

SKRIPSI

ANALISIS PENINGKATAN KADAR PASIR SILIKA MENGGUNAKAN SHAKING TABLE UNTUK INDUSTRI KACA PENGAMAN DI LABORATORIUM FAKULTAS TEKNIK UNSRI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



Oleh
BOMA SATRIA SANDY
03021381722119

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

SKRIPSI

ANALISIS PENINGKATAN KADAR PASIR SILIKA MENGGUNAKAN SHAKING TABLE UNTUK INDUSTRI KACA PENGAMAN DI LABORATORIUM FAKULTAS TEKNIK UNSRI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



Oleh
BOMA SATRIA SANDY
03021381722119

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

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENINGKATAN KADAR PASIR SILIKA MENGGUNAKAN *SHAKING TABLE* UNTUK INDUSTRI KACA PENGAMAN DI LABORATORIUM FAKULTAS TEKNIK UNSRI

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

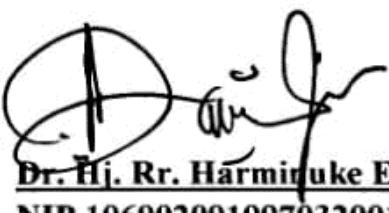
Boma Satria Sandy
03021381722119

Palembang, Juni 2021

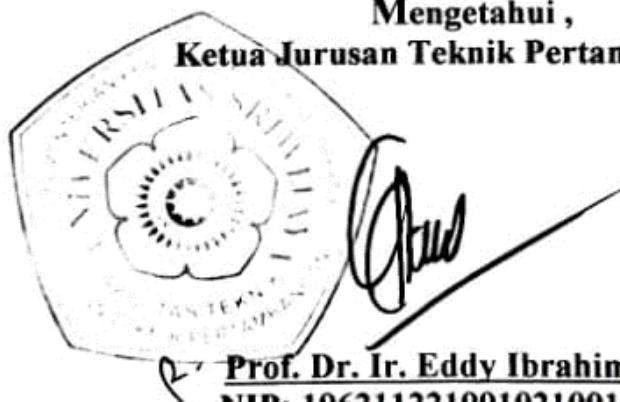
Pembimbing I


Ir. Mukiat, M.S.
NIP. 195811221986021002

Pembimbing II


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

Mengetahui ,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



HALAMAN PERNYATAAN DAN PERSETUJIAN PUBLIKASI

Yang bertandan tangan dibawah ini :

Nama : Boma Satria Sandy

NIM : 03021381722119

Judul : Analisis Peningkatan Kadar Pasir Silika Menggunakan *Shaking Table* Untuk Industri Kaca Pengaman di Laboratorium Fakultas Teknik UNSRI

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian apabila dalam 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk mendapatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author).

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

Palembang, Juni 2021



Boma Satria Sandy
03021381722119

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandan tangan dibawah ini :

Nama : Boma Satria Sandy

NIM : 03021381722119

Judul : Analisis Peningkatan Kadar Pasir Silika Menggunakan *Shaking Table* Untuk Industri Kaca Pengaman di Laboratorium Fakultas Teknik UNSRI

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi dosen pembimbing dan bukan penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan Skripsi ini, maka saya besedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

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



Palembang, Juni 2021



RIWAYAT PENULIS



Boma Satria Sandy. Anak laki-laki dari dua bersaudara, yang lahir di Palembang, pada tanggal 05 Desember 1999. Ayah bernama Hilman Agussandi dan Ibu bernama Sri Wahyuni. . Tumbuh besar di lingkungan keluarga sederhana, penulis dididik agar kelak bermanfaat bagi keluarga dan orang banyak. Penulis mengawali tingkat pendidikan sekolah di SD Negeri 117 Palembang sampai tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Lematang Lestari hingga lulus di tahun 2014, pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMAN 1 Unggulan Muara Enim sampai tahun 2015, penulis melanjutkan ke sekolah SMA Negeri 6 Palembang hingga lulus pada tahun 2017 , kemudian melanjutkan pendidikan dengan berkuliah di Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti organisasi PERMATA FT UNSRI sebagai anggota.

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Puji syukur kehadirat Allāh SWT yang telah memberikan Rahmat, sehingga saya
dapat menyelesaikan skripsi ini*

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

*Orang Tuaku tercinta Bapak Hilman Agussandi dan Ibuku Sri
Wayhyuni, Saudariku Bintang Maharani. Terimakasih keluargaku
atas dukungan, doa, kasih sayang dan pengorbanan yang telah
diberikan sehingga bisa berjalan dengan lancar.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjangkan kehadirat Allah SWT karena atas karunia-Nya lah sehingga dapat diselesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Pengolahan Pasir Silika Dalam Memenuhi Kebutuhan Industri Kaca Pengaman di Laboratorium Fakultas Teknik UNSRI” dari tanggal 14 Oktober 2020 sampai dengan 14 November 2020.

Terimakasih disampaikan kepada Ir. Mukiat, M.S dan Dr. Hj. Harminuke Eko Handayani, S.T, M.T. selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE. Selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr.Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S. dan Rr. Yunita Bayu Ningsih, S.T, M.T. Selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Prof. Ir. H. Machmud Hasjim, MME Selaku Pembimbing Akademik.
5. Semua Dosen yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan karyawan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Penyelesaian Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Palembang, Mei 2021

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS PENINGKATAN KADAR PASIR SILIKA MENGGUNAKAN *SHAKING TABLE* UNTUK INDUSTRI KACA PENGAMAN DI LABORATORIUM FAKULTAS TEKNIK UNSRI

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Mei 2021

Boma Satria Sandy: Dibimbing oleh Ir. Mukiat, M.S. dan Dr. Hj. Harminuke Eko Handayani, S.T, M.T.

xiv + 39 halaman, 10 gambar, 11 tabel, 26 lampiran

ABSTRAK

Industri kaca terus-menerus mengalami jumlah yang signifikan, sebagian besar merupakan industri hilir yang menghasilkan produk siap jadi/ akhir. Hasil produk dari pengolahan kaca ini meliputi kaca cermin, kaca lembaran, serat kaca, kaca untuk pengaman, dan berbagai produk lainnya. Pasir kuasa yang memiliki kadar tinggi dibutuhkannya pengolahan bahan galian untuk meningkatkan kadar. Sebelum dilakukan proses peningkatan kadar pasir silika, dilakukankan uji laboratorium kadar feed awal pasir silika. Alat yang digunakan dalam pencucian pasir silika berupa alat *shaking table*. Variasi yang dipakai pada alat adalah debit air sebesar 29 liter/ menit, 31 liter/ menit, 33 liter/ menit, 35 liter/ menit dan 37 liter/menit serta ukuran tinggi *riffle* 4 mm , 8 mm dan -9 mm. Setelah dilakukan pencucian dari 15 percobaan dengan mengkombinasi debit air dan tinggi *riffle*, didapatkan debit air dan tinggi *riffle* yang optimal untuk menghasilkan kualitas pasir silika sesuai SNI 15-0131-2006 dengan kualitas SiO₂ sebesar 99,00% dengan nilai *recovery* sebesar 87,65%, yang dimana merupakan hasil pencucian debit air 37 liter/menit dan tinggi *riffle* -9 mm.

Kata Kunci : Meja Goyang, Pasir Silika, Debit Air, Tinggi *Riffle*

SUMMARY

*ANALYSIS OF INCREASING SILICA SAND LEVELS
USING SHAKING TABLE FOR SAFETY GLASS
INDUSTRY AT LABORATORIUM FACULTY OF
ENGINEERING UNSRI*

Scientific Writing in the form of Skripsi, May 2021

Boma Satria Sandy: Supervised by Ir. Mukiat, MS and Dr. Hj. Harminuke Eko Handayani, ST, MT

xiv + 39 pages, 10 images, 11 tables, 26 appendices

ABSTRACT

Industry glass continues to experience a significant amount, a large part of which is the downstream industry producing finished / finished products. The products of this glass processing include mirror glass, sheet glass, fiber glass, glass for safety, and various other products. Power sand which has high levels requires processing of minerals to increase levels. Before the process of increasing the silica sand content, a laboratory test of the initial feed content of silica sand is carried out. The tool used in washing silica sand is a shaking table tool. The variations used in the tool are water flow rates of 29 liters / minute, 31 liters / minute, 33 liters / minute, 35 liters / minute and 37 liters / minute and riffle height sizes of 4 mm, 8 mm and -9 mm. After washing from 15 experiments by combining water flowrate and riffle height, obtained the optimal water discharge and riffle height to produce the quality of silica sand according to SNI 15-0131-2006 with SiO₂ quality of 99.00% with a recovery value of 87.65%, which is the result of washing the water debit of 37 liters / minute and riffle height -9 mm.

Keywords: *Shaking Table, Silica Sand, Water Flow, Riffle Height*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN RIWAYAT HIDUP	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.	2
1.5 Manfaat Penelitian	3

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Kualitas Pasir Silika	5
2.2.1 Asal Mula Pasir Silika	6
2.2.2 Mineralogi Pasir Silika	7
2.2.3 Pengolahan Pasir Silika	8
2.2.4 Industri Kaca.....	9
2.3 Proses Peningkatan Kualitas Pasir Silika.....	9
2.3.1 <i>Shaking Table</i>	9
2.3.2 Proses Konsentrasi pada <i>Shaking Table</i>	11
2.3.3 Variabel yang Mempengaruhi Hasil Pencucian Pasir Silika	12

2.3.4 Gradasi	13
2.3.5 <i>Grain Counting Analisys</i>	13
2.3.6 Material Balance	14
2.3.7 Recovery.....	15
2.4 Kualitas Pasir Kuarsa Kaca Pengaman Diperkeras untuk Bangunan dan Panel Sesuai dengan SNI 15- 0131-2006.....	15

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian.....	18
3.2 Jadwal Penelitian.....	18
3.3 Tahapan Penelitian	19
3.3.1 Studi Literatur.....	19
3.3.2 Pengambilan Data.....	19
3.3.3 Pengolahan Data	20
3.4 Alat Penelitian.....	21
3.5 Prosedur Penelitian.....	22
3.6 Preparasi Sampel.....	22
3.7 Bagan Alir Penelitian	24

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kualitas Pasir Silika Sebelum Proses Peningkatan Kualitas	26
4.2 Analisis Pengaruh Variasi Debit Air dan Tinggi <i>Riffle</i> Pada Shaking Table Terhadap Proses Peningkatan Kualitas Kadar Pasir Silika.....	27
4.2.1 Debit Air	29
4.2.2 Tinggi <i>Riffle</i>	30
4.3 Analisis Kualitas Pasir Silika Untuk Industri Kaca Pengaman.....	31
4.3.1 Material Balance.....	33
4.3.2 Nilai Recovery	34

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Shaking Table</i>	10
2.2 Susunan Ideal Partikel Mineral Pada <i>Shaking Table</i>	11
2.3 Skema Partikel Pada <i>Riffle Shaking Table</i>	11
3.1 Alat <i>Shaking Table</i>	21
3.2 Sampel dan Preparasi Sampel	23
3.3 Bagan Alir Preparasi Sampel	23
3.4 Bagan Alir Penelitian	24
3.5 Bagan Alir Percobaan	25
4.1 Grafik Pengaruh Debit Air dan Tinggi Riffle Terhadap Kadar Konsentrat	29
4.2 Diagram Nilai <i>Recovery</i>	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Pasir Silika	7
2.2 Sifat - Sifat Kuarsa	8
2.3 Persyaratan Kadar Untuk Industri Kaca Sesuai SNI 15-0131-2006	16
3.1 Jadwal Penelitian Tugas Akhir	18
3.2 Analisis Dan Pembahasan Masalah Dalam Penelitian.....	20
4.1 Hasil Uji Kadar Feed Laboratorium Pasir Silika Sebelum Dicuci.....	26
4.2 Data Perbandingan Debit Air Dan Tinggi <i>Riffle</i> Terhadap Nilai Konsentrat	28
4.3 Hasil Uji Kadar Feed Laboratorium Pasir Silika Sesudah Dicuci Pada Variasi Debit Air 37 liter/menit Dengan Tinggi Riffle -9 mm.35.....	32
4.4 Data Material <i>Balance</i>	33
4.5 Nilai <i>Recovery</i>	34
4.6 Perbandingan Hasil Uji Kadar Laboratorium Sebelum dan Sesiudah Dilakukan Pencucian Pasir Kuarsa	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Kadar Feed Awal Sebelum Dilakukan Pencucian	39
B. Debit Air.....	40
C. Analisis <i>Grain Counting</i>	42
D. <i>Material Balance</i>	57
E. Perhitungan Nilai <i>Recovery</i>	60
F. Dokumentasi Kegiatan	64

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Walie Tampas Citratama adalah perusahaan tambang yang berfokus pada penambangan pasir silika yang berada di Kecamatan Lubuk Besar, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Dengan perkembangan teknologi, peningkatan kualitas sumber daya manusia yang terus menerus dan tuntutan sosial yang terus meningkat, Indonesia saat ini berkembang dengan sangat cepat. Indonesia merupakan salah satu negara yang sektor industrinya terus berkembang dan meningkat. Produsen dalam negeri juga saling bersaing dalam rangka meningkatkan kualitas, meningkatkan daya saing, dan mempertahankan daya saing dalam industri yang sedang tumbuh dan berkembang. Selain itu, seluruh industri konstruksi di Indonesia terus tumbuh, didorong oleh proyek energi dan perumahan serta infrastruktur. Hal ini menyebabkan tingginya permintaan pasar untuk industri konstruksi. Selain itu, pasir silika memiliki banyak bidang penting sebagai bahan baku manufaktur, komponen utama desain indoor/outdoor, dan bahan rumah tangga (termasuk kaca industri untuk konstruksi dan kaca pengaman).

Industri kaca merupakan salah satu bidang prioritas untuk dikembangkan. Industri kaca dalam negeri menempati urutan pertama di ASEAN dan merupakan produsen kaca terbesar dengan kapasitas terpasang 1,225 miliar ton per tahun, menyumbang 47,5 dari output di Asia Tenggara. Industri kaca di Indonesia didirikan pada awal tahun 1970-an dan termasuk dalam industri kaca setengah jadi (pertambangan). Memproduksi produk jadi/produk jadi. Produk pengolahan kaca jenis ini meliputi kaca cermin, kaca lembaran, serat kaca, kaca pengaman dan produk lainnya.

Pengolahan bahan galian merupakan proses pengolahan yang dimana pada proses tersebut dipisahkan berdasarkan sifat-sifat fisik dari mineral tersebut. Fungsinya untuk memisahkan mineral berharga dari mineral asing, menghemat biaya pengangkutan mineral. Peralatan yang digunakan untuk mengolah mineral pasir silika pada penelitian ini adalah meja goyang. Meja goyang adalah alat

pemisahan yang menggunakan prinsip perbedaan berat jenis. Pada alat meja goyang, variabel debit air dan tinggi riffle berpengaruh besar terhadap kualitas pasir silika, karena mempengaruhi laju aliran. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang berjudul “Analisis Peningkatan Kadar Pasir Silika Menggunakan Shaking Table Untuk Industri Kaca Pengaman di Laboratorium Fakultas Teknik UNSRI”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kualitas kadar pasir silika dari tambang sebelum dilakukannya proses peningkatan kadar menggunakan alat *shaking table* ?
2. Bagaimana pengaruh variasi debit air dan tinggi *riffle* pada *shaking table* terhadap proses peningkatan kadar pasir silika ?
3. Bagaimana kualitas kadar pasir silika setelah dilakukan proses peningkatan kadar pasir silika untuk dapat memenuhi industri kaca pengaman ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Membahas percobaan dengan menggunakan alat shaking table untuk melakukan proses peningkatan kualitas pasir silika.
2. Variabel yang dibatasi debit air dan tinggi *riffle*. Variasi debit air yang digunakan 29 liter/menit, 31 liter/menit, 33 liter/menit, 35 liter/menit, 37 liter/menit. Variasi tinggi *riffle* yang digunakan -9 mm, 4 mm, dan 8 mm. Variabel lain dianggap terap seperti kemiringan *deck*, kecepatan pergerakan *deck*, kecepatan *feeding*, sudut *riffle* dan panjang pukulan.
3. Kualitas kadar pasir silika yang dibatasi hanya yang sesuai dengan SNI 15-0131-2006 tentang kaca pengaman diperkeras pada bangunan dan panel.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kualitas kadar pasir silika dari tambang sebelum dilakukannya proses peningkatan kadar.

2. Menganalisis pengaruh variasi debit air dan tinggi *riffle* pada *shaking table* terhadap proses peningkatan kadar pasir silika
3. Menganalisis kualitas kadar pasir silika setelah dilakukan proses peningkatan kadar pasir silika untuk dapat memenuhi kebutuhan industri kaca pengaman diperkeras pada bangunan dan panel sesuai dengan SNI 15-0131-2006.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Dapat digunakan sebagai solusi pengolahan pasir silika yang dapat meningkatkan nilai kadar untuk memenuhi kebutuhan industri di perusahaan.
2. Dapat menghasilkan pasir kuarsa yang berkualitas sesuai SNI 15-0131-2006.
3. Dapat menjadi refrensi studi literatur tentang pengolahan pasir silika di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief,T. (2020). “Perancangan Dan Eksperimentasi Alat *Shaking Table* (Meja Goyang) Untuk Pemisahan Mineral Logam Secara *Gravity Concentration*. *Seminar Nasional AVoER XII 2020*
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 15-0131-2006. Kaca Pengaman Diperkeras Untuk Bangunan Dan Panel. Jakarta: CS 81.040.
- Ernawati,R., Idrus,A., Petrus,H. (2018). Study of the optimization of gold ore concentration using gravity separator (shaking table): case study for LS epithermal gold deposit in Artisanal Small scale Gold Mining (ASGM) Paningkaban, Banyumas, Central Java. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*12 (2018) 012019
- Finawan, A. & Mardiyanto, A. (2011). Pengukuran Debit Air Berbasis Mikrokontroler AT89S51. *Jurnal Litek*. 8(1): 28-31.
- Gaudin, AM. (1939). *Principles of Mineral Dressing*. New York : Mc, Graw Hill Book Company Inc
- January, M., & Yuniarti, Y. (2015). Pemurnian Pasir Silika dengan Metode Sonikasi. Fakultas Teknologi Industri Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- King, P. R. (2001).*Modeling and Simulation of Mineral*. USA.
- Lesbani, A. (2011). Studi Interaksi Vanadium dan Nikel dengan Pasir Kuarsa. *Jurnal Penelitian Sains*. 14(4): 43-46.
- Maharani,S., Arief,T., YB,Ningsih. (2020). “Pengaruh Kemiringan Shaking Table Terhadap Kadar dan *Recovery Cassiterite*”. *Jurnal Pertambangan Vol.4 No.2 .*
- Mediastika.(2019). *Kaca Untuk Bangunan*. Jakarta : Penerbit Andi.
- Mulyani,Sri. (2013). *Kajian Lingkungan Pemanfaatan Pasir Kwarsa*. Bandung : Kementerian Pekerjaan Umum.
- Norton, F. H. (1974). *Elements of Ceramics*. Reading. Addison-Wesley Publishing Company.
- Popovics, S. (1982) . *Fundamentals of Portland Concrete*. U.S.A :Jhon Wiley & Sons.

Prayogo,Teguh & Budiman,Bayu. (2012). Survei Potensi Pasir Kuarsa Di Daerah Ketapang Propinsi Kalimantan Barat . *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*.

Qomaruddin, M., Ariyandi., Khotibul, U., Yayan, A. S. (2018). Studi Komporasi Karakteristik Pasir Sungai di Kabupaten Jepara. *Journal Ilmiah Teknosains* 4(1), pp. 28-39.

Rasyid,E., Komar,S., Mukiat. (2019). “Perancangan Alat Pencucian Pasir Sungai Untuk Menghasilkan Pasir Sungai Berkualitas Di Sungai Ogan”. *Jurnal Pertambangan Vol 3. No 3.*

Selvyana,F., Hasjim,M., Juniah,R. (2015). Kajian Teknis Pengaruh Ketebalan Lapisan Bed pada Pan American Jig Terhadap Recovery Timah di TB 1.42 Pemali PT. Timah (Persero) Tbk. Bangka Belitung. *Journal Ilmu Teknik* 3(1), pp. 43-51.

Siswanto., Hamzah,M., Mahendra,A., Fausiah. (2012). Perekayasaan Nanosilika Berbahan Baku Silika Lokal Sebagai Filler Kompon Karet Rubber Air Bag Peluncur Kapal dari Galangan. *Prosiding InsINas. Jakarta 20-30 November 2012.*

Subandrio., Dahani,W., Purwiyono,T. (2017). “Optimasi Pengolahan Bijih Kromit Secara Gravity Dengan Meja Goyang”. *Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan Vol 6, No 2. ISSN: 1907-0438.*

Tobing. (2005). *Pengolahan Bahan Galian (Mineral Dressing)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral. Bandung.

Willys, B A. (1992). *Mineral Processing Thecnology 6th Edition*. Canada:Butterworth Heineman.