telah memberikan dukungan serta doa.
- Mijn liefste, Anggi Dwi Rizki Kadi yang telah memberikan semangat, doa serta memberikan masukan dalam pembentukan dan penyusunan Skripsi ini. Ik hou van je
- Penduduk kost Ulul Albab, terima kasih untuk kehidupannya.
- Untuk grup hidup sehat joss (Anggi, Hendra, Ais). Meskipun hidup kita tidak sehat-sehat amat tapi ingat, hedon is never die!
- Untuk NS (Sigit, Abam, Rizal, Ivan, Ani), nge-band lagi, gas cari panggung.
- Untuk Harley, ingat mas bro proses tidak akan menghianati hasil, percaya proses.
- Sukses terus untuk 'angkringan mas sigit'.
- Untuk abang-abang di mess 4 taman sari Sungailiat PT Timah, terimakasih bang.
- Untuk semuanya yang belum saya sebutkan, saya ucapkan terima kasih.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis masih diberikan kesehatan jasmani dan rohani. Sehingga penulisan Skripsi dengan judul “Evaluasi Kecepatan Eksentrik *Jig* Sekunder (*Clean Up*) Terhadap Perolehan Timah Di Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung” dapat berjalan dengan lancar tanpa ada hambatan yang berarti. Waktu pelaksanaan kegiatan tugas akhir ini adalah selama 8 minggu diperusahaan dari 22 Desember 2017 sampai 2 Februari 2018.

Dalam penulisan skripsi ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, MT.
2. Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya dan selaku Pembimbing I, Bapak Fahrul Indrajaya, ST., MT.
3. Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya dan selaku Penguji II, Bapak Yossa Yonathan Hutajulu, ST., MT.
4. Dosen Koordinator Skripsi Ibu Lisa Virgiyanti, ST., MT.
5. Dosen Pembimbing II Skripsi Bapak Yustinus Hendra Wiryanto, S.Si., MT., M.Sc.
6. Dosen Penguji I Skripsi Bapak Ir. Yulian Taruna, M.Si.
7. Dosen Penguji III Skripsi Ibu Neny Sukmawatie, S.Hut., MP.

8. Pembimbing Lapangan, Bapak M. Gibran Alfiansah.

9. Kabid Wasprod I, Bapak Ryan Andri.

Yang telah memberi dorongan, dukungan, nasihat serta doa yang tiada hentinya, dan telah memberikan semangat serta saran, dan juga kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi.

Palangkaraya, 5 Agustus 2019



Muhamad Ridho  
DBD 113 102

## SARI

Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk merupakan tambang bijih timah yang menggunakan metode tambang terbuka yang berlokasi di Pemali, Bangka Belitung. TB 1.42 memiliki instalasi pencucian yang terdiri dari monitor, grizzly, saring putar, jig primer, jig sekunder dan sakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kecepatan eksentrik yang optimal pada saat pencucian timah di instalasi pencucian TB 1.42 Pemali terhadap perolehan beserta kadar Sn.

Perolehan yang dihasilkan dari instalasi pencucian pada jig sekunder di kecepatan 600 rpm yaitu 99,01% dengan kadar konsentrat 39,56% Sn, kecepatan 700 rpm yaitu 99,86% dengan kadar konsentrat 47,53% Sn, kecepatan 800 rpm yaitu 97,52% dengan kadar konsentrat 53,93% Sn, kecepatan 900 rpm yaitu 99,64% dengan kadar konsentrat 53,49% Sn dan kecepatan 1000 rpm yaitu 96,17% dengan kadar konsentrat 45,97%.

Perolehan dan kadar minimum yang harus dicapai berdasarkan SOP Instalasi Pencucian yaitu 98,5% untuk perolehan dan 50% untuk kadar, maka kecepatan 900 rpm yang paling sesuai dengan SOP Instalasi Pencucian karena perolehannya mencapai 99,64% dan kadarnya mencapai 53,93%. Pada kecepatan 600 rpm, 700 rpm dan 100 rpm kadarnya tidak mencapai standar minimum sedangkan 800 rpm perolehannya tidak mencapai standar minimum.

Kata kunci : Tambang Besar, Pemali, Perolehan, Kadar, Kecepatan Eksentrik

## ABSTRACT

Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk is a tin ore mine that uses the open pit method located in Pemali, Bangka Belitung. TB 1.42 has a washing installation consisting of monitor, grizzly, swivel filter, primary jig, secondary jig dan sakan. The purpose of this research is to obtain the optimal eccentric speed when washing the tin in the washing installation TB 1.42 Pemali to recovery along with grade Sn.

Recovery generated from washing installations Tambang Besar 1.42 Pemali in the secondary jig at a speed of 600 rpm which is 99.01% with a concentration of 39.56% Sn, the speed of 700 rpm is 99.86% with a concentration of 47.53% Sn, the speed of 800 rpm is 97.52% with concentrations of 53.93% Sn, the speed of 900 rpm is 99.64% with concentrations of 53.49% Sn and the speed of 1000 rpm is 96.17% with concentrate content 45.97%.

Recovery and minimum levels that must be achieved based on the SOP of Washing Installation are 98.5% for recovery and 50% for concentrations, then the speed of 900 rpm is most in accordance with the SOP of Washing Installation because recovery reaches 99.64% and concentrations reaches 53.93%. At speeds of 600 rpm, 700 rpm and 100 rpm concentrations did not reach the minimum standard while 800 rpm recovery did not reach the minimum standard.

Keywords : Tambang Besar, Pemali, Recovery, Grade, Eccentric Speed

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>SARI</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan .....	3
1.3.1 Maksud .....	3
1.3.2 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Timah .....	7
2.3 Karakteristik Bijih Timah .....	7
2.4 Keterdapatan Endapan Timah .....	8
2.5 Mineral Kasiterit .....	8
2.6 Proses Penambangan Timah Dalam Gerak Pelaksanaannya .....	9
2.7 Proses Pencucian Timah .....	10
2.8 Hukum Stoke .....	13
2.8 Dasar Pertimbangan <i>Jig</i> .....	14
2.9 <i>Jig</i> di Instalasi Pencucian Bijih Timah .....	14
2.10 Eksentrik <i>Jig</i> .....	16
2.11 Peralatan Pencucian <i>Jig</i> .....	16
2.12 Proses Pemisahan Dengan <i>Jig</i> .....	23
2.13 Mekanisme <i>Jigging Process</i> .....	26
2.14 Parameter-Parameter Proses <i>Jig</i> .....	29
2.15 Perolehan <i>Jig</i> .....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>36</b>
3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian .....	36

	Halaman
3.1.1 Profil Perusahaan .....	36
3.1.2 Lokasi Kesampaian .....	41
3.1.3 Iklim Cuaca .....	41
3.2 Kondisi Geologi .....	43
3.2.1 Kondisi Geologi Regional.....	43
3.2.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian .....	49
3.3 Alat dan Bahan .....	52
3.3.1 Alat dan Bahan Kecepatan Aliran.....	52
3.3.2 Alat dan Bahan Panjang Pukulan.....	53
3.3.3 Alat dan Bahan Jumlah Pukulan .....	53
3.3.4 Alat dan Bahan Sampel Material .....	53
3.4 Jadwal Kegiatan .....	53
3.5 Langkah Kerja .....	54
3.5.1 Prosedur Sampling .....	54
3.5.2 Preparasi Sampel dan Analisis Butiran.....	57
3.6 Metode Penelitian.....	57
3.7 Bagan Alir .....	59
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
4.1 Hasil .....	60
4.1.1 Proses Pencucian Biji Timah Pada Instalasi Pencucian TB 1.42 .....	60
4.1.2 Nilai yang Dihasilkan Dari Kecepatan Eksentrik <i>Jig</i> Sekunder (Clean Up) Pada Parameter <i>Jig</i> , Kadar Sn serta Perolehan Di TB 1.42.....	61
4.1.3 Evaluasi Kecepatan Eksentrik <i>Jig</i> Sekunder Terhadap Perolehan Timah Di TB 1.42 .....	64
4.2 Pembahasan .....	68
4.2.1 Proses Pencucian Biji Timah Pada Instalasi Pencucian TB 1.42 .....	68
4.2.2 Nilai yang Dihasilkan Dari Kecepatan Eksentrik <i>Jig</i> Sekunder (Clean Up) Pada Parameter <i>Jig</i> , Kadar Sn serta Perolehan Di TB 1.42.....	72
4.2.3 Evaluasi Kecepatan Eksentrik <i>Jig</i> Sekunder Terhadap Perolehan Timah Di TB 1.42 .....	80
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>89</b>
5.1 Kesimpulan .....	89
5.2 Saran .....	91

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
3.1	Data Curah Hujan dan Kecepatan Angin Pemali.....	42
3.2	Jadwal Kegiatan .....	54
4.1	Banyak Pukulan dan Panjang Pukulan.....	61
4.2	Kecepatan Aliran Air Dipermukaan.....	62
4.3	Kadar <i>Feed</i> , Konsentrat dan <i>Tailing</i> .....	62
4.4	Kadar Air.....	62
4.5	Kecepatan Pengendapan Butir .....	63
4.6	Berat Sn <i>Tailing</i> .....	63
4.7	Berat Sn Konsentrat dan Perolehan .....	63
4.8	Persen Perolehan dan Standar PT Timah .....	64
4.9	Kadar dan Standar PT Timah .....	64
4.10	Jumlah Pukulan dan Standar PT Timah .....	65
4.11	Panjang Pukulan dan Standar PT Timah .....	66
4.12	Aliran Air Permukaan dan Standar PT Timah .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Eksentrik .....	16
2.2	Bak Distribusi .....	17
2.3	Tangki/Kompartemen .....	18
2.4	<i>Afsluiter Underwater</i> .....	19
2.5	<i>Header Tank</i> .....	20
2.6	Membran .....	21
2.7	Spigot .....	21
2.8	Pompa.....	22
2.9	Saring Putar.....	22
2.10	Komponen <i>Jig</i> .....	23
2.11	<i>Differential Acceleration</i> .....	24
2.12	<i>Hindered Settling</i> .....	25
2.13	<i>Consolidation Trickling</i> .....	25
2.14	Proses Pemisahan Pada <i>Jig</i> .....	27
2.15	Proses Pemisahan Pada <i>Jig</i> .....	28
3.1	Bagan Alir Penelitian .....	59
4.1	Alur Pencucian Bijih Timah Pada Instalasi Pencucian TB 1.42.....	60
4.2	Grafik Kadar, Perolehan dan Batas Minimum Perusahaan Untuk <i>Jig</i> Sekunder .....	65
4.3	Grafik Banyaknya Pukulan Per Menit Pada <i>Jig</i> Sekunder.....	66
4.4	Grafik Panjang Pukulan Dalam Milimeter Pada <i>Jig</i> Sekunder.....	67
4.5	Grafik Kecepatan Aliran Air Diatas Permukaan <i>Jig</i> Sekunder.....	68

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- A. Hasil Kadar Uji Laboratorium *Feed*
- B. Hasil Kadar Uji Laboratorium *Tailing*
- C. Hasil Kadar Uji Laboratorium Kompartemen A
- D. Hasil Kadar Uji Laboratorium Kompartemen B
- E. Hasil Kadar Uji Laboratorium Kompartemen C
- F. Kadar Sn
- G. Perolehan
- H. Banyak Pukulan dan Panjang Pukulan
- I. Kecepatan Aliran Air Di Permukaan
- J. Instruksi Kerja
- K. Standar Kadar Sn, Perolehan, Jumlah Pukulan, Panjang Pukulan dan Kecepatan Aliran Air di Permukaan *Jig* Sekunder PT Timah (Persero) Tbk.
- L. Nilai Kriteria Konsentrasi Bijih Timah
- M. Kecepatan Pengendapan Butir
- N. Peta

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan semakin meningkatnya permintaan logam timah di dunia industri, seperti industri senjata militer, industri pemesinan dan industri lainnya, sehingga perusahaan penghasil logam timah yang salah satunya PT Timah (Persero) Tbk terdorong untuk meningkatkan produksinya dengan kualitas kadar yang tinggi dan harga jual menjadi semakin tinggi. PT Timah (Persero) Tbk merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang pertambangan atau eksplorasi timah. Perusahaan ini adalah penghasil timah dunia terbesar pada tahun 2008.

Metode penambangan yang diterapkan PT Timah (Persero) Tbk di Tambang Besar 1.42 Pemali adalah sistem tambang terbuka dengan memanfaatkan alat mekanis gali-muat dan diangkut ke stockpile, selanjutnya disemprot menggunakan monitor untuk dialirkan ke proses pencucian lebih lanjut. Unit pencucian memegang peranan penting dalam kelangsungan usaha pertambangan, karena unit pencucian merupakan salah satu penentu dari kualitas produk yang dihasilkan.

Pencucian bijih timah yang dilakukan PT Timah (Persero) Tbk adalah untuk meningkatkan kadar bijih timah dengan metode *gravity concentration*. Metode *Gravity Concentration* yang dilakukan PT Timah

(Persero) Tbk diantaranya adalah *jigging*. *Jigging* merupakan suatu proses pemisahan bijih dalam suatu media cair dengan memanfaatkan perbedaan berat jenis dari mineral-mineral yang terdapat dalam bijih timah. Pada prinsipnya hasil yang ingin dicapai dari proses pencucian bijih timah dengan menggunakan *jig* adalah untuk memperoleh persen perolehan dan kadar Sn yang telah ditetapkan perusahaan. Namun terkadang hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan yang diharapkan karena *jig* tidak bekerja secara optimal.

*Jigging* merupakan proses pengolahan awal dari peningkatan kadar timah yang selanjutnya akan melalui proses lebih lanjut. Karena *jigging* merupakan proses awal, maka efektivitas dan efisiensi dari perolehan sangat penting untuk meminimalisir kadar timah berharga yang terbuang. Berdasarkan alasan tersebut maka penulis memilih judul **“Evaluasi Kecepatan Eksentrik *Jig* Sekunder (*Clean Up*) Terhadap Perolehan Timah di Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pencucian bijih timah pada Instalasi Pencucian di Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk?
2. Berapa nilai yang dihasilkan dari kecepatan eksentrik *jig* sekunder (*clean up*) pada parameter *jig*, kadar Sn serta perolehan timah di Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk?

3. Bagaimana pengaruh kecepatan eksentrik *jig* sekunder (*clean up*) terhadap perolehan timah di Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk?

### 1.3 Maksud dan Tujuan

#### 1.3.1 Maksud

Adapun maksud dari Skripsi ini adalah sebagai pemenuhan studi pada kurikulum pembelajaran program S-1 Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya.

Adapun maksud dari judul adalah untuk mengevaluasi kecepatan eksentrik *jig* sekunder (*clean up*) terhadap perolehan timah di Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

#### 1.3.2 Tujuan

1. Mengetahui proses pencucian bijih timah pada Instalasi Pencucian di Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk.
2. Menghitung nilai yang dihasilkan dari kecepatan eksentrik *jig* sekunder (*clean up*) pada parameter *jig*, kadar Sn serta perolehan di Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk.

3. Mengevaluasi kecepatan eksentrik *jig* sekunder (*clean up*) terhadap perolehan timah di Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk.

#### 1.4 Manfaat

1. Untuk PT Timah (Persero) Tbk.

Perusahaan dapat mengetahui aktualisasi perolehan yang didapatkan di lapangan dengan kecepatan eksentrik yang ditetapkan, serta dapat mempertimbangkan besaran kecepatan eksentrik yang dibutuhkan untuk mencapai hasil yang diinginkan.

2. Untuk Universitas

Universitas dapat menjalin kerjasama dengan dunia usaha, Lembaga BUMN, BUMD, perusahaan swasta, dan instansi pemerintahan. Tugas akhir dapat mempromosikan keberadaan akademisi di tengah-tengah dunia kerja. Serta diharapkan laporan tugas akhir dapat menjadi referensi untuk kedepannya.

3. Untuk Mahasiswa dan Masyarakat Umum

Mahasiswa mendapatkan bentuk pengalaman nyata serta permasalahan yang dihadapi dunia kerja. Dengan adanya tugas akhir mahasiswa dapat lebih cermat lagi dalam melihat permasalahan dilapangan yang dapat di evaluasi dan di analisa. Selain itu, mahasiswa akan menumbuhkan rasa tanggung jawab profesi di dalam dirinya

melalui tugas akhir. Masyarakat umum mendapatkan informasi dan pengetahuan dengan laporan hasil tugas akhir.

### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian dilakukan pada proses pencucian timah di *jig* sekunder (*clean up*) di Instalasi Pencucian Timah Tambang Besar 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.



## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Selviyana, Fathiya (2014) memaparkan bahwa *recovery* yang dihasilkan dari instalasi pencucian tambang besar 1.42 Pemali pada *jig* primer masih belum optimum yaitu sebesar 92,23% dengan ketebalan lapisan *jig bed* 80 mm dan kadar timah yang dihasilkan sebesar 6,20% Sn. Berdasarkan hasil pengujian terhadap pengurangan ketebalan lapisan *jig bed* sebesar 5 mm menjadi 75 mm, *recovery* yang dihasilkan meningkat hingga mencapai 98,82% dengan kadar timah 3,47% Sn. Sedangkan pada *jig* sekunder lapisan *jig bed* dengan ketebalan 80 mm menghasilkan *recovery* 93,17% dengan kadar timah sebesar 58,35% Sn, dimana *recovery* yang dihasilkan masih kurang optimal. Berdasarkan 75 mm diperoleh *recovery* yang optimum yaitu sebesar 99,92% dengan kadar timah sebesar 51,49%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin kecil ketebalan lapisan *jig bed* maka *recovery* yang dihasilkan akan semakin besar, tetapi kadar timah yang diperoleh akan semakin kecil. Kinerja *jig* primer yang belum optimal pada lapisan *jig bed* 80 mm menyebabkan terjadinya *looses* terhadap mineral cassiterite yang terbuang bersama tailing sebesar 13,75 Ton/Bulan dengan produksi sebesar 187,64 Ton/Bulan. Sedangkan kinerja *jig* primer optimal pada ketebalan lapisan *jig bed* 75 mm, *looses* terhadap mineral cassiterite dapat berkurang dengan meningkatnya perolehan

*recovery*, sehingga mineral cassiterite yang terbuang bersama tailing sebesar 0,18 Ton/Bulan dengan produksi sebesar 212,78 Ton/Bulan.

Putra, Arif Tri (2015) memaparkan bahwa *recovery* dari jig primer adalah 90,00%. Tidak sesuai dengan standar yang ditentukan PT. Timah, Tbk yakni 97%. Ketidak seragaman ukuran batu hematite di jig primer standar SOP PT. Timah, Tbk adalah 12-18 mm sedangkan dilapangan ada ukuran kurang dan banyak yang terlalu besar. Ketebalan *bed* kenyataan dilapangan adalah 84 mm berdasarkan SOP PT Timah yaitu 75-80 mm.

## 2.2 Timah

Timah adalah unsur kimia dengan nomor atom 50 dan nomor massa 118,69. Merupakan unsur logam, dengan warna putih keabuan. Timah banyak berada di pulau Bangka dan Belitung. Biji timah terdapat dalam bentuk kasiterit. Penggunaan timah sendiri sering digunakan untuk membuat campuran atau paduan logam yaitu kuningan, perunggu, campuran timah putih dan timah hitam, patri, logam-logam yang dapat melebur, serta logam untuk lonceng.

## 2.3 Karakteristik Bijih Timah

Bijih Timah di Indonesia umumnya adalah endapan sekunder (*placer*) yang merupakan endapan primer yang tererosi dan tertransport oleh air dan diendapkan kembali di daerah yang relative rendah. Mineral utama yang terkandung pada biji timah adalah *Cassiterite* ( $\text{SnO}_2$ ), sedangkan pirit,

*monazite*, *zircon*, kuarsa, *xenotime*, *illmite* dan juga *tourmaline* merupakan mineral ikutan. *Cassiterite* yang terbentuk merupakan proses oksida yang menghasilkan lapisan oksida sehingga tidak mudah untuk berkarat. Timah merupakan logam keputih-putihan, memiliki struktur kristal yang tinggi, timah juga tidak mudah teroksidasi oleh udara sehingga tahan karat, namun bila masih dalam proses pencucian timah berwarna hitam kecoklat-coklatan. Sifat fisik timah yaitu padat, titik leburnya 505.08 K (449.47 °F), titik didihnya 2875 K (4716 °F), berat jenis timah 7,365 gr/cm<sup>3</sup>.

#### 2.4 Keterdapatan Endapan Timah

Keterdapatan endapan timah yang terkenal di dunia ada pada daerah yang disebut dengan sabuk timah (*tin belt*) yang membentang dari daratan Birma, Thailand, Malaysia berlanjut sampai Indonesia yaitu di Kepulauan Karimun, Kundur, Singkep, Bangka Belitung, Karimata dan terakhir di Kalimantan Barat.

Kepulauan timah di Indonesia (*The Indonesian Tin Island*) merupakan ujung selatan jalur timah Asia Tenggara (*The South East Asia Tin Belt*). Jalur timah di Indonesia dua pertiga bagiannya berada di dasar laut.

#### 2.5 Mineral Kasiterit

Pasir timah yang kita kenal merupakan mineral yang bernama kasiterit dengan rumus kimia SnO<sub>2</sub>, sedangkan logam timah adalah logam Stanium (Sn). Mineral ikutan kasiterit ada yang berasal dari batuan induk dan juga

mineral yang terbentuk pada saat pengendapan (disebabkan lingkungan pengendapan tertentu) pada endapan timah sekunder. Mineral ikutan kasiterit diantaranya yaitu : ilmenit, zircon, tourmaline, wolframit, pirit, kalkopirit, monasit, magnetit, hematit, limonit, dan siderit. Siderit adalah salah satu contoh mineral ikutan yang terbentuk akibat lingkungan pengendapan.

## 2.6 Proses Penambangan Timah Dalam Gerak Pelaksanaannya

Proses penambangan terlaksana dengan memadu berbagai faktor produksi yang berinteraksi satu dengan lainnya menurut suatu pola tertentu yang dipengaruhi oleh *internal system* dan *external system* yang ada. Pelaksanaan teknis penambangan dari rumusan tersebut diatas sering memberi kesan akan suatu proses teknis yang sederhana, karena apa yang kita lihat adalah digalinya lapisan-lapisan tanah dengan cara tertentu, lapisan-lapisan tanah tersebut kemudian diangkut dengan cara-cara tertentu ke tempat tertentu ditempat mana tanah-tanah tersebut bersama air dialirkan ke berbagai alat untuk kemudian mengalir meninggalkan alat-alat menuju ketempat pembuangan. Waktu yang diperlukan untuk keseluruhan proses diatas secara relatif sangat singkat, walaupun dikenal juga pada berbagai cara penambangan dimana waktu termaksud relatif lebih lama. Dan memang bahwa apa yang diterangkan diatas merupakan gambaran umum dari pelaksanaan teknis penambangan pada pertambangan-pertambangan timah yang umum dikenal, yang apabila kita jabarkan dan urutkan tahap-tahap

kejadian teknis (seperti yang diuraikan diatas) tersebut, maka akan kita peroleh kegiatan-kegiatan teknis (yang menyangkut garis-garis besarnya) yaitu sebagai berikut :

1. Penggalian lapisan tanah
2. Pengangkutan/ transportasi tanah
3. Penghancuran/ disintegrasi tanah
4. Penangkapan butir-butir bahan tambang yang terdapat dalam kandungan tanah
5. Pembuangan tanah yang sudah diambil butir-butir bahan tambangnya

Didalam pelaksanaan teknisnya, dimungkinkan juga bahwa satu atau lebih kegiatan termaksud terlaksana sekaligus secara bersamaan, misalnya penggalian dan penghancuran dapat terjadi sekaligus, demikian juga halnya dengan pengangkutan dan penghancuran yang dimungkinkan terlaksana secara bersamaan sangat tergantung dari cara atau metode penambangan yang digunakan.

## 2.7 Proses Pencucian Timah

Pencucian merupakan proses akhir dari suatu rangkaian kegiatan penambangan, sehingga besar kecilnya perolehan *recovery* sangat ditentukan oleh kegiatan dibidang pencucian. Terlebih saat ini dan selanjutnya, cadangan timah sudah semakin sulit diperoleh karena *grain size*

bijih timah tergolong sedang hingga halus. Apabila proses pencucian bijih timah kurang sempurna, maka akan berakibat terjadi *looses* yang tinggi atau dengan kata lain *recovery* rendah.

Dalam menentukan metode pencucian yang akan digunakan, terlebih dahulu harus diperhatikan sifat-sifat fisik, mekanis dan kimia yang dimiliki oleh suatu mineral yang terkandung di dalam bijih. Oleh karena itu untuk mempermudah proses pemisahan yang dilakukan, maka diperlukan pengetahuan mengenai karakteristik dari masing-masing mineral. Sehingga pada akhirnya akan dapat ditentukan suatu metode pemisahan mineral yang dapat memberikan hasil yang optimal. Proses pencucian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrat dengan kadar yang tinggi dan memenuhi syarat-syarat tertentu untuk dipasarkan ataupun untuk diproses lebih lanjut.

Menurut Tim Pengolahan Perencanaan dan Pengendalian Produksi (2008), pengaruh perbedaan berat jenis mineral dalam pemisahan dengan konsentrasi *jig* dapat dijelaskan dengan Kriteria Konsentrasi. Kriteria Konsentrasi ini digunakan sebagai ukuran standar untuk mengetahui apakah metode konsentrasi berdasarkan berat jenis mineral dalam suatu media ekonomis dilakukan atau tidak.

$$CC = \frac{SGh - SGw}{SGL - SGw}$$

Keterangan :

- SGh = Berat Jenis Mineral Berat
- SGL = Berat Jenis Mineral Ringan
- SGw = Berat Jenis Media Pemisah

Pengaruh besarnya angka kriteria konsentrasi terhadap efektifitas proses pemisahan menurut Tim Pengolahan Perencanaan dan Pengendalian Produksi (2008) dapat dijelaskan dengan ketentuan sebagai berikut :

$CC > 2,5$  = Pemisahan secara gaya berat mudah dilakukan untuk semua ukuran yakni 10 mesh hingga 325 mesh (2,00 mm – 0,044 mm).

$CC = 1,75$  = Pemisahan secara gaya berat mudah dilakukan untuk semua ukuran, yaitu 10 mesh hingga 100 mesh (2,00 mm – 0,149 mm).

$CC = 1,5$  = Pemisahan secara gaya berat mudah dilakukan untuk semua ukuran, yaitu 10 mesh – 20 mesh (2,00 mm – 0,841 mm).

$CC = 1,25$  = Pemisahan secara gaya berat tidak dapat dilakukan.

Pergerakan partikel mineral di dalam media fluida tidak hanya tergantung pada berat jenis mineral melainkan juga tergantung pada bentuk dan ukuran partikel mineral yang akan dipisahkan. Proses pemisahan mineral utama dengan mineral ikutannya perlu diketahui besarnya nilai dari kriteria konsentrasi dari setiap mineral yang terkandung dalam feed terhadap mineral yang paling dominan yaitu *Quartz*. Berdasarkan persamaan kriteria konsentrasi, maka dapat ditentukan besarnya angka kriteria konsentrasi dari mineral *Cassiterite* dan mineral ikutan lainnya.

## 2.8 Hukum Stoke

Suatu benda dengan jari – jari ( $r$ ) dijatuhkan dalam suatu fluida yang mempunyai kekentalan maka gaya yang berkerja pada benda tersebut adalah

beratnya sendiri. Partikel di dalam suatu fluida tertentu mengendap dibawah pengaruh gaya gravitasi pada laju maksimum tertentu. Jika benda dijatuhkan bebas dalam suatu fluida kental, benda tidak hanya mendapatkan gaya apung, tapi juga mendapatkan gaya yang berlawanan dengan gerak benda yaitu gaya gesekan fluida. Untuk meningkat laju dari suatu pengendapan tertentu, maka gaya grafitasi yang berkerja pada suatu partikel itu dapat digantikan dengan gaya sentrifugal yang lebih kuat.

$$V = \frac{2 \times (r)^2 \times g}{9\mu} (\rho_b - \rho_f)$$

Keterangan : V = Kecepatan (m/s)  
 r = Jari-jari (m)  
 g = Grafitasi  
 $\mu$  = Koefisien Viskositas (Pa S)  
 $\rho_b$  = Massa Jenis Benda (Kg/m<sup>3</sup>)  
 $\rho_f$  = Massa Jenis Fluida (Kg/m<sup>3</sup>)

## 2.9 Dasar Pertimbangan Jig

Proses pencucian bijih timah bertujuan untuk meningkatkan kadar dengan memisahkan mineral ikutan dengan mineral utamanya sehingga konsentrat yang dihasilkan dapat memenuhi syarat pada proses berikutnya. Dalam pelaksanaan proses pencucian dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis mineral.

Pertimbangan pemilihan *jig* dibandingkan dengan alat konsentrasi lain berdasarkan perbedaan berat jenis mineral adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas *jig* jauh lebih besar apabila dibandingkan dengan alat konsentrasi lain.
2. *Jig* memiliki kemampuan lebih baik untuk memisahkan mineral utama dan mineral ikutannya dengan perbedaan ukuran fraksi mineral.
3. *Jig* lebih sedikit memerlukan tempat dibandingkan alat konsentrasi lain dengan kapasitas alat yang sama.

Untuk mendapatkan *recovery* bijih timah dengan kadar optimal maka sangat diperlukan pengaturan variable-variabel daripada *jig* yang berpengaruh terhadap kinerja *jig* tersebut.

### **2.10 *Jig* di Instalasi Pencucian Bijih Timah**

Berdasarkan tingkat pencucian di instalasi pencucian bijih timah terdiri dari dua tingkatan, yaitu :

#### **1. *Jig* Primer**

*Jig* primer di instalasi pencucian bijih timah menggunakan *jig* tipe *Pan American Jig* (2x4) yang masing-masing unit *jig* terdiri dari dua saluran dengan empat kompartemen (kompartemen A, B, C dan D). Pengaturan pemasangan *jig* di buat secara seri, karena hal ini berpengaruh terhadap *recovery* bijih timah yang tertangkap dalam setiap kompartemen dalm fraksi yang dominan dalam suatu proses.

## 2. *Jig* Sekunder

Sama hal-nya dengan *jig* primer, *jig* sekunder di instalasi pencucian menggunakan tipe *Pan American Jig* (2x3). Tetapi pada *jig* sekunder ini mengoprasikan *jig* dengan dua saluran dan tiga kompartemen (kompartemen A, B dan C).

*Pan American Jig* memakai saringan tetap di setiap tangki yang berbentuk *cone* yang berhubungan dengan membran. Ukuran kompartemen *Pan American Jig* yang digunakan di Instalasi Pencucian adalah 1065 m x 1200 m. Pada *Pan American Jig* ini, air tambahan masuk melalui pipa dibawah kerucut dalam tangka dan dapat di atur untuk setiap tangki.

Adapun keuntungan dari pemakaian *Pan American Jig*, antara lain :

1. Gerakan membran sejajar dengan tekanan dan isapan sehingga pembagian air melalui saringan merata.
2. Dapat memberikan panjang dorongan yang besar.

Sedangkan kerugiannya, yaitu:

1. Mekanik penggerak terlalu halus dan banyak macamnya sehingga mudah rusak dan memerlukan perhatian dan perawatan.
2. Apabila *spigot* buntu, maka menyebabkan membran mudah terlepas.

### 2.11 Eksentrik *Jig*

Alat-alat penggerak *jig* terdiri dari roll dan eksentrik, dimana roll berfungsi untuk meneruskan gerakan eksentrik ke torak agar torak dapat terjadi proses *pulsion* dan *suction*. Sedangkan eksentrik berguna untuk

mendapatkan gerakan pukulan yang sesuai dengan Standar Operasi Pencucian. (Lihat gambar 2.1)



Gambar 2.1 Eksentrik

## 2.12 Peralatan Pencucian *Jig*

### 1. Saringan

Saringan berguna untuk menahan batu *hematite* agar tidak sampai turun ke bawah dan dapat meloloskan bijih timah. Ukuran lubangnya harus lebih kecil dari *hematite* dan lebih besar dari bijih timah. Biasanya digunakan ukuran saringan 4x10 mm, dimana ukuran yang besar diletakkan melintang terhadap arah aliran material, dengan tujuan agar lubang saringan tidak mudah tersemat.

### 2. Bak Distribusi

Bak distribusi berfungsi untuk mendistribusikan *undersize* saringan putar ke *jig* primer dengan merata. Pemasangan *riffle* penahan aliran harus diperhatikan agar mengoptimalkan fungsinya. (Lihat gambar 2.2)



Gambar 2.2 Bak Distribusi

### 3. Tangki/ Kompartemen

Dinding tangki harus kaku dengan maksud untuk menghindari ikut bergernaknya dinding tangki ketika terjadi proses *pulsion* dan *suction*. Hal ini apabila terjadi akan mempengaruhi keefektifan pukulan torak.

(Lihat gambar 2.3)



Gambar 2.3 Tangki/Kompartemen

#### 4. *Bed*

*Bed* adalah lapisan material diatas saringan *jig* yang terdiri dari batu *hematite* atau bijih timah kasar yang berfungsi sebagai bahan perantara dalam memisahkan bijih timah yang berat jenisnya besar dengan bijih yang memiliki berat jenis yang lebih kecil.

#### 5. Kisi-kisi

Kisi-kisi berguna untuk memberikan kekakuan pada saringan agar tidak ikut bergerak turun ketika terjadi *pulsion* dan *suction*. Selain itu, kisi-kisi berguna untuk menjepit saringan *jig* dan menjaga agar *bed* tetap pada tempatnya. Kisi-kisi di buat berpetak-petak agar *bed* tersebar merata di seluruh permukaan *jig* sesuai dengan kompartemennya.

#### 6. *Afsluiter Underwater*

*Afsluiter Underwater* berfungsi untuk mengatur *crossflow* dan mengatur pemasukan air ke tiap tangki *jig* dan menjaga keseimbangan air dalam *jig*. Air ditambahkan dan dialirkan ke dalam *jig* dari sebelah bawah saringan. Selain itu, fungsi terpenting dari *afsluiter underwater* ini adalah untuk mengontrol pemisahan konsentrat dan *tailing*, sehingga *tailing* yang sudah masuk ke dalam *jig bed* dapat terdorong kembali ke atas dan terdorong oleh aliran air horizontal diatas kompartemen *jig* sebagai *tailing*. *Afsluiter underwater* ini juga berfungsi sebagai air tambahan bagi *jig* yang berguna untuk membantu proses *pulsion* dan *suction*, seperti gambar 2.4.



Gambar 2.4 Afsluiter Underwater

#### 7. Header Tank

*Header Tank* berfungsi sebagai penampung air tambahan (*underwater*) sebelum didistribusikan ke masing-masing kompartemen baik *jig* primer maupun *jig* sekunder untuk membantu proses pemisahan mineral.



Gambar 2.5 Header Tank

## 8. Penggerak

Alat-alat penggerak *jig* terdiri dari *roll* dan eksentrik, dimana *roll* berfungsi untuk meneruskan gerakan eksentrik ke torak agar torak dapat terjadi proses *pulsion* dan *suction*. Sedangkan eksentrik berguna untuk mendapatkan gerakan pukulan yang sesuai dengan Standar Operasi Pencucian.

## 9. Membran

Membran ini berfungsi untuk menyatukan bagian atas *jig* dengan bagian bawah *jig* yang berbentuk kerucut agar tidak terjadi kebocoran dengan cara menutup rapat antara keduanya menggunakan karet penghubung, seperti gambar 2.6.



Gambar 2.6 Membran

## 10. Spigot

*Spigot* ini berfungsi untuk mengeluarkan konsentrat yang keluar dari suatu pipa yang berada di bawah bagian *jig*. Biasanya ukuran

diameter lubang *spigot* yang digunakan adalah  $\frac{3}{8}$  inch –  $\frac{1}{2}$  inch. (Lihat gambar 2.7)



Gambar 2.7 Spigot

#### 11. Peralatan penunjang pencucian

##### a. Pompa dan Pipa Semprot

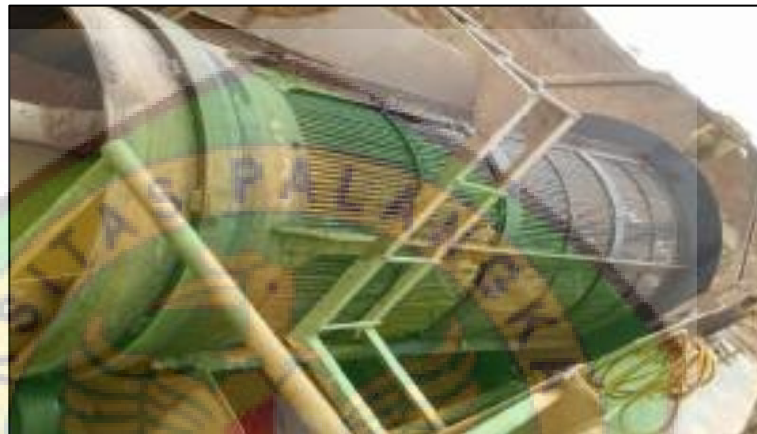
Pompa dan pipa semprot berfungsi untuk menyuplai air yang akan digunakan sebagai pemberai material oleh monitor. (Lihat gambar 2.8)



Gambar 2.8 Pompa

b. Saring Putar

Saringan putar merupakan alat pemisahan kedua setelah *grizzly*, dimana material yang menerobos saringan (*undersize*) disalurkan ke *jig* primer dan yang berukuran besar dari ukuran saringan putar akan langsung dibuang (*oversize*). (Lihat gambar 2.9)



Gambar 2.9 Saring Putar

### 2.13 Proses Pemisahan Dengan *Jig*

*Jigging* merupakan suatu proses pemisahan bijih dalam suatu media cair dengan memanfaatkan prinsip perbedaan berat jenis dari mineral-mineral yang akan dipisahkan dengan membentuk stratifikasi dalam beberapa lapisan berdasarkan berat jenis mineral dan kemudian mineral yang memiliki berat jenis besar akan dilanjutkan dengan pengeluaran melalui *spigot*. Ukuran butir yang dapat ditangkap dengan baik oleh *jig* berkisar antara 10-14 mesh (A.M Gaudin, 1977).

Dalam menentukan metode pemisahan yang akan digunakan, terlebih dahulu harus diperhatikan sifat-sifat fisik, mekanis dan kimia yang dimiliki oleh suatu mineral yang terkandung didalam bijih. Oleh karena itu untuk

mempermudah proses pemisahan yang akan dilakukan, maka diperlukan pengetahuan mengenai karakteristik dari masing-masing mineral. Sehingga pada akhirnya akan dapat ditentukan suatu metode pemisahan mineral yang dapat memberikan hasil yang optimal (A. M Gaudin, 1977). (Lihat Gambar 2.10)

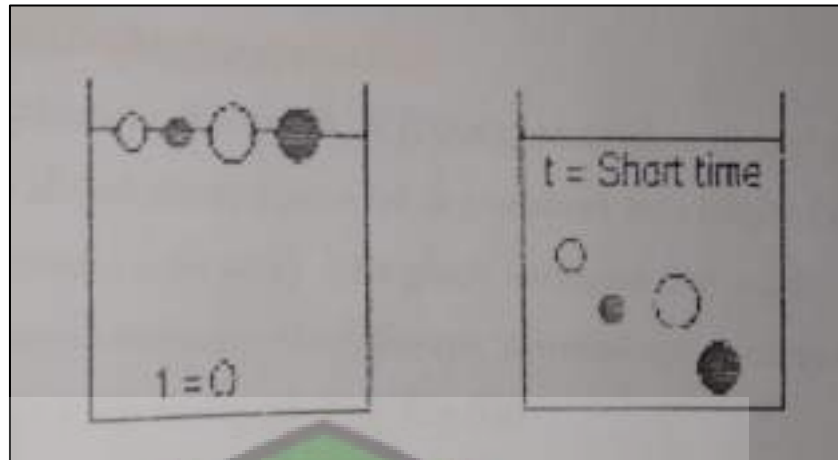


Gambar 2.10 Komponen Jig

Menurut Willys (2006), pada pemisahan partikel mineral dalam proses *jigging* dipengaruhi oleh 3 faktor, antara lain:

1. *Differential Acceleration*

*Differential acceleration* merupakan faktor perbedaan kecepatan jatuh partikel mineral ke lapisan *bed*, karena adanya gerakan yang terjadi pada alat *jig*. Hal ini akan menyebabkan partikel mineral yang memiliki berat jenis besar akan memiliki kecepatan jatuh yang lebih besar. (Lihat gambar 2.11)

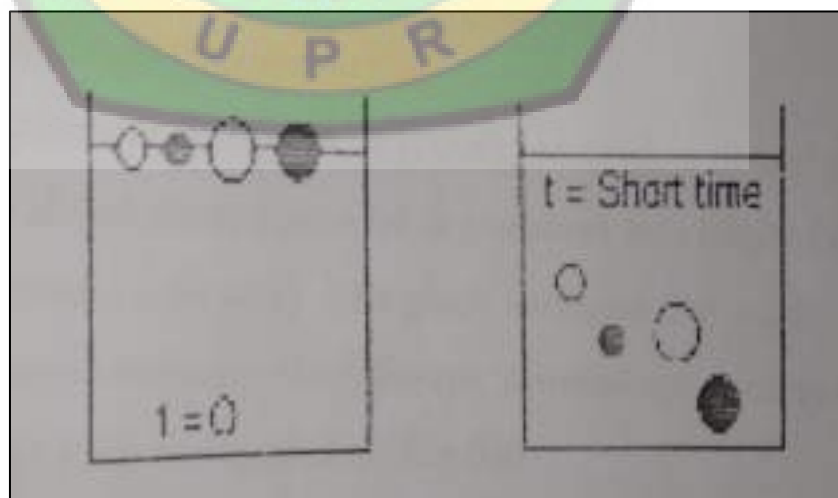


Gambar 2.11 *Differential Acceleration*

## 2. *Hindered Settling*

*Hindered settling* merupakan factor-faktor pengaturan kerapatan batuan pada lapisan *bed*, dimana kecepatan jatuh setelah mineral mencapai kecepatan akhir atau setelah mengendap pada lapisan *bed*. Partikel mineral terangkat dan turun pada saat terjadi *pulsion* dan *suction* mengalami kesulitan untuk melalui media pemisahan didalam *jig*.

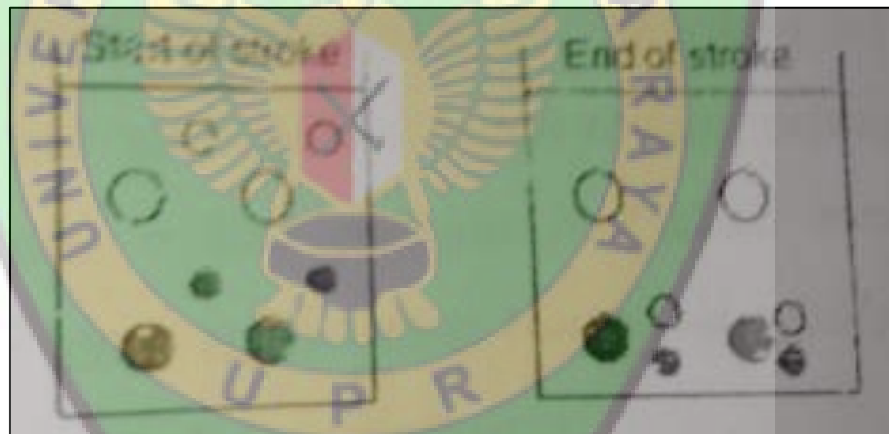
(Lihat gambar 2.12)



Gambar 2.12 *Hindered Settling*

### 3. *Consolidation Tricking*

*Consolidation trickling* merupakan factor cara pengaliran campuran partikel mineral pada waktu akhir jatuh, dimana berlaku setelah lapisan *bed* menutup pada saat akhir *pulsion*. Partikel mineral ringan berukuran besar tidak sanggup berpindah ke kompartemen berikutnya karena pengaruh kecepatan jatuh yang terjadi pada partikel mineral tersebut. Sedangkan mineral berat berukuran kecil akan mempunyai kesempatan untuk menerobos celah-celah lapisan *bed*, karena partikel tersebut cukup kecil bila dibandingkan dengan rongga lapisan *bed*. (Lihat gambar 2.13)



Gambar 2.13 *Consolidation Tricking*

#### 2.14 Mekanisme *Jigging Process*

Menurut Willy, B.A (2006), pemisahan dalam proses *jigging* terjadi akibat adanya gaya tekan (*pulsion*) atau isapan (*suction*), pada suatu media cair yang dilengkapi saringan dan media penghambat yang semi stationary (*bed*) berupa mineral atau batuan hematite dan ada juga yang menggunakan *Tin Ball*.

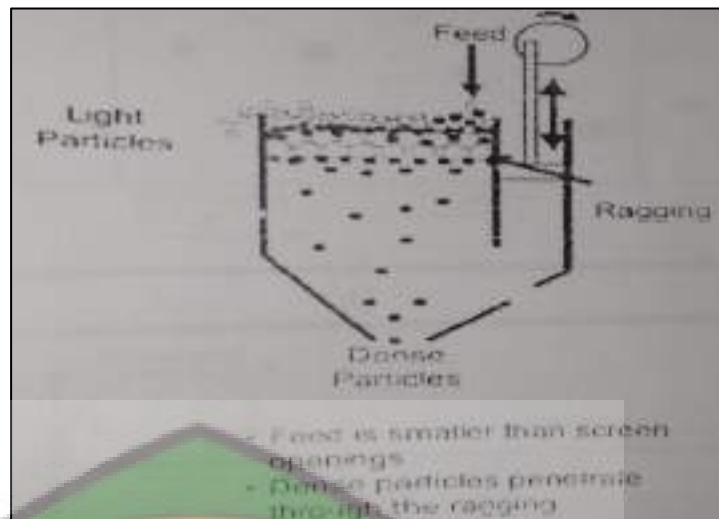
Ada dua proses utama yang terjadi saat proses *jigging* terjadi, yaitu:

1. *Pulsion*

Apabila terjadi *pulsion* maka *bed* akan terdorong naik sehingga batuan hematite akan merenggang membuka *bed* karena adanya tekanan. Tekanan ke atas akan membuat penguraian mineral. Kesempatan ini dimanfaatkan oleh mineral berat untuk menerobos saringan masuk ke *hutch* sebagai konsentrat, sedangkan mineral ringan akan terdorong keatas dan terbawa oleh aliran horizontal diatas permukaan *bed* untuk menunggu kesempatan *pulsion* berikutnya.

2. *Suction*

Bila terjadi *suction* maka didalam *hutch*, akan terjadi penyedotan terhadap partikel-partikel diatas saringan, bila penyedotan ini besar maka partikel ringan akan ikut tertarik, untuk memperkecil penyedotan ini diberikan air tambahan atau *underwater* agar air didalam *hutch* tenang sehingga akan terjadi pemisahan. Pada waktu *pulsion*, *bed* akan merenggang, maka material berat akan menerobos *hutch* sebagai produk dan pada waktu *suction*, *bed* akan menutup. Pada proses *suction* ini mineral yang awalnya terberai, dengan berat jenisnya akan terpisah. Dimana berat jenis yang berat akan turun dan berat jenis yang ringan akan tetap diatas. (Lihat gambar 2.14)

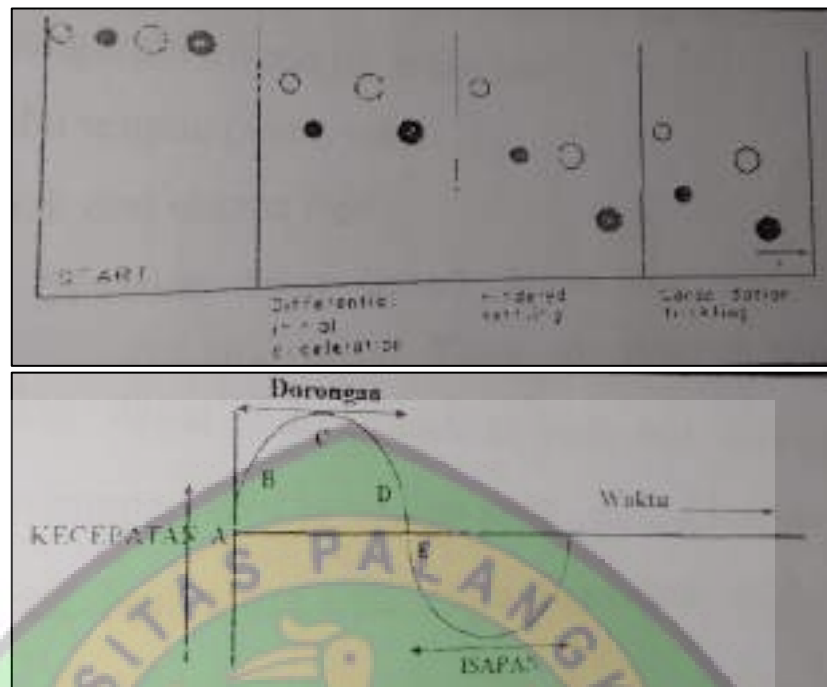


Gambar 2.14 Proses Pemisahan Pada Jig

Siklus *jigging* merupakan suatu bentuk gelombang yang sebangun dan bergerak secara teratur serta berulang-ulang yang diakibatkan oleh *pulsion* dan *suction* (Willys, B.A, 2006).

Titik A merupakan titik dimulainya siklus. Saat kecepatan aliran keatas terus meningkat, maka lapisan *bed* pada *jig* akan terangkat (mengembang). Jika waktu antara A dan B sangat kecil, maka akan terjadi *differential acceleration* (Willys, B.A, 1984)

Pada titik B, kecepatan aliran keatas semakin besar sampai mencapai puncak pada titik C. Dalam keadaan ini, mineral yang mempunyai kecepatan pengendapan yang lebih kecil dari kecepatan aliran keatas akan terus mengendap. Sedangkan mineral yang mempunyai kecepatan pengendapan yang lebih kecil dari kecepatan aliran keatas akan terangkat keatas dan terbawa aliran mendatar (*cross flow*) dan menjadi *tailing*. Pada keadaan ini terjadi efek *hindered settling* (Willys, B.A, 2006). (Lihat gambar 2.15)



Gambar 2.15 Proses Pemisahan Pada Jig

Pada titik D, gerakan pengendapan mineral dimulai oleh mineral berukuran besar, kemudian diikuti mineral yang berukuran halus. Keadaan ini merupakan kombinasi antara *differential acceleration* dan *hindered settling*, dimana sebagian besar mineral berukuran besar akan terletak pada dasar lapisan *bed* pada *jig* (Willys, B.A, 1984).

Pada titik E, yang merupakan transisi antara *pulsion* dan *suction*, lapisan *bed* pada *jig* mulai menutup. Dalam keadaan ini, mineral berat yang berukuran kecil masih mempunyai kesempatan untuk terus bergerak turun menerobos celah-celah *bed* pada *jig*. Sedangkan mineral berat yang berukuran besar atau mineral ringan berukuran besar akan terjebak dalam *bed* pada *jig*, dalam hal ini efek *consolidation trickling* yang bekerja (Willy, B.A, 1984).

## 2.15 Parameter-Parameter Proses *Jig*

Pada proses pemisahan dengan menggunakan alat *jig*, menurut Karantzavelos and Frangiscos (1984), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi efektifitas kerja *jig*. Adapun parameter yang mempengaruhi proses pemisahan tersebut antara lain:

a. Amplitudo membran atau frekuensi *stroke*

Amplitudo membran adalah jarak yang ditempuh oleh torak atau membran dari awal dorongan (*pulsion*) hingga akhir hisapan (*suction*), sedangkan frekuensi *stroke* merupakan banyaknya dorongan per menit. Bila jumlah (rpm) pukulan besar (frekuensi *stroke*), maka panjang langkahnya (amplitude) lebih pendek, demikian sebaliknya.

Untuk mengatur panjang pukulan perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Berat jenis
- Ukuran butir
- Jumlah mineral ikutan
- Kekayaan kadar timah

Panjang pukulan berpengaruh terhadap *recovery* dan kadar konsentrat, panjang pukulan yang besar menyebabkan mineral pengoto (pasir) ikut turun yang mengakibatkan konsentrat kotor, tetapi *recovery* akan meningkat. Sebaliknya panjang pukulan yang pendek konsentrat akan bersih, tetapi *cassiterite* tidak tertangkap semua

terutama yang ukuran butir kasar dan akan lari ke *tailing* sehingga *recovery* menjadi rendah.

b. Kecepatan aliran horizontal

Kecepatan aliran horizontal adalah kecepatan air yang mengalir diatas yang mengalir diatas lapisan *bed*. Kecepatan aliran horizon yang terlalu besar, mineral berat yang berukuran halus akan ikut terbuang sebagai *tailing*. Sedangkan kecepatan aliran horizontal yang lebih kecil dari kecepatan pengendapan mineral ringan, maka akan mengendap diatas permukaan *bed* pada *jig* sehingga akan mengganggu proses *jig*.

c. Ketebalan *bed* dan ukuran batu pada lapisan *bed*

*Bed* merupakan bahan padat yang terdiri dari lapisan batu *hematite* yang digunakan sebagai media pemisah mineral berat pada *jig*. Ketebalan dan ukuran *bed* sangat mempengaruhi hasil pemisahan dan tergantung kepada mineral yang akan dipisahkan.

Semakin tebal dan besar ukuran butir *bed*, maka akan semakin sulit kecepatan aliran vertikal ke atas untuk mendorong lapisan *bed*, sehingga semakin sedikit partikel mineral berharga yang mengendap sebagai konsentrat. Sebaliknya semakin tipis dan kecil ukuran butir *bed*, maka ada kemungkinan aliran vertikal ke atas akan melontarkan *bed*, sehingga ruangan antara *bed* menjadi terlalu besar. Hal ini menyebabkan mineral ringan yang berukuran besar akan menerobos

lapisan *bed* dan mengendap sebagai konsentrat, sehingga kadar konsentrat menjadi rendah.

Untuk memperoleh *recovery* dan kadar timah yang tinggi, ada beberapa persyaratan tertentu mengenai *bed* pada *jig*, seperti :

1. Berat Jenis *bed* berada diantara mineral berat dan mineral ringan, berbentuk bulat agar diperoleh celah-celah yang baik guna memberikan kesempatan kepada mineral berat menerobos *bed* pada *jig* dan masuk kedalam *hutch* sebagai konsentrat. Biasanya *bed* pada *jig* tersusun dari mineral *hematite* yang berat jenisnya antara 4,5-5,5 dengan kekerasan 6 menurut Skala Mosh.
2. Ukuran butir tertentu dengan tujuan agar dapat terangkat lebih tinggi dari pada mineral berat dan disamping itu untuk memperoleh besarnya celah-celah yang diinginkan. Variasi ukuran butir dan ketebalan *bed* pada *jig* tergantung pada ukuran jumlah mineral-mineral berharga yang diinginkan seperti *cassiterite*, *ilmenite*, *monazite*, dan *zircon*. Maka seragam ukuran butir (bulat) dan makin besar ukuran *bed* pada *jig* maka *recovery* semakin besar.

d. Volume air tambahan (*Underwater*)

Volume air tambahan adalah jumlah air yang dialirkan ke dalam *jig* yang berguna sebagai air tambahan. Selama proses pemisahan berlangsung dengan baik sesuai rencana , air di dalam tangki ada

masuk ada pula yang keluar. Air yang masuk adalah air yang bercampur bersama *feed* dan air yang berasal dari *header tank*. Sedangkan air yang keluar adalah air yang keluar bersama-sama dengan *tailing* dan air yang keluar melalui *spigot* bersama konsentrat.

Manfaat air tambahan ini adalah untuk mengimbangi *suction*, mengimbangi jangan terlalu banyak aliran air diatas *jig* yang menuju ke dasar dapat terjadi apa yang dinamakan gerak *pulsion* dan menggantikan air yang keluar melalui lubang *spigot*.

Underwater dapat dikatakan cukup apabila permukaan *bed* pada *jig* sudah terendam air tetapi kecepatan aliran horizontal tidak terlalu deras, sehingga menimbulkan besar tekanan antara *pulsion* dan *suction* tidak sama. *Underwater* dikatakan kurang apabila *bed* pada *jig* tidak terendam air sepenuhnya yang ditandai dengan adanya gelembung-gelembung udara diatas permukaan *bed* pada *jig*, dimana *suction* lebih besar dibandingkan dengan *pulsion* sehingga konsentrat yang dihasilkan akan kotor. Begitu pula jika *underwater* berlebihan maka akan menyebabkan kecepatan aliran horizontal sangat deras sehingga mineral berat yang berukuran halus akan itu terbawa aliran air, dimana *pulsion* lebih besar disbanding dengan *suction* sehingga *recovery* akan rendah, walaupun kada konsentrasi yang dihasilkan tinggi.

e. Ukuran lubang *spigot*

Lubang *spigot* adalah suatu lubang yang berfungsi sebagai tempat keluarnya konsentrat hasil pemisahan. Besarnya ukuran lubang *spigot* ini akan mempengaruhi volume air yang terdapat dalam tangki *jig*. Apabila ukuran lubang *spigot* terlalu besar, maka volume air yang keluar melalui lubang *spigot* akan menjadi besar. Hal ini akan mengakibatkan tangki *jig* menjadi kosong dan *jig* akan mengalami kekurangan air. Untuk menjaga keseimbangan air didalam *jig*, maka ukuran lubang *spigot* diusahakan sekecil mungkin. Hal ini bertujuan agar pada proses pemisahan berikutnya tidak terjadi kelebihan air dan pemakaian air tambahan dapat terjaga.

f. *Feeding* dan proses padatan

*Feeding* adalah proses pemasukan bahan baku campuran mineral baik bijih berharga atau mineral lainnya dengan mengalir kepermukaan *jig*, yang disesuaikan dengan kapasitas alat pencucian. Distribusi *feed* dipermukaan *jig* harus diatur dengan baik agar proses *jigging* dapat berjalan dengan sempurna.

Penyebaran dan kekentalan (proses padatan) *feed* yang masuk kepermukaan *jig* perlu diperhatikan. Penyebaran *feed* yang tidak merata mengakibatkan terjadinya penumpukan dan kelebihan beban yang terlalu besar yang diterima oleh permukaan *jig*. *Feed* yang terlalu kental akan menyebabkan penumpukan dan kecepatan aliran kecil, sebaliknya *feed* yang terlalu encer akan menyebabkan kecepatan

aliran yang besar sehingga banyak mineral berharga yang hilang sebagai *tailing*.

g. Motor *jig*

Motor *jig* merupakan motor penggerak *stroke* yang menyebabkan terjadinya *pulsion* dan *suction* pada proses pemisahan. Penentuan daya atau HP motor yang digunakan berdasarkan beban yang akan didorong pada saat *pulsion*, jumlah putaran *gear box* dan panjang pukul motor yang digunakan.

h. *Jig screen*

*Jig screen* merupakan saringan yang terbuat dari kawat yang dipasang antara *rooster* bawah dan *rooster* atas. Posisi pemasangan *jig screen* berpengaruh terhadap jumlah dan luas lubang *jig screen* tersebut.

i. Kecepatan aliran didalam *jig tank*

Kecepatan aliran didalam tangki *jig* berpengaruh terhadap proses pengendapan mineral berharga. Apabila kecepatan aliran vertikal keatas akibat *pulsion* lebih besar dari kecepatan jatuh butir mineral berharga, maka mineral berharga tidak memiliki kesempatan untuk turun mengendap sebagai konsentrat. Sebaliknya jika kecepatan aliran vertikal keatas terlalu kecil maka kadar konsentrat akan menjadi rendah. Hal ini disebabkan karena mineral pengotor yang kecepatan jatuhnya juga kecil akan turun sebagai konsentrat.

j. Kemiringan *jig*

Kemiringan *jig* biasanya sudah ditetapkan sesuai dengan desain yaitu berkisar 5 sampai 15°. *Jig* yang terlalu miring mengakibatkan aliran air terlalu cepat dan *cassiterite* sukar mengendap, terlalu datar juga menyebabkan umpan terlampaui banyak tertumpuk diatas *jig* dan kuarsa lambat mengalir ke *tailing*.

### 2.16 Perolehan *Jig*

Perolehan *jig* merupakan berapa banyaknya konsentrat yang dapat ditangkap oleh *jig* dalam menangkap umpan yang diberikan. Untuk perhitungan perolehan sebagai berikut :

- Analisa *Tailing*

$$\text{Berat } \textit{tailing} = \text{Berat Kering} \times \frac{\text{lebar mulut } \textit{tailing}}{\text{lebar cutter sampler}} \times (3600 : \textit{waktu})$$

$$\text{Berat Sn} = \frac{\text{Berat } \textit{tailing} \times \% \text{ Sn}}{100}$$

- Analisa Konsentrat

$$\text{Perolehan Berat Konsentrat} = \frac{\text{Berat Kering}}{\text{Waktu}} \times 3600$$

$$\text{Berat Sn} = \frac{\% \text{ Sn} \times \text{Perolehan Berat Konsentrat}}{100}$$

- Persen perolehan

$$\text{Perolehan } (\%) = \frac{\text{Konsentrat (Sn)}}{\text{Konsentrat (Sn) + Tailing (Sn)}} \times 100$$

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian**

##### **3.1.1 Profil Perusahaan**

PT Timah (Persero) Tbk atau disingkat PT TIMAH adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang pertambangan atau eksplorasi timah. Perusahaan ini adalah penghasil timah dunia terbesar pada tahun 2008. PT Timah (Persero) Tbk mewarisi sejarah panjang usaha pertambangan timah di Indonesia yang sudah berlangsung lebih dari 200 tahun. Sumber daya mineral timah di Indonesia ditemukan tersebar di daratan dan perairan sekitar pulau-pulau Bangka, Belitung, Singkep, Karimun dan Kundur.

Pada masa kolonial, pertambangan timah di Bangka dikelola oleh badan usaha pemerintah kolonial "Banka Tin Winning Bedrijf" (BTW). Di Belitung dan Singkep dilakukan oleh perusahaan swasta Belanda, masing-masing Gemeenschappelijke Mijnbouw Maatschappij Biliton (GMB) dan NV Singkep Tin Exploitatie Maatschappij (NV SITEM).

Setelah kemerdekaan R.I., ketiga perusahaan Belanda tersebut dinasionalisasikan antara tahun 1953-1958 menjadi tiga Perusahaan Negara yang terpisah. Pada tahun 1961 dibentuk Badan Pimpinan Umum Perusahaan Tambang-tambang Timah Negara (BPU PN

Tambang Timah) untuk mengkoordinasikan ketiga perusahaan negara tersebut, pada tahun 1968, ketiga perusahaan negara dan BPU tersebut digabung menjadi satu perusahaan yaitu Perusahaan Negara (PN) Tambang Timah.

Dengan diberlakukannya Undang-undang No. 9 Tahun 1969 dan Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 1969, pada tahun 1976 status PN Tambang Timah dan Proyek Peleburan Timah Mentok diubah menjadi bentuk Perusahaan Perseroan (Persero) yang seluruh sahamnya dimiliki oleh Negara Republik Indonesia dan namanya diubah menjadi PT Tambang Timah (Persero).

Krisis industri timah dunia akibat hancurnya the International Tin Council (ITC) sejak tahun 1985 memicu perusahaan untuk melakukan perubahan mendasar untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Restrukturisasi perusahaan yang dilakukan dalam kurun 1991-1995, yang meliputi program-program reorganisasi, relokasi Kantor Pusat ke Pangkalpinang, rekonstruksi peralatan pokok dan penunjang produksi, serta penglepasan aset dan fungsi yang tidak berkaitan dengan usaha pokok perusahaan.

Restrukturisasi perusahaan berhasil memulihkan kesehatan dan daya saing perusahaan, menjadikan PT Timah (Persero) Tbk layak untuk diprivatisasikan sebagian. PT Timah (Persero) Tbk melakukan penawaran umum perdana di pasar modal Indonesia dan internasional, dan mencatatkan sahamnya di Bursa Efek

Jakarta, Bursa Efek Surabaya, dan the London Stock Exchange pada tanggal 19 Oktober 1995. Sejak itu, 35% saham perusahaan dimiliki oleh masyarakat dalam dan luar negeri, dan 65% sahamnya masih dimiliki oleh Negara Republik Indonesia.

Untuk memfasilitasi strategi pertumbuhan melalui diversifikasi usaha, pada tahun 1998 PT Timah (Persero) Tbk melakukan reorganisasi kelompok usaha dengan memisahkan operasi perusahaan ke dalam 3 (tiga) anak perusahaan, yang secara praktis menempatkan PT Timah (Persero) Tbk menjadi induk perusahaan (holding company) dan memperluas cakupan usahanya ke bidang pertambangan, industri, keteknikan, dan perdagangan.

Saat ini PT Timah (Persero) Tbk dikenal sebagai perusahaan penghasil logam timah terbesar di dunia dan sedang dalam proses mengembangkan usahanya di luar penambangan timah dengan tetap berpijak pada kompetensi yang dimiliki dan dikembangkan.

#### A. Metode Di Tambang Besar 1.42 Pemali

Pada Tambang Besar 1.42 Pemali sistem yang digunakan yaitu tambang terbuka dengan metode *open pit* yang mana pada proses penambangannya menggunakan *digging* pada proses utamanya. Setelah hasil didapatkan dengan cara *digging* kemudian diangkut menuju Instalasi Pencucian Timah. Di Instalasi Pencucian Timah ini lah hasil yang didapatkan dicuci

dengan metode semprot dengan menggunakan monitor bertekanan tinggi.

Metode semprot yang digunakan pada instalasi pencucian merupakan metode yang relatif sederhana serta dengan investasi mula-mula yang relatif kecil. Pada metode ini digunakan air bertekanan tinggi sebagai mekanisme penggalian tanah, dimana air tersebut disemprotkan ketebing-tebing lapisan tanah yang akan digali/ ditambang, yang oleh impuls air tersebut maka lapisan tanah termaksud menjadi hancur. Oleh karena itu dalam metode ini, maka penggalian tanah serta penghancurannya berjalan secara bersamaan. Lapisan tanah yang telah hancur tersebut kemudian dialirkan kesuatu pompa, untuk kemudian dipompakan (melalui suatu susunan pipa-pipa) oleh suatu pompa ke tempat/ alat penangkapan butiran-butiran bahan tambang (alat mana di sebut alat pencucian), ditempat mana butir-butiran termaksud ditangkap dengan cara tertentu. Air bertekanan tinggi (disebut pompa semprot). Tanah yang hancur bercampur air dipompa ke alat pencucian dengan pompa tanah.

#### B. Instalasi Pencucian Bijih Timah Tambang Besar 1.42 Pemali

Proses pencucian di unit pencucian bijih timah TB 1.42 Pemali ini dimulai dari penyemprotan endapan yang terdapat di *stockpile* menggunakan 2 buah monitor. Endapan yang di semprot monitor kemudian mengalir ke bandar yang mengarah ke *grizzly*,

di sini proses pemisahan terjadi berdasarkan perbedaan ukuran fraksi. Ukuran + 50 mm akan terlempar keluar proses dan ukuran fraksi – 50 mm akan lanjut ke proses berikutnya yaitu proses pemisahan berdasarkan ukuran fraksi yang lebih kecil lagi yaitu menggunakan saring putar. *Feed* yang berukuran + 10 mm akan terlempar keluar proses sedangkan *feed* berukuran – 10 akan lolos dari saringan putar dan mengalir ke suatu bandar. Bandar ini terbagi menjadi tiga saluran yang kemudian menuju ke enam buah *jig* primer, yang masing-masing saluran menampung pengumpanan untuk dua buah *jig* primer. *Jig* primer ini memiliki dua saluran dan empat kompartemen. Kemudian dari *jig* primer ini dihasilkan 48 lubang *spigot* yang mengalirkan konsentrat (20 – 30% Sn) ke dua buah pipa yang masing-masing pipa menampung 24 pipa yang berasal dari *spigot jig* primer. Dari *jig* primer ini kemudian di proses lebih lanjut ke dua buah *jig* sekunder ( $\pm$  50% Sn) yang bertujuan agar *looses* dapat diminimumkan sehingga *recovery* menjadi meningkat. Tipe *jig* yang digunakan di instalasi pencucian bijih timah TB 1.42 adalah tipe *Pan American Jig* yang di desain oleh mitra PT Timah (Persero) Tbk yaitu PT Putra Tongga Samudera. Dari *jig* sekunder ini diperoleh akan diperoleh persentase Sn tertentu sehingga dilakukan proses pemisahan selanjutnya yaitu menggunakan *Sluice Box* atau sakan dengan harapan kadar bijih timah dapat memenuhi syarat untuk di olah

lebih lanjut di tahapan berikutnya hingga mencapai strandar kadar untuk peleburan (70% Sn).

### 3.1.2 Lokasi Kesampaian Daerah

Untuk jalur yang dilalui ke lokasi Tambang Besar 1.42 Pemali adalah :

1. Dari Kota Palangkaraya menggunakan jalur udara melalui Bandara Tjilik Riwut menuju Bandara Soekarno-Hatta Jakarta dengan waktu tempuh kurang lebih 1 jam 30 menit.
2. Kemudian dari Bandara Soekarno-Hatta Jakarta singgah dan melanjutkan perjalanan melalui jalur udara menuju Bandara Depati Amir Pangkalpinang dengan waktu tempuh kurang lebih 1 Jam.
3. Setelah sampai di Bandara Depati Amir Pangkalpinang melanjutkan perjalanan darat menuju daerah penelitian yaitu Desa Pemali Kabupaten Bangka dengan waktu tempuh kurang lebih 1 jam.

### 3.1.3 Iklim Cuaca

Menurut data Meteorologi Pangkalpinang pada tahun 1998, iklim di Kabupaten Bangka adalah iklim tropis tipe A dengan curah hujan 107,6 hingga 343,7 mm per bulan. Dengan musim hujan rata-rata terjadi pada bulan Oktober sampai April. Musim penghujan dan

kemarau di Kabupaten Bangka juga dipengaruhi oleh dua musim angin, yaitu muson barat dan muson tenggara. Angin muson barat yang basah pada bulan Nopember, Desember dan Januari banyak mempengaruhi bagian utara Pulau Bangka. Sedangkan, angin muson tenggara yang datang dari laut Jawa mempengaruhi cuaca di bagian selatan Pulau Bangka. Jumlah curah hujan, hari hujan, arah angin dan kecepatan angin rata-rata setiap bulannya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data Curah Hujan dan Kecepatan Angin Pemali, Bangka Belitung Tahun 2017 (Meteorological Station Pangkalpinang, 2017)

Bulan	Curah Hujan (mm)	Rata-rata Kecepatan Angin (Knots)
Januari	253,1	3,3
Februari	309,9	3
Maret	228,5	2,2
April	356,2	2
Mei	343,9	2,6
Juni	271,6	4,1
Juli	91,7	5,1
Agustus	63,6	5,4
September	78,6	5,1
Oktober	301,9	2,9
November	351,9	2,5
Desember	268,5	2,5

## 3.2 Kondisi Geologi

### 3.2.1 Kondisi Geologi Regional

Indonesia merupakan salah satu penghasil timah yang terletak pada jalur timah Asia Tenggara. Jalur ini dimulai dari Birma, Thailand, semenanjung Malaysia, hingga Indonesia. Jalur timah Asia Tenggara ini di Indonesia 2/3 bagiannya terdapat didasar laut, dengan sisa-sisa daratan berupa sederetan pulau-pulau yang bertebaran dari arah barat laut pulau Karimun, Kundur, Singkep, Bangka hingga Belitung dan jejak granit terakhir terdapat di pulau Karimata di timur pulau Belitung. Secara geografis gugusan kepeulauan tersebut terletak diantara  $98^{\circ}$  –  $110^{\circ}$  T dan  $3^{\circ}$  U –  $9^{\circ}$  S.

Endapan alluvial yang terbentang sepanjang Jalur Timah Indonesia, dari kepulauan Karimun dan Kundur di sebelah barat daya serta Pulau Bangka dan Belitung di sebelah tenggara dari Jalur Timah Asia Tenggara yang terbentang sepanjang  $\pm$  3000 Km dari Myanmar bagian utara sampai Indonesia bagian selatan. “*Tin Mayor South East Asian Tin Belt*”, dibagi menjadi 3 bagian, yaitu :

- Sabuk timah bagian barat

Pada bagian barat, terdapat 2 jenis granit yaitu tipe I dan tipe S. Granit ini umumnya mempunyai butir granular walaupun kadang ditemukan juga megakristal hornblend. Sebagian besar granit mempunyai tipe I, namun demikian beberapa granit tipe S juga dijumpai.

- Sabuk timah bagian tengah

Granit tipe bagian tengah, umumnya mempunyai ciri-ciri : mengkristal (terutama K-Feldspar) dan terjadi mineralisasi timah serta mineral asosiasinya seperti monasit dan wolframit. Granit ini umumnya terdiri atas granit biotit dan granit muskovit yang semuanya merupakan tipe sedimen tipe S, diperkirakan umurnya Trias.

- Sabuk timah bagian timur

Granit tipe bagian timur, mempunyai komposisi bervariasi dari diorite, gabro, monzogabro, dan granit. Pada granit ini umumnya ditemukan megakristal hornblend. Granit yang dijumpai adalah tipe I yang berumur diperkirakan Permo-Trias.

#### A. Fisiografi

Secara fisiografis daerah pulau Bangka termasuk dalam paparan sunda yang telah mengalami perataan pada tahap yang sangat tua, karena daerahnya hampir rata dan merupakan bagian dari mandala Indonesia barat yang dicirikan oleh struktur yang sederhana dan merupakan paparan dengan kedalaman kurang dari 200 m dari permukaan laut.

Paparan Sunda membentuk tepi kontinen yang kurang stabil, dikelilingi oleh sistem busur vulkanik Sunda. Ini dikonsolidasi oleh orogenesis yang terjadi di daerah ini pada Palaeozoikum Muda – Mesozoikum Tua. Siklus diatropisma ini

berawal di kepulauan Anambas dan menyebar ke arah timur laut ke Natuna dan ke arah barat daya ke kepulauan Riau dan Bangka Belitung.

## B. Geomorfologi

Secara morfologis daerah pulau Bangka sangat dipengaruhi oleh jenis batuan dan struktur geologinya. Bentang umum pulau Bangka pada umumnya relatif datar sampai hampir datar yang merupakan hasil proses pelapukan yang ditutupi endapan alluvial yang berumur kuartar dan bukitbukit sisa-sisa batuan beku (granit). Dengan geomorfologi tahap lanjut, yang dicirikan mulai tersingkapnya lapisan batuan dasar dan keadaan morfologi yang diukur atau hampir datar dengan lembah. Lembah-lembah tersebut terisi material sedimen. Sistem aliran sungai antara lain membentuk pola dendritik.

## C. Stratigrafi

Formasi yang tertua yang tersingkap di pulau Bangka adalah berumur Permokarbon yang terdiri dari batuan sedimen antara lain batuan pasir, batu lempung, lanau, dan batu gamping yang diterobos granit biotit. Didaerah daratan pulau Bangka tidak dijumpai adanya endapan tersier, dan diatas endapan Mesozoikum langsung diendapkan pada endapan kuartar. Sedangkan dilaut dapat dijumpai adanya endapan tersier yang berumur meosen-pliosen.

Adapun urutan stratigrafi yang dijumpai dengan urutan dari muda ke tua adalah :

a. Alluvium (Qa)

Terdiri dari bongkah, kerakal, kerikil, pasir, lempung, lumpur dan gambut. Pada bagian selatan Pulau Bangka, formasi ini terdapat sebagai endapan sungai, rawa dan pantai menutupi ketidakselarasan batuan yang lebih tua. Satuan ini berumur Holosen. Salah satu bagian dari formasi alluvium ini adalah gravel yang kaya akan timah dengan ketebalan mencapai 2 meter, bentuk butir menyudut tanggung, mengandung fosil kayu, fosil buah-buahan dan fosil cangkang. Formasi ini diperkirakan berumur Tersier Atas sampai Kuartar.

b. Granit Klabat (TRJkg)

Terdiri dari granit, granodiorite, diorite kuarsa, formasi ini terdiri dari granit biotit, granodiorit dan granit genesan. Granit biotit berwarna kelabu, tekstur porfiritik, dengan butiran kristal-kristal berukuran sedang-kasar, fenokris feldspar panjangnya mencapai 4 cm dan memperlihatkan struktur foliasi. Granodiorit berwarna putih kotor, berbintik hitam. Granit genesan berwarna kelabu dan berstruktur perdaunan. Umur satuan Granit berumur  $\pm$  228 juta tahun yang lalu ini adalah Trias Akhir-Yura Awal dan menerobos Formasi Tanjung Genting dan Kompleks Malihan Pemali.

c. Formasi Tanjung Genting (TRt)

Formasi ini tersiri dari perselingan batu pasir malihan, batu pasir, batu pasir lempungan dan batu lempung dengan lensa batu gamping, setempat dijumpai oksida besi. Berlapis baik, terlipat kuat, terkekarkan dan tersesarkan, tebalnya antara 250 – 1.250 m. Lingkungan pengendapan diperkirakan laut dangkal, berumur Trias. Lokasi tipe terdapat di Tanjung Genting dan dapat dikorelasikan dengan Formasi Bintang.

d. Kompleks Pemali (CPp)

Batuan di bagian utara terdiri dari filit dan sekis dengan sisipan kuarsit dan lensa batu gamping, terkekarkan, terlipatkan, tersesarkan dan diterobos oleh Granit Klabat (TRJkg). Formasi batuan di bagian selatan terdiri dari filit, sekis dan kuarsit. Umur satuan ini tidak diketahui dengan pasti tetapi diduga Perem atau Karbon.

D. Struktur Geologi

Batuan yang terdapat pada pulau bangka yang berarah timur barat dengan kemiringan curam. Struktur geologi regional yang dijumpai yaitu sesar naik, sesar geser, sesar normal, lipatan, kekar dan kelurusan yang terjadi pada batuan *Perm* dan *Trias*. Lipatan berupa sinklin dan antiklin. Pola sesar yang berarah utara selatan merupakan fase sesar yang paling muda.

Perlapisan sebagian besar terdiri hampir tegak, dengan sudut kemiringan antara  $70^0$  sampai dengan  $90^0$ . Arah lapisan tidak sama disemua tempat, bagian utara Bangka perlapisan berarah timur laut – barat daya yang disebabkan adanya perlapisan silang, sedangkan bagian timur laut bangka dengan arah utara N  $120^0$  E dan Bangka Tengah dengan arah N  $90^0$  E.

Secara Geoteknik di tambang Pemali membagi keadaan batuan dari aspek geologi menjadi beberapa daerah atau regim yaitu :

1. Regim 1 yang terdiri dari filit yang terletak di bagian utara dan timur daerah tambang. Secara fisik merupakan batuan lapuk yang mempunyai sifat mendekati sifat tanah yaitu lunak, kecuali ada juga bagian-bagian yang agak keras dengan letaknya makin kebawah yang derajat pelapukannya rendah.
2. Regim 2 yang terdiri dari batu lempung (*clay stone*) yang telah mengalami pelapukan kuat, secara fisik bersifat agak keras. Terletak di tengah-tengah sebelah barat tambang dan bagian selatan.
3. Regim 3 yang terdiri dari alluvium, sebagian terdiri dari metasedimen yang sangat lapuk atau telah mengalami altrasi kuat. Secara fisik material ini bersifat lunak.

4. Regim 4 yang terdiri dari granit, yang menempati di bagian bawah bukaan tambang. Granit di bagian permukaan merupakan granit lapuk sehingga bersifat lunak tetapi semakin ke bawah kelihatannya semakin keras.

### 3.2.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

Tambang Besar 1.42 Pemali terdapat di kecamatan Pemali Kabupaten Bangka. Pada Tambang Besar 1.42 ini terdapat terobosan dari formasi Granit Klabat yang terdiri dari dominasi granit menerobos Formasi Pemali serta adanya batuan filit dan sekis yang terkekarkan, terlipatkan dan tersesarkan.

- Granit Klabat (TRJkg)

Terdiri dari granit, granodiorite, diorite kuarsa, formasi ini terdiri dari granit biotit, granodiorit dan granit genesan. Granit biotit berwarna kelabu, tekstur porfiritik, dengan butiran kristal-kristal berukuran sedang-kasar, fenokris feldspar panjangnya mencapai 4 cm dan memperlihatkan struktur foliasi. Granodiorit berwarna putih kotor, berbintik hitam. Granit genesan berwarna kelabu dan berstruktur perdaunan. Umur satuan Granit berumur  $\pm 228$  juta tahun yang lalu ini adalah Trias Akhir-Yura Awal dan menerobos Formasi Tanjung Genting dan Kompleks Malihan Pemali.

- Kompleks Pemali (CPp)

Batuan di bagian utara terdiri dari filit dan sekis dengan sisipan kuarsit dan lensa batu gamping, terkekarkan, terlipatkan, tersesarkan dan diterobos oleh Granit Klabat (TRJkg). Formasi batuan di bagian selatan terdiri dari filit, sekis dan kuarsit. Umur satuan ini tidak diketahui dengan pasti tetapi diduga Perem atau Karbon.

#### A. Morfologi

Secara morfologis daerah pulau Bangka sangat dipengaruhi oleh jenis batuan dan struktur geologinya. Bentang umum pulau bangka pada umumnya relatif datar sampai hampir datar yang merupakan hasil proses pelapukan yang ditutupi endapan alluvial yang berumur kuartar dan bukitbukit sisa-sisa batuan beku (granit). Dengan geomorfologi tahap lanjut, yang dicirikan mulai tersingkapnya lapisan batuan dasar dan keadaan morfologi yang diukur atau hampir datar dengan lembah. Lembah-lembah tersebut terisi material sedimen. Sistem aliran sungai antara lain membentuk pola dendritik.

#### B. Litologi

Batuan di bagian utara terdiri dari filit dan sekis dengan sisipan kuarsit dan lensa batu gamping, terkekarkan, terlipatkan, tersesarkan dan diterobos oleh Granit Klabat (TRJkg). Formasi batuan di bagian selatan terdiri dari filit, sekis dan kuarsit. Umur

satuan ini tidak diketahui dengan pasti tetapi diduga Perem atau Karbon.

### C. Struktur Geologi

Struktur geologi yang dijumpai yaitu sesar naik, sesar geser, sesar normal, lipatan, kekar dan kelurusan yang terjadi pada batuan *Perm* dan *Trias*. Lipatan berupa sinklin dan antiklin. Pola sesar yang berarah utara selatan merupakan fase sesar yang paling muda.

Secara Geoteknik di tambang Pemali membagi keadaan batuan dari aspek geologi menjadi beberapa daerah yaitu :

- Daerah 1 yang terdiri dari filit yang terletak di bagian utara dan timur daerah tambang. Secara fisik merupakan batuan lapuk yang mempunyai sifat mendekati sifat tanah yaitu lunak, kecuali ada juga bagian-bagian yang agak keras dengan letaknya makin kebawah yang derajat pelapukannya rendah.
- Daerah 2 yang terdiri dari batu lempung (*clay stone*) yang telah mengalami pelapukan kuat, secara fisik bersifat agak keras. Terletak di tengah-tengah sebelah barat tambang dan bagian selatan.
- Daerah 3 yang terdiri dari alluvium, sebagian terdiri dari metasedimen yang sangat lapuk atau telah mengalami altrasi kuat. Secara fisik material ini bersifat lunak.

- Daerah 4 yang terdiri dari granit, yang menempati di bagian bawah bukaan tambang. Granit di bagian permukaan merupakan granit lapuk sehingga bersifat lunak tetapi semakin ke bawah kelihatannya semakin keras.

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan kecepatan aliran horizontal di atas permukaan *jig* :

1. *Sterofom* berbentuk kubus dengan ukuran 1 x 1 x 1 cm.
2. *Stopwatch*.
3. Meteran

3.3.2 Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan sampel panjang pukulan torak *jig* :

1. Kertas.
2. Pensil.
3. Penggaris.
4. *Stopwatch*.

3.3.3 Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan sampel jumlah pukulan *jig* :

1. Pena.
2. *Stopwatch*.

3.3.4 Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel material di *jig* :

1. Plastik Sampel.

2. *Cutter Sampler*.

3. *Stopwatch*.

### 3.4 Jadwal Kegiatan

Waktu pelaksanaan kegiatan tugas akhir ini adalah selama 8 minggu diperusahaan dari **22 Desember 2017 sampai 2 Februari 2018**. Dengan rincian kegiatan sebagai berikut:

Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan

No.	Kegiatan	2017				2018							
		Desember				Januari				Februari			
		Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Orientasi Lapangan												
2	Pengumpulan dan Pengolahan Data												
3	Penyusunan Laporan												
4	Presentasi Laporan												

### 3.5 Langkah Kerja

#### 3.5.1 Prosedur Sampling

A. Prosedur pengambilan sampel kecepatan aliran horizontal di atas permukaan *jig*.

1. Pengukuran terhadap Panjang saluran *jig* yang akan dilewati *steroform*.
2. Pengukuran kecepatan aliran horizontal di atas *jig* dengan menjatuhkan *steroform* diatas permukaan air pada awal kompartemen A bersamaan dengan dihidupkannya

*stopwatch*, kemudian apabila *sterofoam* tersebut sudah sampai pada akhir kompartemen D maka *stopwatch* dimatikan.

B. Prosedur pengambilan sampel panjang pukulan membran pada *jig*.

1. Menempelkan belakang pensil di eksentrik membran per kompartemen kemudian dihadapan pensil ditempelkan kertas.
2. Di atur *stopwatch* selama satu menit.
3. *Stopwatch* dihidupkan secara bersamaan dengan penempelan pensil.
4. Setelah selesai di hitung goresan pensil pada kertas kerja dengan menggunakan peggaris.

C. Prosedur pengambilan sampel jumlah pukulan membran pada *jig*.

1. Menempelkan pena pada eksentrik membran dan kemudian secara bersamaan di hidupkan *stopwatch* per satu menit.

D. Prosedur pengambilan sampel material pada *jig*.

1. *Sampling feed* di bandar *jig*
  - a) Pengambilan sampel dilakukan disaluran bandar *jig* dengan menampung material yang mengalir di bandar *jig*. Dimana satu bandar dialirkan untuk satu *jig* sekunder yang berarti terdapat satu sampel *feed* untuk satu *jig* sekunder.

- b) Pengambilan sampel *feed* dengan menggunakan *cutter sampler* dengan menampung *feed* yang keluar dari setiap saluran bandar *jig*.
- c) Setelah itu, fluida yang ada didalam sampel dibuang. Dan selanjutnya ditimbang berat basah sampel.
- d) Tahap akhir, sampel dimasukkan kedalam kantong plastik dan diberi tanda.

## 2. Sampling di saluran konsentrat

- a) Pengambilan sampel dilakukan serentak pada seluruh kompartemen dalam satu *jig* yang diambil pada selang spigot dan ditampung dengan plastik sampel.
- b) Pengambilan sampel konsentrat *jig* dengan menggunakan plastik sampel dengan menampung konsentrat yang keluar dari setiap saluran kompartemen.
- c) Sampel dari kompartemen di buat satu sampel di buat satu sampel, maka jumlahnya enam sampel konsentrat untuk *jig* sekunder.
- d) Setelah itu, fluida ada dalam sampel dibuang. Dan selanjutnya di timbang berat basah sampel.
- e) Tahap akhir, sampel di masukkan kembali dalam kantong plastik dan diberi tanda.

### 3. Sampling disaluran *tailing*

- a) Pengambilan sampel dilakukan di saluran *tailing* yang keluar dari saluran *tailing* pada *jig* sekunder.
- b) Pengambilan sampel *tailing* dengan menggunakan *cutter sampler* dengan jalan menampung *tailing* yang keluar dari saluran *tailing*.
- c) Setelah itu, fluida yang ada dalam sampel dibuang dan selanjutnya di timbang berat basah sampel.
- d) Tahap akhir, sampel dimasukkan kedalam kantong plastik dan diberi tanda.

#### 3.5.2 Preparasi Sampel dan Analisis Butiran

Hasil sampel yang di ambil pada kegiatan *sampling* dilapangan kemudian di bawa ke laboratorium untuk di proses preparasi dengan analisis mikroskop. Sampel di ukur berat basah masing-masing sampel kemudian dikeringkan dengan cara penggorengan. Setelah itu, dilakukan pengayakan untuk mendapatkan 5 fraksi yaitu + 20 mesh, + 50 mesh, + 70 mesh, +100 mesh dan – 100 mesh.

### 3.6 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2013) mengatakan “metode penelitian merupakan cara ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu”. Berdasarkan uraian tersebut dapat dinyatakan bahwa metode merupakan suatu aturan ilmiah yang digunakan dari mulai

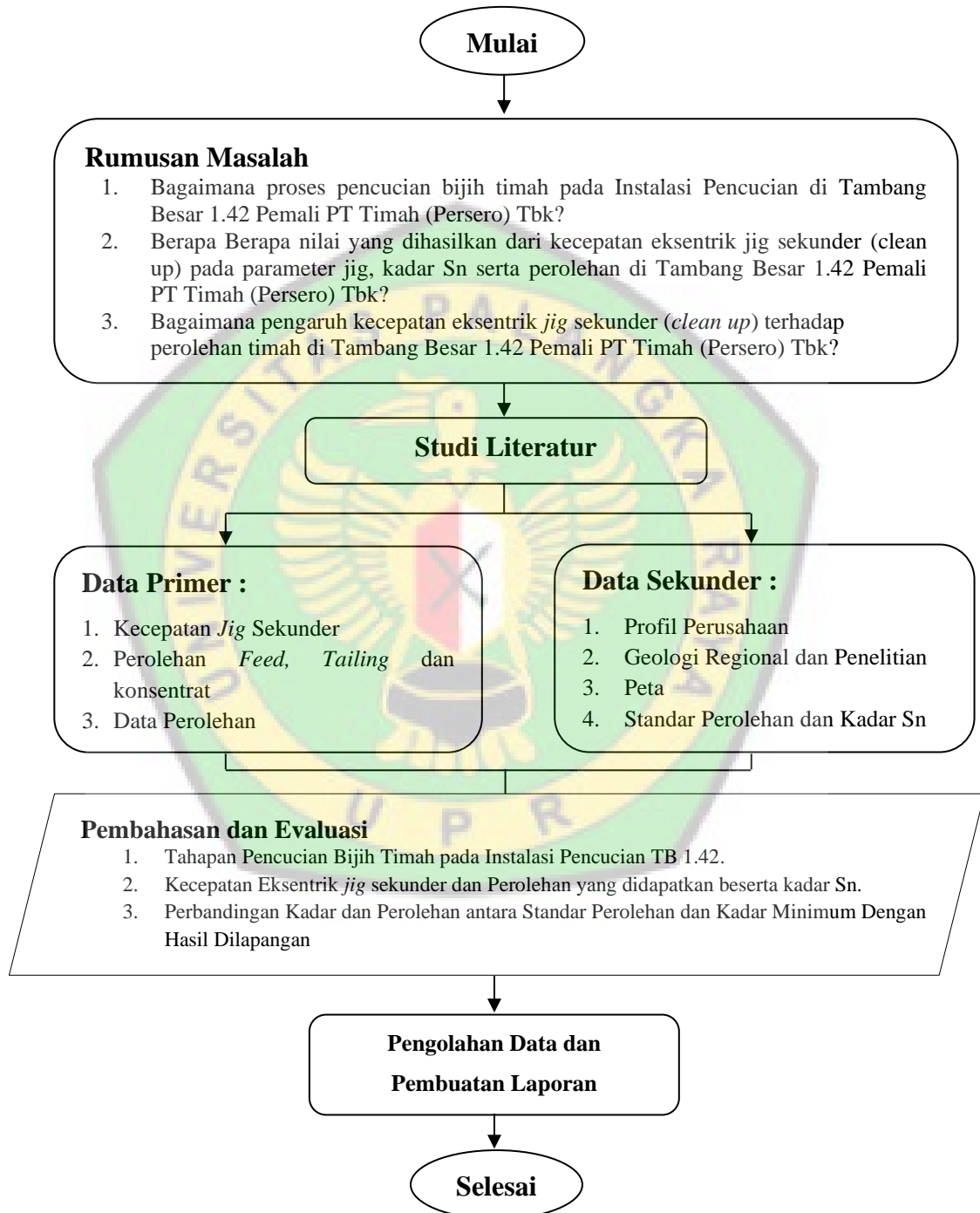
pengumpulan data dengan mencari informasi terkait dengan permasalahan dan fenomena yang terjadi, setelah itu melakukan analisis data kemudian menginterpretasi data. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode kualitatif.

Metode penelitian kualitatif adalah sebuah metode riset yang sifatnya deskriptif, menggunakan analisis, mengacu pada data, memanfaatkan teori yang ada sebagai bahan pendukung, serta menghasilkan suatu teori. Seperti pada penelitian ini, berdasarkan data yang ada, peneliti menganalisis kecepatan eksentrik jig yang kemudian menghasilkan suatu kesimpulan tentang kecepatan eksentrik yang lebih optimal. Riset kualitatif bertujuan untuk menjelaskan fenomena dengan sedalam-dalamnya melalui pengumpulan data sedalam-dalamnya. Penelitian kualitatif menekankan pada kedalaman data yang didapatkan oleh peneliti. Semakin dalam dan detail data yang didapatkan, maka semakin baik kualitas dari penelitian kualitatif.

Metode kualitatif merupakan metode yang fokus pada pengamatan yang mendalam. Oleh karenanya, penggunaan metode kualitatif dalam penelitian dapat menghasilkan kajian atas suatu fenomena yang lebih komprehensif. Penelitian kualitatif yang memperhatikan humanisme atau individu manusia dan perilaku manusia merupakan jawaban atas kesadaran bahwa semua akibat dari perbuatan manusia terpengaruh pada aspek-aspek internal individu. Aspek internal tersebut seperti kepercayaan, pandangan politik, dan latar belakang sosial dari individu yang bersangkutan.

### 3.7 Bagan Alir

Berikut adalah gambar bagan alir dari penelitian ini yang didalamnya berisi tahapan-tahapan pengerjaan skripsi. (Lihat gambar 3.1)



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

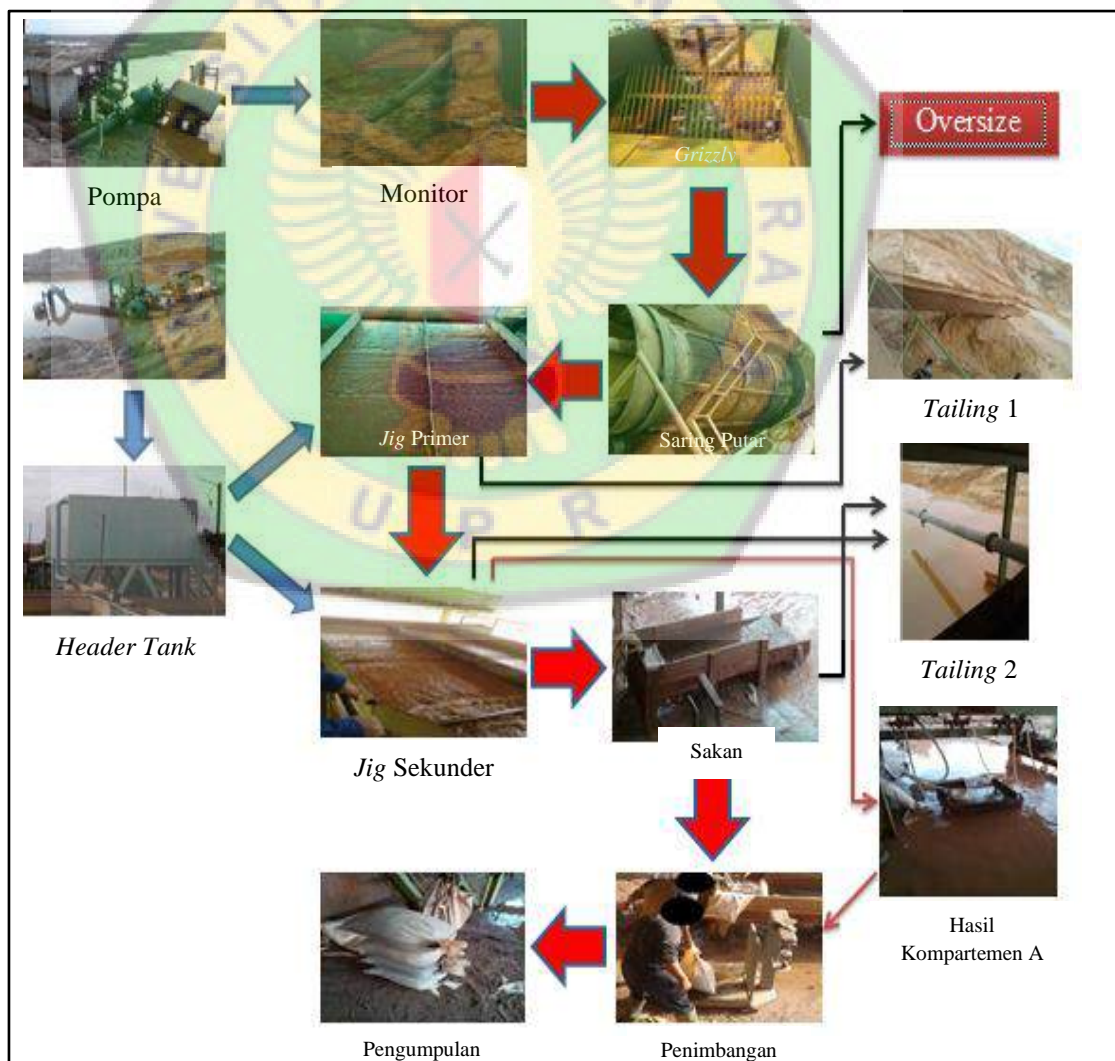
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

##### 4.1.1 Proses Pencucian Bijih Timah Pada Instalasi Pencucian TB 1.42

Berikut adalah proses pencucian bijih timah pada instalasi pencucian TB 1.42, mulai dari monitor sampai pengumpulan konsentrat. (Lihat gambar 4.1)



Gambar 4.1 Alur Pencucian Bijih Timah Pada Instalasi Pencucian TB 1.42

Pada Gambar 4.1 alur tanda panah biru merupakan jalur penyuplai air untuk dapat memastikan berjalannya proses pencucian bijih timah, alur tanda panah merah merupakan jalur pencucian bijih timah mulai dari awal hingga menghasilkan timah dengan kadar tertentu sedangkan alur tanda panah hitam merupakan jalur *tailing*. Pada instalasi pencucian di Tambang Besar 1.42 Pemali melewati beberapa tahap mulai dari penyemprotan sampai pengumpulan konsentrat.

#### 4.1.2 Nilai yang Dihasilkan Dari Kecepatan Eksentrik *Jig* Sekunder (Clean Up) Pada Parameter *Jig*, Kadar Sn serta Perolehan Sn

Berikut adalah tabel banyaknya pukulan dan panjang pukulan *jig* sekunder pada masing-masing kecepatan. (Lihat tabel 4.1)

Tabel 4.1 Banyak Pukulan dan Panjang Pukulan

Kecepatan (rpm)	Kompartemen	Banyak Pukulan (per menit)	Panjang Pukulan (mm)
600	A	117	21
	B	116	16
	C	115	12
700	A	139	21
	B	137	17
	C	137	13
800	A	160	22
	B	158	17
	C	157	12
900	A	179	21
	B	176	17
	C	176	11
1000	A	201	20
	B	198	16
	C	198	11

Berikut adalah tabel kecepatan aliran air dipermukaan *jig* sekunder pada masing-masing kecepatan. (Lihat tabel 4.2)

Tabel 4.2 Kecepatan Aliran Air Di Permukaan

Kecepatan (rpm)	Kecepatan Aliran(m/s)
600	0.58
700	0.76
800	0.61
900	0.54
1000	0.63

Berikut adalah tabel kadar yang didapatkan dari *feed*, konsentrat dan *tailing jig* sekunder pada masing-masing kecepatan. (Lihat tabel 4.3)

Tabel 4.3 Kadar *Feed*, Konsentrat dan *Tailing*

RPM	KADAR (%)					
	<i>Feed</i>	A	B	C	<i>Tailing</i>	Konsentrat
600	5.91	65.5	18.79	34.39	0.19	39.56
700	42.88	69.43	39.44	33.73	0.03	47.53
800	16.41	71.94	57.22	32.63	0.97	53.93
900	47.62	50.37	57.8	52.31	0.1	53.49
1000	22.14	57.89	49.65	30.38	1.57	45.97

Berikut adalah tabel kadar air yang didapatkan dari konsentrat dari setiap kompartemen dan *tailing jig* sekunder pada masing-masing kecepatan. (Lihat tabel 4.4)

Tabel 4.4 Kadar Air

Kecepatan	Kompartemen		Tailing
600	A	12.5 %	22.5 %
	B	19.5 %	
	C	12 %	
700	A	11.1 %	21 %
	B	14 %	
	C	13.4 %	
800	A	11.2 %	18.2 %
	B	11.1 %	
	C	15.3 %	
900	A	11.4 %	21 %
	B	14 %	
	C	13.5 %	
1000	A	13.1 %	12 %
	B	10.2 %	
	C	12.3 %	

Berikut adalah tabel kecepatan pengendapan butir yang didapatkan pada ukuran 20#, 50#, 70# dan 100#. (Lihat tabel 4.5)

Tabel 4.5 Kecepatan Pengendapan Butir

Ukuran Butir		Kecepatan (m/s)
Mesh (#)	r (m)	
20	$4.2 \times 10^{-4}$	1.29
50	$1.5 \times 10^{-4}$	0.17
70	$1.1 \times 10^{-4}$	0.092
100	$7 \times 10^{-5}$	0.037

Berikut adalah tabel berat Sn yang didapatkan dari berat *tailing jig* sekunder pada masing-masing kecepatan. (Lihat tabel 4.6)

Tabel 4.6 Berat Sn *Tailing*

Kecepatan	Berat Tailing (Kg/Jam)	Berat Sn (Kg/Jam)
600 rpm	2812.32	5.34
700 rpm	3117.024	0.94
800 rpm	2120.256	20.57
900 rpm	2354.832	2.35
1000 rpm	1723.392	27.06

Berikut adalah tabel perolehan *jig* sekunder pada masing-masing kecepatan, yang didapatkan dari perolehan berat Sn pada konsentrat. (Lihat tabel 4.7)

Tabel 4.7 Berat Sn Konsentrat dan Perolehan Sn

Kecepatan	Kompartemen	Perolehan Berat Sn (Kg/Jam)	Total Perolehan Sn (Kg/Jam)	Perolehan (%)
600 rpm	A	437.41	533.26	99.01
	B	57.72		
	C	38.13		
700 rpm	A	488.85	684.93	99.86
	B	155.07		
	C	41.01		
800 rpm	A	577.24	810.19	97.52
	B	159.32		
	C	73.63		
900 rpm	A	408.08	647.11	99.64
	B	195.05		
	C	43.98		
1000 rpm	A	501.66	678.67	96.17
	B	130.01		
	C	47.00		

Kecepatan eksentrik *jig* sekunder akan mempengaruhi banyaknya pukulan. Setiap kecepatan *jig* sekunder berbeda maka akan berbeda juga banyak pukulannya. Pukulan yang ada akan mempengaruhi banyak sedikitnya mineral yang didapat. Hal ini diharapkan mineral dengan berat jenis yang berat akan lebih cepat turun dan berat jenis yang ringan akan tetap diatas. Kecepatan eksentrik *jig* sekunder pada instalasi pencucian di Tambang Besar 1.42 Pemali yang digunakan sangat beragam. Pada saat proses pencucian timah kecepatan eksentrik *jig* sekunder yang digunakan yaitu 600 rpm, 700 rpm, 800 rpm, 900 rpm dan 1000 rpm.

#### 4.1.3 Evaluasi Kecepatan Eksentrik Jig Sekunder Terhadap Perolehan Timah Di TB 1.42

Berikut adalah tabel antara perolehan dan standar minimum perolehan dari perusahaan pada *jig* sekunder pada masing-masing kecepatan, dimana ketentuannya memenuhi standar atau tidak memenuhi standar. (Lihat tabel 4.8)

Tabel 4.8 Persen Perolehan dan Standar PT Timah

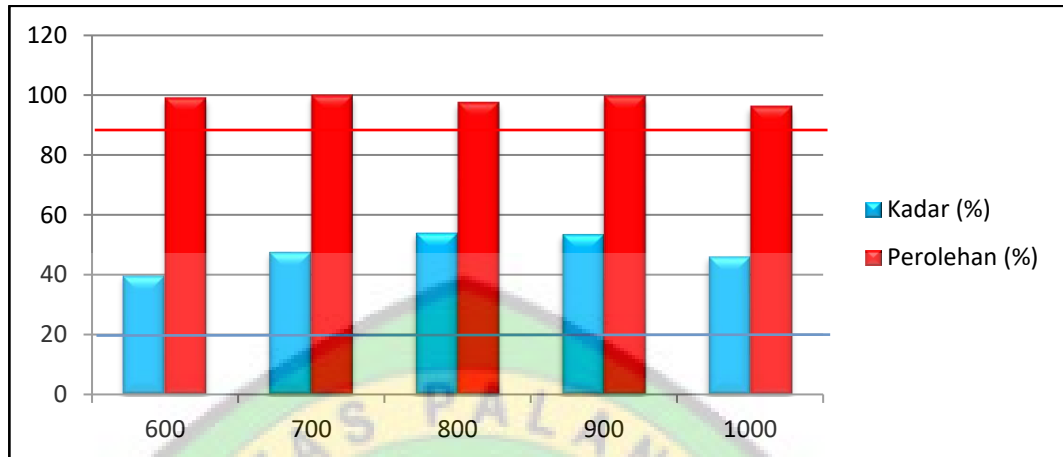
Kecepatan (rpm)	Perolehan (%)	Standar Perusahaan (%)	Keterangan
600	99,01	98,5	Memenuhi Standar
700	99,86	98,5	Memenuhi Standar
800	97,52	98,5	Tidak Memenuhi Standar
900	99,64	98,5	Memenuhi Standar
1000	96,17	98,5	Tidak Memenuhi Standar

Berikut adalah tabel antara kadar dan standar kadar minimum dari perusahaan pada *jig* sekunder pada masing-masing kecepatan, dimana ketentuannya memenuhi standar atau tidak memenuhi standar. (Lihat tabel 4.9)

Tabel 4.9 Kadar dan Standar PT Timah

Kecepatan (rpm)	Kadar (%)	Standar Perusahaan (%)	Keterangan
600	39,56	50	Tidak Memenuhi Standar
700	47,53	50	Tidak Memenuhi Standar
800	53,93	50	Memenuhi Standar
900	53,49	50	Memenuhi Standar
1000	45,97	50	Tidak Memenuhi Standar

Berikut adalah gambar grafik antara perolehan dan kadar dengan batas standar minimum dari perusahaan. (Lihat gambar 4.2)



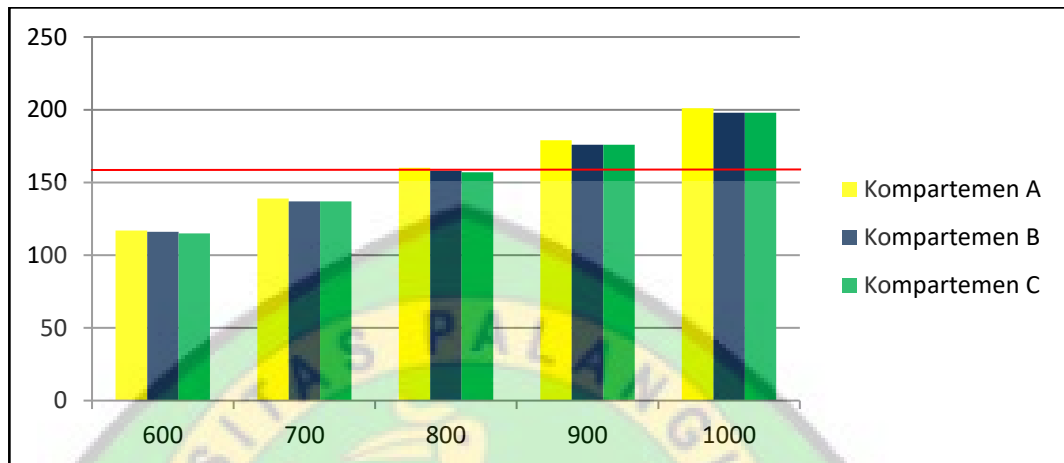
Gambar 4.2 Grafik Kadar, Perolehan dan Batas Minimum Perusahaan Untuk *Jig* Sekunder

Berikut adalah tabel antara jumlah pukulan dan standar minimum jumlah pukulan dari perusahaan. (Lihat tabel 4.10)

Tabel 4.10 Jumlah Pukulan dan Standar PT Timah

Kecepatan (rpm)	Kompartemen	Jumlah Pukulan (Pukulan per Menit)	Standar Perusahaan (Pukulan per Menit)	Keterangan
600	A	117	160	Tidak Memenuhi Standar
	B	116	160	Tidak Memenuhi Standar
	C	115	160	Tidak Memenuhi Standar
700	A	139	160	Tidak Memenuhi Standar
	B	137	160	Tidak Memenuhi Standar
	C	137	160	Tidak Memenuhi Standar
800	A	160	160	Memenuhi Standar
	B	158	160	Tidak Memenuhi Standar
	C	157	160	Tidak Memenuhi Standar
900	A	179	160	Memenuhi Standar
	B	176	160	Memenuhi Standar
	C	176	160	Memenuhi Standar
1000	A	201	160	Memenuhi Standar
	B	198	160	Memenuhi Standar
	C	198	160	Memenuhi Standar

Berikut adalah gambar grafik banyaknya pukulan pada setiap kecepatan dengan batas standar minimum dari perusahaan. (Lihat gambar 4.3)



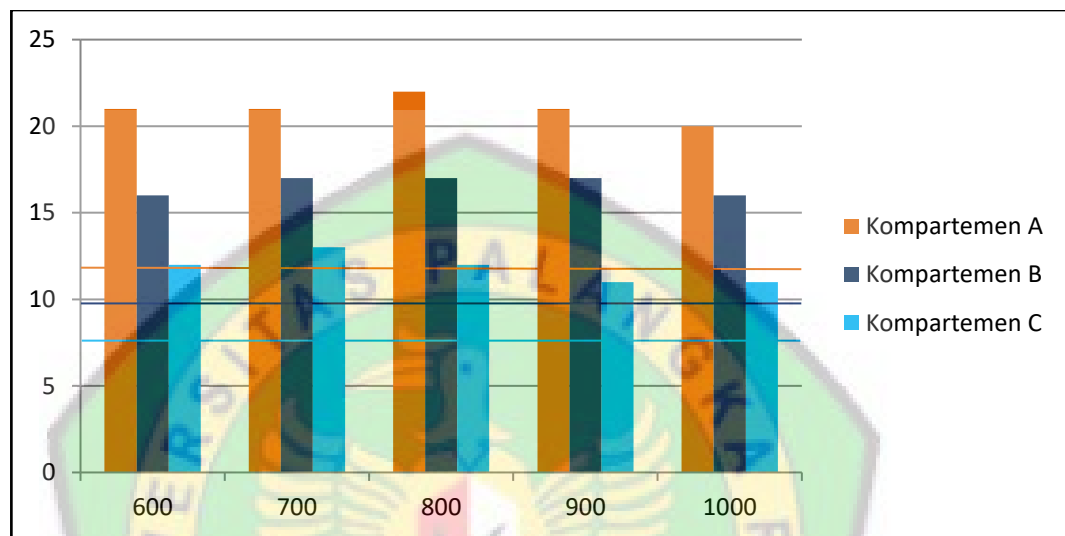
Gambar 4.3 Grafik Banyaknya Pukulan Per Menit Pada *Jig* Sekunder

Berikut adalah tabel antara panjang pukulan dan standar panjang pukulan dari perusahaan. (Lihat tabel 4.11)

Tabel 4.11 Panjang Pukulan dan Standar PT Timah

Kecepatan (rpm)	Kompartemen	Panjang Pukulan (mm)	Standar Perusahaan (mm)	Keterangan
600	A	21	10-12 mm	Tidak Memenuhi Standar
	B	16	8-10 mm	Tidak Memenuhi Standar
	C	12	6-8 mm	Tidak Memenuhi Standar
700	A	21	10-12 mm	Tidak Memenuhi Standar
	B	17	8-10 mm	Tidak Memenuhi Standar
	C	13	6-8 mm	Tidak Memenuhi Standar
800	A	22	10-12 mm	Tidak Memenuhi Standar
	B	17	8-10 mm	Tidak Memenuhi Standar
	C	12	6-8 mm	Tidak Memenuhi Standar
900	A	21	10-12 mm	Tidak Memenuhi Standar
	B	17	8-10 mm	Tidak Memenuhi Standar
	C	11	6-8 mm	Tidak Memenuhi Standar
1000	A	20	10-12 mm	Tidak Memenuhi Standar
	B	16	8-10 mm	Tidak Memenuhi Standar
	C	11	6-8 mm	Tidak Memenuhi Standar

Berikut adalah gambar grafik panjang pukulan pada setiap kecepatan dan kompartemen A, B dan C dengan batas standar panjang pukulan *jig* sekunder pada masing-masing kompartemen dari perusahaan. (Lihat gambar 4.4)



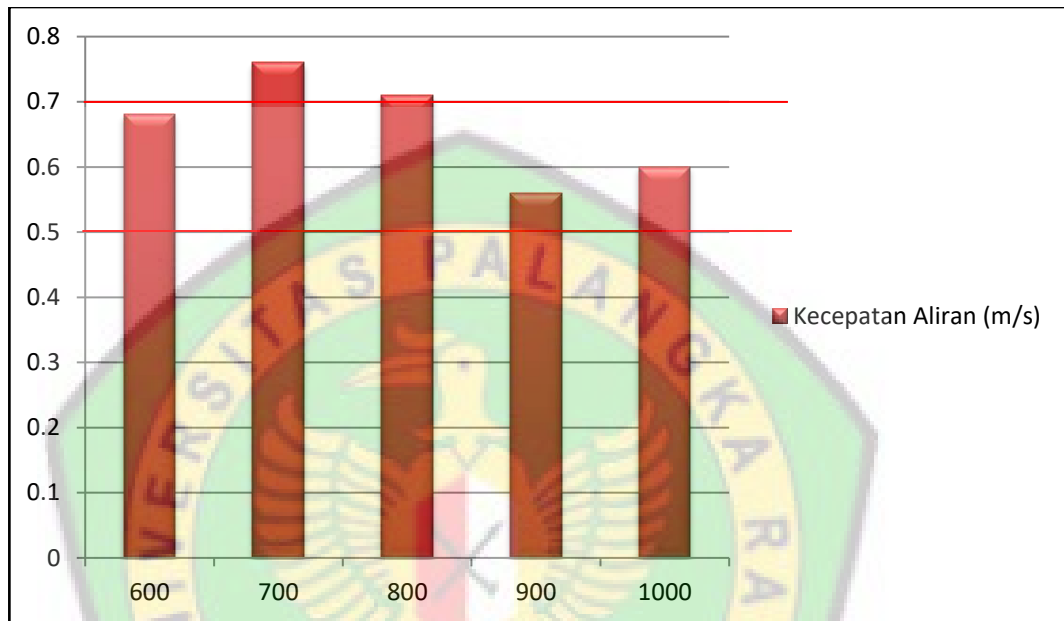
Gambar 4.4 Grafik Panjang Pukulan Dalam Millimeter Pada *Jig* Sekunder

Berikut adalah tabel antara kecepatan aliran air permukaan dan minimum dari perusahaan pada *jig* sekunder pada masing-masing kecepatan, dimana ketentuannya memenuhi standar atau tidak memenuhi standar. (Lihat tabel 4.12)

Tabel 4.12 Aliran Air Permukaan dan Standar PT Timah

Kecepatan (rpm)	Kecepatan Aliran Air Permukaan (m/s)	Standar Perusahaan (m/s)	Keterangan
600	0.68	0,5-0,7	Memenuhi Standar
700	0.76	0,5-0,7	Tidak Memenuhi Standar
800	0.71	0,5-0,7	Tidak Memenuhi Standar
900	0.56	0,5-0,7	Memenuhi Standar
1000	0.60	0,5-0,7	Memenuhi Standar

Berikut adalah gambar grafik kecepatan aliran air permukaan *jig* sekunder pada setiap kecepatan dengan batas standar kecepatan aliran air permukaan *jig* sekunder dari perusahaan. (Lihat gambar 4.5)



Gambar 4.5 Grafik Kecepatan Aliran Air Diatas Permukaan *Jig* Sekunder

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Proses Pencucian Bijih Timah Pada Instalasi Pencucian TB 1.42

Proses pencucian bijih timah pada instalasi pencucian di Tambang Besar 1.42 Pemali melewati beberapa tahap mulai dari penyemprotan sampai pengumpulan konsentrat.

#### 1. Penyemprotan

Tahapan ini penyemprotan dilakukan didepan *stockpile* dengan menggunakan monitor. Monitor akan mendapat *supply* air dari pompa yang mengambil air dari kolam *tailing* II. Monitor

menyemprot *feed* dari *stockpile* yang bertujuan untuk menghancurkan *feed*. *Feed* yang telah hancur akan mengalir bersama air di *launder* menuju *grizzly*. *Grizzly* bertujuan untuk menahan *feed* yang *oversize*. Setelah *feed* melewati *grizzly*, *feed* akan masuk kedalam saring putar

## 2. Saring Putar

Setelah melewati tahap penyemprotan, *feed* akan memasuki saring putar untuk dipisahkan berdasarkan ukuran. *Oversize* akan terbuang dan tidak akan masuk ke *launder*, Sedangkan untuk ukuran yang kecil akan masuk ke *launder* dan akan memasuki *jig* primer.

## 3. Jig Primer

*Feed* yang telah melewati saring putar akan melewati *jig* primer. *Jig* primer pada instalasi pencucian TB 1.42 berjumlah enam buah. Setiap dua buah *jig* dialirkan dari satu buah *launder*. Diatas *jig* diberikan batu Hematite atau yang biasa disebut *jig bed*, *jig bed* berfungsi untuk memisahkan antara Cassiterite dengan mineral ikutan lainnya. *Feed* yang mengalir diatas *jig* akan terbagi atas konsentrat dan *tailing*. Dimana *feed* yang masuk dengan berat jenis diatas Hematite akan terhisap kebawah dan akan keluar melalui *spigot*, hasil keluaran dari *spigot* disebut konsentrat. Sementara mineral lainnya akan mengalir bersama air

dan akan dialirkan kedalam kolam *tailing* 1. Konsentrat yang keluar dari *spigot* akan dialirkan ke *jig* sekunder.

#### 4. *Jig* Sekunder

Sama hal-nya dengan *jig* primer, *jig* sekunder diperuntukan untuk memisahkan mineral berdasarkan berat jenis. Hanya saja perbedaannya *feed jig* sekunder berasal dari konsentrat *jig* primer, ini bertujuan untuk lebih menyaring lagi konsentrat yang didapatkan dengan memisahkan mineral ikutan. *Jig* sekunder pada instalasi pencucian TB 1.42 berjumlah dua buah. Setiap *jig* dialirkan dari tiga buah *jig* primer hasil keluaran dari *spigot jig* primer. Diatas *jig* diberikan batu Hematite atau *jig bed* juga, *jig bed* berfungsi untuk memisahkan antara Cassiterite dengan mineral ikutan lainnya. *Feed* yang mengalir diatas *jig* akan terbagi atas konsentrat dan *tailing*. Dimana *feed* yang masuk dengan berat jenis diatas Hematite akan terhisap kebawah dan akan keluar melalui *spigot*, hasil keluaran dari *spigot* disebut konsentrat. Sementara mineral lainnya akan mengalir bersama air dan akan dialirkan kedalam kolam *tailing* 2.

Konsentrat yang keluar dari *spigot* kompartemen A akan langsung dimasukkan kedalam karung untuk ditimbang. Sedangkan konsentrat dari *spigot* kompartemen B dan C akan dialirkan kedalam sakan dan untuk mineral yang tidak terhisap kedalam akan mengalir bersama air kedalam kolam *tailing* 2.

#### 5. Sakan

Sakan bertujuan untuk menampung serta memilah konsentrat hasil dari keluaran *spigot* kompartemen B dan C *jig* sekunder. Sakan merupakan tahap pemisahan mineral terakhir pada instalasi pencucian TB 1.42. Sakan akan memisahkan antara konsentrat dengan mineral ikutan lainnya dengan ditampung terlebih dahulu kemudian dengan kemiringan sakan diharapkan mineral pengotor akan hanyut bersama air dan masuk kedalam kolam *tailing* 2.

#### 6. Penimbangan Konsentrat

Tahapan selanjutnya setelah mendapatkan konsentrat yaitu penimbangan. Hasil dari kompartemen A beserta dari sakan akan ditimbang untuk mengetahui berapa banyak konsentrat yang didapatkan. Setiap hasil konsentrat dimasukkan kedalam karung dengan berat 55 kg.

#### 7. Pengumpulan Konsentrat

Setelah dilakukan penimbangan, tahap selanjutnya yaitu pengumpulan konsentrat. Hasil dari penimbangan yang berupa karung-karung dikumpulkan dengan cara ditumpuk dengan tumpukan setiap 5 karung, setelah 5 karung maka akan membuat tumpukan baru lagi, begitu dan seterusnya.

#### 4.2.2 Kecepatan Eksentrik *Jig* Sekunder yang digunakan di TB 1.42

Kecepatan eksentrik *jig* sekunder pada instalasi pencucian di Tambang Besar 1.42 Pemali yang digunakan sangat beragam. Pada saat proses pencucian timah kecepatan eksentrik *jig* sekunder yang digunakan yaitu 600 rpm, 700 rpm, 800 rpm, 900 rpm dan 1000 rpm.

Kecepatan eksentrik *jig* sekunder akan mempengaruhi banyaknya pukulan. Setiap kecepatan *jig* sekunder berbeda maka akan berbeda juga banyak pukulannya. Pukulan yang ada akan mempengaruhi banyak sedikitnya mineral yang didapat. Hal ini diharapkan mineral dengan berat jenis yang berat akan lebih cepat turun dan berat jenis yang ringan akan tetap diatas. Pukulan yang dihasilkan pada kecepatan tertentu yaitu (Tabel 4.1) :

- 600 rpm yaitu 115-117 pukulan per menit
- 700 rpm yaitu 137-139 pukulan per menit
- 800 rpm yaitu 157-160 pukulan per menit
- 900 rpm yaitu 176-179 pukulan per menit
- 1000 rpm yaitu 198-201 pukulan per menit

Dengan semakin tingginya kecepatan eksentrik *jig* sekunder maka semakin banyak juga pukulan yang dihasilkan. Sedangkan panjang pukulan yang dihasilkan dari kecepatan tertentu yaitu (Tabel 4.1) :

- 600 rpm yaitu 12-21 mm
- 700 rpm yaitu 13-21 mm

- 800 rpm yaitu 12-22 mm
- 900 rpm yaitu 11-21 mm
- 1000 rpm yaitu 11-20 mm

Diatas *jig* sekunder terdapat aliran air yang membawa konsentrat beserta mineral ikutan lainnya. Kecepatan aliran air akan mempengaruhi mineral yang didapat dan mineral yang terbuang. Kecepatan aliran yang didapat pada kecepatan eksentrik *jig* tertentu yaitu (Tabel 4.2) :

- 600 rpm yaitu 0,68 m/s
- 700 rpm yaitu 0,76 m/s
- 800 rpm yaitu 0,71 m/s
- 900 rpm yaitu 0,56 m/s
- 1000 rpm yaitu 0,60 m/s

Kecepatan pengendapan yang dihasilkan pada setiap ukuran butir akan berbeda-beda. Jika mengacu pada kecepatan pengendapan butir berdasarkan hukum stoke maka didapatkan hasil :

- Ukuran butir #20, dengan ukuran jari-jari  $4,2 \times 10^{-4}$  didapatkan kecepatan pengendapan butir secepat 1,29 m/s.
- Ukuran butir #50, dengan ukuran jari-jari  $1,5 \times 10^{-4}$  didapatkan kecepatan pengendapan butir secepat 0,17 m/s.
- Ukuran butir #70, dengan ukuran jari-jari  $1,1 \times 10^{-4}$  didapatkan kecepatan pengendapan butir secepat 0,092 m/s.

- Ukuran butir #100, dengan ukuran jari-jari  $7 \times 10^{-5}$  didapatkan kecepatan pengendapan butir secepat 0,037 m/s.

Dari hasil laju kecepatan pengendapan pada setiap ukuran butir dapat disimpulkan, dengan berat jenis yang sama akan tetapi ukuran berbeda akan berpengaruh cepat lambatnya butir mengendap karena berbeda kecepatan pengendapan butirnya.

#### **Perolehan *Jig* Sekunder TB 1.42**

Dari hasil perhitungan (Lampiran G) didapatkan berat Sn pada *tailing* dengan kecepatan eksentrik *jig* sekunder sebagai berikut :

- 600 rpm yaitu 5,34 Kg/ Jam

Pada kecepatan ini berat basah yang didapatkan adalah 0,252 Kg (10 detik) dengan kadar air sebesar 22,5% sehingga mendapatkan berat kering sebesar 0,195 Kg dengan kadar Sn sebesar 0,19%. Maka didapatkan berat *tailing* 2812,32 Kg/Jam dengan berat Sn 5,34 Kg/Jam.

- 700 rpm yaitu 0,94 Kg/Jam

Pada kecepatan ini berat basah yang didapatkan adalah 0,274 Kg (10 detik) dengan kadar air sebesar 21% sehingga mendapatkan berat kering sebesar 0,216 Kg dengan kadar Sn sebesar 0,03%. Maka didapatkan berat *tailing* 3117,024 Kg/Jam dengan berat Sn 0,94 Kg/Jam.

- 800 rpm yaitu 20,57 Kg/Jam

Pada kecepatan ini berat basah yang didapatkan adalah 0,18 Kg (10 detik) dengan kadar air sebesar 18,2% sehingga mendapatkan berat kering sebesar 0,147 Kg dengan kadar Sn sebesar 0,97%. Maka didapatkan berat *tailing* 2120,56 Kg/Jam dengan berat Sn 20,57 Kg/Jam.

- 900 rpm yaitu 2,35 Kg/Jam

Pada kecepatan ini berat basah yang didapatkan adalah 0,207 Kg (10 detik) dengan kadar air sebesar 21% sehingga mendapatkan berat kering sebesar 0,164 Kg dengan kadar Sn sebesar 0,1%. Maka didapatkan berat *tailing* 2354,832 Kg/Jam dengan berat Sn 2,35 Kg/Jam.

- 1000 rpm yaitu 27,06 Kg/Jam

Pada kecepatan ini berat basah yang didapatkan adalah 0,136 Kg (10 detik) dengan kadar air sebesar 12% sehingga mendapatkan berat kering sebesar 0,120 Kg dengan kadar Sn sebesar 1,57%. Maka didapatkan berat *tailing* 1723,392 Kg/Jam dengan berat Sn 27,06 Kg/Jam.

Dari hasil perhitungan (Lampiran G) didapatkan berat Sn pada konsentrat yang keluar dari spigot dengan kecepatan eksentrik *jig* sekunder sebagai berikut :

- 600 rpm yaitu 533,26 Kg/ Jam

Pada kecepatan ini di kompartemen A menghasilkan berat basah 2,12 Kg (10 detik) dengan kadar air 12,5% sehingga mendapatkan berat kering 1,86 Kg dengan kadar Sn 65,5% Maka didapatkan berat konsentrat 667,8 Kg/Jam dengan berat Sn 437,41 Kg/Jam.

Pada kompartemen B menghasilkan berat basah 1,06 Kg (10 detik) dengan kadar air 19,5% sehingga mendapatkan berat kering 0,85 Kg dengan kadar Sn 18,79% Maka didapatkan berat konsentrat 307,188 Kg/Jam dengan berat Sn 57,72 Kg/Jam.

Pada kompartemen C menghasilkan berat basah 0,35 Kg (10 detik) dengan kadar air 12% sehingga mendapatkan berat kering 0,31 Kg dengan kadar Sn 34,39% Maka didapatkan berat konsentrat 110,88 Kg/Jam dengan berat Sn 38,13 Kg/Jam.

Sehingga total Sn yang didapatkan pada kecepatan 600 rpm adalah 533,26 Kg/Jam.

- 700 rpm yaitu 684,93 Kg/Jam

Pada kecepatan ini di kompartemen A menghasilkan berat basah 2,2 Kg (10 detik) dengan kadar air 11,1% sehingga mendapatkan berat kering 1,96 Kg dengan kadar Sn 69,43%

Maka didapatkan berat konsentrat 704,088 Kg/Jam dengan berat Sn 488,85 Kg/Jam.

Pada kompartemen B menghasilkan berat basah 1,27 Kg (10 detik) dengan kadar air 14% sehingga mendapatkan berat kering 1,09 Kg dengan kadar Sn 39,44% Maka didapatkan berat konsentrat 393,192 Kg/Jam dengan berat Sn 155,07 Kg/Jam.

Pada kompartemen C menghasilkan berat basah 0,39 Kg (10 detik) dengan kadar air 13,4% sehingga mendapatkan berat kering 0,34 Kg dengan kadar Sn 33,73% Maka didapatkan berat konsentrat 121,5864 Kg/Jam dengan berat Sn 41,01 Kg/Jam.

Sehingga total Sn yang didapatkan pada kecepatan 700 rpm adalah 684,93 Kg/Jam.

- 800 rpm yaitu 810,19 Kg/Jam

Pada kecepatan ini di kompartemen A menghasilkan berat basah 2,51 Kg (10 detik) dengan kadar air 11,2% sehingga mendapatkan berat kering 2,23 Kg dengan kadar Sn 71,94% Maka didapatkan berat konsentrat 802,3968 Kg/Jam dengan berat Sn 577,24 Kg/Jam.

Pada kompartemen B menghasilkan berat basah 0,87 Kg (10 detik) dengan kadar air 11,1% sehingga mendapatkan berat kering 0,77 Kg dengan kadar Sn 57,22% Maka didapatkan

berat konsentrat 278,4348 Kg/Jam dengan berat Sn 159,32 Kg/Jam.

Pada kompartemen C menghasilkan berat basah 0,74 Kg (10 detik) dengan kadar air 15,3% sehingga mendapatkan berat kering 0,63 Kg dengan kadar Sn 32,63% Maka didapatkan berat konsentrat 225,6408 Kg/Jam dengan berat Sn 73,63 Kg/Jam.

Sehingga total Sn yang didapatkan pada kecepatan 800 rpm adalah 810,19 Kg/Jam.

- 900 rpm yaitu 647,11 Kg/Jam

Pada kecepatan ini di kompartemen A menghasilkan berat basah 2,54 Kg (10 detik) dengan kadar air 11,4% sehingga mendapatkan berat kering 2,25 Kg dengan kadar Sn 50,37% Maka didapatkan berat konsentrat 810,1584 Kg/Jam dengan berat Sn 408,08 Kg/Jam.

Pada kompartemen B menghasilkan berat basah 1,09 Kg (10 detik) dengan kadar air 14% sehingga mendapatkan berat kering 0,94 Kg dengan kadar Sn 57,8% Maka didapatkan berat konsentrat 337,464 Kg/Jam dengan berat Sn 195,05 Kg/Jam.

Pada kompartemen C menghasilkan berat basah 0,27 Kg (10 detik) dengan kadar air 13,5% sehingga mendapatkan berat kering 0,23 Kg dengan kadar Sn 52,31% Maka didapatkan

berat konsentrat 84,078 Kg/Jam dengan berat Sn 43,98 Kg/Jam.

Sehingga total Sn yang didapatkan pada kecepatan 900 rpm adalah 647,11 Kg/Jam.

- 1000 rpm yaitu 678,67 Kg/Jam

Pada kompartemen A menghasilkan berat basah 2,77 Kg (10 detik) dengan kadar air 13,1% sehingga mendapatkan berat kering 2,41 Kg dengan kadar Sn 57,89%. Maka didapatkan berat konsentrat 866,5668 Kg/Jam dengan berat Sn 501,66 Kg/Jam.

Pada kompartemen B menghasilkan berat basah 0,81 Kg (10 detik) dengan kadar air 10,2% sehingga mendapatkan berat kering 0,73 Kg dengan kadar Sn 49,65% Maka didapatkan berat konsentrat 261,8568 Kg/Jam dengan berat Sn 130,01 Kg/Jam.

Pada kompartemen C menghasilkan berat basah 0,49 Kg (10 detik) dengan kadar air 12,3% sehingga mendapatkan berat kering 0,43 Kg dengan kadar Sn 30,38% Maka didapatkan berat konsentrat 154,7028 Kg/Jam dengan berat Sn 47,00 Kg/Jam.

Sehingga total Sn yang didapatkan pada kecepatan 1000 rpm adalah 678,67 Kg/Jam.

Dari hasil perhitungan (Lampiran G) didapatkan perolehan (%) dengan kecepatan eksentrik *jig* sekunder sebagai berikut :

- 600 rpm yaitu 99,01%
- 700 rpm yaitu 99,68%
- 800 rpm yaitu 97,52%
- 900 rpm yaitu 99,64%
- 1000 rpm yaitu 96,17%

#### 4.2.3 Evaluasi Kecepatan Eksentrik *Jig* Sekunder Terhadap Perolehan Timah Di TB 1.42

PT Timah telah mempunyai standar tersendiri dalam menjalankan instalasi pencucian, serta mempunyai standar oprasional prosedur tersendiri juga untuk *jig* sekunder. Beberapa yang harus diperhatikan dalam *jig* yaitu tebal bed, banyak pukulan, panjang pukulan serta kecepatan aliran air. Dalam mendapatkan hasil (konsentrat) PT Timah mempunyai perolehan minimum dari *jig*, baik *jig* primer maupun *jig* sekunder. Perolehan minimum untuk *jig* primer yaitu 97% sedangkan untuk *jig* sekunder yaitu 98,5%. Sedangkan untuk kadar minimum yang harus dicapai di *jig* sekunder yaitu 50%.

Pada penelitian yang dilakukan didapatkan hasil yang berbeda-beda pada setiap kecepatan eksentrik. Kecepatan eksentrik terhadap perolehan didapatkan hasil sebagai berikut:

- 600 rpm yaitu 99,01%

Pada kecepatan 600 rpm berat Sn yang dihasilkan yaitu 533,26 Kg/Jam sedangkan berat Sn yang ada didalam *tailing* yaitu 5,34 Kg/Jam. Dengan hasil perolehan 99,01% maka 600 rpm dinyatakan telah masuk dalam standar perolehan minimum PT Timah (Persero) Tbk karena telah melebihi 98,5%.

- 700 rpm yaitu 99,86%

Pada kecepatan 700 rpm Sn yang dihasilkan yaitu 684,93 Kg/jam sedangkan berat Sn yang ada didalam *tailing* yaitu 0,94 Kg/Jam. Dengan hasil perolehan 99,86% maka 700 rpm dinyatakan telah masuk dalam standar perolehan minimum PT Timah (Persero) Tbk karena telah melebihi 98,5%.

- 800 rpm yaitu 97,52%

Pada kecepatan 800 rpm Sn yang dihasilkan yaitu 810,19 Kg/jam sedangkan berat Sn yang ada didalam *tailing* yaitu 20,57 Kg/Jam. Dengan hasil perolehan 97,52% maka 700 rpm dinyatakan tidak masuk dalam standar perolehan minimum PT Timah (Persero) Tbk karena tidak melebihi 98,5%. *Perolehan* pada kecepatan 800 rpm tidak tercapai dikarenakan aliran air yang mengalir pada permukaan melebihi batas maksimal dari kecepatan aliran air permukaan yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

- 900 rpm yaitu 99,64%

Pada kecepatan 900 rpm Sn yang dihasilkan yaitu 647,11 Kg/jam sedangkan berat Sn yang ada didalam *tailing* yaitu 2,35 Kg/Jam. Dengan hasil perolehan 99,64% maka 900 rpm dinyatakan telah masuk dalam standar perolehan minimum PT Timah (Persero) Tbk karena telah melebihi 98,5%.

- 1000 rpm yaitu 96,17%

Pada kecepatan 1000 rpm Sn yang dihasilkan yaitu 678,67 Kg/jam sedangkan berat Sn yang ada didalam *tailing* yaitu 27,06 Kg/Jam. Dengan hasil perolehan 96,17% maka 1000 rpm dinyatakan tidak masuk dalam standar *perolehan* minimum PT Timah (Persero) Tbk karena tidak melebihi 98,5%.

Pada penelitian yang dilakukan didapatkan hasil yang berbeda-beda pada setiap kecepatan eksentrik. Kecepatan eksentrik terhadap kadar konsentrat didapatkan hasil sebagai berikut:

- 600 rpm yaitu 39,56%

Kadar Sn yang didapatkan dari konsentrat pada kecepatan 600 rpm yang didapatkan dari hasil laboratoriom yaitu sebesar 39,56%. Dengan hasil ini maka 600 rpm dinyatakan belum memenuhi standar kadar Sn yang telah ditetapkan.

- 700 rpm yaitu 47,53%

Kadar Sn yang didapatkan dari konsentrat pada kecepatan 700 rpm yang didapatkan dari hasil laboratoriom yaitu sebesar

47,53%. Dengan hasil ini maka 700 rpm dinyatakan belum memenuhi standar kadar Sn yang telah ditetapkan.

- 800 rpm yaitu 53,93%

Kadar Sn yang didapatkan dari konsentrat pada kecepatan 800 rpm yang didapatkan dari hasil laboratoriom yaitu sebesar 53,93%. Dengan hasil ini maka 800 rpm dinyatakan telah memenuhi standar kadar Sn yang telah ditetapkan.

- 900 rpm yaitu 53,49%

Kadar Sn yang didapatkan dari konsentrat pada kecepatan 900 rpm yang didapatkan dari hasil laboratoriom yaitu sebesar 53,49%. Dengan hasil ini maka 900 rpm dinyatakan telah memenuhi standar kadar Sn yang telah ditetapkan.

- 1000 rpm yaitu 45,97%

Kadar Sn yang didapatkan dari konsentrat pada kecepatan 1000 rpm yang didapatkan dari hasil laboratoriom yaitu sebesar 45,97%. Dengan hasil ini maka 1000 rpm dinyatakan belum memenuhi standar kadar Sn yang telah ditetapkan.

Pada penelitian yang dilakukan didapatkan hasil yang berbeda-beda pada setiap kecepatan eksentrik. Hal ini dikarenakan setiap kecepatan eksentrik bertambah maka perputaran akan semakin cepat yang mengakibatkan semakin banyak pukulan yang dihasilkan. Standar jumlah pukulan pada *jig* sekunder menurut PT Timah (Persero) Tbk yaitu sebanyak 160 pukulan per menit. Kecepatan

eksentrik terhadap banyaknya pukulan didapatkan hasil sebagai berikut:

- 600 rpm yaitu 115-117 pukulan per menit

Pada kompartemen A dihasilkan 117 pukulan per menit, kompartemen B dihasilkan 116 pukulan per menit sedangkan kompartemen C dihasilkan 115 pukulan per menit. Dari setiap kompartemen kecepatan 600 rpm tidak ada yang memenuhi standar pukulan yang ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk.

- 700 rpm yaitu 137-139 pukulan per menit

Pada kompartemen A dihasilkan 139 pukulan per menit, kompartemen B dihasilkan 137 pukulan per menit sedangkan kompartemen C dihasilkan 137 pukulan per menit. Dari setiap kompartemen kecepatan 700 rpm tidak ada yang memenuhi standar pukulan yang ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk.

- 800 rpm yaitu 157-160 pukulan per menit

Pada kompartemen A dihasilkan 160 pukulan per menit, kompartemen B dihasilkan 158 pukulan per menit sedangkan kompartemen C dihasilkan 157 pukulan per menit. Dari setiap kompartemen kecepatan 800 rpm hanya kompartemen A yang memenuhi standar pukulan yang ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk. Sedangkan kompartemen B dan C belum memenuhi standar yang ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk.

- 900 rpm yaitu 176-179 pukulan per menit

Pada kompartemen A dihasilkan 179 pukulan per menit, kompartemen B dihasilkan 176 pukulan per menit sedangkan kompartemen C dihasilkan 176 pukulan per menit. Dari setiap kompartemen kecepatan 900 rpm semuanya memenuhi standar pukulan yang ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk.

- 1000 rpm yaitu 198-201 pukulan per menit

Pada kompartemen A dihasilkan 201 pukulan per menit, kompartemen B dihasilkan 198 pukulan per menit sedangkan kompartemen C dihasilkan 198 pukulan per menit. Dari setiap kompartemen kecepatan 1000 rpm semuanya memenuhi standar pukulan yang ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk.

Sedangkan standar dari PT Timah (Persero) untuk rentang panjang pukulan di *jig* sekunder pada kompartemen A yaitu 10-12 mm, kompartemen B yaitu 8-10 mm dan kompartemen C yaitu 6-8 mm. Hasil panjang pukulan yang ada pada *jig* sekunder dilapangan sebagai berikut:

- 600 rpm yaitu 12-21 mm

Pada kompartemen A panjang pukulannya yaitu 21 mm, kompartemen B panjang pukulannya yaitu 16 mm, sedangkan kompartemen C panjang pukulannya yaitu 12 mm. Dari setiap kompartemen kecepatan 600 rpm semuanya tidak memenuhi standar panjang pukulan yang ditetapkan PT Timah (Persero)

Tbk dikarenakan semua kompartemen melebihi dari batas maksimal panjang pukulan yang ditetapkan.

- 700 rpm yaitu 13-21 mm

Pada kompartemen A panjang pukulannya yaitu 21 mm, kompartemen B panjang pukulannya yaitu 17 mm, sedangkan kompartemen C panjang pukulannya yaitu 13 mm. Dari setiap kompartemen kecepatan 700 rpm semuanya tidak memenuhi standar panjang pukulan yang ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk dikarenakan semua kompartemen melebihi dari batas maksimal panjang pukulan yang ditetapkan.

- 800 rpm yaitu 12-22 mm

Pada kompartemen A panjang pukulannya yaitu 22 mm, kompartemen B panjang pukulannya yaitu 17 mm, sedangkan kompartemen C panjang pukulannya yaitu 12 mm. Dari setiap kompartemen kecepatan 800 rpm semuanya tidak memenuhi standar panjang pukulan yang ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk dikarenakan semua kompartemen melebihi dari batas maksimal panjang pukulan yang ditetapkan.

- 900 rpm yaitu 11-21 mm

Pada kompartemen A panjang pukulannya yaitu 21 mm, kompartemen B panjang pukulannya yaitu 17 mm, sedangkan kompartemen C panjang pukulannya yaitu 11 mm. Dari setiap kompartemen kecepatan 900 rpm semuanya tidak memenuhi

standar panjang pukulan yang ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk dikarenakan semua kompartemen melebihi dari batas maksimal panjang pukulan yang ditetapkan.

- 1000 rpm yaitu 11-20 mm

Pada kompartemen A panjang pukulannya yaitu 20 mm, kompartemen B panjang pukulannya yaitu 16 mm, sedangkan kompartemen C panjang pukulannya yaitu 11 mm. Dari setiap kompartemen kecepatan 1000 rpm semuanya tidak memenuhi standar panjang pukulan yang ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk dikarenakan semua kompartemen melebihi dari batas maksimal panjang pukulan yang ditetapkan.

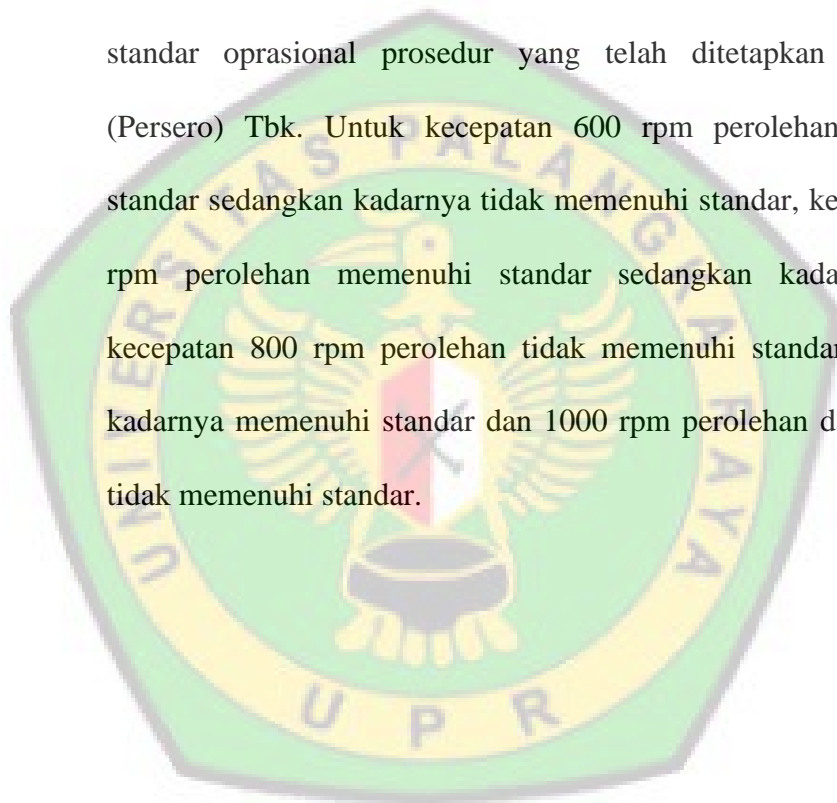
Kecepatan aliran air yang mengalir diatas permukaan *jig* sekunder dilapangan sebagai berikut:

- 600 rpm yaitu 0,68 m/s
- 700 rpm yaitu 0,76 m/s
- 800 rpm yaitu 0,71 m/s
- 900 rpm yaitu 0,56 m/s
- 1000 rpm yaitu 0,60 m/s

Berdasarkan ketetapan dari PT Timah (Persero) Tbk untuk rentang kecepatan aliran air permukaan pada *jig* sekunder yaitu 0,5 m/s sampai dengan 0,7 m/s, maka yang masuk dalam standar yang telah ditentukan yaitu kecepatan 600 rpm, 900 rpm dan 1000 rpm.

Sedangkan pada kecepatan 700 rpm dan 800 rpm telah melewati batas maksimal.

Dengan adanya data diatas, jika disesuaikan dengan kriteria maka kecepatan eksentrik 900 rpm adalah yang sesuai. Hal ini dikarenakan perolehan, kadar Sn, kecepatan aliran air serta banyaknya pukulan pada kecepatan 900 rpm sudah sesuai dengan standar oprasional prosedur yang telah ditetapkan PT Timah (Persero) Tbk. Untuk kecepatan 600 rpm perolehan memenuhi standar sedangkan kadarnya tidak memenuhi standar, kecepatan 700 rpm perolehan memenuhi standar sedangkan kadarnya tidak, kecepatan 800 rpm perolehan tidak memenuhi standar sedangkan kadarnya memenuhi standar dan 1000 rpm perolehan dan kadarnya tidak memenuhi standar.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai evaluasi kecepatan eksentrik pada *jig* sekunder terhadap perolehan di PT Timah (Persero) Tbk, didapatkan disimpulkan sebagai berikut :

1. Proses pencucian bijih timah pada instalasi pencucian TB 1.42 Pemali meliputi : Penyemprotan dengan menggunakan monitor, pemisahan mineral berdasarkan ukuran dengan menggunakan *grizzly* dan saring putar, pemisahan mineral berdasarkan berat jenis dengan menggunakan *jig* primer dan *jig* sekunder serta juga menggunakan sakan, penimbangan merupakan tahap setelah mendapatkan konsentrat dan yang terakhir yaitu pengumpulan konsentrat dengan mengumpulkan dalam bentuk karungan.
2. Kecepatan eksentrik *jig* sekunder yang digunakan pada instalasi pencucian TB 1.42 Pemali yaitu 600 rpm, 700 rpm, 800 rpm, 900 rpm dan 1000 rpm. Setiap berbeda kecepatan eksentrik maka akan menghasilkan perbedaan banyaknya pukulan juga.

Setiap kecepatan eksentrik *jig* sekunder menghasilkan perolehan yang berbeda-beda. Perolehan beserta kadar yang didapatkan yaitu :

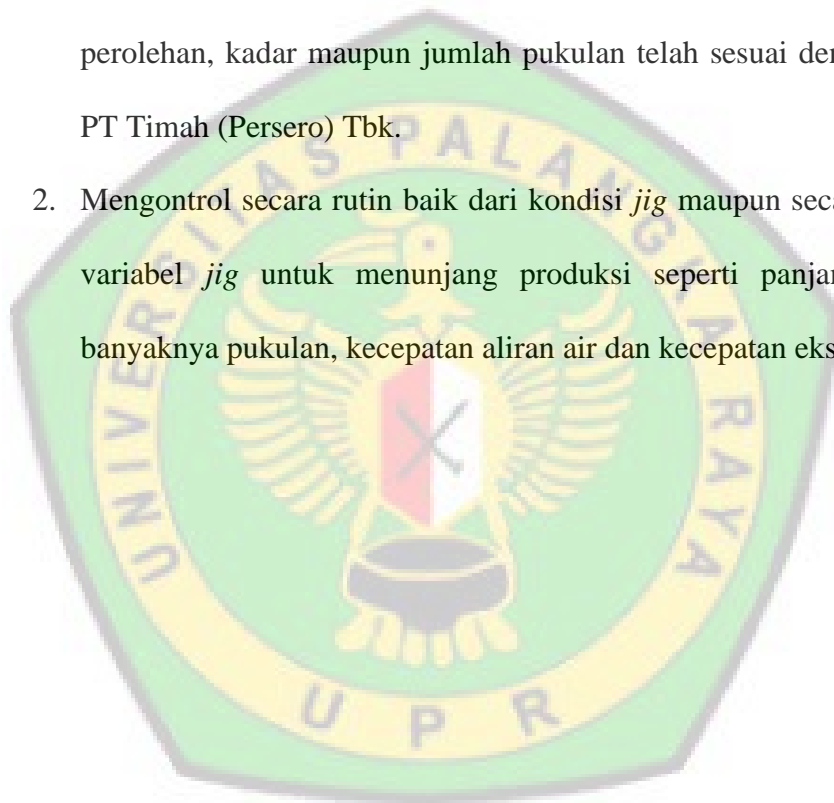
- 600 rpm menghasilkan persen perolehan 99,01% dengan kadar konsentrat 39,56% Sn.

- 700 rpm menghasilkan persen perolehan 99,86% dengan kadar konsentrat 47,53% Sn.
- 800 rpm menghasilkan persen perolehan 97,52% dengan kadar konsentrat 53,93% Sn.
- 900 rpm menghasilkan persen perolehan 99,64% dengan kadar konsentrat 53,49% Sn.
- 1000 rpm menghasilkan persen perolehan 96,17% dengan kadar konsentrat 45,97% Sn.

3. Dari hasil penelitian dilapangan didapatkan hasil yang berbeda-beda pada setiap kecepatan eksentrik. Berdasarkan perhitungan dengan membandingkan standar dari PT Timah (Persero) Tbk maka didapatkan hasil bahwa kecepatan eksentrik 900 rpm adalah yang dapat memenuhi standar baik secara perolehan (99,64%) dan kadar (53,49%) dengan standar minimum perusahaan untuk perolehan minimal 98,5% dan kadar 50%. Untuk kecepatan 600 rpm perolehan memenuhi standar sedangkan kadarnya tidak memenuhi standar dikarenakan kadarnya hanya 39,56%, kecepatan 700 rpm perolehan memenuhi standar sedangkan kadarnya tidak dikarenakan kadarnya hanya 47,53%, kecepatan 800 rpm perolehan tidak memenuhi standar sedangkan kadarnya memenuhi standar dikarenakan perolehannya hanya 97,52% dan 1000 rpm perolehan dan kadarnya tidak memenuhi standar dikarenakan perolehannya hanya 96,17% dan kadarnya hanya 45,97%.

## 5.2 Saran

1. Sebaiknya untuk kecepatan eksentrik *jig* sekunder lebih diperhatikan lagi dan kecepatan eksentrik *jig* sekunder pada setiap *shift*-nya tidak berbeda-beda, ada baiknya menggunakan satu ataupun dua kecepatan yang tetap pada setiap *shift*-nya. Berdasarkan penelitian ada baiknya menggunakan kecepatan eksentrik 900 rpm dikarenakan secara perolehan, kadar maupun jumlah pukulan telah sesuai dengan standar PT Timah (Persero) Tbk.
2. Mengontrol secara rutin baik dari kondisi *jig* maupun secara variabel-variabel *jig* untuk menunjang produksi seperti panjang pukulan, banyaknya pukulan, kecepatan aliran air dan kecepatan eksentrik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. "Pencucian". Pangkalpinang : Teknik Pengolahan Perencanaan dan Pengendalian Produksi PT Timah (Persero) Tbk.
- Anonim. 2013. "Proses Jigging Pada Pencucian Tambang Darat". Pemali : Pusdiklat PT Timah (Persero) Tbk.
- Anonim. 2014. "Pencucian Tambang Darat". Pemali : Pusdiklat PT Timah (Persero) Tbk.
- Azwandi, Ichwan. 2012. "Penambangan Timah Aluvial". Pangkalpinang : PT Timah (Persero) Tbk.
- Effendi, Hardi. 2009. "Pencucian Tambang Besar". Pangkal Pinang : PT Timah (Persero) Tbk.
- Gaudin, A.M. 1977. "Principles Of Mineral Dressing". New York : Mc. Graw Hill Book Company Inc.
- Karantzavelos, G.E., and Frangiscos, A.Z. 1984. "Contribution To The Modelling Of The Jigging Process". New York : AIME.
- Putra, Arif Tri. 2015. "Optimalisasi Kinerja Pan American Jig Primer Untuk Peningkatan Recovery Bijih Timah Pada Tambang Besar Open Pit TB 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk". Skripsi. Pangkal Pinang : Universitas Bangka Belitung.
- Selviyana, Fathiya. 2014. "Kajian Teknis Pengaruh Ketebalan Lapisan Bed Pada Pan American Jig Terhadap Recovery Timah Di TB 1.42 Pemali PT Timah (Persero) Tbk, Bangka Belitung". Skripsi. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Sugiyono. 2010. "Metode Penelitian Pendidikan : Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D". Bandung : Alfabeta.

Sujitno, Sutedjo. 2007. "Sejarah Penambangan Timah Indonesia". Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

Umar, Efrizon. 2008. "Buku Pintar Fisika". Jakarta : Media Pusindo.

Willys, B.A. 1984. "Mineral Processing Technology". 3<sup>th</sup> Edition. Canada : Butterworth Heineman.

Willys, B.A. 2006. "Mineral Processing Technology". An Introduction to The Practicle Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery, 7<sup>th</sup> Edition. Canada : Butterworth Heineman.

