

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS MONASIT SEBAGAI  
MINERAL PEMBAWA LOGAM TANAH JARANG PADA  
PASIR TIMAH UNTUK INDUSTRI MAGNET PERMANEN  
DALAM SKALA LABORATORIUM**



**EVY OKVITA SARI  
03021381823095**

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

## **SKRIPSI**

# **ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS MONASIT SEBAGAI MINERAL PEMBAWA LOGAM TANAH JARANG PADA PASIR TIMAH UNTUK INDUSTRI MAGNET PERMANEN DALAM SKALA LABORATORIUM**

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



**EVY OKVITA SARI**  
**03021381823095**

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

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS MONASIT SEBAGAI MINERAL PEMBAWA LOGAM TANAH JARANG PADA PASIR TIMAH UNTUK INDUSTRI MAGNET PERMANEN DALAM SKALA LABORATORIUM

## SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

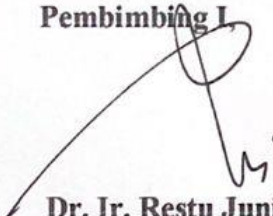
Oleh:

Evy Okvita Sari

03021381823095

Palembang, Juni 2022

Pembimbing I,



Dr. Ir. Restu Juniah, M.T.

NIP. 196706271994022001

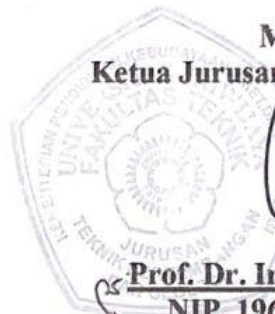
Pembimbing II,



Diana Purbasari, S.T., M.T.

NIP. 198204172008122002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



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

NIP. 196211221991021001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Evy Okvita Sari  
NIM : 03021381823095  
Judul : Analisis Peningkatan Kualitas Monasit sebagai Mineral Pembawa Logam Tanah Jarang pada Pasir Timah untuk Industri Magnet Permanen 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.

Palembang, Juni 2022



**Evy Okvita Sari**  
**NIM. 03021381823095**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Evy Okvita Sari  
NIM : 03021381823095  
Judul : Analisis Peningkatan Kualitas Monasit sebagai Mineral Pembawa Logam Tanah Jarang pada Pasir Timah untuk Industri Magnet Permanen dalam Skala Laboratorium

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

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



Palembang, Juni 2022



Evy Okvita Sari  
NIM. 03021381823095

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Skripsi ini dipersembahkan untuk :*

*Kedua Orang Tua tercinta, Mama, Bapak, dan Adikku yang telah memberikan dukungan, doa, kasih sayang dan pengorbanan sehingga perjuangan yang ku lalui dapat berjalan baik dan lancar.*

*Semoga Allah SWT Melimpahkan Berkah dan Ridha-Nya.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas karunia-Nya penulis diberikan kesempatan untuk dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul *Analisis Peningkatan Kualitas Monasit Sebagai Mineral Pembawa Logam Tanah Jarang pada Pasir Timah Untuk Industri Magnet Permanen Dalam Skala Laboratorium* dari tanggal 5 Januari 2021 sampai tanggal 5 Maret 2021.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada Dr. Ir. Restu Juniah, M.T. dan Diana Purbasari, S.T., M.T. selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini. Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S. dan RR. Yunita Bayuningsih, S.T., M.T. sebagai Ketua jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Alek Al Hadi, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
4. Dosen Pengajar serta Pegawai di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Kepala Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Jurusan Teknik Pertambangan dan Kepala Laboratorium Paleontologi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya.

Dalam pembuatan laporan ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan baik dalam segi materi maupun penyusunan kata-kata. Oleh karena itu, penulis menyampaikan permintaan maaf kepada seluruh pembaca. Saran dan kritik dari seluruh pembaca merupakan suatu hal yang sangat berharga bagi penulis untuk meningkatkan kualitas laporan ini. Semoga laporan ini akan bermanfaat untuk seluruh pembaca.

Palembang, Juni 2022

Penulis,

## RINGKASAN

### **ANALISIS PENINGKATAN KUALITAS MONASIT SEBAGAI MINERAL PEMBAWA LOGAM TANAH JARANG PADA PASIR TIMAH UNTUK INDUSTRI MAGNET PERMANEN DALAM SKALA LABORATORIUM**

Karya Tulis Ilmiah Berupa Laporan Tugas Akhir, Juni 2022

Evy Okvita Sari; Dibimbing oleh Dr. Ir. Restu Juniah, M.T. dan Diana Purbasari, S.T., M.T.

Analysis Increasing Quality of Monazite as Rare Earth Elements Mineral Tin Sand for Permanent Magnetic Industry on Laboratory Scale

xviii + 175 halaman, 64 tabel, 19 gambar, 8 lampiran

## RINGKASAN

Pengolahan pasir timah tidak hanya memanfaatkan mineral utamanya saja, tetapi mulai memanfaatkan juga mineral ikutannya yaitu monasit sebagai mineral pembawa logam tanah jarang. Dalam mineral monasit terkandung unsur logam tanah jarang neodimium yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri magnet permanen. Monasit dengan kadar dibawah 40% dapat ditingkatkan kualitasnya dengan metode konsentrasi gravitasi menggunakan alat *sluice box*. Penggunaan alat ini bertujuan agar mineral monasit pada pasir timah mengalami peningkatan kadar mencapai standar bahan baku industri magnet permanen. Dalam penelitian ini analisis peningkatan kadar monasit menggunakan variasi debit air, kemiringan alat, dan tinggi *riffle*.

Hasil dari penelitian menghasilkan dua produk berupa konsentrat dan *tailing* yang kemudian dilakukan proses *grain counting analysis* untuk menentukan nilai kadar monasit dari hasil pengolahan pasir timah yang berasal dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Sampel pasir timah yang digunakan diketahui memiliki kadar mineral monasit awal sebesar 4,97%. Dari hasil penelitian didapatkan kualitas kadar mineral monasit tertinggi setelah proses pengolahan sebesar 10,39% dengan nilai *recovery* sebesar 58,85% melalui percobaan pada variabel debit 21,6 L/menit, kemiringan alat 4°, dan tinggi *riffle* 8 mm. Sedangkan kadar mineral monasit terendah yang didapatkan setelah proses pengolahan sebesar 7,54% dengan nilai *recovery* sebesar 98,02% melalui percobaan pada variabel debit 31,8 L/menit, kemiringan alat 6°, dan tinggi *riffle* 4 mm.

Proses peningkatan kualitas kadar monasit pada pasir timah yang belum mencapai standar bahan baku dalam industri magnet permanen membuat penelitian ini menyarankan untuk dilakukannya pengolahan tahap lanjut untuk mencapai standar yang sudah ditetapkan.

**Kata kunci:** monasit, logam tanah jarang, *sluice box*



## SUMMARY

### **ANALYSIS INCREASING QUALITY OF MONAZITE AS RARE EARTH ELEMENTS MINERAL TIN SAND FOR PERMANENT MAGNETIC INDUSTRY ON LABORATORY SCALE**

Scientific Paper In the Form of Final Project Report, Juni 2022

Evy Okvita Sari; Suvervised by Dr. Ir. Restu Juniah, M.T. and Diana Purbasari, S.T., M.T.

Analisis Peningkatan Kualitas Monasit Sebagai Mineral Pembawa Logam Tanah Jarang pada Pasir Timah untuk Industri Magnet Permanen Dalam Skala Laboratorium

xviii + 175 pages, 64 tables, 19 pictures, 8 attachments.

### **SUMMARY**

Tin sand processing not only utilizes the main mineral but also begins to utilize its accessory minerals, namely monazite as a rare earth metal carrier mineral. The mineral monazite contains the rare earth element neodymium which can be used as raw material in the permanent magnet industry. Monazite with quality levels below 40% can be improved by using the gravity concentration method using the sluice box tool. The purpose of this tool is to increase the level of monazite minerals in tin sand to reach the standard for permanent magnet industrial raw materials. In this study, the analysis of monazite levels increments uses variations in water discharge, tool slope, and riffle height.

The results of the study resulted in two products which are concentrate and tailing. They were then carried out with a grain counting analysis process to determine the value of monazite content from the processing of tin sand originating from the Province of the Bangka Belitung Islands. The tin sand sample used is known to have an initial monazite mineral content of 4.97%. From the results of the study, it was found that the highest quality of monazite mineral content after processing was 10.39% with a recovery value of 58.85% through experiments on the discharge variable 21.6 L/minute, the slope of the tool 4°, and the riffle height of 8 mm. Meanwhile, the lowest monazite mineral content obtained after processing was 7.54% with a recovery value of 98.02% through experiments on a variable discharge of 31.8 L/min, a slope of 6°, and a riffle height of 4 mm.

The process of improving the quality of monazite levels in tin sand has not reached the standard for raw materials in the permanent magnet industry. This research suggests that advanced processing is carried out to achieve the standards that have been set.

**Keywords:** monazite, rare earth elements, sluice box

# DAFTAR ISI

## Halaman

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi .....	iii
Halaman Pernyataan Integritas .....	iii
Riwayat Penulis .....	iii
Halaman Persembahan .....	ivi
Kata Pengantar .....	vii
Ringkasan .....	viii
Summary .....	viii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Lampiran .....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Timah .....	4
2.1.1. Genesa Timah .....	6
2.1.2. Logam Tanah Jarang .....	6
2.2. Mineral Monasit .....	9
2.3. Metode Pengolahan Mineral Menggunakan Alat <i>Sluice Box</i> .....	12
2.3.1. <i>Gravity Concentration</i> .....	13
2.3.2. <i>Criteria of Concentration</i> .....	14
2.3.3. <i>Sluice Box</i> .....	15
2.3.4. Prinsip dan Mekanisme <i>Sluice Box</i> .....	15
2.3.5. Variable-Variabel <i>Sluice Box</i> .....	17
2.3.6. <i>Recovery</i> .....	18
2.3.7. <i>Material Balance</i> .....	19
2.3.8. <i>Sampling</i> .....	19
2.3.9. <i>Grain Counting Analysis</i> .....	23
2.4. Pembuatan Magnet Permanen .....	25

2.5.	Penelitian Terdahulu .....	29
BAB 3. METODE PENELITIAN		
3.1.	Lokasi Penelitian .....	33
3.2.	Jadwal Penelitian .....	33
3.3.	Mekanisme Penelitian .....	34
3.3.1.	Tahapan Penelitian .....	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Analisis Kadar Pasir Timah Sebelum Dilakukan Proses Pengolahan ( <i>Feed</i> ).....	45
4.2.	Analisis Peningkatan Kualitas Kadar Monasit Sebagai Mineral Pembawa LTJ pada Pasir Timah .....	46
4.2.1.	Perolehan Berat Sampel Kering Konsentrat dan <i>Tailing</i> .....	46
4.2.2.	Hasil dan Pembahasan Analisis <i>Grain Counting</i> .....	48
4.3.	Analisis Pengaruh Variabel Alat <i>Sluice Box</i> Terhadap Kualitas Kadar dan <i>Recovery</i> Monasit Setelah Pengolahan.....	50
4.3.1.	Grafik Pengaruh Debit Air Terhadap Perolehan Kadar Mineral Monasit .....	50
4.3.2.	Grafik Pengaruh Kemiringan Alat Terhadap Perolehan Kadar Mineral Monasit .....	51
4.3.3.	Grafik Pengaruh Tinggi <i>Riffle</i> Terhadap Perolehan Kadar Mineral Monasit .....	52
4.3.4.	Hasil <i>Recovery</i> Mineral Monasit pada Pengolahan Pasir Timah.....	53
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan.....	54
5.2.	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....		56
Lampiran .....		59

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1. Susunan Berkala Unsur-unsur. Logam Tanah Jarang .....	7
2.2. Keterdapatn Endapan LTJ Indonesia .....	8
2.3. Spesimen monasit Conselheiro Pena, Brazil.....	12
2.4. <i>Sluice Box</i> .....	16
2.5. Proses <i>Coning Quartering</i> .....	22
2.6. Tahapan Kegiatan <i>Coning Quartering</i> .....	22
2.7. Metode 3 kotak dan 5 kotak.....	23
2.8. Pembuatan Magnet <i>Sintered</i> .....	25
2.9. Magnet Neodimium .....	26
3.1. Proses Pengemasan Sampel Pasir Timah.....	35
3.2. Sampel hasil Sampling <i>Coning Quartering</i> .....	36
3.3. Pemisahan Ukuran menggunakan Alat <i>Sieve Shaker</i> .....	36
3.4. Proses <i>Grain Counting Analysis</i> menggunakan Mikroskop .....	37
3.5. Diagram Alir Analisis Kadar .....	44
4.1. Grafik Presentase Kadar Mineral Pembawa LTJ pada <i>Feed</i> .....	46
4.2. Grafik Pengaruh Debit Air Terhadap Perolehan Kadar <i>Monazite</i> .....	51
4.3. Grafik Pengaruh Kemiringan Alat Terhadap Perolehan Kadar <i>Monazite</i> .....	52
4.4. Grafik Pengaruh Tinggi <i>Riffle</i> Terhadap Perolehan Kadar <i>Monazite</i> .....	53
4.5. Grafik Perbandingan Kadar <i>Monazite</i> dengan <i>Recovery</i> .....	56

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1. Sifat Fisik dan Karakteristik Mineral Utama dan Mineral Ikutan.....	5
2.2. Sifat fisik mineral monasit .....	12
3.1. Jadwal kegiatan penelitian.....	33
3.2. Metode Penyelesaian Masalah .....	42
4.1. Berat sampel kering konsentrat dan <i>tailing</i> .....	47
4.2. Kadar Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> .....	48
4.3. <i>Recovery</i> Hasil Pengolahan <i>Monazite</i> .....	54
A.1. Spesifikasi Pompa Air Shimizu PS-226BIT.....	64
D.1. Material Balance .....	67
E.1. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	69
E.2. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	71
E.3. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	73
E.4. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	75
E.5. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	77
E.6. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	79
E.7. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	81
E.8. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	83

E.9. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	85
E.10. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	87
E.11. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	89
E.12. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	91
E.13. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	93
E.14. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	95
E.15. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	97
E.16. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	99
E.17. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	101
E.18. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	103
E.19. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	105
E.20. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	107
E.21. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	109
E.22. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	111
E.23. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	113

E.24. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	115
E.25. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	117
E.26. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	119
E.27. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	121
F.1. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	123
F.2. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	125
F.3. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	127
F.4. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	129
F.5. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	131
F.6. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	133
F.7. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	135
F.8. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	137
F.9. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 31,8 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	139
F.10. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	141
F.11. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	143

F.12. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	145
F.13. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	147
F.14. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	149
F.15. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	151
F.16. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	153
F.17. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	155
F.18. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 26,4 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	157
F.19. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	159
F.20. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	161
F.21. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 4°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	163
F.22. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	165
F.23. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	167
F.24. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 5°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	169
F.25. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	171
F.26. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 6 mm.....	173



F.27. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> Debit 21,6 L/menit, Kemiringan Alat 6°, dan Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	175
G.1. Hasil <i>Grain Counting Analysis Feed</i> .....	177
H.1. Perhitungan <i>Recovery Mineral Monazite</i> pada <i>Tailing</i> .....	180

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
A. Spesifikasi Pompa Air .....	59
B. Kriteria Konsentrasi.....	60
C. Perhitungan Kemiringan Alat.....	61
D. Analisis <i>Material Balance</i> .....	62
E. Hasil <i>Grain Counting Analysis</i> Konsentrat .....	64
F. Hasil <i>Grain Counting Analysis Tailing</i> .....	123
G. Hasil <i>Grain Counting Analysis Feed</i> .....	177
H. Perhitungan <i>Recovery</i> .....	180

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keberadaan Indonesia yang terletak di jalur timah dunia memberikan keunggulan tersendiri untuk menjadi salah satu penghasil terbesar timah dunia. Pada tahun 2014, total produksi timah Indonesia mencapai 84.000 ton, merupakan kedua terbesar setelah RRT di dunia (U.S. Geological Survey, 2015). Timah sendiri diperoleh dari proses pengolahan mineral *cassiterite* (Suprpto, 2008). Selain pemanfaatan mineral utama pasir timah, saat ini industri di Indonesia mulai melirik pemanfaatan mineral ikutan timah sebagai pembawa logam tanah jarang yaitu monasit, senotim, dan zirkon. Monasit memiliki kandungan logam tanah jarang hampir mencapai 60%.

Pada saat ini, kendaraan listrik dan hibrid mendapatkan banyak perhatian berkaitan dengan pengurangan penggunaan bahan bakar fosil. Kedua jenis kendaraan ini menggunakan listrik yang memerlukan magnet permanen. Dibandingkan dengan magnet permanen konvensional, magnet permanen yang mengandung logam tanah jarang memiliki sifat magnet yang lebih baik yaitu koersiviti, *remanence*, dan nilai maksimum energi produk (Matsuura, 2006). *Neodymium* sebagai salah satu unsur dalam mineral monasit adalah unsur logam tanah jarang yang banyak digunakan untuk aplikasi magnet. Pada industri magnet permanen membutuhkan kadar monasit sebesar  $\geq 40\%$ . Monasit pada pasir timah yang tidak memenuhi standar dapat ditingkatkan kualitasnya agar dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan magnet permanen.

Pemerintah Indonesia menargetkan memproduksi logam tanah jarang pada tahun 2015, namun mineral pembawa logam tanah jarang belum dimanfaatkan secara maksimal (Tatang Wahyudi, 2017). Apabila merujuk pada Peraturan Menteri Nomor 25 tahun 2018 tentang peningkatan nilai tambah mineral melalui kegiatan pengolahan dan pemurnian mineral di dalam negeri, Pasal 18 Ayat 4 menyebutkan bahwa produk samping atau sisa hasil pengolahan komoditas tambang mineral logam timah berupa konsentrat zirkon, ilmenit, rutil, monasit,

dan senotim wajib dilakukan pengolahan dan/atau pemurnian di dalam negeri. Salah satu peningkatan nilai tambah mineral monasit pada pasir timah dapat dilakukan dengan cara konsentrasi gravitasi menggunakan alat *sluice box*.

Dari beberapa hal tersebut, maka perlu dilakukan analisis untuk meningkatkan kandungan mineral monasit pada pasir timah sebagai pembawa logam tanah jarang di dalamnya. Sehingga diharapkan dapat mendorong pemanfaatan mineral pembawa logam tanah jarang untuk industri magnet permanen di Indonesia agar berkembang secara maksimal. Dengan demikian penelitian ini mengambil judul Analisis Peningkatan Kualitas Monasit Sebagai Mineral Pembawa Logam Tanah Jarang pada Pasir Timah untuk Industri Magnet Permanen Dalam Skala Laboratorium.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kualitas kadar monasit sebagai mineral pembawa logam tanah jarang pada pasir timah sebelum proses pengolahan menggunakan alat *sluice box*?
2. Bagaimana pengaruh variabel alat *sluice box* terhadap peningkatan kualitas monasit sebagai mineral pembawa logam tanah jarang pada pasir timah?
3. Bagaimana kualitas kadar dan *recovery* monasit sebagai mineral pembawa logam tanah jarang pada pasir timah setelah proses pengolahan dengan menggunakan alat *sluice box*?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya menganalisis kualitas monasit pada sampel pasir timah dari Kepulauan Bangka Belitung sebelum dilakukan pengolahan.
2. Penelitian ini hanya membahas tentang tinjauan nilai kadar monasit sebagai mineral pembawa logam tanah jarang dengan menggunakan *Grain Counting Analysis* (GCA) untuk industri magnet permanen.
3. Penelitian ini menggunakan variabel alat *sluice box* meliputi debit air, kemiringan alat, dan ketinggian *riffle* pada pengolahan pasir timah.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kualitas kadar monasit sebagai mineral pembawa logam tanah jarang pada pasir timah sebelum proses pengolahan menggunakan alat *sluice box*.
2. Menganalisis pengaruh variabel alat *sluice box* terhadap peningkatan kualitas monasit sebagai mineral pembawa logam tanah jarang pada pasir timah.
3. Menganalisis kualitas kadar dan *recovery* monasit sebagai mineral pembawa logam tanah jarang pada pasir timah setelah proses pengolahan dengan menggunakan alat *sluice box*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam industri magnet permanen dari logam tanah jarang pada mineral monasit yang mulai dikembangkan di Indonesia.
2. Sebagai referensi pedoman bagi perkembangan ilmu di bidang mineral pembawa logam tanah jarang yaitu monasit yang terdapat pada pasir timah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afza, Erini. (2011). Pembuatan Magnet Permanan Ba-Heksaferit(  $\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) Dengan Metode Koopresipitasi dan Karakteristiknya. (Studi Kasus di Lembaga Ilmu Penelitian Indonesia, Jakarta). Medan: Universitas Sumatera Utara. Program Sarjana S1.
- Arif, C. R. (2017). *Pembuatan dan Optimalisasi Kinerja Shakan (Sluice Box) dalam Proses Pemisahan Pasir Timah Skala Laboratorium dengan Teknik Gravity*. Skripsi, Universitas Bangka Belitung, 2017.
- Atmawinata, A., Ferry, Y., Sakri, W., dan Roosmariharso. (2014). *Telaah Penguatan Struktur Industri Pemetaan Potensi Logam Tanah Jarang di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- Azhar, A. (2012). *Peralatan & Prinsip Dasar Pencucian*. Belinyu: PT Timah (Persero) Tbk.
- Burhani, R. (2012). *Indonesia Potensial Hasilkan "Logam Jarang"*. Diakses pada 10 Maret 2021 dari <http://www.antaranews.com/berita/303968/indonesia-potensial-hasilkan-logam-jarang>.
- Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (2019). *Perda No. 1 Tahun 2019*. Bangka Belitung: Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- Dores, Solihin, Widayati, S. (2018). Evaluasi Kinerja Crushing Plant untuk Mencapai Target Produksi Andesit 80.000 Ton/Bulan di PT Mitra Multi Sejahtera Desa Mekarsari, Kecamatan Cikalong Kulon, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Universitas Islam Bandung: *Prosiding Teknik Pertambangan*. ISSN: 2460-6499. Vol. 4. No. 2.
- Drzymala, J. (2007). *Mineral Processing*. Wroclaw: University of Technology.
- Ernawati, R., Siti, A., Silvie, A., Bumiarto, N., Novi, N., Irma, R., dan Eva, O. (2016). *Laporan Peningkatan Nilai Tambah Hasil Samping Industri Timah (Ilmenite) Menjadi  $\text{TiO}_2$  Sebagai Bahan Penolong Dalam Industri Kimia*. Jakarta: Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- ESDM. (2017). *Kajian Potensi Mineral Ikutan pada Pertambangan Timah*. Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumberdaya Mineral.
- Geological Survey. (2015). *Produksi Timah Indonesia*. Jakarta: Geolognesia.

- Harjanto, dkk. 2013. Karakterisasi Mineral Tanah Jarang Ikutan Timah dan Potensi Pengembangan Industri Berbasis Unsur Tanah Jarang. *Metal Indonesia*. 36(2).
- Lubis, I. (2012). *Penambangan Timah Alluvial di Darat*. Pangkal Pinang: PT. Timah (Persero) Tbk.
- Nasution. (2003). *Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif*. Bandung: Tarsito.
- Pemerintah Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral No. 25 Tahun 2018 tentang Pengusahaan Pertambangan Mineral dan Batubara*. Berita Negara RI Tahun 2018 No 595. Jakarta: Sekretariat Negara.
- PT Timah Tbk. (2018). *Laporan PT Timah Tbk*. Pangkal Pinang: PT Timah Tbk.
- Rafiuddin, M. R., dan Grosvenor, A. P. (2016). *A Structural Investigation of Hydrated and Anhydrous Rare-Earth Phosphates*.
- Rahmanudin. (2010). *Pengolahan Bahan Galian, Buku Ajar Praktikum Laboratorium Pengolahan*. Banjarmasin: Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
- Rizal, Y. (2017). Potensi Pengayaan Timah Primer dan Sekunder serta Unsur Tanah Jarang di Daerah Simpang Pesak, Kabupaten Belitung Timur. *Bulletin of Geology 2021*. 5 (3).
- Rodliyah, I. (2015). Penelitian Logam Tanah Jarang di Indonesia. *Jurnal tekMIRA*. 13(1): 71-80.
- Salim, Z. (2016). *Info Komoditi Timah*. Jakarta: AMP Press.
- Simatupang, M. dan Sigit, S. (1992). *Pengantar Pertambangan Indonesia*. Jakarta: Asosiasi Pertambangan Indonesia.
- Soepriyanto, S., dan Buchari. (2010). *Ekstraksi Logam Tanah Jarang di Indonesia: Pemasalahan dan Prospek Pemanfaatannya*. Seminar Nasional Pertambangan dan Metalurgi. Bandung: ITB.
- Suharyanto, A. dan Lallasari, L. H. (2016). Potensi Mineral Kasiterit Indonesia Sebagai Bahan Baku Pembuatan Senyawa Kimia (Tin Chemical). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016*: 3-5.
- Sukandarrumidi. (2007). *Geologi Mineral Logam*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Suprpto, S J. (2008). Potensi, Prospek, dan Pengusahaan Timah Putih di Indonesia. *Sumber Daya Geo*. 3(2).

- Suwargi, E., Pardiarto, B., dan Ishlah, T. (2010). Potensi Tanah Jarang di Indonesia. *Buletin Sumber Daya Geologi*, 5(3): 131-140.
- Syafrizal, S. (2019). Studi Distribusi Mineral Ikutan Timah (MIT) untuk Mendukung Metoda Penanganan Sampel pada Kegiatan Eksplorasi. *Prosiding Temu Tahunan Perhapi*.
- Ummaradiah, A. (2020). Analisis Potensi Investasi Peningkatan Nilai Tambah Mineral Ikutan Cassiterite di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Skripsi, Universitas Sriwijaya, 2020*.
- Universitas Gadjah Mada. (2018). *Kajian Potensi Mineral Ikutan Timah 2018 Daerah Bangka Belitung (Logam Tanah Jarang)*. Yogyakarta: Departemen Kimia.
- Virdhian, S., Afrilinda, E. (2014). *Karakteristik Mineral Tanah Jarang Ikutan Timah dan Potensi Pengemabngan Industri Berbasis Unsur Tanah Jarang*, 36(2): 63-65.
- Wahyudi, T. (2014). *Logam Tanah Jarang: Minyak Bumi Abad ke-21*. Bandung: tekMIRA.
- Wisnu. (2012). Logam Jarang:2015, Indonesia Berpotensi Saingi China. Diakses pada 9 April 2021 dari <http://bandung.bisnis.com/read/20210331/34241/163-564/logam-jarang-2015-indonesia-berpotensi-saingi-china>.