

SKRIPSI

**ANALISIS PROSES PENINGKATAN KUALITAS
PASIR TIMAH UNTUK MEMENUHI STANDAR
INDUSTRI *TIN OXIDE* MENGGUNAKAN TIPE
PAN AMERICAN JIG DALAM SKALA
LABORATORIUM**



OLEH:

**ADIKA RAHMAN
03021281823032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SKRIPSI

ANALISIS PROSES PENINGKATAN KUALITAS PASIR TIMAH UNTUK MEMENUHI STANDAR INDUSTRI *TIN OXIDE* MENGGUNAKAN TIPE *PAN AMERICAN JIG* DALAM SKALA LABORATORIUM

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



OLEH:

ADIKA RAHMAN

03021281823032

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PROSES PENINGKATAN KUALITAS PASIR TIMAH UNTUK MEMENUHI STANDAR INDUSTRI *TIN* *OXIDE* MENGGUNAKAN TIPE *PAN AMERICAN JIG* DALAM SKALA LABORATORIUM

SKRIPSI

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

Oleh :

ADIKA RAHMAN
03021281823032

Indralaya, Mei 2022

Pembimbing I



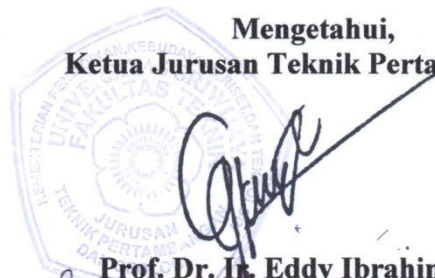
Ir. Mukiat, M.S.
NIP. 195811221986021002

Pembimbing II



Ir. Ubaidillah Anwar P, M.S.
NIP. 195510181988031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.
NIP. 196211221991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adika Rahman

NIM : 03021281823032

Judul : Analisis Proses Peningkatan Kualitas Pasir Timah untuk Memenuhi Standar Industri *Tin Oxide* Menggunakan Tipe *Pan American Jig* dalam Skala Laboratorium.

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

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



Indralaya, Mei 2022



Adika Rahman
NIM. 03021281823032

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adika Rahman

NIM : 03021281823032

Judul : Analisis Proses Peningkatan Kualitas Pasir Timah untuk Memenuhi Standar Industri *Tin Oxide* Menggunakan Tipe *Pan American Jig* dalam Skala Laboratorium.

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 2022



Adika Rahman
NIM. 03021281823032

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirobbil'alamin,

*Sujud syukur kupersembahkan kepadaMu ya Allah,
studi dan skripsiku dapat kuselesaikan.*

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Diriku, Ibu dan Ayah tercinta (Ertati dan Mat Rikin)

Abang dan Adik tersayang (Frisky Alfathoni dan Vina Tri Rahmawati)

*Serta orang terkasih yang selalu memberi support
dan menemani dikala suka dan duka.*

RIWAYAT HIDUP



Adika Rahman, anak laki-laki yang lahir di Jambi, pada 20 Februari 2000, anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Mat Rikin dan Ertati. Mengawali pendidikan TK Putra II Kota Jambi pada tahun 2005. Dilanjutkan ke jenjang sekolah dasar di SD 78/IV Kota Jambi tahun 2006. Kemudian pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 1 Kota Jambi. Selanjutnya melanjutkan pendidikan tingkat atas di MAN Insan Cendekia Jambi pada tahun 2015. Pada tahun 2018 melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa di perguruan tinggi penulis aktif bersosialisasi dan tergabung dalam beberapa organisasi kemahasiswaan. Pernah tergabung sebagai anggota Departemen Pusat Penelitian dan Pengembangan Permata FT Unsri pada tahun 2019-2020 dan pada tahun selanjutnya diamanahkan sebagai Kepala Departemen Kerohanian Permata FT Unsri 2020-2021. Selain itu juga aktif juga pada LDF Keluarga Mahasiswa Islam FT Unsri sebagai Wakil 1 bidang Internal pada tahun 2019-2020. Dan aktif mengikuti organisasi eksternal kampus Himpunan Mahasiswa Jambi sebagai kepala departemen sosial masyarakat pada tahun 2019-2020 dan Ikatan Mahasiswa Sakti Alam Kerinci sebagai kepala departemen kerohanian pada tahun 2019-2020.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan anugerah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penelitian ini berjudul “Analisis Proses Peningkatan Kualitas Pasir Timah untuk Memenuhi Standar Industri *Tin Oxide* Menggunakan Tipe *Pan American Jig* dalam Skala Laboratorium” pada tanggal 12 Februari – 12 April 2021 di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Ir. Mukiat, M.S. selaku pembimbing pertama dan Bapak Ir. Ubaidillah Anwar P, M.S. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Selain itu diucapkan terima kasih juga kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., dan RR. Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Universitas Sriwijaya
4. Dosen dan Staf Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Universitas Sriwijaya yang telah membantu dan memberikan ilmunya selama proses penelitian skripsi.
5. Keluarga dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan selama ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini pastinya masih terdapat banyak sekali kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Mei 2022

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS PROSES PENINGKATAN KUALITAS PASIR TIMAH UNTUK MEMENUHI STANDAR INDUSTRI *TIN OXIDE* MENGGUNAKAN TIPE *PAN AMERICAN JIG* DALAM SKALA LABORATORIUM.

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Mei 2022

Adika Rahman; Dibimbing oleh Ir. Mukiat, M.S. dan Ir. Ubaidillah Anwar P, M.S.

xix + 154 halaman, 45 gambar, 93 tabel, 10 lampiran.

RINGKASAN

Indonesia adalah negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah. Salah satu kekayaan Indonesia yang patut dibanggakan adalah timah. Indonesia memiliki cadangan timah terbanyak kedua setelah China dengan produksi terbesar kedua pada 2021. Timah merupakan logam strategis dalam memajukan perekonomian Indonesia, mengingat peran timah dalam mendukung produk-produk inovatif teknologi. Salah satu produk tersebut adalah pemanfaatan timah oksida (SnO_2) sebagai bahan dasar dalam pembuatan sensor gas. Penelitian yang dilakukan Husein (2019) tentang *gas pollutant sensor*, kualitas kadar terbaik membutuhkan kadar timah oksida (SnO_2) yang memenuhi standar yaitu 48,63%. Untuk mencapai kadar timah (SnO_2) yang sesuai maka diperlukan proses pengolahan pada pasir timah melalui metode *gravity concentration* yaitu proses pemisahan mineral dan pengotornya dengan memanfaatkan prinsip perbedaan berat jenis menggunakan alat *pan american jig*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar *feed*, menganalisis variabel yang mempengaruhi proses pengolahan pasir timah dengan menggunakan *pan american jig* dan menganalisis hasil dari pengolahan pasir timah sebagai produk *tin oxide* pada sensor gas. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada debit air, lama waktu proses, dan ketebalan *bed*. Debit air yang digunakan yaitu 25,8 l/menit, 33 l/menit, 36 l/menit. Lama waktu proses yang digunakan yaitu 6 menit, 11 menit dan 16 menit. Ketebalan *bed* yang digunakan yaitu 7 mm, 12 mm dan 17 mm. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 10 percobaan yang memenuhi standar industri *tin oxide* untuk sensor gas. Perolehan kadar tertinggi terjadi pada debit air 33 l/menit, lama waktu 16 menit, dan ketebalan *bed* 12 mm memperoleh kadar sebesar 49,04%, dengan *recovery* 89,36%. Sebaliknya *recovery* tertinggi sebesar *recovery* 91,07% terjadi pada debit air 25,8 l/menit, lama waktu 6 menit, dan ketebalan *bed* 7 mm namun memiliki kadar sebesar 46,95%. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa semakin besar debit air, semakin lama waktu proses, dan semakin tebal *bed* yang digunakan maka perolehan kadar timah cenderung meningkat dengan *recovery* yang cenderung menurun.

Kata kunci : kadar SnO_2 , debit air, lama waktu proses, ketebalan *bed*.

Kepustakaan : 26 Daftar Pustaka, 2001-2022.

SUMMARY

ANALYSIS OF TIN SAND QUALITY IMPROVEMENT TO MEET TIN OXIDE INDUSTRY STANDARDS USING LABORATORY – SCALE PAN AMERICAN JIG TYPE.

Scientific Paper in the form of Skripsi, May 2022

Adika Rahman; Supervised by Ir. Mukiat, M.S. and Ir. Ubaidillah Anwar P, M.S.

xix + 154 pages, 45 pictures, 93 tables, 10 attachments

SUMMARY

Indonesia has a country with abundant natural wealth. One of Indonesia's wealth that should be proud of is tin. Indonesia has the second largest tin reserves after China with the second largest production in 2021. Tin is a strategic metal in advancing the Indonesian economy, considering the role of tin in supporting technologically innovative products. One of these products is the use of tin oxide (SnO_2) as a basic material in the manufacture of gas sensors. Research conducted by Husein (2019) regarding pollutant gas sensors, the best quality content requires a tin oxide (SnO_2) content that meets the standard, which is 48.63%. To achieve the appropriate levels of tin (SnO_2), it is necessary to process tin sand through the gravity concentration method, which is the process of separating minerals and impurities by utilizing the principle of differences in specific gravity using a pan american jig. This study aims to analyze the feed content, analyze the variables that affect the processing of tin sand using a pan american jig and analyze the results of processing tin sand as a tin oxide product on gas sensors. The variables used in this study focused on water discharge, processing time, and bed thickness. The water discharge used is 25.8 l/minute, 33 l/minute, 36 l/minute. The processing time used is 6 minutes, 11 minutes and 16 minutes. The thickness of the bed used is 7 mm, 12 mm and 17 mm. Based on the results of the study, there were 10 experiments that met the tin oxide industry standard for gas sensors. The highest concentration obtained was at 33 l/minute of water discharge, 16 minutes of time, and 12 mm of bed thickness, with a grade of 49.04%, with a recovery of 89.36%. On the other hand, the highest recovery of 91.07% occurred at a water flow rate of 25.8 l/minute, a duration of 6 minutes, and a bed thickness of 7 mm but had a level of 46.95%. Based on the results of this study, it can be concluded that the ideal water discharge occurs at 33 l/minute, the longer the processing time, the greater the thickness of the bed used, the higher the level with low recovery. Based on the results of this study, it can be concluded that the greater the water discharge, the longer the processing time, and the thicker the bed used, it will produce high content with low recovery.

Keywords : SnO_2 content, water discharge, processing time, bed thickness

Bibliography : 26 bibliography, 2001-2022.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Halaman Persembahan	vi
Halaman Riwayat Hidup	vii
Kata Pengantar	viii
Ringkasan.....	ix
Summary	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xv
Daftar Lampiran	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Timah	4
2.1.1 Endapan Timah	4
2.1.2 Penambangan Timah	5
2.1.3 Sifat Fisik dan Karakteristik Mineral	6
2.1.4 Manfaat Timah	6
2.2 Pengolahan Timah.....	7
2.2.1 <i>Gravity Concentration</i>	9
2.2.2 <i>Jig</i>	10
2.2.2.1 <i>Jigging</i>	10
2.2.2.2 Jenis – Jenis <i>Jig</i>	12
2.2.3 <i>Pan American Jig</i>	15
2.2.3.1 Bagian Penting <i>Pan American Jig</i>	15
2.2.3.2 Faktor-Faktor Kinerja <i>Pan American Jig</i>	16
2.2.4 Kriteria Konsentrasi	18
2.2.5 <i>Grain Counting Analysis</i>	19
2.2.6 <i>Material Balance</i>	20
2.2.7 <i>Recovery</i>	21
2.3 Standar Mutu Timah untuk Sensor Gas	22
2.4 Penelitian Terdahulu	23

BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian	25
3.2 Tahapan Penelitian	25
3.2.1 Studi Literatur	26
3.2.2 Preparasi Sampel	26
3.2.3 Pengambilan Data	29
3.2.3.1 Persiapan Percobaan	29
3.2.3.2 Mekanisme Pengambilan Data	32
3.2.3.3 Grain Counting Analysis	36
3.3 Pengolahan dan Analisis Data	37
3.4 Bagan Alir dan Prosedur Percobaan	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Kualitas <i>Feed</i> Pasir Timah Sebelum Pengolahan	41
4.2 Analisis Pengaruh Variabel Terhadap Peningkatan Kualitas Pasir Timah Setelah Pengolahan	42
4.2.1 Variabel Tetap	43
4.2.2 Analisis Kadar SnO ₂ pada Konsentrat	43
4.2.2.1 Analisis Pengaruh Debit Air Terhadap Kadar SnO ₂	44
4.2.2.2 Analisis Pengaruh Waktu Proses Terhadap Kadar SnO ₂	46
4.2.2.3 Analisis Pengaruh Ketebalan <i>Bed</i> Terhadap Kadar SnO ₂ ...	47
4.2.3 Analisis Kadar SnO ₂ Pada <i>Tailing</i>	48
4.2.4 Analisis Material Balance Hasil Proses Pengolahan.....	49
4.3 Analisis Hasil Proses Pemisahan Pasir timah yang Memenuhi Syarat Industri Tin Oxide	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	55

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Kapal Keruk (A) dan Kapal Hisap (B) (Irzon, R., 2021).....	5
2.2. Tambang Semprot PT Timah Tbk (dokumentasi Kuliah Kerja Lapangan Teknik Pertambangan UNSRI Angkatan 2018).....	6
2.3. Rentang Ukuran Partikel Pemisah Gravitasi dan <i>Dense Medium Device</i> (Wills, 2016)	9
2.4. <i>Differential Acceleration</i> (Wills, 2016)	10
2.5. <i>Hindered Settling</i> (Wills, 2016)	11
2.6. <i>Consolidation Trickling</i> (Wills, 2016)	11
2.7. <i>Ideal Jigging Process</i> (Wills, 2016)	12
2.8. <i>Harz Jig</i> (Feurstenau and Han, 2003)	12
2.9. <i>Pan American Jig</i> (Fuertenau and Han, 2003).....	13
2.10. <i>Baum Jig</i> (Fuerstenau and Han, 2003).....	14
2.11. <i>Denver Jig</i> (Wills, 2016).....	14
2.12. Sketsa Penampang Bagian Dalam <i>Jig Tipe Pan-American</i> (Andry, R, 2017)	15
2.13. Metode 3 Persegi 2.5cm x 2.5cm dan 5 kotak 1cm x 1cm (Al Hakim, 2019)	20
2.14. Kurva Kadar VS <i>Recovery</i> (Wills, 2016).....	22
2.15. Sensor Gas MQ-135 (a) Samping, (b) Depan dan (c) Belakang (Sebayang, 2017).....	23
3.1. <i>Pan American Jig</i>	26
3.2. Proses <i>Blending</i> Pasir Timah dengan Pasir Sungai.....	27
3.3. Penimbangan dan Pengemasan Sampel	27
3.4. <i>Screen & Shieve Shaker</i>	28
3.5. <i>Grain Counting Analysis</i>	28
3.6. <i>Tangki Jig</i>	30
3.7. <i>Feed Box</i>	30
3.8. Motor Penggerak <i>Jig</i>	31
3.9. <i>Dimmer</i>	31
3.10. Rangkaian Pipa <i>Supply Air</i>	32
3.11. Meletakkan <i>Bed</i> pada <i>Screen</i>	32
3.12. Menutup Celah pada Sisi <i>Screen</i>	33
3.13. Pengaturan Panjang <i>Stroke</i>	33
3.14. Penentuan Debit Air.....	34
3.15. Pengaturan Frekuensi Pukulan Menggunakan <i>Dimmer</i>	34
3.16. <i>Feeding</i>	35
3.17. Penampungan dan Pengambilan Konsentrat.....	35
3.18. Penjemuran Hasil Penelitian	36
3.19. Bagan Alir Penelitian	39
3.20. Prosedur Penelitian.....	40
4.1. Grafik Kadar SnO ₂ Pada Fraksi #50 dan #100.....	41
4.2. Kadar Mineral Pada <i>Feed</i> Pasir Timah	42

4.3. Grafik Pengaruh Debit Air Terhadap Kadar Konsentrat.....	45
4.4. Grafik Pengaruh Waktu Proses Terhadap Perolehan Kadar Timah.....	46
4.5. Grafik Pengaruh Ketebalan <i>Bed</i> Terhadap Kadar Timah	47
4.6. Grafik Hubungan Kadar Timah dan Hasil <i>Recovery</i>	51
J. 1. Spesifikasi Pompa Air Shimizu PS-230 BIT.....	153
J. 2. Spesifikasi Dinamo Tanika YC90S-4	153
J. 3. Spesifikasi Dinamo TranzGear WPX60-A	154
J. 4. Spesifikasi <i>Voltage Regulator</i> Poweli TDGC-2 KVA	154

DAFTAR TABEL

	Halaman
3. 1. Jadwal Penelitian.....	25
3. 2. Penyelesaian Rumusan Masalah	38
4. 1. Hasil Perhitungan Kadar Konsentrat SnO ₂ Berdasarkan Variable yang Telah Ditetapkan	44
4. 2. Kadar SnO ₂ Pada <i>Tailing</i> Hasil Proses Pengolahan.....	49
4. 3. <i>Material Balance</i>	50
4. 4. Hasil Pemisahan Pada Konsentrat vs Standar <i>Tin oxide</i>	53
A. 1. Data kadar SnO ₂ pada <i>feed</i>	59
B. 1. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 7 mm.....	60
B. 2. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm.....	61
B. 3. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 17 mm.....	62
B. 4. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 7 mm.....	63
B. 5. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 12 mm.....	64
B. 6. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 17 mm.....	65
B. 7. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 7 mm.....	66
B. 8. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 12 mm.....	67
B. 9. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 17 mm.....	68
B. 10. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 33 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 7 mm	69
B. 11. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 33 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm	70
B. 12. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 33 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 17 mm	71
B. 13. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 33 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 7 mm	72
B. 14. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 33 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 12 mm	73
B. 15. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 33 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 17 mm	74
B. 16. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 33 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 7 mm	75
B. 17. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 33 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 12 mm	76

B. 18. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 33 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 17 mm	77
B. 19. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 36 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 7 mm	78
B. 20. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 36 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm	79
B. 21. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 36 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm	80
B. 22. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 36 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 7 mm	81
B. 23. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 36 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 12 mm	82
B. 24. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 36 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 17 mm	83
B. 25. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 36 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 7 mm	84
B. 26. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 36 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 12 mm	85
B. 27. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat A, debit air 36 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 17 mm	86
C. 1. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 7 mm.....	87
C. 2. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm.....	88
C. 3. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 17 mm.....	89
C. 4. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 7 mm.....	90
C. 5. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 12 mm.....	91
C. 6. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 17 mm.....	92
C. 7. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 7 mm.....	93
C. 8. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 12 mm.....	94
C. 9. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 17 mm.....	95
C. 10. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 33 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 7 mm	96
C. 11. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 33 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm	97
C. 12. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 33 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 17 mm	98
C. 13. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 33 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 7 mm	99
C. 14. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 33 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 12 mm	100

C. 15. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 33 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 17 mm	101
C. 16. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 33 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 7 mm	102
C. 17. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 33 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 12 mm	103
C. 18. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 33 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 17 mm	104
C. 19. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 36 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 7 mm	105
C. 20. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 36 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm	106
C. 21. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 36 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm	107
C. 22. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 36 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 7 mm	108
C. 23. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 36 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 12 mm	109
C. 24. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 36 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 17 mm	110
C. 25. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 36 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 7 mm	111
C. 26. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 36 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 12 mm	112
C. 27. Data kadar SnO ₂ pada sampel konsentrat B, debit air 36 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 17 mm	113
D. 1. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 7 mm.....	114
D. 2. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm.....	115
D. 3. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 17 mm.....	116
D. 4. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 7 mm.....	117
D. 5. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 12 mm.....	118
D. 6. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 17 mm.....	119
D. 7. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 7 mm.....	120
D. 8. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 12 mm.....	121
D. 9. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 25,8 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 17 mm.....	122
D. 10. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 33 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 7 mm	123
D. 11. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 33 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm	124

D. 12. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 33 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 17 mm	125
D. 13. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 33 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 7 mm	126
D. 14. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 33 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 12 mm	127
D. 15. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 33 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 17 mm	128
D. 16. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 33 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 7 mm	129
D. 17. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 33 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 12 mm	130
D. 18. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 33 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 17 mm	131
D. 19. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 36 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 7 mm	132
D. 20. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 36 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm	133
D. 21. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 36 L/menit, waktu proses 6 menit, ketebalan bed 12 mm	134
D. 22. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 36 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 7 mm	135
D. 23. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 36 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 12 mm	136
D. 24. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 36 L/menit, waktu proses 11 menit, ketebalan bed 17 mm	137
D. 25. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 36 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 7 mm	138
D. 26. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 36 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 12 mm	139
D. 27. Data kadar SnO ₂ pada sampel tailing, debit air 36 L/menit, waktu proses 16 menit, ketebalan bed 17 mm	140
F. 1. Kadar pada konsentrat untuk seluruh percobaan	146
G. 1. <i>Recovery</i> seluruh hasil percobaan	148
H. 1. Hasil perhitungan <i>material balance</i>	150
I. 1. Komposisi atom dari timah oksida (Husein, 2019)	151
I. 2. Massa atom relatif dan massa molekul relatif berdasarkan tabel periodik ..	151

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> (GCA) <i>Feed</i> Pasir Timah Sebelum Pengolahan	59
B. Data Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Sampel Konsentrat A.....	60
C. Data Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Sampel Konsentrat B.....	87
D. Data Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Sampel <i>Tailing</i>	114
E. Perhitungan Kadar <i>Feed</i> Pasir Timah Sebelum Pengolahan	141
F. Perhitungan Kadar Konsentrat Pasir Timah Setelah Pengolahan	143
G. Perhitungan <i>Recovery</i> Konsentrat	147
H. Perhitungan <i>Material Balance</i>	149
I. <i>Tin Oxide</i> untuk Sensor Gas	151
J. Spesifikasi Dinamo, Pompa, <i>Voltage Regulator</i>	153

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal memiliki kekayaan alam melimpah terutama yang patut dibanggakan adalah timah. Menurut U.S. Geological Survey (2022), Indonesia menempati urutan kedua cadangan timah seluruh dunia setelah cina dengan total cadangan 800.000 ton. Dengan cadangan tersebut menjadikan Indonesia negara dengan produksi timah terbesar kedua pada tahun 2021 sebesar 71.000 ton.

Industri timah tentu memiliki prospek yang tinggi karena pemakaiannya yang luas terutama di bidang elektronika dan pengemasan makanan berbahan dasar logam. Menurut Kemenperin (2016) produk timah di Indonesia berbentuk logam batangan atau lebih dikenal *ingot* yang sebagian besar diproses menjadi timah solder ataupun *solder wire* sekitar 52%, tidak hanya itu dimanfaatkan pula selaku bahan baku industri *plating* berbentuk *tin plate* 16%, bahan dasar *tin chemical* 13%, campuran logam 5,5%, industri gelas 2%, dan aplikasi-aplikasi lainnya 11%. Walaupun selaku produsen utama logam timah dunia, industri timah yang menghasilkan produk turunan timah masih kurang berkembang di Indonesia.

Timah ialah logam yang sangat strategis dalam memajukan perekonomian Indonesia, mengingat kedudukan timah sebagai penunjang bahan- bahan inovatif teknologi. Salah satu produk inovatif tersebut merupakan pemanfaatan timah oksida (SnO_2) selaku bahan dasar dalam pembuatan sensor gas. Sensor gas merupakan perlengkapan yang bisa mengetahui sesuatu besaran konsentrasi gas dan mengukur seberapa banyak kandungan gas tersebut. Timah oksida dimanfaatkan sebagai bahan aktif karena nilai konduktifitasnya yang rendah jika berada pada udara bersih dan menjadi tinggi saat mendeteksi suatu gas. Indera penciuman manusia mempunyai keterbatasan untuk bisa mengetahui keberadaan gas- gas tersebut sehingga upaya buat pengembangan sensor gas sangat dibutuhkan.

Standar mutu kandungan terbaik timah oksida (SnO_2) selaku bahan aktif pembuatan sensor gas yakni 48,63% (Husein, 2019). Proses pengolahan perlu dilakukan lebih lanjut agar mencapai standar. Pengolahan pasir timah dapat menggunakan *gravity concentration* yakni proses pemisahan mineral dan

pengotornya dengan menggunakan prinsip perbandingan berat jenis menggunakan alat tipe *pan american jig*. Dengan melakukan 27 kali percobaan pada ragam debit air, waktu proses, dan ketebalan *bed*, maka kandungan konsentrat pasir timah dianalisis agar memenuhi standar industri *tin oxide* sebesar 48,63%. Berlandaskan hal tersebut, peneliti melakukan penelitian mengenai “**Analisis Proses Peningkatan Kualitas Pasir Timah untuk Memenuhi Standar Industri Tin Oxide Menggunakan Tipe Pan American Jig dalam Skala Laboratorium**”.

1.2. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini beberapa rumusan permasalahan yang hendak dikaji antara lain:

1. Bagaimana kualitas *feed* pasir timah sebelum pengolahan dengan alat tipe *pan American jig*?
2. Bagaimana pengaruh debit air, waktu proses, dan ketebalan *bed* terhadap peningkatan kualitas *feed* pasir timah?
3. Bagaimana hasil proses pemisahan pasir timah sehingga dapat memenuhi standar industri *tin oxide*?

1.3. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dibuat untuk menghindari kesalahan dalam penafsiran judul penelitian. Oleh karena itu, peneliti memberikan batasan penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan dalam skala laboratorium dengan alat tipe *pan american jig*.
2. Penelitian ini menggunakan variasi percobaan debit air, waktu proses, dan ketebalan *bed* dengan alat tipe *pan american jig* dengan variabel tetap berupa berat *feed*, panjang pukulan, dan frekuensi pukulan.
3. Penelitian dilakukan untuk mengkaji hasil *grain counting analysis* kadar timah oksida.
4. Penelitian ini menganalisis hasil perhitungan kadar dan *recovery* yang diperoleh dari percobaan.

5. Penelitian ini berfokus pada mineral timah oksida (SnO_2) sebagai bahan baku sensor gas dalam industri *tin oxide*. Oleh karena itu, untuk mendapat kadar yang sesuai harus dilakukan analisis peningkatan kadar menggunakan alat tipe *pan american jig* dengan variasi variable yang telah ditentukan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan merupakan hasil akhir yang hendak dicapai. Tujuan penelitian ini antara lain :

1. Menganalisis kadar *feed* pasir timah sebelum proses pengolahan dengan alat tipe *pan american jig*.
2. Menganalisis pengaruh debit air, waktu proses, dan ketebalan *bed* pada alat tipe *pan american jig* terhadap kadar konsentrat pasir timah.
3. Menganalisis hasil pengolahan pasir timah sehingga dapat memenuhi standar mutu industri *tin oxide* sebagai sensor gas.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan diharapkan kelak mampu memberi manfaat, Adapun manfaat yang dapat diambil pada penelitian ini ialah:

1. Manfaat Teoritis
Yakni menambah wawasan pengetahuan terutama pada penelitian yang menggunakan jig. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan bahan acuan dan pembandingan untuk penelitian relevan selanjutnya.
2. Manfaat Praktis
 - a. Sebagai bahan evaluasi dan informasi terhadap industri terkait dengan peningkatan kualitas pasir timah untuk memenuhi standar industri *tin oxide* sebagai sensor gas.
 - b. Sebagai bahan rujukan untuk masyarakat luas guna menghasilkan konsentrat pasir timah yang sesuai dengan standar industri *tin oxide* sebagai sensor gas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiyatma, S. (2014). Proses Penambangan Timah Alluvial pada Tambang Besar Nudur Hilir PT. TIMAH (PERSERO) TBK Kabupaten Bangka Selatan Provinsi Bangka Belitung. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Industri: Universitas Muslim Indonesia.
- 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 Produksi Kunder Kabupaten Karimun Provinsi Kepri. *Junal Mining Insight*, 1(1): 53-61.
- Al Hakim, Andy Yahya. (2019). *Mineralogi*. Bandung: ITB Press.
- Andhika, R., Triantoro, A., Dwiatmoko, M.U. (2020). Optimalisasi *Recovery* Jig untuk Produksi Timah di Kepulauan Riau. *Jurnal Geosapta*, 6(1): 29-32.
- Andri, R. (2017). Kajian Teknis Kinerja Jig Kapal Isap Produksi Timah 16 Unit Penambangan Laut Bangka (Studi Kasus PT. Timah (Persero) Tbk). *Skripsi*. Padang: Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND)
- Anonim. (2005). *Proses Pencucian Bijih Timah Kapal Keruk*. PT Timah (Persero) Tbk, Unit Laut Bangka.
- Azhar, Achmad. (2012). Peralatan dan Prinsip Dasar Pencucian. Belinyu: Teknik Pencucian Unit Laut Bangka.
- 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. *Skripsi*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Fuerstenau, M.C. dan Han, K.N. (2003). *Principles of Mineral Processing*. Littleton, Colorado: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.
- Husein, S., Endang T.M., dan Mudasir. (2019). Sintesis Timah(II) Oksida (SnO) Nanopartikel menggunakan Metode Hidrotermal. *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 4 (3): 145-151.
- Irzon, R. (2021). Penambangan Timah di Indonesia : Sejarah, Masa Kini, dan Prospekti. *Jurnal Tekmira*, 17(3): 179-189.

- Kementerian ESDM. (2013). *Kajian Supply Demand Mineral*. Laporan penelitian dari Pusat Data dan Teknologi Informasi, Energi dan Sumber Daya Mineral, Kementerian ESDM.
- Maharani, S., Arief, T., & Ningsih, Y. (2020). Pengaruh Kemiringan Shaking Table Terhadap Kadar dan *Recovery* Cassiterite. *Jurnal Pertambangan*. 4(2): 108-113.
- Munandar, A. I., Aprilasani, Z., Samputra, P. L., (2018). *Industri Pertambangan di Indonesia*. Bogor: PT Jawa Mediasindo Lestari.
- Nesbitt, A.B. (2001). *The Processing of Beach Minerals by means of an InLine Pressure Jig*. Cape Peninsula University of Technology: Department of Chemical Engineering.
- Oentari, C., Mukiat., Ningsih, YB. (2019). Evaluasi Teknik Nilai *Recovery* dan Kadar Kasiterit pada Alat Pan American Jig PBBT PT Timah (Persero) Tbk, Pemali Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Pertambangan*, 3(3): 14-19.
- Salim,Z & Munadi, E., (2016). *Info Komoditi Timah*. Jakarta: Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Sebayang, A. (2017). Stasiun Pemantau Kualitas Udara Berbasis Web. *Skripsi*. Medan: Universitas Medan Area.
- Selvyana, F., Machmud, H., Restu, J. (2015). Kajian Teknis Pengaruh Ketebalan Lapisan Bed pada *Pan American Jig* Terhadap *Recovery* Timah di TB 1.42 Pemali PT. Timah (Persero) Tbk, Bangka Belitung. *Jurnal Ilmu Teknik*, 3(1): 43-51.
- Sudarwono. (2002). *Genesa Endapan Timah*. Bandung: Puslitbang Geologi.
- Suprpto, S.J. (2009). Potensi, Prospek dan Pengusahaan Timah Putih di Indonesia. *Buletin Sumberdaya Geologi Badan Geologi Kementerian ESDM*, 3(2): 1-13.
- Syafrizal, dkk. (2021). Karakterisasi Mineral Ikutan Timah Pembawa REE di Bangka Selatan dan Badau, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal GEOSAPTA*. 7(1): 7-13.
- Tonggiroh, A. (2020). *Endapan Placer*. Makassar: CV. Social Politic Genius.

- USGS. (2022). *Tin*. (online). <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/tin-statistics-and-information>. (Diakses pada 3 Januari 2022).
- Widodo, S. (2020). Proses Pembuatan Nano Partikel Timah Oksida (SnO₂) dengan Metode Sol Gel sebagai Bahan Aktif pada Sensor Gas Polutan. *Seminar Nasional Teknologi Industri Hijau* 3, 2(1): 43-49.
- Wills, B. A. (2016). *Mineral Processing Technology an Introduction to the Practicle Aspect of Ore Treatment and Mineral Recovery, 8th Edition*. Canada: Butterworth Heineman.