

SKRIPSI

ANALISIS PROSES PENINGKATAN KADAR PASIR BESI MENGUNAKAN ALAT *WILLOBI* PADA SKALA LABORATORIUM UNTUK MEMENUHI SYARAT PEMBUATAN *SPONGE IRON*



OLEH :

YUDI ARIYANTO

03021181722073

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

SKRIPSI

ANALISIS PROSES PENINGKATAN KADAR PASIR BESI MENGUNAKAN ALAT *WILLOBI* PADA SKALA LABORATORIUM UNTUK MEMENUHI SYARAT PEMBUATAN *SPONGE IRON*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH :

YUDI ARIYANTO

03021181722073

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

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PROSES PENINGKATAN KADAR PASIR BESI
MENGUNAKAN ALAT *WILLOBI* PADA SKALA
LABORATORIUM UNTUK MEMENUHI SYARAT
PEMBUATAN *SPONGE IRON***

SKRIPSI

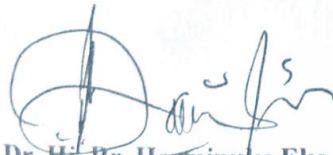
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**YUDI ARIYANTO
03021181722073**

Palembang, 2021

Pembimbing I



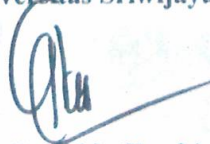
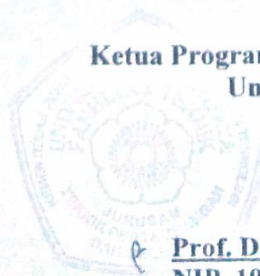
Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko H., S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

Pembimbing II



RR. Yunita Bayuningsih, S.T., M.T.
NIP. 197803232008122000

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan
Universitas Sriwijaya,**



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.
NIP. 196211221991021000

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yudi Ariyanto
NIM : 03021181722073
Judul : Analisis Proses Peningkatan Kadar Pasir Besi Menggunakan
Alat *Willobi* pada Skala Laboratorium untuk Memenuhi Standar
Pembuatan *Sponge Iron*

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.

Palembang, 2021



Yudi Ariyanto
NIM. 03021181722073

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yudi Ariyanto
NIM : 03021181722073
Judul : Analisis Proses Peningkatan Kadar Pasir Besi Menggunakan
Alat *Willobi* pada Skala Laboratorium untuk Memenuhi Standar
Pembuatan *Sponge Iron*

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 ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 2021



Yudi Ariyanto
NIM. 03021181722073

RIWAYAT HIDUP



Yudi Ariyanto merupakan anak pertama dari 3 bersaudara, putra sulung dari pasangan Bapak Basirudin dan Ibu Yusnani. Lahir di Palembang, pada tanggal 15 Oktober 1999. Mengawali pendidikan tingkat dasar di SDN 8 Sembawa (2005-2011). Kemudian melanjutkan pada tingkat menengah pertama di SMP N 1 Sembawa (2011-2014) dan pada tingkat menengah atas di SMA Plus N 2 Banyuasin III (2014-2017). Pada tahun 2017, penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Program

Studi Teknik Pertambangan melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya, penulis aktif menjadi anggota dan pengurus di organisasi Persatuan Mahasiswa Pertambangan (Permata) FT Unsri.

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini saya persembahkan untuk:
Ibu Bapak tercinta, Ibu Yusnani dan Bapak Basirudin.
Adik-adik kandungku, Mitha dan Anggi.

Juga kepada rekanku keluarga Teknik Pertambangan angkatan 2017.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugerah-Nya sehingga laporan tugas ini dapat Penulis selesaikan tepat pada waktunya. Judul Laporan tugas akhir ini adalah “Analisis Proses Peningkatan Kadar Pasir Besi Menggunakan Alat *Willobi* pada Skala Laboratorium untuk Memenuhi Standar Pembuatan *Sponge Iron*” yang dilaksanakan pada tanggal 20 Oktober sampai 20 November 2020 di Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan.

Laporan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat mata kuliah tugas akhir pada jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini, ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing DR. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., M.T. dan RR. Yunita Bayuningsih, S.T., M.T. selaku pembimbing 1 dan 2 dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini serta penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.,T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S. dan RR. Yunita Bayuningsih, S.T., M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Staf Dosen dan Pegawai Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu sehingga terlaksananya tugas akhir ini dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyaknya kesalahan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan ini bermanfaat dan dapat dimanfaatkan bagi perkembangan ilmu di kemudian hari.

Indralaya, Mei 2021

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS PROSES PENINGKATAN KADAR PASIR BESI MENGGUNAKAN ALAT *WILLOBI* PADA SKALA LABORATORIUM UNTUK MEMENUHI STANDAR PEMBUATAN *SPONGE IRON*

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir, April 2021

Yudi Ariyanto ; Dibimbing oleh DR. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST.,M.T. dan RR. Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

xv + 79 Halaman, 16 Gambar, 32 Tabel, 8 Lampiran

RINGKASAN

Industri plat baja di Indonesia dalam beberapa tahun ini tengah mengalami perkembangan yang cukup pesat. Dalam pembuatan plat baja membutuhkan bahan baku berupa besi spons atau *sponge iron*, untuk menghasilkan *sponge iron* yang berkualitas dibutuhkan pasir besi sebagai bahan bakunya. Dalam mencapai kadar logam besi yang sesuai standar perlu dilakukan proses pemisahan pada pasir besi. Pemisahan pasir besi biasanya dilakukan dengan menggunakan alat *magnetic separator*. Namun, pemisahan pasir besi dapat pula dilakukan menggunakan alat *gravity concentration* berupa *willobi*. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis kadar logam besi pada *feed*, kadar logam besi pada konsentrat dengan variasi variabel luas penampang *willobi* dan debit air, serta analisis *recovery* pasir besi. Variasi luas penampang *willobi* yang digunakan yaitu 400 cm², 625 cm², dan 900 cm². Variasi debit air yang digunakan yaitu 20 L/menit, 25 L/menit, 30 L/menit, 35 L/menit, dan 40 L/menit. Sehingga dengan variasi variabel tersebut, dapat dilakukan percobaan sebanyak 15 kali percobaan. Analisis kadar logam besi *feed* dan konsentrat dilakukan dengan menggunakan analisis *grain counting* dan kemudian diseleksi kadar pada setiap percobaan yang memenuhi standar untuk pembuatan *sponge iron* yaitu sebesar 56 % sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri ESDM No. 05 tahun 2017 tentang peningkatan nilai tambah mineral. Sedangkan analisis *recovery* pasir besi dilakukan dengan analisis korelasi dan determinasi pada regresipolinomial kuadratik. Hasil analisis kadar logam besi pada *feed* adalah 49,95%. Hasil pemisahan pasir besi menunjukkan bahwa ada 3 percobaan yang menghasilkan kadar logam pasir besi pada konsentrat yang memenuhi standar untuk pembuatan *sponge iron*. Ketiga kadar tersebut terdapat pada percobaan ke-4 sebesar 56,28%; percobaan ke-5 sebesar 57,09%; dan percobaan ke-10 sebesar 56,47%. *Recovery* optimal alat *willobi* terdapat pada percobaan ke-4 sebesar 92,37% dengan kadar 56,28% yang memiliki luas penampang 400 cm² dan debit air sebesar 35L/menit.

Kata Kunci : Debit Air, Kadar Logam Besi, Luas Penampang *Willobi*, *Recovery*, *Willobi*

Kepustakaan : 20 (1986 – 2020)

SUMMARY

ANALYSIS OF THE PROCESS OF INCREASING IRON SAND LEVELS USING WILLOBI TOOLS ON LABORATORY SCALE TO REACH SPONGE IRON MANUFACTURING STANDARDS

Scientific papers in the form of Final Project Report, April 2021

Yudi Ariyanto; Supervised by DR. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T. and RR. Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T.

Department of Mining Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xv + 79 Pages, 16 Pictures, 32 Tables, 8 Attachments

SUMMARY

The steel plate industry in Indonesia in recent years has experienced a fairly rapid development. In making steel plates, raw materials are needed in the form of sponge iron, to produce quality sponge iron, iron sand is needed as the raw material. In order to achieve an appropriate level of ferrous metal, a process is necessary separation on iron sand. Separation iron sand is usually done using a magnetic separator. However, separation iron sand can also be done using a gravity concentration tool in the form of willobi. This study aims to analyze the level of iron metal in the feed, the level of iron metal in the concentrate with a wide variation of willobi cross-section and water discharge, as well as analysis of iron sand recovery. The variation in cross-sectional area of willobi is used, namely 400 cm², 625 cm², and 900 cm². Variation the water discharge used, namely 20 L/min, 25 L/min, 30 L/min, 35 L/min, and 40 L/min. So that with the variation of these variables, 15 experiments can be carried out. Rate analysis iron metal feed and concentrate were performed using grain counting analysis sand then on selection of levels in each experiment that meets the standard to making sponge iron, namely amounting to 56% corresponds to internal resolution Regulation of Menteri ESDM No. 05 of 2017 on increasing the added value of minerals. Meanwhile, the iron sand recovery analysis was carried out by means of correlation analysis and determination in regression quadratic polynomial. Results of iron metal content analysis on feed is 49.95%. Result separation of sand iron shows that there are 3 experiments that resulted in iron sand metal content in a concentrate that meets the standards for making sponge iron. To three such rates are available at 4th trial amounting to 56,28%; 5th trial amounting to 57,09%; and 10th trial amounting to 56,47%. Optimal recovery of willobi tools is available on 4th trial of 92.37% with a rate of 56.28% which has large cross section 400 cm² and water discharge amounting to 35 L/min.

Keywords : iron metal levels, recovery, water discharge, willobi, willobi crossing area.

Literature : 20 (1986– 2020)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul.....	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	iv
Halaman Pernyataan Integritas.....	v
Riwayat Hidup.....	vi
Halaman Persembahan.....	vii
Kata Pengantar.....	viii
Ringkasan.....	ix
Summary.....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Maksud dan Tujuan.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Pasir Besi.....	6
2.2.1. Genesa Pasir Besi.....	6
2.2.2. Mineral pada Pasir Besi.....	7
2.2.2.1. Mineral Utama.....	7
2.2.2.2. Mineral Ikutan.....	8
2.3. Pengolahan Pasir Besi.....	9
2.3.1. Alat-alat Pemisahan Pasir Besi.....	9
2.3.2. Variabel-Variabel yang Berpengaruh pada Proses Pemisahan <i>Willobi</i>	12
2.4. Kualitas Hasil Pemisahan Pasir Besi.....	13
2.5. Analisis Regresi.....	16
2.5.1. Regresi Linear Berganda.....	16
2.5.2. Regresi Non Linear Polinomial Kuadratik.....	17
2.5.3. Analisis Korelasi.....	18
2.5.4. Analisis Determinasi.....	19
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
3.1.1. Lokasi Penelitian.....	20
3.1.2. Waktu Penelitian.....	20
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	20

3.2.1. Bahan Penelitian	21
3.2.2. Alat Penelitian	21
3.3. Variabel Penelitian.....	23
3.4. Tahapan Penelitian.....	23
3.4.1. Studi Literatur.....	23
3.4.2. Persiapan Sampel.....	23
3.4.3. Pengambilan Data.....	24
3.4.3.1. Data Primer	24
3.4.3.2. Data Sekunder.....	27
3.4.4. Pengolahan dan Analisis Data.....	27
3.4.5. Kesimpulan dan Saran	28
3.4.6. Matriks Penelitian	28
3.4.7. Bagan Alir Penelitian	30

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kadar Logam Besi pada <i>Feed</i>	31
4.2. Analisis Pengaruh Luas Penampang <i>Willobi</i> dan Debit Air terhadap Kadar Konsentrat untuk Memenuhi Syarat Pembuatan <i>Sponge Iron</i>	31
4.2.1. Analisis Pengaruh Luas Penampang <i>Willobi</i> terhadap Kadar Logam Besi pada Konsentrat	34
4.2.2. Analisis Pengaruh Debit Air terhadap Kadar Logam Besi pada Konsentrat	35
4.2.3. Analisis Regresi Pengaruh Luas Penampang <i>Willobi</i> dan Debit Air terhadap Kadar Logam Besi pada Konsentrat	37
4.3. Analisis <i>Recovery</i> Pemisahan Pasir Besi	40
4.3.1. Pengaruh Luas Penampang <i>Willobi</i> terhadap <i>Recovery</i> Pemisahan Pasir Besi	41
4.3.2. Pengaruh Debit Air terhadap <i>Recovery</i> Pemisahan Pasir Besi.....	42
4.3.3. Analisis Regresi Pengaruh Luas Penampang <i>Willobi</i> dan Debit Air terhadap <i>Recovery</i> Pemisahan Pasir Besi	43
4.3.4. Hubungan Kadar Logam Besi dan <i>Recovery</i>	46
4.4. <i>Material Balance</i> pada Proses Pemisahan Pasir Besi	49

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	51
5.2. Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. <i>Shaking Table</i>	10
2.2. <i>Sluice Box</i>	10
2.3. <i>Humprey Spiral</i>	11
2.4. <i>Jig</i>	12
2.5. <i>Willobi</i>	12
2.6. Grafik Perbandingan antara <i>Recovery</i> dan Kadar	15
3.1. <i>Shieve Shaker</i>	25
3.2. Sampel.....	26
3.3. <i>Mikroscope Stereo 40X ST30-2L</i>	26
3.4. Bagan alir penelitian	30
4.1. (a) <i>Willobi</i> ; (b) Desain <i>Willobi</i>	32
4.2. Grafik Hubungan Luas Penampang <i>Willobi</i> dan Kadar Logam Besi.....	34
4.3. Grafik Hubungan Debit Air dan Kadar Logam Besi	36
4.4. Grafik Hubungan Luas Penampang <i>Willobi</i> dan <i>Recovery</i>	41
4.5. Grafik Hubungan Debit Air dan <i>Recovery</i>	42
4.6. Grafik Hubungan Kadar Logam Besi dan <i>Recovery</i>	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Deskripsi Mineral <i>Magnetite</i>	7
2.2. Deskripsi Mineral <i>Hematite</i>	8
2.3. Mineral-mineral ikutan pasir besi	8
3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian	20
3.2. Matriks penyelesaian masalah dalam penelitian.....	30
4.1. Kadar Logam Besi pada <i>Feed</i>	31
4.2. Kadar Logam Besi pada Konsentrat	33
4.3. Data Analisis Regresi Pengaruh Luas Penampang <i>Willobi</i> dan Debit Air terhadap Kadar Logam Besi pada Konsentrat	37
4.4. <i>Recovery</i> Pemisahan Pasir Besi	40
4.5. Data Analisis Regresi Pengaruh Luas Penampang <i>Willobi</i> dan Debit Air terhadap <i>Recovery</i> Pemisahan Pasir Besi	43
4.6. Data Analisis Regresi.....	47
4.7. Data Analisis Korelasi.....	48
A. Berat Jenis Mineral	54
B. Syarat Konsentrat Pasir Besi untuk Pembuatan <i>Sponge Iron</i> Menurut Peraturan Menteri	56
C. Data Hasil Pengamatan pada <i>Feed</i>	57
E.1. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-1	60
E.2. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-2	61
E.3. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-3	62
E.4. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-4	63
E.5. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-5	64
E.6. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-6	65
E.7. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-7	66
E.8. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-8	67
E.9. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-9	68
E.10. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-10	69
E.11. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-11	70
E.12. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-12	71
E.13. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-13	72
E.14. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-14	73
E.15. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat Percobaan ke-15	74
G. Perhitungan <i>Recovery</i>	77
H. Perhitungan <i>Material Balance</i>	79

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Berat Jenis Mineral	55
B. Syarat Konsentrat Pasir Besi untuk Pembuatan <i>Sponge Iron</i> Menurut Peraturan Menteri	56
C. Data Hasil Pengamatan pada <i>Feed</i>	57
D. Perhitungan Kadar Logam Besi pada <i>Feed</i>	58
E. Data Hasil Pengamatan pada Konsentrat	60
F. Perhitungan Kadar Logam Besi pada Konsentrat.....	75
G. Perhitungan <i>Recovery</i> Pencucian Pasir Besi	77
H. Perhitungan <i>Material Balance</i>	79

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri plat baja di Indonesia dalam beberapa tahun ini tengah mengalami perkembangan yang cukup pesat. Kebutuhan plat baja tersebut tidak lain untuk konstruksi bangunan, industri perkapalan dan untuk material konstruksi lainnya. Dalam pembuatan plat baja membutuhkan bahan baku berupa besi spons atau *sponge iron*, untuk menghasilkan *sponge iron* yang berkualitas dibutuhkan pasir besi sebagai bahan bakunya (Aritonang, 2018).

Pasir besi adalah endapan pasir yang mengandung mineral besi dan biasanya terdapat di daerah pantai. Berdasarkan data dari Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi tahun 2018, Indonesia memiliki potensi cadangan pasir besi sebesar 750 juta ton. Tetapi pada kenyataannya, pemanfaatan pasir besi masih belum optimal, karena Indonesia masih mengimpor *sponge iron* dari luar negeri sebagai bahan baku untuk pembuatan plat baja. Dengan melimpahnya jumlah cadangan pasir besi di Indonesia, seharusnya kebutuhan pasir besi untuk menjadi *sponge iron* sebagai bahan baku pembuatan plat baja telah dapat terpenuhi.

Pembuatan *sponge iron* yang menghasilkan kualitas baik harus membutuhkan pasir besi yang memiliki standar kadar logam besi sesuai dengan syarat peningkatan nilai tambah di Indonesia. Dalam mencapai kadar logam besi yang sesuai standar perlu dilakukan proses pengolahan pada pasir besi. Proses pengolahan yang harus dilalui yaitu proses peningkatan kadar atau konsentrasi.

Proses peningkatan kadar pasir besi dapat dilakukan dengan menggunakan prinsip *gravity concentration* yang memanfaatkan perbedaan berat jenis untuk memisahkan pasir besi dari pengotornya. Alat-alat yang menggunakan prinsip *gravity concentration* dalam pemisahan pasir besi, yaitu *sluice box*, *shaking table*, *humfrey spiral* dan *jigging*. Selain beberapa alat tersebut, terdapat alat lain yang menggunakan prinsip *gravity concentration* yang biasanya digunakan untuk memisahkan pasir timah dari pengotornya, yaitu *willobi*. Namun, pada penelitian ini *willobi* akan digunakan untuk memisahkan pasir besi dari pengotornya. Dalam pengoperasiannya, *willobi* memiliki 2 jenis variabel yang dapat mempengaruhi

hasil dari proses pemisahan pasir besi, yaitu luas penampang *willobi* dan debit air. Hasil pada proses pemisahan pasir besi dengan alat *willobi* harus menghasilkan kadar logam besi yang memenuhi syarat untuk pembuatan *sponge iron*. Oleh karena itu, untuk mendapatkan kadar logam besi yang memenuhi syarat untuk pembuatan *sponge iron*, perlu dilakukan perubahan variabel luas penampang *willobi* dan debit air untuk setiap percobaan. Berdasarkan kajian tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai “Analisis Proses Peningkatan Kadar Pasir Besi Menggunakan Alat *Willobi* pada Skala Laboratorium untuk Memenuhi Syarat Pembuatan *Sponge Iron*.”

1.2 Perumusan Masalah

Proses pengolahan pasir besi bertujuan untuk menghasilkan kadar logam besi yang sesuai dengan standar untuk pembuatan *sponge iron*. Proses pengolahan pada pasir besi meliputi proses peningkatan kadar.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapa besar kadar logam besi pada *feed* sebelum dilakukan proses pemisahan dengan alat *willobi*?
2. Bagaimana pengaruh luas penampang *willobi* dan debit air terhadap kadar logam besi pada konsentrat sehingga dapat memenuhi syarat untuk pembuatan *sponge iron*?
3. Berapa besar *recovery* pemisahan pasir besi jika dilakukan perubahan variabel luas penampang *willobi* dan debit air?
4. Bagaimana *material balance* yang didapat dari proses pemisahan pasir besi menggunakan alat *willobi* dengan variabel luas penampang dan debit air?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada alat pemisahan pasir besi menggunakan alat *willobi* yang berlokasi di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, sedangkan analisis *grain counting* mineral dilakukan di Laboratorium Petrologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

2. Penelitian ini menggunakan sampel pasir besi yang berasal dari PT. Tristar Beliton Kusuma, Kabupaten Belitung Timur.
3. Penelitian ini dilakukan sebanyak lima belas kali percobaan dengan satu kilogram *feed* untuk masing-masing percobaan.
4. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan percobaan pada kecepatan *feeding* untuk satu kilogram *feed* selama delapan menit.
5. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan perubahan pada luas penampang alat *willobi* sebanyak tiga kali yaitu 400 cm², 625 cm², dan 900 cm².
6. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan perubahan pada debit air sebanyak lima kali yaitu 20 L/menit, 25 L/menit, 30 L/menit, 35 L/menit, dan 40 L/menit.
7. Penelitian ini hanya dibatasi kadar logam besi (*magnetite* dan *hematite*) pada konsentrat untuk memenuhi standar pembuatan *sponge iron*, sehingga untuk mendapat kadar yang sesuai harus dilakukan analisis peningkatan kadar.

1.4 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini bermaksud untuk mendapatkan kadar logam besi pada konsentrat yang sesuai dengan kebutuhan standar pembuatan *sponge iron*. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kadar logam besi pada *feed* sebelum dilakukan proses pemisahan dengan alat *willobi*.
2. Menganalisis pengaruh luas penampang *willobi* dan debit air terhadap kadar logam besi pada konsentrat sehingga dapat memenuhi syarat untuk pembuatan *sponge iron*.
3. Menganalisis *recovery* pemisahan pasir besi jika dilakukan perubahan variabel luas penampang *willobi* dan debit air.
4. Menganalisis *material balance* dari proses pemisahan pasir besi menggunakan alat *willobi* dengan variabel luas penampang dan debit air

1.5 Manfaat Penelitian

Adanya penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat kepada beberapa pihak, yaitu:

1. Sebagai bahan evaluasi dan informasi terhadap industri yang terkait dengan peningkatan kadar pasir besi untuk memenuhi standar pembuatan *sponge iron*.
2. Sebagai bahan informasi mengenai analisis peningkatan kadar pasir besi untuk memenuhi standar pembuatan *sponge iron*.
3. Mampu menghasilkan kadar logam besi pada konsentrat yang sesuai untuk standar pembuatan *sponge iron*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdal., dan Niarti, L. (2013). Karakterisasi Sifat Magnet dan Kandungan Mineral Pasir Besi Sungai Batang Kuranji Padang Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Fisika*, 5 (1).
- Ansori, C. (2013). Mengoptimalkan Perolehan Mineral Magnetik Pada Proses Separasi Magnetik Pasir Besi Pantai Selatan Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 9 (3).
- Aritonang, S., Jupriyanto, dan Juhana, R. (2018). Analisis Proses Pengolahan Pasir Besi Menjadi Besi Spons Dalam Rangka Mendukung Industri Pertahanan Bahan Baku Baja. *Jurnal Pertahanan dan Bela Negara*, 9 (1).
- Denisaktian, G. (2017). *Studi Laboratorium Konsentrasi Bijih Pasir Besi Menggunakan Magnetic Separator Kering Studi Kasus Endapan Pasir Besi Pantai Depok, Kretek, Bantul, Yogyakarta*. Skripsi. Fakultas Teknik, Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
- Fikri, S., Dahani, dan Wiwik. (2007). Optimasi Pengolahan Bijih Kromit Secara Gravity dengan Meja Goyang. *Jurnal Petro*, 6 (2).
- Ghurri, A. (2014). *Dasar-Dasar Mekanika Fluida*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Khotimah. (2008). *Hidrologi*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial dan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kusumoyudo, W. (1986). *Mineralogi Dasar*. Jakarta: Binacipta.
- Nepafay, J., dan Masu, S. (2019). Pengaruh Kecepatan Aliran Air Pada Pencucian Pasir Besi Menggunakan Operasional Jigging. *Jurnal Ilmiah Teknologi*, 13 (2).
- Pemerintah Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral No. 05 Tahun 2017 tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral*. Berita Negara RI Tahun 2017. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Purnawan, S., Azizah., Jali, dan Zulkarnain. (2014). Karakteristik Sedimen dan Kandungan Mineral Pasir Besi di Labuhan Haji Timur, Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 13 (2).

- Puspitarum, D., D., S., dan Safitri, G. (2019). Karakterisasi dan Sifat Kemagnetan Pasir Besi di Wilayah Lampung Tengah. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3 (2).
- Putera, R., S., dan Muchsin, A., M. (2018). Evaluasi Pengolahan Pasir Besi Menggunakan *Sluice Box*. *Prosiding Teknik Pertambangan*, Bandung: Fakultas Teknik.
- Rahim, A. (2020). Kajian Penambangan Pasir Besi Menggunakan *Magnetic Separator* Pada PT. Bhineka Bumi Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Teknik*, 1 (1).
- Rahmanudin. (2010). *Pengolahan Bahan Galian*. Banjarmasin: Praktikum Laboratorium Pengolahan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
- Rumbino, Y., dan Krisnasiwi, I., F. (2019). Recovery Konsentrat Pasir Besi Menggunakan Alat Sluice Box. *Jurnal Ilmiah Teknologi*. 13 (1).
- Saisinchai, S., Boonpramote, T., dan Meechumna., P. (2016). Recovery of Fine Cassiterite from Tailing Dump in Jarin Tin Mine, Thailand. *Jurnal Teknik*, 20 (4).
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Widy, R., dan Heriyadi, B. (2014). *Kajian Teknis Peningkatan Perolehan Cassiterite dengan Menggunakan Pan American Jig Clean Up Pada Unit Konsentrasi Tambang Besar Open Pit TB. 1.42 Pemali PT. Timah (Persero), Tbk. Jurnal Teknologi Pengolahan*, 2 (3).
- Wills, B.A. dan TJ. Napier-Munn. (2006). *Mineral Processing Technology 7th Edition: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery*. Australia: Elsevier Science & Technology Books.