

SKRIPSI

ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS PASIR BESI UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN INDUSTRI SEMEN DALAM SKALA LABORATORIUM DENGAN MENGGUNAKAN TIPE *PAN AMERICAN JIG*



OLEH

**VIOLA OLIVIA
NIM. 03021281823039**

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

SKRIPSI

ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS PASIR BESI UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN INDUSTRI SEMEN DALAM SKALA LABORATORIUM DENGAN MENGGUNAKAN TIPE PAN AMERICAN JIG

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



OLEH

**VIOLA OLIVIA
NIM. 03021281823039**

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

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS PASIR BESI UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN INDUSTRI SEmen DALAM SKALA LABORATORIUM DENGAN MENGGUNAKAN TIPE PAN AMERICAN JIG

SKRIPSI

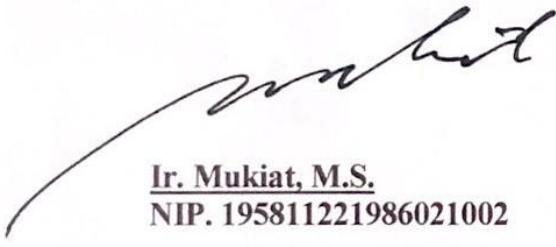
Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

VIOLA OLIVIA
NIM. 03021281823039

Indralaya, September 2021

Pembimbing I


Ir. Mukiat, M.S.
NIP. 195811221986021002

Pembimbing II


Ir. H. Syamsul Komar, Ph.D.
NIP. 195212101983031003



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

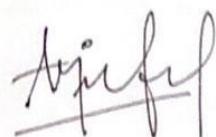
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Viola Olivia
NIM : 03021281823039
Judul : Analisis Peningkatan Kualitas Pasir Besi untuk Memenuhi
Kebutuhan Industri Semen Dalam Skala Laboratorium Dengan
Menggunakan Tipe *Pan American Jig*

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, September 2021



Viola Olivia
NIM. 03021281823039

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Viola Olivia
NIM : 03021281823039
Judul : Analisis Peningkatan Kualitas Pasir Besi untuk Memenuhi
Kebutuhan Industri Semen Dalam Skala Laboratorium Dengan
Menggunakan Tipe *Pan American Jig*

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

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



Indralaya, September 2021



Viola Olivia
NIM. 03021281823039

RIWAYAT PENULIS



VIOLA OLIVIA merupakan anak perempuan yang lahir di Palembang, 17 Oktober 2000 sebagai anak pertama dari dua bersaudara. Ayah bernama Subur Setiawan dan Ibu bernama Diana, S.Pd. Penulis mengawali pendidikan tingkat kanak-kanak di TK Baptis Palembang pada tahun 2004 sampai tahun 2006. Kemudian melanjutkan pendidikan tingkat sekolah dasar pada tahun 2006 di SD Baptis Palembang. Pada tahun 2012 melanjutkan ke jenjang tingkat menengah pertama di SMPK Frater Xaverius 1 Palembang. Kemudian pada tahun 2015 sampai tahun 2018, penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat menengah atas di SMA Plus Negeri 17 Palembang. Tahun 2018 penulis menjadi mahasiswa Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya di Sumatera Selatan dengan jalur masuk Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis aktif dalam mengikuti organisasi yang terdapat di dalam kampus yaitu Persatuan Mahasiswa Pertambangan (PERMATA FT UNSRI) sebagai Sekretaris Departemen Internal pada periode 2019-2020 dan periode 2020-2021. Selain itu penulis juga aktif sebagai asisten pada Laboratorium Kimia Umum Universitas Sriwijaya pada periode 2019-2020 dan 2020-2021.

HALAMAN PERSEMPAHAN



Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan (QS. Al-Insyirah (94): 5)

Alhamdulillahi rabbil 'alamin

*Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya
saya dapat menyelesaikan studi dan skripsi saya*

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Kedua orangtuaku yang tercinta, Subur Setiawan dan Diana, S.Pd.

Adikku yang tersayang, Cheryl Vanessa

Papaku yang senantiasa mendukungku, Ir. Mukiat, MS.

Serta orang-orang terkasih yang tiada hentinya memberiku semangat:

- Keluarga besar dari kedua orangtuaku

- Abdul Hamid Al-Islami, ST.

- Therecie Juwita Utami

- Riza Mardatillah

- Tami Andini

dan sahabat Teknik Pertambangan 2018

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat-Nya, sehingga laporan tugas akhir ini dapat penulis selesaikan tepat pada waktunya. Judul laporan tugas akhir ini adalah “Analisis Peningkatan Kualitas Pasir Besi untuk Memenuhi Kebutuhan Industri Semen Dalam Skala Laboratorium Dengan Menggunakan Tipe *Pan American Jig*” yang dilaksanakan pada tanggal 01 Februari 2021 sampai dengan 20 April 2021.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Ir. Mukiat, M.S. selaku pembimbing pertama dan Bapak Ir. H. Syamsul Komar, Ph.D. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini antara lain:

- 1) Prof. Dr. Ir. 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, M.S., dan RR. Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
- 4) Bochori, S.T., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
- 5) Seluruh Dosen Pengajar dan Pegawai Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
- 6) Seluruh pihak terkait yang memberikan ilmu dan membantu sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyaknya kekurangan. Untuk itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Penulis berharap agar laporan skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi semua pihak.

Indralaya, September 2021

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS PASIR BESI UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN INDUSTRI SEMEN DALAM SKALA LABORATORIUM DENGAN MENGGUNAKAN TIPE PAN AMERICAN JIG

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, September 2021

Viola Olivia; Dibimbing oleh Ir. Mukiat, M.S dan Ir. H. Syamsul Komar, Ph.D.

xviii + 154 halaman, 94 tabel, 28 gambar, 8 lampiran

RINGKASAN

Pasir besi merupakan endapan pasir yang didalamnya terkandung berbagai mineral, diantaranya adalah mineral hematit (Fe_2O_3) yang merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam industri pembuatan semen. Kadar Fe_2O_3 dalam pasir besi yang digunakan untuk pembuatan semen harus sesuai dengan standar pembuatan semen yaitu sebesar 76,21%. Umumnya, kadar Fe_2O_3 yang terdapat pada pasir besi hasil tambang tidak mencapai standar dalam industri semen sehingga perlu dilakukan proses pengolahan terhadap *feed* pasir besi untuk meningkatkan kadar Fe_2O_3 agar dapat mencapai standar dalam pembuatan semen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar pasir besi sebelum dilakukan proses pengolahan, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan kualitas pasir besi, dan menganalisis kadar pasir besi setelah melalui proses pengolahan. Dalam penelitian ini, analisis peningkatan kualitas pasir besi melalui proses pengolahan menggunakan alat *pan american jig* dengan variabel operasi kecepatan *feeding*, frekuensi pukulan dan panjang pukulan. Kecepatan *feeding* yang digunakan adalah 25 s/kg, 40 s/kg dan 55 s/kg. Frekuensi pukulan yang digunakan adalah 19 rpm, 21 rpm dan 23 rpm. Panjang pukulan yang digunakan adalah 0,5 mm, 0,6 mm dan 0,7 mm. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terdapat 9 percobaan yang mengalami peningkatan kadar Fe_2O_3 sehingga dapat memenuhi standar industri pembuatan semen. Kadar Fe_2O_3 tertinggi dalam penelitian ini terdapat pada penelitian dengan variasi kecepatan *feeding* 40 s/kg, frekuensi pukulan 21 rpm dan panjang pukulan 0,6 mm yaitu dengan kadar konsentrasi Fe_2O_3 sebesar 77,64% dan nilai *recovery* sebesar 93,66%.

Kata kunci : Kadar Fe_2O_3 , kecepatan *feeding*, frekuensi pukulan, panjang pukulan.

Kepustakaan : 27 daftar pustaka, 1982-2020

SUMMARY

ANALYSIS OF IRON SAND QUALITY IMPROVEMENT TO MEET THE NEEDS OF THE CEMENT INDUSTRY ON LABORATORY SCALE USING A PAN AMERICAN JIG TYPE

Scientific Papers in the form of Skripsi, September 2021

Viola Olivia; Supervised by Ir. Mukiat, M.S and Ir. H. Syamsul Komar, Ph.D.

xviii + 154 pages, 94 tables, 28 pictures, 8 attachments

SUMMARY

Iron sand is a sand deposit that contains various minerals in it, including the hematite mineral (Fe_2O_3) which is one of the materials used in the cement manufacturing industry. The Fe_2O_3 grade in the iron sand used for cement manufacture must comply with the cement manufacturing standard, which is 76,21%. Usually, the Fe_2O_3 grade contained in the iron sand from mining practice does not reach the standard in the cement industry, so it is necessary to process this straight-from-mine iron sand to increase the Fe_2O_3 grade in order to achieve the standard in cement manufacturing industry. This research aims to analyze the iron sand grade before going through processing, analyze factors that could improve quality of iron sand grade, and analyze the iron sand grade after going through the processing. In this research, the analysis of improving iron sand grade is done through processing using a *pan american jig* with *feeding speed*, frequency of stroke and stroke's length as the operating variables. *Feeding speed* used in this research are 25 s/kg, 40 s/kg dan 55 s/kg. The frequency of stroke used are 19 rpm, 21 rpm dan 23 rpm. The stroke's length used are 0,5 mm, 0,6 mm dan 0,7 mm. Based on the research conducted, there were 9 samples that experienced increase in Fe_2O_3 grade so that they could meet the requirements of cement manufacturing industry standard. The highest Fe_2O_3 grade in this study were found in sample with variations of *feeding speed* 40 s/kg, frequency of stroke 21 rpm and stroke's length 0,6 mm, with concentrate Fe_2O_3 grade of 77,64% and *recovery* value of 93,66%.

Keywords : Fe_2O_3 grade, feeding speed, frequency of stroke, stroke's length.

Bibliography : 27 bibliography, 1982-2020

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	iv
Halaman Pernyataan Integritas	v
Riwayat Penulis.....	vi
Halaman Persembahan.....	vii
Kata Pengantar	viii
Ringkasan.....	ix
Summary.....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Pasir Besi.....	5
2.2.1. Genesa Endapan Pasir Besi	6
2.2.2. Sifat Fisik dan Kimia Pasir Besi	8
2.2.3. Manfaat Pasir Besi	10
2.3. Proses Pengolahan.....	10
2.3.1. Tahapan Proses Pengolahan.....	11
2.3.2. <i>Gravity Concentration</i>	12
2.3.3. Kriteria Konsentrasi	14
2.3.4. <i>Jig</i>	15
2.3.4.1. Proses Pemisahan pada <i>Jig</i>	16
2.3.4.2. Jenis – Jenis <i>Jig</i>	18
2.3.5. <i>Pan American Jig</i>	21
2.3.5.1. Bagian-bagian Penting pada <i>Pan American Jig</i>	23
2.3.5.2. Faktor-faktor Kinerja <i>Pan American Jig</i>	24
2.3.6. <i>Recovery</i>	27
2.3.7. <i>Material Balance</i>	28
2.3.8. <i>Grain Counting Analysis (GCA)</i>	28
2.4. Kualitas Pasir Besi untuk Industri Semen.....	30

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	33
3.1. Lokasi Penelitian.....	33
3.2. Jadwal Penelitian.....	33
3.3. Mekanisme Penelitian	34
3.3.1. Studi Literatur	35
3.3.2. Preparasi Sampel.....	35
3.4. Pengambilan Data	38
3.5. Pengolahan Data.....	39
3.6. Analisis Data	39
3.7. Bagan Alir	41
 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Analisis Kualitas Pasir Besi pada <i>Feed</i> sebelum dilakukan Pengolahan	42
4.1.1. Analisis Kadar Pasir Besi pada <i>Feed</i>	42
4.2. Faktor-faktor yang dapat Mempengaruhi Peningkatan Kualitas <i>Feed</i> Pasir Besi	43
4.3. Analisis Kualitas <i>Feed</i> Pasir Besi setelah Proses Pengolahan	46
4.3.1. Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat	46
4.3.1.1. Analisis Pengaruh Kecepatan <i>Feeding</i> Terhadap Kadar Fe ₂ O ₃	48
4.3.1.2. Analisis Pengaruh Frekuensi Pukulan Terhadap Kadar Fe ₂ O ₃	49
4.3.1.3. Analisis Pengaruh Panjang Pukulan Terhadap Kadar Fe ₂ O ₃	50
4.3.2. Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i>	52
4.3.3. Analisis nilai <i>Recovery</i> dan <i>Material Balance</i> Hasil Proses Pengolahan.....	53
4.3.3.1. Analisis Nilai <i>Recovery</i> Hasil Proses Pengolahan.....	53
4.3.3.2. Analisis <i>Material Balance</i> Hasil Proses Pengolahan	55
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran.....	59
 DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Batuan andesit	7
2.2. Batuan basalt	7
2.3. Proses pembentukan pasir besi	8
2.4. Pasir besi	9
2.5. Batas ukuran partikel untuk proses konsentrasi	14
2.6. <i>Jig</i>	16
2.7. <i>Hindered Settling Classification</i>	17
2.8. <i>Differential Acceleration</i>	17
2.9. <i>Consolidation Trickling</i>	18
2.10. Ideal proses <i>jigging</i>	18
2.11. <i>Harz Jig</i>	19
2.12. <i>Pan American Jig</i>	20
2.13. <i>Baum Jig</i>	20
2.14. <i>Denver jig</i>	21
2.15. Bagian-bagian <i>pan american jig</i>	22
2.16. Metode 3 kotak 2.5cm x 2.5cm dan 5 kotak 1cm x 1cm	29
3.1. Bagan alir prosedur penelitian	34
3.2. Proses pengemasan sampel pasir besi	35
3.3. Pemisahan ukuran dengan <i>sieve shaker</i>	36
3.4. Ukuran fraksi 50 mesh dan 100 mesh	36
3.5. Pengamatan dan penghitungan jumlah mineral	37
3.6. Bagan alir penelitian	41
4.1. Pengaruh kecepatan <i>feeding</i> terhadap kadar konsentrat Fe ₂ O ₃	48
4.2. Pengaruh frekuensi pukulan terhadap kadar konsentrat Fe ₂ O ₃	50
4.3. Pengaruh panjang pukulan terhadap kadar konsentrat Fe ₂ O ₃	51
4.4. Grafik nilai <i>recovery</i> hasil proses pengolahan	55
4.5. Grafik <i>material balance</i> hasil proses pengolahan	57
A.1. Proses pembuatan semen di PT Semen Baturaja	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Kandungan mineral ikutan yang terdapat dalam pasir besi	6
2.2. Sifat-sifat fisik dan kimia pasir besi	9
2.3. Kandungan bahan-bahan kimia dalam bahan baku semen	32
3.1. Jadwal kegiatan penelitian	33
3.2. Analisis dan metode penyelesaian masalah	40
4.1. Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>feed</i>	43
4.2. Hasil perhitungan pengaruh variabel terhadap kadar konsentrat Fe ₂ O ₃	47
4.3. Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>tailing</i> dari hasil proses pengolahan	52
4.4. Hasil perhitungan nilai <i>recovery</i> pengolahan pasir besi	54
4.5. Data analisis <i>material balance</i> hasil proses pengolahan	56
B.1. Berat Jenis Mineral	66
D.1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Feed</i>	71
E.1-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 25 s/kg; 19 rpm; 0,5 mm	72
E.1-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 25 s/kg; 19 rpm; 0,5 mm	73
E.2-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 25 s/kg; 19 rpm; 0,6 mm	74
E.2-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 25 s/kg; 19 rpm; 0,6 mm	75
E.3-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 25 s/kg; 19 rpm; 0,7 mm	76
E.3-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 25 s/kg; 19 rpm; 0,7 mm	77
E.4-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 25 s/kg; 21 rpm; 0,5 mm	78
E.4-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 25 s/kg; 21 rpm; 0,5 mm	79
E.5-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 25 s/kg; 21 rpm; 0,6 mm	80
E.5-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 25 s/kg; 21 rpm; 0,6 mm	81
E.6-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 25 s/kg; 21 rpm; 0,7 mm	82
E.6-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 25 s/kg; 21 rpm; 0,7 mm	83
E.7-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 25 s/kg; 23 rpm; 0,5 mm	84
E.7-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 25 s/kg; 23 rpm; 0,5 mm	85
E.8-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 25 s/kg; 23 rpm; 0,6 mm	86

E.8-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 25 s/kg; 23 rpm; 0,6 mm	87
E.9-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 25 s/kg; 23 rpm; 0,7 mm	88
E.9-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 25 s/kg; 23 rpm; 0,7 mm	89
E.10-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 40 s/kg; 19 rpm; 0,5 mm	90
E.10-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 40 s/kg; 19 rpm; 0,5 mm	91
E.11-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 40 s/kg; 19 rpm; 0,6 mm	92
E.11-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 40 s/kg; 19 rpm; 0,6 mm	93
E.12-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 40 s/kg; 19 rpm; 0,7 mm	94
E.12-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 40 s/kg; 19 rpm; 0,7 mm	95
E.13-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 40 s/kg; 21 rpm; 0,5 mm	96
E.13-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 40 s/kg; 21 rpm; 0,5 mm	97
E.14-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 40 s/kg; 21 rpm; 0,6 mm	98
E.14-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 40 s/kg; 21 rpm; 0,6 mm	99
E.15-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 40 s/kg; 21 rpm; 0,7 mm	100
E.15-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 40 s/kg; 21 rpm; 0,7 mm	101
E.16-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 40 s/kg; 23 rpm; 0,5 mm	102
E.16-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 40 s/kg; 23 rpm; 0,5 mm	103
E.17-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 40 s/kg; 23 rpm; 0,6 mm	104
E.17-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 40 s/kg; 23 rpm; 0,6 mm	105
E.18-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 40 s/kg; 23 rpm; 0,7 mm	106
E.18-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 40 s/kg; 23 rpm; 0,7 mm	107
E.19-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 55 s/kg; 19 rpm; 0,5 mm	108
E.19-2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 55 s/kg; 19 rpm; 0,5 mm	109
E.20-1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 55 s/kg; 19 rpm; 0,6 mm	110

E.20-2.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 55 s/kg; 19 rpm; 0,6 mm	111
E.21-1.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 55 s/kg; 19 rpm; 0,7 mm	112
E.21-2.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 55 s/kg; 19 rpm; 0,7 mm	113
E.22-1.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 55 s/kg; 21 rpm; 0,5 mm	114
E.22-2.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 55 s/kg; 21 rpm; 0,5 mm	115
E.23-1.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 55 s/kg; 21 rpm; 0,6 mm	116
E.23-2.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 55 s/kg; 21 rpm; 0,6 mm	117
E.24-1.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 55 s/kg; 21 rpm; 0,7 mm	118
E.24-2.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 55 s/kg; 21 rpm; 0,7 mm	119
E.25-1.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 55 s/kg; 23 rpm; 0,5 mm	120
E.25-2.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 55 s/kg; 23 rpm; 0,5 mm	121
E.26-1.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 55 s/kg; 23 rpm; 0,6 mm	122
E.26-2.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 55 s/kg; 23 rpm; 0,6 mm	123
E.27-1.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat A dengan Variabel 55 s/kg; 23 rpm; 0,7 mm	124
E.27-2.Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada Konsentrat B dengan Variabel 55 s/kg; 23 rpm; 0,7 mm	125
F.1. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 25 s/kg; 19 rpm; 0,5 mm	126
F.2. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 25 s/kg; 19 rpm; 0,6 mm	127
F.3. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 25 s/kg; 19 rpm; 0,7 mm	128
F.4. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 25 s/kg; 21 rpm; 0,5 mm	129
F.5. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 25 s/kg; 21 rpm; 0,6 mm	130
F.6. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 25 s/kg; 21 rpm; 0,7 mm	131
F.7. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 25 s/kg; 23 rpm; 0,5 mm	132
F.8. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 25 s/kg; 23 rpm; 0,6 mm	133
F.9. Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 25 s/kg; 23 rpm; 0,7 mm	134

F.10.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 40 s/kg; 19 rpm; 0,5 mm	135
F.11.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 40 s/kg; 19 rpm; 0,6 mm	136
F.12.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 40 s/kg; 19 rpm; 0,7 mm	137
F.13.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 40 s/kg; 21 rpm; 0,5 mm	138
F.14.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 40 s/kg; 21 rpm; 0,6 mm	139
F.15.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 40 s/kg; 21 rpm; 0,7 mm	140
F.16.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 40 s/kg; 23 rpm; 0,5 mm	141
F.17.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 40 s/kg; 23 rpm; 0,6 mm	142
F.18.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 40 s/kg; 23 rpm; 0,7 mm	143
F.19.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 55 s/kg; 19 rpm; 0,5 mm	144
F.20.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 55 s/kg; 19 rpm; 0,6 mm	145
F.21.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 55 s/kg; 19 rpm; 0,7 mm	146
F.22.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 55 s/kg; 21 rpm; 0,5 mm	147
F.23.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 55 s/kg; 21 rpm; 0,6 mm	148
F.24.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 55 s/kg; 21 rpm; 0,7 mm	149
F.25.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 55 s/kg; 23 rpm; 0,5 mm	150
F.26.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 55 s/kg; 23 rpm; 0,6 mm	151
F.27.	Data Analisis Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Tailing</i> dengan Variabel 55 s/kg; 23 rpm; 0,7 mm	152
G.1.	Perhitungan Nilai <i>Recovery</i> Hasil Pengolahan.....	153
H.1.	Hasil Perhitungan <i>Material Balance</i>	154

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Proses Pembuatan Semen	63
B. Berat Jenis Mineral	66
C. Perhitungan Kadar Fe ₂ O ₃ pada <i>Feed</i> dan Konsentrat	67
D. Data Hasil Analisis <i>Grain Counting</i> Sampel <i>Feed</i>	71
E. Data Hasil Analisis <i>Grain Counting</i> Sampel Konsentrat	72
F. Data Hasil Analisis <i>Grain Counting</i> Sampel <i>Tailing</i>	126
G. Perhitungan Nilai <i>Recovery</i> Hasil Pengolahan	153
H. Data Analisis <i>Material Balance</i> Hasil Proses Pengolahan	154

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring zaman yang telah mengalami perkembangan, bidang industri di Indonesia telah mengalami perkembangan yang pesat. Perkembangan bidang industri di Indonesia menyebabkan meningkatnya kebutuhan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan industri. Salah satu bahan baku yang dibutuhkan berupa bahan galian tambang. Bahan galian tambang disesuaikan dengan bahan baku yang dibutuhkan oleh industri tersebut, salah satunya adalah pasir besi yang digunakan dalam industri semen. Pasir besi merupakan endapan pasir yang terdapat kandungan mineral besi seperti magnetit, ilmenit, limonit, dan hematit didalamnya. Pasir besi terbentuk dari batuan yang didalamnya terdapat mineral besi, batuan yang mengandung mineral besi tersebut kemudian tergerus oleh cuaca, air permukaan yang terakumulasi dan terbawa oleh angin dan gelombang laut. Pasir besi umumnya memiliki warna abu - abu gelap dan hitam.

Menurut data dari Badan Geologi Pusat Sumberdaya Mineral Batubara dan Panas Bumi tahun 2018, Indonesia memiliki potensi pasir besi dengan jumlah total sumberdaya dan cadangan masing masing 4.280 juta ton dan 750 juta ton. Memiliki derajat kemagnetan endapan pasir mencapai 65%, sementara kandungan Fe total dari konsentrasi pasir besi mencapai 45%. Penambangan pasir besi ini banyak dilakukan di sepanjang pantai barat Sumatera, pantai selatan Jawa dan Bali, hingga pantai utara Papua.

Pasir besi memiliki berbagai mineral pengotor yang terdapat bersama dengan mineral utamanya. Pada umumnya mineral tersebut yang terdapat pada pasir besi dipisahkan dengan menggunakan metode *magnetic separation* yang memisahkan mineral dengan memanfaatkan sifat kemagnetan. Alat yang biasa digunakan adalah alat *magnetic separator*. Terdapat juga salah satu cara untuk memisahkan mineral utama dan mineral pengotornya yaitu dengan menggunakan metode *gravity concentration* yang merupakan metode pemisahan berdasarkan perbedaan berat jenis antara pasir besi dengan mineral pengotornya (*gangue*

mineral). Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah tipe *pan american jig*. Tujuan menggunakan tipe alat ini adalah untuk mendapatkan kinerja yang optimal dalam memisahkan mineral utama pasir besi (Fe_2O_3) dengan mineral pengotornya dan dapat meningkatkan kadar Fe_2O_3 yang sesuai dengan kriteria standar SNI dalam pembuatan semen.

Kegiatan pembangunan di Indonesia saat ini telah meningkat pesat dan kegiatan sektor kontruksi juga telah berkembang di Indonesia. Dengan meningkatnya kegiatan-kegiatan tersebut, maka permintaan terhadap industri semen juga semakin meningkat. Salah satu bahan baku yang digunakan untuk membuat semen adalah pasir besi. Pasir besi merupakan salah satu bahan korektif dalam pembuatan semen, yang dapat melengkapi salah satu atau beberapa komponen yang tidak ada pada campuran bahan-bahan mentah utama. Dalam memenuhi kebutuhan industri semen, pasir besi harus memiliki komponen Fe_2O_3 yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan oleh industri semen. Kadar Fe_2O_3 yang terkandung di dalam pasir besi dapat ditingkatkan melalui metode *gravity concentration* menggunakan alat *pan american jig*. Oleh karena itu untuk meningkatkan kualitas kadar pasir besi yang sesuai dengan industri semen, maka dilakukan penelitian yang berjudul **Analisis Peningkatan Kualitas Pasir Besi untuk Memenuhi Kebutuhan Industri Semen Dalam Skala Laboratorium Dengan Menggunakan Tipe Pan American Jig**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas *feed* pasir besi sebelum dilakukan proses pengolahan dengan menggunakan alat *pan american jig* ?
2. Apa saja faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan kualitas *feed* pasir besi ?
3. Bagaimana kualitas *feed* pasir besi setelah melalui proses pengolahan untuk memenuhi kebutuhan industri semen ?

1.3. Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian berdasarkan permasalahan diatas, maka akan dibatasi pokok-pokok penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini membahas tentang tinjauan kualitas pasir besi dalam proses pengolahan sebagai bahan pembuatan semen.
2. Variabel operasi yang mengalami perubahan nilai adalah kecepatan *feeding*, panjang pukulan, dan frekuensi pukulan.
3. Variabel tetap dalam penelitian ini adalah debit air dan berat *feed*.
4. Penelitian ini membahas mengenai analisis *grain counting* dalam menentukan kadar pasir besi.
5. Penelitian ini membahas mengenai perhitungan *recovery* hasil percobaan.
6. Pada penelitian ini mineral Fe yang terkandung di dalam pasir besi hanya difokuskan terhadap mineral hematit dan mengabaikan mineral lainnya seperti magnetit, limonit, dan ilmenit.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dengan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kualitas *feed* pasir besi sebelum dilakukan proses pengolahan dengan menggunakan alat *pan american jig*.
2. Menganalisis faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan kualitas *feed* pasir besi.
3. Menganalisis kualitas *feed* pasir besi setelah melalui proses pengolahan untuk memenuhi kebutuhan industri semen.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk dunia pendidikan dapat dijadikan referensi penelitian di masa yang akan datang.
2. Untuk dunia industri dapat digunakan sebagai acuan kebutuhan pasir besi pada industri semen di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hakim, Andy Yahya. 2019. *Mineralogi*. Bandung: ITB Press.
- Ambros, Weslei M. 2020. “Jigging: A Review of Fundamentals and Future Directions”. *Journal Minerals*. 10(11): 4-5.
- Basuki. 2012. *Perawatan Peralatan Pencucian Kapal Keruk/KIP Tingkat Lanjut*. Pemali: Learning Center PT Timah (Persero), Tbk Bangka.
- Basuki. 2014. *Jigging*. Pangkal Pinang: PT Timah (Persero), Tbk.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia, PUBI-1982*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Fuerstenau, M.C. dan Han, K.N. 2003. *Principles of Mineral Processing*. Littleton, Colorado: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.
- Hilman, Muharam Prima dkk. 2014. *Pasir Besi di Indonesia Geologi, Eksplorasi dan Pemanfaatannya*. Bandung: Pusat Sumber Daya Geologi – Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Kelly, E.G. dan Spottiswood, D.J. 1982. *Introduction to Mineral Processing*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Ligawan, K. 2016. *Pengaruh Penggunaan Silica Fume pada Beton Ringan dengan Agregat Kasar Gegabah*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Maharani, S., Arief, T., & Ningsih, Y. 2020. “Pengaruh Kemiringan Shaking Table Terhadap Kadar dan Recovery Cassiterite”. *Jurnal Pertambangan*. 108-113.
- Mulyani, Endang. 2011. “Produksi, Konsumsi Semen dan Bahan Bakunya di Indonesia Periode 1997 – 2009 dan Prospeknya 2010 – 2015”. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*. 7(2): 83.
- Nengsih, Sri. 2018. “Potensi Nanopartikel Magnetit Pasir Besi Lampanah Aceh Besar Melalui Studi Kajian Teknik Pengolahan, Sintesis dan Karakteristik Struktur”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*. 2(1).
- 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, Y.B. 2019. "Evaluasi Teknis Nilai Recovery dan Kadar Kasiterit pada Alat Pan American Jig Pbbt Pt. Timah (Persero) Tbk. Pemali Kepulauan Bangka Belitung". *Jurnal Pertambangan*. 3(3).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 102 Tahun 2000 tentang Standardisasi Nasional.
- Perry, R.H. dan Green, D.W. 2007. *Perry's Chemical Engineers Handbook, 8th Edition*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Prana, Agus R. 2011. *Bahan-Bahan Pelajaran Pendidikan Mandor Jig*. Bangka: Unit Penambangan Laut Bangka, Pn Tambang Timah.
- Rahim, Abd. 2020. "Kajian Penambangan Pasir Besi Menggunakan Magnetic Separator pada PT. Bhineka Bumi Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap Provinsi Jawa Tengah". *Jurnal Teknik AMATA*. 1(1).
- Rumbino, Y., Nepafay, J., Masu, S. 2019. "Pengaruh Kecepatan Aliran Air pada Pencucian Pasir Besi Menggunakan Operasional Jigging". *Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana*. 13(2).
- 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.
- Susilawati dkk. 2018. "Identifikasi Kandungan Fe pada Pasir Besi Alam di Kota Mataram". *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 4(1).
- Taggart, A.F. 1987. *Hand Book of Mineral Dressing*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Tim Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral. 2005. *Pedoman Teknis Eksplorasi Pasir Besi*. Pusat Sumber Daya Geologi.
- Ummaradiah, Annisa. (2020). Analisis Potensi Investasi Peningkatan Nilai Tambang Mineral Ikutan Cassiterite di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Skripsi. Teknik Pertambangan: Universitas Sriwijaya.
- Widaputra, Y., Arief, A.T., Herlina, W. 2014. "Evaluasi Kinerja Jig Pada Kapal Isap Produksi Timah 12 Daerah Perairan Laut Tempilang Bangka Barat Di Unit Laut Bangka Pt Timah (Persero) Tbk, Provinsi Bangka Belitung". *Jurnal Ilmu Teknik*, 2(5): 2-6.

- Wills, Barry A. 1992. *Mineral Processing Technology 6th Edition.* Canada: Butterworth-Heinemann.
- Wills, B.A. dan Tim Napier-Munn. 2006. *Mineral Processing Technology an Introduction to Practical Aspect of Ore Treatment and Mineral Recovery.* Canada: John Wiley & Sons Inc.