

**OPTIMALISASI INDUCEED ROLL MAGNETIC SEPARATOR  
(IRMS) UNTUK MEMISAHKAN MINERAL ILMENIT  
DI PUSAT PENGOLAHAN BIJIH TIMAH (PPBT)  
PEMALI PT TIMAH Tbk**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**ELDY SAPUTRA WIJAYA  
103 1311 018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

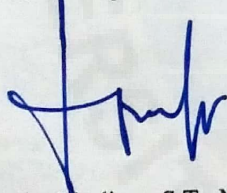
**OPTIMALISASI INDUCEED ROLL MAGNETIC SEPARATOR (IRMS)  
UNTUK MEMISAHKAN MINERAL ILMENIT DI PUSAT  
PENGOLAHAN BIJIH TIMAH (PPBT)  
PEMALI PT TIMAH Tbk**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**ELDY SAPUTRA WIJAYA  
NIM. 103 1311 018**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal 3 Agustus 2018

Pembimbing Utama



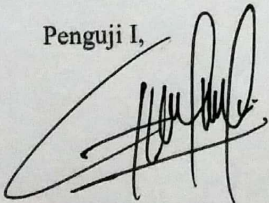
Janiar Pitulima, S.T., M.T  
NP. 307512045

Pembimbing Pendamping



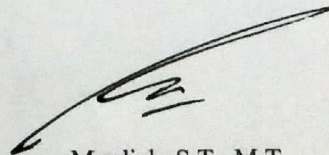
Alfitri Rosita, S.T., M.Eng.  
NP. 309015055

Penguji I,



Guskarnali, S.T., M.T  
NP. 308815047

Penguji II,



Mardiah, S.T., M.T  
NIP. 198108052014042003

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

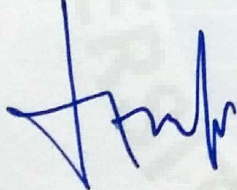
**OPTIMALISASI INDUCEED ROLL MAGNETIC SEPARATOR (IRMS)  
UNTUK MEMISAHKAN MINERAL ILMENIT DI PUSAT  
PENGOLAHAN BIJIH TIMAH (PPBT)  
PEMALI PT TIMAH Tbk**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**ELDY SAPUTRA WIJAYA  
NIM. 103 1311 018**

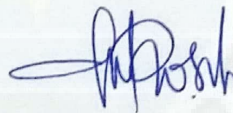
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Tanggal 3 Agustus 2018

Pembimbing Utama



Janiar Pitulima, S.T.,M.T  
NP. 307512045

Pembimbing Pendamping



Alfitri Rosita, S.T.,M.Eng.  
NP. 309015055

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Janiar Pitulima, S.T.,M.T  
NP. 307512045

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Eldy Saputra Wijaya  
NIM : 1031311018  
Judul : "Optimalisasi Induced Roll Magnetic Separator (IRMS) Untuk Memisahkan Mineral Ilmenit Di Pusat Pengolahan Bijih Timah (PPBT) Pemali PT Timah Persero Tbk".

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan atau plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 3 Agustus 2018



*Eldy Saputra Wijaya*  
Eldy Saputra Wijaya  
NIM. 103 1311 018

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eldy Saputra Wijaya  
NIM : 1031311018  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Skripsi saya yang berjudul :

Optimalisasi Induced Roll Magnetic Separator (IRMS) Untuk Memisahkan Mineral Ilmenit Di Pusat Pengolahan Bijih Timah (PPBT) Pemali PT Timah Tbk.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Royalti Noneklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk  
Pada tanggal : 3 Agustus 2018  
Yang menyatakan,



Eldy Saputra Wijaya  
NIM. 103 1311 018

## INTISARI

Proses Pemisahan mineral ilmenit pada produk tailing menggunakan alat Induced Roll Magnetic Separator (IRMS) berdasarkan sifat kemagnetan suatu mineral. Penelitian ini menggunakan metode *magnetic concentration* dengan mengambil sampel secara sistematis dari arus 1 ampere (A) sampai 15 ampere (A) pada *ore chute* diamagnetik alat IRMS dan bukaan splitter 2 (2cm) dari induced roller dan splitter 4 (1cm) dari induced roller untuk mendapatkan data sampel *feed rate*, sampel *product rate*, kadar mineral dalam *feed rate*, serta kadar mineral dalam *product rate*. *Feed* yang digunakan paa penelitian ini menggunakan dua *feed middling* Air Table untuk dua kali percobaan dengan berat berturut-turut 1,30377 kg/menit dan 3,83184 kg/menit. Hasil pemisahan yang dilakukan pada kedua splitter mendapatkan *recovery* dan kadar yang berbeda. Hasil perolehan ilmenit pada bukaan splitter 2 yang mengalami fluktuasi dan menurun sampai 0% pada arus listrik 14A dan 15A sesuai dengan teori bahwa semakin jauh splitter dari induced roler maka mineral ilmenit tidak akan masuk kedalam produk diamagnetik. Perolehan mineral diamagnetik seperti kasiterit dan zirkon pada splitter 4 semakin menurun dibandingkan dengan perolehan mineral diamagnetik pada splitter 2 sesuai dengan teori bahwa semakin dekat splitter dengan *induced roller* maka mineral ilmenit akan mudah masuk kedalam *ore chute* produk diamagnetik sehingga akan menjadi impuritis dalam produk tailing. Berdasarkan perhitungan uji F yang dilakukan menggunakan tabel ANOVA didapat nilai F pada feed 1 = 18,39 dan feed 2 = 76,09 lebih besar dari F-tabel pada taraf 5% = 4,67. artinya pengaruh variabel kuat arus listrik (X) terhadap kadar ilmenit (Y) signifikan dan nyata pada taraf uji 5%.

**Kata kunci :** IRMS, ilmenit, *recovery* dan kadar.

## **ABSTRACT**

*Ilmenite mineral processing of tailings products using Induced Roll Magnetic Separator (IRMS) tool based on magnetism properties of a mineral. This study used the magnetic concentration method by systematically sampling from 1 ampere (A) to 15 ampere (A) currents in silver magnetic instrument chute and splitter 2 (2cm) openings from induced roller and splitter 4 (1cm) from induced roller to get feed rate sample data, product rate sample, mineral levels in feed rate, and mineral levels in product rate. The feed used in this study used two Air Table middling feeds for two trials of consecutive weight 1.30377 kg / min and 3.83184 kg / min. The result of separation performed on both splitters get recovery and different levels. The results of ilmenite at splitter 2 openings that fluctuated and decreased to 0% in electric current 14A and 15A in accordance with the theory that the further splitter of induced roller ilmenite minerals will not enter into the product diamagnetik. Acquisition of diamagnetic minerals such as ceteriton and zircon in splitter 4 decreases compared with diamagnetic minerals acquisition in splitter 2 according to the theory that the closer the splitter to the induced roller the mineral ilmenite will easily enter into the ore chute of the diamagnetic product so that it will become impurities in the tailings product. Based on the calculation of F test conducted using ANOVA table obtained F value at feed 1 = 18,39 and feed 2 = 76,09 bigger than F-table at level 5% = 4,67. meaning that the influence of strong variable electric current (X) to the content of ilmenite (Y) significant and real at 5% test level.*

**Keywords:** IRMS, ilmenite, recovery and levels.

## HALAMAN PERSEMBAHAN



**“Khoirunas ‘anfa’uhum linnas” – “Sebaik-baiknya manusia adalah manusia yang bermanfaat bagi manusia lain”**

**(Al- Hadits)**

Alhamdulillah, puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, karunia, hidayah dan petunjuk yang telah diberikan. Sholawat serta salam semoga selalau tercurahkan kepada sang motivator dunia, guru peradaban yaitu Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Saya persembahkan karya tulis ini kepada :

- Kedua orangtua yang telah menjadi motivasi dalam menyelesaikan karya tulis ini. Terima kasih atas segala bentuk doa, nasehat, pengorbanan yang selalu dipanjatkan.
- Seluruh anggota keluarga atas segala bentuk bantuan dan petunjuk yang luar biasa.

Pada kesempatan ini pula penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Janiar Pitulima, S.T., M.T., selaku Pembimbing utama skripsi Sekaligus Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
2. Ibu Alfitri Rosita, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing Pendamping Skripsi
3. Ibu Mardiah, S.T., M.T., selaku Penguji skripsi dan Sekaligus Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Guskarnali, S.T., M.T., selaku Penguji skripsi.
5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung (Bapak Irvani, S.T., M.Eng., Ibu Delita Ega Andini, S.T., M.T., Bapak E.P.S.B Taman Tono, S.T., M.Si., Ibu Monika Putri Handayani, S.T, Ibu Risma Nelly, A.Md)



6. Bapak Suryadi, selaku Ketua Bidang PPBT Pemali PT Timah Tbk atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan.
7. Bapak Yasmin Maulana, selaku Kabag. PPBT Pemali PT Timah Tbk atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan
8. Bang Dedi, selaku Admin dan seluruh karyawan di PPBT Pemali PT Timah Tbk atas segala bantuan yang telah diberikan
9. Bapak Asnawi, Bapak Zulfikar dan staf Laboratorium fisik PPBT Pemali PT Timah Tbk atas segala bantuan yang telah diberikan
10. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2013 Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung yang telah membantu dan memberikan dukungan.
11. Adik-adik mahasiswa dan seluruh mahasiswa Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung atas segala bentuk dukungannya.
12. Legislator terbaik DPM KM Universitas Bangka Belitung atas segala bentuk dukungannya.
13. Seluruh kader Lembaga Dakwah kampus Universitas Bangka Belitung atas segala doanya.
14. Seluruh kader Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia Bangka Belitung atas segala doanya.
15. Saudara-saudaraku di Pulau Belitung Aswin Januardi, Satrio, dan kawan-kawan satu perjuangan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul:

**Optimalisasi Induceed Roll Magnetic Separator (IRMS) Untuk Memisahkan Mineral Ilmenit di Pusat Pengolahan Bijih Timah (PPBT) Pemali PT Timah Tbk.**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna meraih gelar Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung. Pengamatan-pengamatan yang dilakukan meliputi pengambilan sampel *feed rate*, pengambilan sampel *product rate*, penghitungan nilai *recovery* dan kadar mineral ilmenit serta analisis regresi dari data yang didapat pada alat Induced Roll Magnetic Separator sehingga pemisahan mineral ilmenit pada alat IRMS menjadi optimal.

Pada penyusunan skripsi ini penulis menyadari terdapat kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat dibutuhkan untuk menyempurnakannya agar bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunijuk, 3 Agustus 2018

Penulis

Eldy Saputra Wijaya

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMBUNG DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.1.1 Studi Terdahulu .....	5
2.1.2 Mineralogi .....	6
2.1.3 Mineral Utama .....	7
2.1.4 Mineral Ikutan Berharga .....	7
2.1.5 Mineral Ilmenit .....	7
2.1.5.1 Definisi Ilmenit .....	7
2.1.5.2 Genesa Ilmenit .....	8
2.1.5.3 Komposisi Kimia Ilmenit .....	8
2.1.6 Karakteristik Mineral Ilmenit .....	9
2.2 Landasan Teori .....	12
2.2.1 Pengolahan Bahan Galian .....	12
2.2.2 Grain Counting Analisis .....	14
2.2.3 Teori Magnet .....	15
2.2.4 Induced Roll Magnetic Separator .....	15
2.2.4.1 Prinsip Kerja IRMS .....	16
2.2.4.2 Parameter Pada IRMS .....	18

2.2.5 Klasifikasi Sifat Magnet .....	19
2.2.6 Elektromagnetik.....	21
2.2.7 Hukum Gerak.....	23
2.2.8 Analisis Regresi .....	25
2.2.8.1 Regresi Linier Sederhana .....	26
2.2.8.2 Hubungan antara Koefisien Korelasi dan Koefisien Determinasi .....	27
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	32
3.3 Tahapan Penelitian .....	33
3.3.1 Studi Literatur.....	33
3.3.2 Observasi .....	33
3.3.3 Pengambilan dan Pengelompokkan Data .....	33
3.3.4 Pengolahan Data .....	36
3.3.5 Analisis Data .....	36
3.3.6 Penyusunan Laporan .....	37
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	37
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Analisis Umpan atau Feed .....	40
4.2 Optimalisasi Pemisahan Ilmenit dengan alat IRMS.....	42
4.2.1 Massa <i>Product Rate</i> Ilmenit <i>Feed</i> 1 .....	43
4.2.2 Hasil %Wt Ilmenit <i>Feed</i> 1 .....	44
4.2.3 <i>Recovery</i> Ilmenit <i>Feed</i> 1 .....	45
4.2.4 Massa <i>Product Rate</i> Ilmenit <i>Feed</i> 2 .....	47
4.2.5 Hasil %Wt Ilmenit <i>Feed</i> 2.....	48
4.2.6 <i>Recovery</i> Ilmenit <i>Feed</i> 2 .....	49
4.3 Hubungan kuat arus listrik dengan kadar ilmenit .....	51
4.3.1 Analisis Regresi <i>Feed</i> 1 .....	51
4.3.2 Analisis Regresi <i>Feed</i> 2 .....	52
 <b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran.....	53
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	54
 <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mineral Ilmenit Dilihat pada Mikroskop .....	9
Gambar 2.2 Mikroskop Binokuler .....	15
Gambar 2.3 Skema pengolahan dengan alat IRMS .....	17
Gambar 2.4 <i>Product splitter</i> tipe <i>single</i> dan <i>double</i> .....	18
Gambar 2.5 Kaidah Tangan Kanan.....	21
Gambar 2.6 Arah Medan Magnet di Sekitar Konduktor Berarus .....	22
Gambar 2.7 Medan Magnet pada Inti Kumbaran Berarus .....	22
Gambar 2.8 Gaya pada <i>Magnetic Separator</i> .....	24
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	38
Gambar 4.1 Induced Roll Magnetic Separator.....	39
Gambar 4.2 Pengaturan Kuat Arus Listrik dan Splitter .....	40
Gambar 4.3 Hubungan Kadar Ilmenit dan Recovery Pada Splitter 2 .....	46
Gambar 4.4 Hubungan Kadar Ilmenit dan Recovery Pada splitter 4.....	50

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sifat fisik mineral ilmenite.....	8
Tabel 2.2 Sifat Mineral Timah Dan Mineral Ikutannya.....	10
Tabel 2.3 Tabel Anova.....	28
Tabel 2.4 Tabel Nilai Koefisien Determinasi .....	29
Tabel 2.5 Tabel Uji F untuk Anova Satu Arah .....	29
Tabel 3.1 Waktu Kegiatan Tugas Akhir .....	32
Tabel 4.1 Komposisi Mineral Pada Feed 1 dan Feed 2.....	40
Tabel 4.2 Klasifikasi Sifat Magnet Dan Listrik Mineral Pada Feed .....	42
Tabel 4.3 Massa Product Rate Tailing Pada Splitter 2.....	43
Tabel 4.4 Kadar Ilmenit Dan Mineral Lainnya Pada Splitter 2 .....	44
Tabel 4.5 Recovery Ilmenit Pada Feed 1 Splitter 2 .....	46
Tabel 4.6 Massa Product Rate Tailing Pada Splitter 4.....	47
Tabel 4.7 Kadar Ilmenit Dan Mineral Lainnya Pada Splitter 4 .....	48
Tabel 4.8 Recovery Ilmenit Pada Feed 2 Splitter 4 .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Massa dan Kadar <i>Feed</i> .....	56
Lampiran B Alat Pengolahan di PPBT Pemali PT Timah Tbk.....	58
Lampiran C Tabel Regresi .....	61
Lampiran D Analisis Regresi .....	63
Lampiran E Perhitungan Recovery dan Kadar.....	67

