

**SKRIPSI**

**OPTIMALISASI KINERJA *WILLOBI* SKALA  
LABORATORIUM PADA PENGOLAHAN PASIR  
TIMAH UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN  
STANDAR KADAR INDUSTRI *SMELTER***



Oleh :

**PATRASHA PUTRI PERMANA**

**03021281722048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

# **SKRIPSI**

## **OPTIMALISASI KINERJA *WILLOBI* SKALA LABORATORIUM PADA PENGOLAHAN PASIR TIMAH UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN STANDAR KADAR INDUSTRI *SMELTER***

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya



Oleh :

**PATRASHA PUTRI PERMANA**

**03021281722048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**OPTIMALISASI KINERJA WILLOBI SKALA**  
**LABORATORIUM PADA PENGOLAHAN PASIR TIMAH**  
**UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN INDUSTRI SMELTER**

**SKRIPSI**

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh :

**PATRASHA PUTRI PERMANA**  
**NIM. 03021281722048**

Inderalaya, Mei 2021

**Pembimbing I.**

**Pembimbing II.**



**Dr. Hi. Rr. Harminuke E. H., ST., MT.**  
**NIP. 196902091997032001**



**RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT.**  
**NIP. 197803232008122002**



**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan**



**Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS.**  
**NIP. 196211221991021001**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Patrasha Putri Permana  
NIM : 03021281722048  
Judul : Optimalisasi Kinerja *Willobi* Skala Laboratorium pada Pengolahan Pasir Timah untuk Memenuhi Kebutuhan Industri *Smelter*

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

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



Indralaya, Mei 2021



**PATRASHA PUTRI PERMANA**  
**NIM. 03021281722048**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Patrasha Putri Permana  
NIM : 03021281722048  
Judul : Optimalisasi Kinerja *Willobi* Skala Laboratorium pada Pengolahan Pasir Timah untuk Memenuhi Kebutuhan Industri *Smelter*

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

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

Indralaya, Mei 2021



**PATRASHA PUTRI PERMANA**

**NIM. 03021281722048**

## HALAMAN PERSEMBAHAN



### **Karya ini dipersembahkan untuk:**

Kedua orang tua (Petrus Permana dan Henni Yulian Somad), adik (Arrester Gazali Permana), dan kakek (Daeng Somad) yang selalu memberikan support dan mendoakan selama ini.

Juga kepada teman, sahabat, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam kuliah dan pengerjaan skripsi ini.

*Semoga selalu mendapat ridho dan berkah dari Allah SWT.*

## RIWAYAT PENULIS



**PATRASHA PUTRI PERMANA** adalah anak pertama dari dua bersaudara pasangan Petrus Permana dan Henni Yulian Somad yang lahir pada 22 November 1999 di Jakarta. Pendidikan penulis berawal dari Taman Kanak-kanak (TK) di Palm Kids Palembang, kemudian meneruskan pendidikan Sekolah Dasar (SD) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Yayasan Pendidikan Jayawijaya Tembagapura. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Menengah Akhir (SMA) di SMA Plus Negeri 17 Palembang dan lulus pada sekolah tersebut pada tahun 2017. Pada tahun yang sama pula penulis melanjutkan pendidikan Sarjana (S1) di Universitas Sriwijaya Jurusan Teknik Pertambangan melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya penulis aktif mengikuti organisasi Persatuan Mahasiswa Pertambangan (Permata) Fakultas Teknik Unsri. Penulis aktif sebagai anggota Departemen Media dan Informasi (Medinfo) pada periode kepengurusan 2018/2019. Kemudian pada periode kepengurusan 2019/2020 penulis menjabat sebagai Ketua Departemen Medinfo di Permata FT Unsri. Selain itu penulis juga aktif pada organisasi Korps. Asisten Perancangan dan Optimasi Tambang Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya dari tahun 2018-2020.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul “Optimalisasi Kinerja *Willobi* Skala Laboratorium pada Pengolahan Pasir Timah untuk Memenuhi Kebutuhan Industri *Smelter*” dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Tugas Akhir dilakukan di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, pada Oktober hingga November 2019.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang membantu dan membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga diucapkan kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini, antara lain :

1. Prof Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS., dan RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Rosihan Pebrianto, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Dosen dan Staf Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya yang telah membantu dan memberikan ilmu selama proses penelitian skripsi.
6. Semua pihak terkait yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulisan skripsi ini disadari oleh penulis masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis menerima adanya kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan penulis sendiri.

Indralaya, Mei 2021

Penulis



## RINGKASAN

### **OPTIMALISASI KINERJA *WILLOBI* SKALA LABORATORIUM PADA PENGOLAHAN PASIR TIMAH UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN INDUSTRI *SMELTER***

Karya Tulis ilmiah ini berupa skripsi, Januari 2021

Patrasha Putri Permana, Dibimbing Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT.,

xiv, 90 Halaman, 10 Gambar, 19 Tabel, 7 Lampiran

#### RINGKASAN

Untuk memenuhi kebutuhan industri *smelter*, pasir timah harus memenuhi standar persyaratan yaitu dengan kadar Sn bernilai 72% - 74%. Hasil penambangan pasir timah baik dari darat maupun laut menghasilkan pasir timah berkadar rendah yaitu 20% - 30%. Untuk memenuhi standar persyaratan industri *smelter* perlu dilakukannya peningkatan kadar pasir timah hasil penambangan yang dilakukan dengan proses pengolahan.

*Willobi* adalah salah satu alat pengolahan bahan galian yang digunakan untuk meningkatkan kadar suatu material dengan prinsip *gravity concentration*. Alat ini memisahkan material berharga dengan pengotornya menggunakan media air yang mengalir secara vertikal agar material dengan berat jenis kecil akan terdorong dan keluar sebagai *tailing*, sedangkan material dengan berat jenis besar akan mengendap sebagai konsentrat.

Untuk mendapatkan kadar yang sesuai dengan nilai *recovery* yang tinggi diperlukan pengoprasian *willobi* dengan optimal. Pengoptimalan kinerja *willobi* dapat dilakukan dengan mengatur variabel-variabel pada *willobi* seperti debit aliran air, luas penampang *willobi*, dan kecepatan *feeding*. Pada penelitian ini dilakukan percobaan terhadap debit aliran air dan luas penampang *willobi* dengan melakukan variasi debit sebanyak lima kali yaitu, 20 L/menit, 25 L/menit, 30 L/menit, 35 L/menit, dan 40 L/menit dan variasi luas penampang sebanyak tiga kali yaitu, 400 cm<sup>2</sup>, 625 cm<sup>2</sup>, dan 900 cm<sup>2</sup> untuk mendapatkan kondisi alat *willobi* yang paling optimal.

Berdasarkan ke-15 percobaan yang telah dilakukan, terdapat 3 (tiga) percobaan yang menghasilkan pasir timah dengan kadar Sn diatas 72%. *Recovery* paling optimal dari kelima percobaan tersebut adalah pada percobaan ke-6 dengan penerapan debit air sebesar 40 L/menit pada *willobi* berluas penampaang 625 cm<sup>2</sup>. Kadar yang dihasilkan dari percobaan tersebut adalah 72,04% dengan nilai *recovery* pasir timah 92,21%.

Kata Kunci : *willobi*, *recovery*, kadar *cassiterite*, optimalisasi, debit air, dan luas penampang.

## SUMMARY

### OPTIMIZING THE PERFORMANCE OF WILLOBI SCALE LABORATORY ON TINING SAND TO MEET THE NEEDS OF THE SMELTER INDUSTRY

This Scientific Paper is a form of Skripsi, January 2021

Patrasha Putri Permana, Dibimbing Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT.,

xiv, 90 Pages, 10 Pictures, 19 Tables, 7 Attachments

#### SUMMARY

To meet the needs of the smelter industry, tin sand must meet the standard requirements, namely with a Sn content of 72% - 74%. The results of mining tin sand from both land and sea produce low grade tin sand, namely 20% - 30%. To meet the standard requirements for the smelter industry, it is necessary to increase the content of tin sand from mining which is carried out by a processing process.

Willobi is a mineral processing tool that is used to increase the content of a material with the principle of gravity concentration. This tool separates valuable material from its impurities using water that flows vertically so that materials with small specific gravity will be pushed and come out as tailings, while materials with large density will settle as a concentrate.

To obtain a suitable level with a high recovery value, optimal willobi operation is required. Willobi performance optimization can be done by adjusting variables on Willobi such as water flow rate, willobi cross-sectional area, and feeding speed. In this study, experiments were carried out on the flow rate of water and the cross-sectional area of willobi by performing variations of the discharge five times, namely, 20 L / minute, 25 L / minute, 30 L / minute, 35 L / minute, and 40 L / minute and variations. cross-sectional area of three times, namely, 400 cm<sup>2</sup>, 625 cm<sup>2</sup>, and 900 cm<sup>2</sup> to get the most optimal conditions of the willobi tool.

Based on the 15 experiments that have been carried out, there are 3 (three) experiments that produced tin sand with an Sn content above 72%. The most optimal recovery from the five experiments is in the fourth experiment with the application of a water flow rate of 40 L / minute on willobi with a cross-sectional area of 625 cm<sup>2</sup>. The resulting content of the experiment was 72,04% with a recovery value of tin sand of 92,21%.

Keywords : willobi, recovery, grade of cassiterite, optimalization, water flow discharge, dan cross section.

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Pasir Timah .....	5
2.2.1 Pembentukan Endapan Timah .....	5
2.2.2 Mineral Ikutan Timah .....	7
2.3 Standar Industri Peleburan .....	7
2.4 Pengolahan Bijih Timah.....	8

2.5 Analisis Kadar Sn dan <i>Recovery</i> Pengolahan .....	10
2.5.1 <i>Grain Counting Analysis</i> .....	10
2.5.2 <i>Recovery</i> Hasil Pengolahan.....	11
2.6 <i>Material Balance</i> .....	12
2.7 Analisis Regresi .....	12
2.7.1 Regresi Linier Berganda .....	13
2.7.2 Regresi Non-Linier Kuadratik.....	14

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Jadwal Penelitian.....	16
3.3 Alat dan Bahan.....	16
3.4 Variabel Penelitian .....	19
3.5 Tahapan Penelitian .....	19
3.5.1 Studi Literatur .....	19
3.5.2 Pengambilan Data .....	19
3.6 Bagan Alir Penelitian (Matrik Penelitian).....	21

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kondisi <i>Feed</i> .....	24
4.2 Analisis Pengaruh Variabel Terhadap Kadar Sn dan <i>Recovery</i> .....	25
4.2.1 Berat Material dan Kadar Air Percobaan.....	26
4.2.2 Analisis Kadar Sn pada Konsentrat .....	28
4.2.3 Analisis Hasil <i>Recovery</i> Pengolahan .....	34
4.2.4 Analisis Hubungan Kadar Sn dengan <i>Recovery</i> .....	40
4.3 Optimalisasi Kineja <i>Willobi</i> .....	44

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran.....	46

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 Alat <i>Willobi</i> .....	9
2.2 Grafik Perbandingan antara <i>Recovery</i> dan Kadar Konsentrat .....	12
3.1 <i>Shieve Shaker</i> .....	17
3.2 Alat <i>Willobi</i> .....	18
3.3 Mikroskop .....	18
3.4 Bagan Alir Penelitian .....	21
4.1 Grafik Pengaruh Debit Air terhadap Kadar Sn .....	29
4.2 Grafik Pengaruh Luas Penampang terhadap Kadar Sn .....	30
4.3 Grafik Pengaruh Debit Air terhadap <i>Recovery</i> .....	36
4.4 Grafik Pengaruh Luas Penampang terhadap <i>Recovery</i> .....	37
4.5 Grafik Hubungan Kadar Sn dengan Nilai <i>Recovery</i> .....	41

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
3.1 Jadwal Penelitian.....	16
3.2 Tabel Matrik Penelitian.....	23
4.1 Kadar Mineral pada <i>Feed</i> .....	24
4.2 Debit Air Percobaan.....	24
4.3 Penjabaran Percobaan .....	26
4.4 Berat Kering Konsentrat dan <i>Tailing</i> .....	27
4.5 Kadar Sn pada Konsentrat dan <i>Tailing</i> Hasil Percobaan .....	28
4.6 Data Analisis Regresi dan Korelasi .....	31
4.7 <i>Material Balance</i> Percobaan.....	34
4.8 Hasil Perhitungan <i>Recovery</i> Tiap Percobaan .....	35
4.9 Data Analisis Regresi dan Korelasi.....	38
4.10 Kadar Sn dan Nilai <i>Recovery</i> Tiap Percobaan .....	40
4.11 Data Analisis Regresi Non-Linier Kuadratik.....	42
4.12 Data Perhitungan Koefisien Korelasi.....	43
4.13 Hasil Percobaan Pengolahan .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
A. Data Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> .....	49
B. Perhitungan Kadar Mineral Sn.....	80
C. Perhitungan Debit Air Percobaan .....	82
D. Perhitungan Berat Kering Material .....	83
E. <i>Material Balance</i> .....	89
F. Perhitungan <i>Recovery</i> .....	87
G. Perhitungan Koefisien Persamaan Regresi Non-Linier .....	91
H. Data Analisis Regresi dan Korelasi Berganda .....	93
I. Data Analisis Regresi dan Korelasi .....	95

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Timah adalah salah satu sumberdaya endapan mineral yang mengandung *cassiterite* sebagai mineral utamanya. Batuan pembawa mineral ini adalah batuan granit yang berhubungan dengan magma asam dan menembus lapisan sedimen (intrusi granit). Jalur endapan timah terkaya yang melewati Indonesia bernama *Asian Tin Belt*. Endapan timah ini terbentang dari Cina Selatan, Birma, Mungthai, Malaysia, hingga Indonesia (Sudarwono, 2002).

Hasil penambangan bijih timah merupakan campuran mineral *cassiterite* dan mineral-mineral ikutan lainnya. Agar dapat dimanfaatkan, bijih timah dari *run of mine* harus melewati beberapa proses yang bertujuan untuk memisahkan mineral *cassiterite* dengan mineral-mineral pengotor sebelum memasuki industri peleburan. Syarat kadar Sn pada pasir timah adalah 72% - 74% untuk dapat masuk ke industri peleburan untuk tahap selanjutnya (PT. Timah Tbk, 2020). Oleh karena itu pengolah pasir timah perlu dilakukan agar nilai kadar Sn meningkat dan dapat memasuki industri peleburan untuk dimanfaatkan.

Salah satu proses pengolahan bijih timah adalah dengan *gravity concentration* yaitu, pemisahan konsentrat dan tailing dengan memanfaatkan perbedaan berat jenis mineral. Prinsip kerja dari *gravity concentration* pada umumnya adalah dengan mengendapkan mineral dengan berat jenis besar dengan suatu perlakuan dan membiarkan mineral dengan berat jenis kecil mengalir sebagai *tailing*. Proses pengolahan ini harus dilakukan dengan memperhatikan standar operasional prosedur yang baik agar recovery bijih timah dan kadar *cassiterite* yang dihasilkan sesuai dengan syarat dilakukannya proses peleburan.

Salah satu alat pengolahan bijih timah adalah *willobi*. Pada dasarnya kinerja *willobi* tidak optimal jika debit air yang dialirkan pada *willobi* terlalu besar atau terlalu kecil. Debit air yang dialirkan terlalu besar akan mengakibatkan material berharga banyak yang ikut terbuang sebagai *tailing* karena kecepatan gaya dorong air yang besar. Sebaliknya jika debit air yang dialirkan terlalu kecil akan mengakibatkan material pengotor akan ikut mengendap bersama konsentrat karena



kecepatan gaya dorong air yang lemah dan mengakibatkan konsentrat berkadar rendah. Berbeda halnya dengan luas penampang yang mana jika luas penampang *willobi* semakin besar maka kecepatan gaya dorong air dalam *willobi* akan semakin kecil dan mengakibatkan material pengotor akan ikut mengendap bersama konsentrat dan menyebabkan kadar pada konsentrat menjadi rendah. Sedangkan jika luas penampang *willobi* semakin kecil maka kecepatan gaya dorong air akan semakin besar dan akan mengakibatkan mineral *cassiterite* yang berbutir kecil akan ikut terangkat bersama *tailing* dan menyebabkan nilai *recovery* pasir timah mengecil. Maka dari itu, debit air yang diatur pada alat *willobi* dan penentuan ukuran luas penampang *willobi* harus optimal agar *recovery* dan kadar pasir timah yang dihasilkan tinggi Berdasarkan hal tersebut dilakukanlah penelitian dengan judul “Optimalisasi Kinerja *Willobi* Skala Laboratorium pada Pengolahan Pasir Timah untuk Memenuhi Kebutuhan Industri *Smelter*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini berikut adalah beberapa rumusan masalah yang akan dibahas :

1. Berapa besar kadar Sn *cassiterite* pada *feed* yang digunakan pada penelitian alat *willobi*?
2. Bagaimana pengaruh perubahan variabel debit aliran air dan luas penampang *willobi* terhadap kadar Sn pada konsentrat dan *recovery* pasir timah?
3. Bagaimana keadaan paling optimal kinerja alat *willobi* agar diperoleh nilai *recovery* dan kadar pasir timah yang memenuhi standarisasi industri peleburan?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dari topik yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu :

1. Penelitian ini dilakukan pada alat *willobi* yang berlokasi di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
2. Pasir timah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari PT. Prisma Multi Karya Desa Pergam Kabupaten Bangka Selatan.

3. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah debit air dan luas penampang *willobi*. Variasi variabel debit air yang ada penelitian adalah 40 liter/menit, 45 liter/menit, 50 liter/menit, 55 liter/menit, dan 60 liter/menit dan variasi variabel luas penampang adalah 400 cm<sup>2</sup>, 625 cm<sup>2</sup>, dan 900 cm<sup>2</sup>.
4. Feed yang digunakan pada penelitian ini telah dilakukan *shieving* dengan ukuran 100 mesh dan 200 mesh.

#### **1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Pada penelitian ini berikut adalah maksud dan tujuan yang akan menjawab rumusan masalah :

1. Mengetahui besar kadar Sn *cassiterite* pada *feed* yang digunakan pada alat *willobi*.
2. Menganalisis pengaruh perubahan variabel debit aliran air dan luas penampang *willobi* terhadap kadar Sn pada konsentrat dan *recovery* pasir timah.
3. Mengetahui keadaan paling optimal kinerja alat *willobi* yang dapat memperoleh nilai *recovery* dan kadar pasir timah yang memenuhi standarisasi industri peleburan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari topik yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu :

1. Mengurangi kemungkinan adanya *losses material*.
2. *Willobi* dapat dioperasikan dengan optimal agar kinerja alat efektif dan efisien.
3. Kebutuhan industri *smelter* dapat terpenuhi dengan tercapainya standar persyaratan kadar Sn dalam pasir timah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, D.Y., Permatasari, Y.I. (2016). Analisa Hasil Pencucian Bijih Timah pada Harz Jig dalam Menurunkan Kadar Timah (Sn) pada Tailing di PT Timah (Persero) Tbk. Unit Kunder Kepulauan Riau. *Promine Journal*, Vol. 4(2). Desember 2016.
- Akbar, F., Misdiyanta, P., Rande, S.A. (2020). Kajian Teknis Kinerja Jig untuk Meningkatkan Recovery Bijih Timah pada Proses Pencucian di Kapal Keruk 19 Bangka 2 PT. Timah Tbk Wilayan Operasi Prosuksi Kunder Kabupaten Karimun Provinsi Kepri. *Junal Mining Insight*, Vol. 01. Maret 2020.
- Andhika, R., Triantoro, A., Dwiatmoko, M.U. (2020). Optimalisasi Recovery Jig untuk Produksi Timah di Kepulauan Riau. *Jurnal Geosapta*, Vol. 6. Januari 2020.
- Azhar, A. (2012). *Peralatan dan Prinsip Dasar Pencucian*. Belinyu: PT. Timah (Persero) Tbk.
- Eriyanto, D. (2016). *Optimalisasi Kinerja Willobi untuk Meningkatkan Recovery Bijih Timah di TB 1.42 Pemali PT. Timah Tbk. Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung*. Universitas Sriwijaya.
- International Tin Association. (2018). *Chinese Smelters Cut Production in Q4*. ([www.internationaltin.org/chinese-smelters-cut-g4-production/](http://www.internationaltin.org/chinese-smelters-cut-g4-production/)). 28 Januari 2021.
- Kusumoyudo, W.B. (1986). *Mineralogi Dasar*. Bandung: Banicipita.
- Oentari, C., Mukiat, Ningsih, YB. (2019). Evaluasi Teknis Nilai Recovery dan Kadar Kasiterit pada Alat Pan American Jig PBBT PT. Timah (Persero) Tbk. Pemali Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Pertambangan*, Vol. 3. Agustus 2019.
- Pradhana, R.Y., Widodo, E., (2017). Analisa Pengaruh Variasi Diameter Pipa Tekan Pvc pada Pompa Aksial untuk Kecepatan Gaya Dorong. *Jurnal REM*, 2(1).
- PT. Timah Tbk. (2020). Laporan Tahunan 2020. Laporan Tahunan Terintegrasi. PT. Timah (Persero). Tbk.
- PT. Timah Tbk. (2021). *Pengolahan dan Peleburan*. ([www.timah.com](http://www.timah.com)). 15 Januari 2021.
- Riduwan, S. (2007). *Pengantar Statistika*. Bandung: Alfabeta.

- Saisinchai, S., Boonpramote, T., Meechumna, P. (2016). Recovery of Fine Cassiterite from Tailing Dump in Jarin Tin Mine, Thailand. *Engineering Journal*, Vol 20(4). Agustus 2016.
- Setiawan, D., Tono, E.P.S.B.T., Pitulima, J. (2019). Pengaruh Kecepatan Aliran dan Debit Aliran Air terhadap eningkatan Perolehan Konsentrat Bijih Timah dalam Tailing pada Alat Secondary Lobby Box Skala Laboratorium. *Jurnal UBB*.
- Sudarwono. (2002). *Genesa Endapan Timah*. Bandung: Puslitbang Geologi.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: PT. Tarsito Bandung.
- Sukamto, U., Rosita, A. (2014). Analisis Keberhasilan Produktivitas Jig Tertier pada Proses Konsentrasi Timah di KApal Keruk Bemban PT. Koba Tin, Koba, Bangka Tengah. *Promine Journal*. Vol. 2(1).
- Sukandarrumidi. (2017). *Geologi Mineral Logam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suharyanto, A., Lalasari, L.H. (2016). Potensi Mineral Kasiterit Indonesia sebagai Bahan Baku Pembuatan Senyawa Kimia Timah (Tin Chemical). *Jurnal UMJ*. November 2016.
- Suharyanto, A., Sulistiyono, E., Firdiyono, F. (2014). Pelarutan Terak Timah Bangka Menggunakan Larutan NaOH. *Jurnal Majalah Metalurgi*, Vol. 29. Maret 2014.
- Tonggiroh, A. (2020). *Endapan Placer*. Makassar: CV. Social Politic Genius.
- Wills, B. A. (2006). *Mineral Processing Technology an Introduction to the Practicle Aspect of Ore Treatment and Mineral Recovery, 7<sup>th</sup> Edition*. Canada: Butterworth Heineman.