

SKRIPSI

**PENINGKATAN KADAR SILIKA UNTUK MEMENUHI
KEBUTUHAN INDUSTRI KERAMIK DI
LABORATORIUM PENGOLAHAN BAHAN GALIAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA**



OLEH :

MUHAMMAD YUSUF RAKHA

03021381621085

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

SKRIPSI
PENINGKATAN KADAR SILIKA UNTUK MEMENUHI
KEBUTUHAN INDUSTRI KERAMIK DI
LABORATORIUM PENGOLAHAN BAHAN GALIAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Pertambangan



OLEH :

MUHAMMAD YUSUF RAKHA

03021381621085

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

HALAMAN PENGESAHAN

**PENINGKATAN KADAR SILIKA UNTUK MEMENUHI
KEBUTUHAN INDUSTRI KERAMIK DI LABORATORIUM
PENGOLAHAN BAHAN GALIAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

Muhammad Yusuf Rakha

03021381621085

Palembang, Maret 2022

Pembimbing I



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

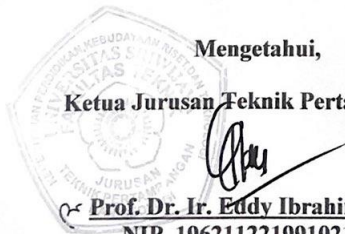
Pembimbing II



RR. Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T.
NIP. 197803232008122002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



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

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Yusuf Rakha
NIM : 03021381621085
Judul : Peningkatan Kadar Silika Untuk Memenuhi Kebutuhan Industri Keramik Di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

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 korepondensi (*corresponding author*).

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

Palembang, Maret 2022



Muhammad Yusuf Rakha
03021381621085

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :


Nama : Muhammad Yusuf Rakha
NIM : 03021381621085
Judul : Peningkatan Kadar Silika Untuk Memenuhi Kebutuhan Industri Keramik Di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Menyatakan bahwa 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 dengan aturan yang berlaku.

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



Palembang, Maret 2022



METERA
TEMPEL
F09B2AJX839468725

Muhammad Yusuf Rakha
03021381621085

RIWAYAT PENULIS



Muhammad Yusuf Rakha, Anak laki – laki yang lahir di Palembang, 13 September 1998. Anak pertama dari Budi H.Semendawai dan Sepriana Narwastuti. Mengawali pendidikan di bangku sekolah dasar SD IT Harapan Mulia pada Tahun 2004. Tahun 2010 melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP N 17 Palembang. Selanjutnya pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA N 10 Palembang. Pada tahun 2016 melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan melalui Ujian Seleksi Mandiri Universitas Sriwijaya. Penulis aktif dalam mengikuti seminar internal kampus.

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Find Somebody To Make You Do Something Great”

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

Ibu saya Sepriana Narwastuti dan Ayah saya Budi H.Semendawai, yang tidak pernah berhenti untuk mendoakan saya, menyayangi saya serta selalu mensupport saya dalam hal apapun yang positif. Kepada adik saya satu – satu nya M. Rafii Baihaqi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Peningkatan Kadar Silika Untuk Memenuhi Kebutuhan Industri Keramik Di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya” dari bulan Oktober 2020 sampai dengan Desember 2020

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S dan RR Yunita Bayu Ningsih, ST., MT., selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Ardiansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S dan RR Yunita Bayuningsih, ST., MT. Selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Mukiat, M.S. selaku Pembimbing Proposal Tugas Akhir sekaligus Pembimbing di Lapangan.
4. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S. Selaku Pembimbing Akademik
5. Semua Dosen yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan serta wawasan dan karyawan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Dari penulisan skripsi yang telah dibuat terdapat banyak kekurangan di beberapa bagian. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan nantinya. Semoga tulisan ini bermanfaat untuk pembelajaran dan informasi untuk rekan – rekan mahasiswa, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Palembang, Maret 2022

Penulis,

RINGKASAN

PENINGKATAN KADAR SILIKA UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN INDUSTRI KERAMIK DI LABORATORIUM PENGOLAHAN BAHAN GALIAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir, Maret 2022

Muhammad Yusuf Rakha; Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S dan RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT. Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Enhancement of silica levels to meet the needs of the ceramic industry in the laboratory of minerating materials processing faculty of engineering. Sriwijaya university

xiv + 55 Halaman, 11 gambar, 23 tabel, 4 lampiran

RINGKASAN

Kegiatan pengolahan bahan galian adalah kegiatan guna meningkatkan nilai bahan galian. Salah satu alat yang biasa digunakan adalah *shaking table* dengan menggunakan prinsip perbedaan berat jenis. Variabel yang diterapkan menjadi tolak ukur perolehan konsentrat yang sesuai dengan yang diharapkan. Kadar menjadi standar keberhasilan pengolahan yang dilakukan. Penerapan variabel frekuensi *stroke* dan kemiringan *riffle* yang diterapkan pada pemisahan pasir kuarsa dengan pengotor untuk mendapatkan jumlah SiO₂ sesuai kriteria SNI ISO 13006:2010 untuk industri keramik. Awalnya, kadar rata rata SiO₂ sebelum pengolahan adalah 77,99% dari total berat sampel 1000 gram. Hasil yang beragam dihasilkan setelah dilakukan pengolahan dengan menggunakan variabel yang telah ditentukan. Penelitian ini menghasilkan perolehan kadar yang berbanding terbalik dengan *recovery*. Perolehan tersebut dihasilkan dari frekuensi *stroke* yang semakin tinggi maka kadar semakin tinggi namun *recovery* rendah. Untuk kemiringan *riffle* semakin miring maka semakin tinggi kadar konsentrat namun *recovery* rendah. Perolehan kadar tertinggi terdapat pada variabel frekuensi *stroke* 90 dan kemiringan *riffle* 40° senilai 98,75%. Perolehan *recovery* tertinggi terdapat pada variabel frekuensi *stroke* 30 dan kemiringn *riffle* 0° senilai 82,14%. Perhitungan tersebut didapat setelah melakukan analisis mikroskopik dengan metode *Grain Counting Analysis* atau GCA.

Kata kunci : *Shaking Table*, Keramik, Pasir Kuarsa
Kepustakaan : 14 (2011 – 2021)

SUMMARY

ENHANCEMENT OF SILICA LEVELS TO MEET THE NEEDS OF THE CERAMIC INDUSTRY IN THE LABORATORY OF MINERATING MATERIALS PROCESSING FACULTY OF ENGINEERING, SRIWIJAYA UNIVERSITY

Scientific Writings in the Form of Final Project Report, March 2022

Muhammad Yusuf Rakha; Supervised by Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S and RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT. Department of Mining Engineering and Geology, Faculty of Engineering, Universitas Sriwijaya.

Peningkatan kadar silica untuk memenuhi kebutuhan industry keramik di laboratorium pengolahan bahan galian fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Xiv + 58 Page, 11 Pictures, 23 Tables, 4 Attachment

Summary

Mineral processing activities are activities to increase the value of minerals. One of the tools commonly used is a shaking table using the principle of differences in specific gravity. The applied variable becomes the benchmark for concentrate gain which is as expected. The level is the standard for the success of the processing carried out. The application of variable stroke frequency and riffle slope applied to the separation of quartz sand with impurities to obtain the amount of SiO₂ according to the criteria of SNI ISO 13006:2010 for the ceramic industry. Initially, the average level of SiO₂ before processing was 77.99% of the total sample weight of 1000 grams. Various results are produced after processing using predetermined variables. This study resulted in the acquisition of levels that were inversely proportional to the recovery. These gains resulted from the higher the frequency of stroke, the higher the level but the lower the recovery. For the slope of the riffle, the more sloping it is, the higher the concentration level but the lower the recovery. The highest level obtained was in the stroke frequency variable of 90 and the riffle slope of 40° with a value of 98.75%. The highest recovery gain is found in the variable frequency of stroke 30 and riffle slope 0° worth 82.14%. These calculations were obtained after performing microscopic analysis with the Grain Counting Analysis or GCA method.

Keywords : Shaking Table, Ceramic, Quarz Sand
Literature : 14 (2011-2021)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan	iv
Halaman Pernyataan Integritas	v
Riwayat Hidup	vi
Halaman Persembahan	vii
Kata Pengantar	viii
Ringkasan	ix
<i>Summary</i>	x
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pasir Kuarsa	5
2.1.1 Sifat-Sifat Pasir Kuarsa	6
2.1.2 Manfaat Pasir Kuarsa	6
2.2 <i>Shaking Table</i>	7
2.2.1 Jenis-Jenis <i>Shaking Table</i>	8
2.2.2 Bagian-Bagian <i>Shaking Table</i>	9
2.2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi <i>Shaking Table</i>	10
2.3 Variabel Yang Mempengaruhi Hasil Proses Pencucian <i>Shaking Table</i>	11
2.4 Penelitian Terdahulu	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Variabel Penelitian	16
3.3 Alat dan Bahan	17
3.4 Tahapan Penelitian	17
3.5 Bagian Alir Penelitian	20
3.6 Matriks Penelitian	22

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Keadaan <i>Feed</i> Sebelum Pengolahan	23
4.2 Pengaruh Variasi Sudut <i>Riffle</i> dan <i>Stroke Shaking Table</i> Terhadap Peningkatan Kadar Mineral Pasir Kuarsa	24
4.2.1 Percobaan Pada Sudut <i>Riffle</i> 0°	24
4.2.2 Percobaan Pada Sudut <i>Riffle</i> 20°	25
4.2.3 Percobaan Pada Sudut <i>Riffle</i> 40°	26
4.3 Variabel Frekuensi <i>Stroke</i> dan Sudut <i>Riffle</i> Yang Perolehan Kadar dan <i>Recovery</i> Tertinggi	29

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	32

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Pasir Kuarsa	5
2.2 <i>Shaking Table</i>	7
3.1 Alat <i>Shaking Table</i>	17
3.2 Pemisahan Sampel	19
3.3 Pengamatan Mikroskop	19
3.4 Bagan Alir Penelitian	21
4.1 Diagram Komposisi Mineral Pada <i>Feed</i>	23
4.2 Grafik Kadar Konsentrat dan <i>Recovery</i> Untuk Sudut <i>Riffle</i> 0°	25
4.3 Grafik Kadar Konsentrat dan <i>Recovery</i> Untuk Sudut <i>Riffle</i> 20°	26
4.4 Grafik Kadar Konsentrat dan <i>Recovery</i> Untuk Sudut <i>Riffle</i> 40°	27
4.5 Grafik Perolehan Kadar Konsentrat dan <i>Recovery</i>	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Sifat Fisik Pasir Kuarsa	6
3.1 Waktu Kegiatan Penelitian	16
3.2 Matriks Penelitian	22
4.1 Percobaan Pada Sudut <i>Riffle</i> 0°	24
4.2 Percobaan Pada Sudut <i>Riffle</i> 20°	26
4.3 Percobaan Pada Sudut <i>Riffle</i> 40°	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Analisis <i>Grain Counting</i> Kadar <i>Feed</i> Awal	35
B. <i>Grain Counting Analysis</i>	36
C. <i>Recovery</i>	51
D. Dokumentasi Penelitian	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasir kuarsa (*silica sand*) adalah salah satu material tambang dari hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral kuarsa dan *feldstar*. Hasil pelapukan batuan tersebut terbawa oleh air atau angin yang mengendap di alam bebas, seperti berada di tepi sungai, danau atau laut. Pasir kuarsa sendiri mempunyai komposisi gabungan dari SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3 , TiO_2 , MgO dan K_2O , sifat fisik pasir kuarsa sendiri bermacam – macam, antara lain seperti berwarna putih bening, abu – abu, kuning, coklat atau warna lain tergantung kepada senyawa pengotornya yang terbawa selama proses pengendapan (Sumarno dkk, 2015).

Pasir kuarsa sendiri merupakan salah satu bahan galian non logam yang jumlahnya cukup banyak di Indonesia. Hal ini dikarenakan kondisi alam di Indonesia yang hampir setengah nya tersusun atas batuan beku asam sebagai sumber pembentuk bahan galian tersebut. Pasir kuarsa sendiri terdapat banyak di Indonesia, terutama pada daerah Bangka dan Lampung, pada daerah lain nya juga terdapat pasir kuarsa seperti pada Kotawaringin Timur, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan. Menurut Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral mencatat total sumber daya pasir kuarsa di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 20 miliar ton.

Pasir kuarsa ini sendiri mempunyai banyak manfaat untuk industri manufaktur, yaitu selain penggunaan bahan baku utama maupun bahan imbuhan (tambahan). Manfaat pasir kuarsa ini sendiri mempunyai banyak yaitu adalah pembuatan bahan pembuat keramik, pembuatan filter air, bahan utama pembuat kaca, bahan pembuatan genteng logam maupun metal, bahan pembuatan semen. Dalam hal ini, peneliti bermaksud melakukan penelitian lebih lanjut tentang pasir kuarsa sebagai bahan baku untuk pembuatan keramik sesuai dengan SNI ISO 13006:2010 (Lesbani, 2011).

Dalam industri keramik sendiri pasir kuarsa termasuk dalam bahan baku utama pembuatan keramik, itu dikarenakan pasir kuarsa memiliki kandungan SiO_2 yang cukup tinggi sehingga nantinya keramik yang dibuat akan mengkilap, pada proses pembuatan keramik, kadar SiO_2 nya harus minimal 95% dikarenakan semakin

tinggi kadar SiO_2 maka hasil keramik nya pun akan lebih bagus dan lebih mengkilap. Pada penelitian ini sampel pasir kuarsa nya berasal dari PT. Walie Tampas Citratama, yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penambangan pasir kuarsa sekaligus sebagai produsen yang menyediakan pasir kuarsa untuk industri pengecoran logam, PT. Walie Tampas Citratama sendiri berlokasi di Bangka Tengah, Provinsi Bangka Belitung, pasir kuarsa yang didapatkan dalam penelitian ini masih bersifat mentah dimana pasir kuarsa tersebut belum di olah dan mengandung SiO_2 sebesar 77,99% dan kadar oksida besi nya (Fe_2O_3) nya sebesar 0,5%.

Ada berbagai macam alat pengolahan yang biasa di gunakan untuk pengolahan pasir kuarsa, salah satunya adalah *shaking table*. *Shaking Table* merupakan alat pemisahan material dengan cara mengalirkan air yang tipis pada suatu meja bergoyang dengan menggunakan media aliran tipis dari air. Mekanisme alat meja goyang *sluicing effect* ditambah gaya tegak lurus dengan aliran fluid hentak *head motion*. *Shaking table* ini memanfaatkan berat jenis dalam suatu media fluida serta memanfaatkan perbedaan kecepatan pengendapan mineral – mineral yang ada. Terdapat banyak variabel yang mempengaruhi kadar maupun *recovery*, dalam hal ini peneliti memilih variabel frekuensi *stroke* dan kemiringan *riffle*, dimana masing – masing variabel tersebut dapat mempengaruhi kualitas kadar maupun *recovery* yang akan dihasilkan (Wills, 2015).

Adapun beberapa penelitan terdahulu yang telah dilakukan menggunakan alat *shaking table*, salah satunya adalah “Produktivitas *Shaking Table* Untuk Pemisahan Konsentrat Dan *Tailing* Dengan Variabel Kemiringan *Riffle*” oleh Handesman Putra (2018). Hal diatas melatar belakangi untuk melakukan pengamatan dan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan sampel dari PT. Walie Tampas Citratama terhadap alat *Shaking Table*, akan tetapi variabel yang digunakan disini adalah frekuensi *stroke* dan variasi kemiringan *riffle* dengan judul “Peningkatan Kadar Silika Untuk Memenuhi Kebutuhan Industri Keramik Di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya”.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah kualitas pasir kuarsa sebelum di proses dengan alat *shaking table*?
2. Bagaimanakah pengaruh variabel *stroke* dan kemiringan *riffle* pada *shaking table* terhadap peningkatan kadar SiO₂ dihasilkan?
3. Pada percobaan variabel berapakah yang menghasilkan kadar dan *recovery* terbaik?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Pada Sampel Pasir kuarsa untuk penelitian ini diambil dari PT. Walie Tampas Citratama.
2. Pada Variabel yang digunakan adalah variasi sudut *riffle* 0°, 20°, 40° dan variasi *stroke shaking table* yaitu 30/menit, 45/menit, 60/menit, 75/menit, 90/menit.
3. Analisa kadar yang dilakukan menggunakan dengan cara GCA (*Grain Counting Analysis*)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sendiri sebagai berikut:

1. Mengetahui kualitas pasir kuarsa sebelum di proses dengan alat *shaking table*.
2. Menganalisis pengaruh variasi sudut *riffle* dan *stroke shaking table* terhadap peningkatan kadar mineral pasir kuarsa yang dihasilkan.
3. Menganalisis percobaan yang menghasilkan kadar sesuai dengan SNI ISO 13006:2010.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi akademis
Secara akademis dapat mengetahui dan menambah wawasan tentang proses pengolahan pasir kuarsa dengan menggunakan alat *shaking table*.
2. Manfaat bagi praktis

Menambah wawasan penulis mengenai ilmu pertambangan dalam hal faktor yang berpengaruh pada kualitas pasir kuarsa serta merealisasikan ilmu yang sudah di dapat secara teori di kampus untuk memasuki dunia industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, Achmad (2012) *Peralatan & Prinsip Dasar Pencucian*. PT. Timah (Persero) Tbk. Belitung.
- E, Rasyid., S,Komar., Mukiat (2019) *Perancangan Alat Pencucian Pasir Sungai Untuk Menghasilkan Pasir Sungai Berkualitas di sungai Ogan*. *Jurnal Teknik Pertambangan*. 3(3),1-7.
- Faizar, F (2016) *Peningkatan Kualitas Pasir Silika*. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Handesman, P (2018) *Pasir Kuarsa*. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Hendra, G., Mukiat, dan Ningsih. R. Y. (2020) *Analisis Proses Hilirisasi Pasir Kuarsa Untuk Memenuhi Kebutuhan Industri Pengecoran Logam Di PT. Walie Tampas Citratama, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Jurnal Pertambangan. Universitas Sriwijaya*.
- King, P.R. (2011) *Modeling and Simulation of Mineral*. USA.
- Lesbani, M, Andrew. (2011) *Elements of Mineral Process Engineering*. *Univerity Of British Columbia*. Canada
- Maharani, S., Arief, T., dan Ningsih, R. Y. B. (2020) *Kajian Teknis Pengaruh Kemiringan Shaking Table Dalam Mengoptimalkan Kadar dan Recovery Cassiterite di Pusat Pengolahan Bijih Timah (PPDT) Toboali, Unit Produksi Drat Bangka (UPBD), PT. Timah Tbk*. Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Richma. A. (2013) *Manual Book Dasar Teori Bahan Galian*. Institut Teknologi Bandung. Jawa Barat.
- Subandrio, H., Nata, R. A., dan Martlin, R. (2018) *Produktivitas Shaking Table Dengan Variasi Kemiringan Sudut Riffle Untuk Pemisahan Pasir Kuarsa*. Skripsi, Fakultas Teknik: Sekolah Tinggi Teknologi Industri.
- Sumarno. Daliani. W. Purwiyono. T. (2017) *Optimalisasi Pengolahan Bijih Kromit Secara Gravitasi Dengan Meja Goyang*. *Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan ISSN: 1907-0438. Vol 6 (2)*.
- Wills, B A. (2015) *Mineral Proccesing Thecnology 8th Edition*. Canada : Butterworth Heineman
- Yessy, S. (2020). *Pemanfaatan Pasir Silika Dalam Industri*. <https://www.pengadaan.web.id/2020/03/pasir-silika-atau-kuarsa.html>. Diakses 24 Maret 2021.

Yunanda. A. Juanzah., F. Rzika., G. Arofat. (2016). *Jenis – Jenis Shaking Table*. ITB. Bandung.

