

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENCUCIAN BATUBARA UNTUK MEMENUHI  
STANDAR KADAR ABU SEBAGAI BAHAN BAKAR PLTU  
DI LABORATORIUM PENGOLAHAN BAHAN GALIAN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA**



**OLEH**

**M. SONY TANHAR  
03021181722008**

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

## **SKRIPSI**

# **ANALISIS PENCUCIAN BATUBARA UNTUK MEMENUHI STANDAR KADAR ABU SEBAGAI BAHAN BAKAR PLTU DI LABORATORIUM PENGOLAHAN BAHAN GALIAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

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



**OLEH**

**M. SONY TANHAR  
03021181722008**

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

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS PENCUCIAN BATUBARA UNTUK MEMENUHI STANDAR KADAR ABU SEBAGAI BAHAN BAKAR PLTU DI LABORATORIUM PENGOLAHAN BAHAN GALIAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

### LAPORAN SKRIPSI

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

Oleh:

**M. SONY TANHAR**  
03021181722008

Indralaya, Agustus 2021

Pembimbing I



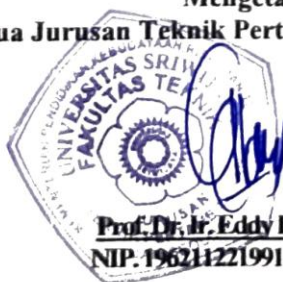
Ir. Mukiat, M.S.  
NIP. 195811221986021002

a. n. Pembimbing II  
Ketua Jurusan Teknik  
Pertambangan dan Geologi



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

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi



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

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Sony Tanhar  
NIM : 03021181722008  
Judul : Analisis Pencucian Batubara untuk Memenuhi Standar Kadar Abu Sebagai Bahan Bakar PLTU 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 mendapatkan pembimbing sebagai korespondensi (*Corresponding author*).

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

**Indralaya, Agustus 2021**



**M. Sony Tanhar**  
**03021181722008**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Sony Tanhar  
NIM : 03021181722008  
Judul : Analisis Pencucian Batubara untuk Memenuhi Standar Kadar Abu Sebagai Bahan Bakar PLTU di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

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.

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



Palembang, Agustus 2021

  
  
M. Sony Tanhar  
03021181722008

## RIWAYAT PENULIS



M. Sony Tanhar. Anak laki-laki yang lahir di Palembang, Sumatera Selatan, pada tanggal 7 Oktober 1999. Anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Basarudin dan Lisnaini. Mengawali pendidikan di bangku sekolah dasar di SDN 57 Kota Palembang tahun 2005. Tahun 2011 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMPN 4 Kota Palembang. Selanjutnya tahun 2014 melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMAN 18 Kota Palembang. Pada tahun 2017 melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Program Studi Teknik Pertambangan melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis mengikuti organisasi Kalam FT Unsri periode 2018/2019, Permata FT Unsri periode 2018/2019, dan DPM KM FT Unsri periode 2018/2019. Penulis juga aktif mengikuti berbagai seminar dan pelatihan baik dalam bidang akademik maupun non-akademik.

## HALAMAN PERSEMBAHAN



***Skripsi ini saya persembahkan untuk:***

*Kedua Orang Tua tercinta yaitu Ayahanda Basarudin dan Ibunda Lisnaini, serta Saudariku Dwi Wahyuni.*

***Terima Kasih Kepada:***

*Ir. Mukiat, M.S. dan Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T. yang telah membimbing dalam penyelesaian skripsi ini.*

***Semoga Allah SWT Melimpahkan Berkah dan Ridha-NYA***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT karena atas karunia-Nya lah sehingga dapat diselesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Penurunan Kadar Air dan Abu Batubara untuk Memenuhi Kebutuhan Bahan Bakar PLTU di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya” dari tanggal 25 Januari 2021 sampai 25 April 2021.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Rr. Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T. selaku pembimbing proposal penelitian, Ir. Mukiat, MS., dan DR. Hj. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. 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. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S. dan Rr. Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dosen-dosen, pegawai, serta karyawan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan membantu selama proses penelitian Tugas Akhir.

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, Agustus 2021

Penulis



## RINGKASAN

### ANALISIS PENCUCIAN BATUBARA UNTUK MEMENUHI STANDAR KADAR ABU SEBAGAI BAHAN BAKAR PLTU DI LABORATORIUM PENGOLAHAN BAHAN GALIAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Agustus 2021

M. Sony Tanhar; Dibimbing oleh Ir. Mukiat, MS., dan DR. Hj. Harminuke Eko Handayani, ST., MT.

### ANALYSIS PROCES WASHING OF COAL TO MEET ASH CONTENT STANDAR AS THE FUEL NEEDS OF THE PLTU IN THE MINERAL PROCESSING LABORATORY OF THE FACULTY OF ENGINEERING SRIWIJAYA UNIVERSITY

xiv + 58 halaman, 9 gambar, 11 tabel, 4 lampiran

## RINGKASAN

Pencucian batubara bertujuan untuk menaikkan kualitas batubara dengan prinsip mengurangi kadar abu. Kadar abu batubara yang tinggi tidak baik dalam proses pembakaran di PLTU. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kadar abu batubara menggunakan alat *shaking table* dengan variabel debit air dan tinggi *riffle* menjadi variabel yang diamati. Percobaan ini menggunakan debit air 10,5 liter/menit, 13 liter/menit, 20 liter/menit, 21 liter/menit, dan 29 liter/menit sedangkan untuk tinggi riffle yang digunakan adalah 2 mm, 4 mm dan 8 mm. Hasil dari percobaan kemudian dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui kadar air dan abu batubara sebelum dan sesudah percobaan dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa semakin tinggi debit air dan ketinggian *riffle* yang digunakan pada alat *shaking table* saat proses pencucian batubara maka kualitas batubara yang dihasilkan akan semakin baik, akan tetapi *yield* yang dihasilkan akan semakin rendah. Kondisi paling ideal dalam percobaan ini terjadi ketika tinggi *riffle* 4 mm dengan debit air 29 liter/menit dimana *yield* yang didapatkan adalah 65,20 dengan kadar air dan kadar abu masing-masing sebesar 13,34 % dan 7,44 % dimana pada kondisi tersebut telah memenuhi standar bahan bakar pembangkit listrik tenaga uap (PLTU).

**Kata Kunci** : Pencucian Batubara, *Shaking Table*, *Yield*, Kadar Air dan Abu  
**Kepustakaan** : 29 (2006-2020)

## SUMMARY

### ANALYSIS PROCES WASHING OF COAL TO MEET ASH CONTENT STANDAR AS THE FUEL NEEDS OF THE PLTU IN THE MINERAL PROCESSING LABORATORY OF THE FACULTY OF ENGINEERING SRIWIJAYA UNIVERSITY

Scientific Paper in the form of Skripsi, August 2021

M. Sony Tanhar; Supervised by Ir. Mukiat, MS., dan DR. Hj. Harminuke Eko Handayani, ST., MT.

### ANALISIS PENCUCIAN BATUBARA UNTUK MEMENUHI STANDAR KADAR ABU SEBAGAI BAHAN BAKAR PLTU DI LABORATORIUM PENGOLAHAN BAHAN GALIAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

xiv + 58 pages, 9 images, 11 tables, 4 attachments

#### SUMMARY

Coal washing aims to improve the quality of coal with the principle of reducing ash content. High coal ash content is not good for the combustion process at the power plant. In this study, the aim of this study was to reduce the ash content of coal using a shaking table with the variables of water discharge and riffle height being the observed variables. This experiment used a water flow rate of 10.5 liters / minute, 13 liters / minute, 20 liters / minute, 21 liters / minute, and 29 liters / minute, while the riffle heights used were 2 mm, 4 mm and 8 mm. The results of the experiment were then carried out by laboratory tests to determine the moisture and ash content of the coal before and after the experiment was carried out. Based on the results of this research is that the higher the water flow and height of *riffle* used on atool *shaking table* when coal washing process then the quality of coal produced will be getting better, but *yield* the resulting will be lower. The most ideal condition in this experiment occurs when the height is *riffle* 4 mm with a water discharge of 29 liters / minute where the *yield* obtained is 65.20 with water content and ash content respectively 13.34% and 7.44% where in these conditions has met the fuel standards for steam power plants (PLTU).

**Keywords** : Coal Washing, Shaking Table, Yield, Moisture and Ash Content

**Bibliography** : 29 (2006-2020)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
RIWAYAT PENULIS .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Batubara.....	4
2.1.1 Kualitas Batubara .....	5
2.1.1.1 Kandungan Air Batubara ( <i>Moisture Content</i> ).....	6
2.1.1.2 Kandungan Abu Batubara ( <i>Ash Content</i> ).....	7
2.1.2 Pemanfaatan Batubara .....	7
2.2 Pencucian Batubara .....	8

2.2.1	Alat-alat Pencucian Batubara .....	9
2.2.2	<i>Shaking Table</i> .....	11
2.2.2.1	Variabel yang Mempengaruhi Proses Pencucian .....	12
2.3	Kualitas Batubara di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).....	13

### BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi Penelitian .....	15
3.2	Jadwal Penelitian .....	15
3.3	Bahan dan Alat .....	15
3.4	Prosedur Penelitian .....	16
3.4.1	Penyelesaian Masalah .....	20
3.5	Bagan Alir Penelitian.....	21
3.6	Penelitian Terdahulu .....	22

### BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Analisis Kualitas Awal Batubara.....	24
4.2	Proses Penurunan Kadar Air dan Kadar Abu Batubara.....	25
4.2.1	Pengaruh Debit Air dan Tinggi <i>Riffle</i> pada <i>Shaking Table</i> .....	25
4.2.1.1	Hasil Percobaan Pertama.....	26
4.2.1.2	Hasil Percobaan Kedua .....	28
4.2.1.3	Hasil Percobaan Ketiga .....	30
4.2.2	Analisis Tinggi <i>Riffle</i> dan Debit Air Terbaik .....	33
4.3	Analisis <i>Losses</i> Hasil Percobaan.....	36

### BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan .....	39
5.2	Saran .....	40

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 <i>Shaking Table</i> .....	11
3.1 Tahapan Percobaan.....	17
3.2 Bagan Alir Penelitian.....	21
4.1 Kualitas Awal Batubara.....	24
4.2 <i>Yield</i> , Kadar Air dan Kadar Abu pada Kondisi Tinggi <i>Riffle</i> 2 mm.....	27
4.3 <i>Yield</i> , Kadar Air dan Kadar Abu pada Kondisi Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	30
4.4 <i>Yield</i> , Kadar Air dan Kadar Abu pada Kondisi Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	32
4.5 <i>Yield</i> , Kadar Air dan Kadar Abu Seluruh Percobaan .....	34
4.6 <i>Losses</i> Seluruh Percobaan.....	37

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1 Persyaratan Standar Batubara di PLTU .....	14
3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	15
3.2 Metode Penyelesaian Masalah.....	20
4.1 Kualitas Awal Batubara.....	24
4.2 Perolehan Batubara pada Kondisi Tinggi <i>Riffle</i> 2 mm .....	26
4.3 <i>Yield</i> , Kadar Air dan Kadar Abu pada Kondisi Tinggi <i>Riffle</i> 2 mm.....	27
4.4 Perolehan Batubara pada Kondisi Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm .....	28
4.5 <i>Yield</i> , Kadar Air dan Kadar Abu pada Kondisi Tinggi <i>Riffle</i> 4 mm.....	29
4.6 Perolehan Batubara pada Kondisi Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm .....	31
4.7 <i>Yield</i> , Kadar Air dan Kadar Abu pada Kondisi Tinggi <i>Riffle</i> 8 mm.....	32
4.8 Hasil Perhitungan Laboratorium.....	34
4.9 Perhitungan <i>Losses</i> .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
A. Data Sampel Batubara .....	43
A.1 Data Awal Sampel Batubara.....	43
A.2 Data Hasil Percobaan.....	44
B. Perhitungan <i>Losses</i> , <i>Yield</i> , Kadar Air dan Kadar Abu Batubara .....	45
B.1 <i>Losses</i> Percobaan .....	45
B.2 Analisis Laboratorium Sampel Batubara Setelah Pencucian .....	46
B.3 Analisis Nilai Kalori Batubara .....	47
C. Spesifikasi Pompa Air dan Mesin Penggerak.....	48
C.1 Tabel Spesifikasi Pompa Air .....	48
C.2 Tabel Mesin Penggerak .....	49
D. Prosedur dan Dokumentasi Penelitian .....	50
D.1 Pengambilan Sampel Batubara di Stockpile Kertapati.....	50
D.2 Preparasi Sampel Batubara.....	52
D.3 Pencucian Batubara .....	53
D.4 Analisa Laboratorium .....	56

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Batubara merupakan salah satu sumber energi yang banyak digunakan di dunia. Batubara adalah zat kimia organik yang mengandung karbon, oksigen dan hidrogen yang tercampur dengan sangat kompleks dalam sebuah rantai karbon. Endapan batubara di Indonesia tersebar dari pulau Sumatera hingga Papua. Endapan batubara tersebut paling banyak ditemukan di cekungan-cekungan besar seperti di Aceh, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, dan Sumatera Selatan. Untuk saat ini hampir 70 % produksi batubara Indonesia untuk dalam negeri digunakan oleh Pembangkit Listrik Negara sebagai bahan bakar pembangkit listrik (Irwandy Arif, 2014).

Menurut Haryadi dan Suciyanti (2018) menyatakan bahwa di Indonesia memiliki sumber daya batubara yang sangat banyak hingga mencapai 125,28 miliar ton dan cadangan yang dapat dieksploitasi sebesar 32,36 miliar ton. Pada umumnya, peningkatan produksi batubara di Indonesia dipengaruhi oleh permintaan domestik dan harga batubara dunia serta permintaan ekspor yang terus meningkat setiap tahunnya. Akan tetapi, sebagian besar angka produksi tersebut digunakan untuk memenuhi kebutuhan luar negeri yaitu sebesar 72,11 %, sedangkan sisanya sebesar 27,89 % digunakan untuk memenuhi permintaan dalam negeri. Namun di sisi lain, pertumbuhan jumlah konsumsi batubara domestik sangat lambat yaitu hanya sebesar 9 % per tahun.

Hasil akhir dari proses pembakaran batubara akan menyisakan abu. Abu yang dihasilkan tersebut terdiri atas tiga jenis yaitu : abu terbang (fly ash), abu tertinggal (bottom ash), dan abu yang masih tertinggal di ketel uap sebagai pengotor (boiler slag). Lalu terdapat beberapa element yang berpotensi untuk menjadi racun pada abu terbang. Batubara memiliki kadar abu yang berkisar dari 5 % sampai dengan 30 % (Nukman dan Poertadji, 2006). Menurut Suganal *et al.*, (2018) menyatakan bahwa batubara di Indonesia memiliki nilai kadar abu rata-rata yang berkisar antara 7,5–10 % dengan potensi jumlah abu batubara hasil operasi pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) sebesar 7,5–10 juta ton/tahun.



Batubara yang langsung diambil dari tambang memiliki kualitas yang berbeda-beda, ada yang perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu seperti pencucian terhadap batubara tersebut dan ada juga yang tidak perlu dilakukan pengolahan. Pencucian batubara ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas batubara sehingga dapat sesuai dengan permintaan pasar. Dari hasil pencucian tersebut akan menghasilkan batubara yang bersih dan juga limbah pencucian batubara (Gusti, 2016). Berdasarkan hal tersebut, dilakukanlah penelitian dengan judul “Analisis Penurunan Kadar Air dan Abu Batubara untuk Memenuhi Kebutuhan Bahan Bakar PLTU di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya”

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kualitas batubara sebelum dilakukan proses pengolahan menggunakan alat *shaking table* ?
2. Bagaimanakah pengaruh variabel debit air dan tinggi *riffle* pada alat *shaking table* terhadap peningkatan kualitas batubara sehingga dapat menghasilkan kualitas yang sesuai standar sebagai bahan bakar Pembangkit Listrik Tenaga Uap ?
3. Bagaimana *losses* yang dihasilkan dari proses pencucian batubara menggunakan alat *shaking table* ?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya dibatasi pada proses pengolahan batubara menggunakan alat *shaking table* yang berlokasi di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Penggunaan variabel *shaking table* yang digunakan pada pengolahan tersebut yaitu berupa perubahan pada debit air dan tinggi *riffle*. Adapun variabel lain yang dianggap tetap atau konstan seperti ukuran butir, frekuensi stroke, sudut *riffle* dan kemiringan *deck*.

3. Ukuran butir yang digunakan dalam proses pencucian batubara menggunakan alat *shaking table* pada penelitian ini sebesar 6 mesh.
4. Penelitian menggunakan sampel batubara kualitas rendah dengan kadar abu sebesar 20 % dan berasal dari PT. Muara Alam Sejahtera, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan.
5. Kadar abu yang diamati dalam penelitian ini terdiri atas *fly ash* dan *bottom ash*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun maksud dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan kualitas batubara bersih yang sesuai dengan kebutuhan standar bahan bakar Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kualitas batubara sebelum dilakukan proses pengolahan menggunakan alat *shaking table*.
2. Menganalisis pengaruh variabel debit air dan tinggi *riffle* pada alat *shaking table* terhadap peningkatan kualitas batubara sehingga dapat menghasilkan kualitas yang sesuai standar sebagai bahan bakar Pembangkit Listrik Tenaga Uap.
3. Mengetahui *losses* yang dihasilkan dari proses pencucian batubara menggunakan alat *shaking table*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

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

1. Sebagai bahan evaluasi dan informasi terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) terkait dengan peningkatan kualitas batubara sehingga dapat mengurangi limbah berupa polusi udara yang dihasilkan oleh PLTU tersebut.
2. Sebagai bahan penelitian lanjutan mengenai pencucian batubara sehingga dapat melengkapi kekurangan yang ada pada penelitian dan menyesuaikan dengan kondisi dan standar di PLTU sesuai perkembangan yang ada.
3. Dapat membantu wawasan dan referensi bagi peneliti selanjutnya mengenai peningkatan kualitas batubara untuk memenuhi standar bahan bakar PLTU.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, W. (2014). Studi Pencucian Batubara Menggunakan *Chance Chone* dengan Media Hematit. *Proceedings Seminar Nasional Fakultas Teknik Geologi*. Bandung: 24 Mei 2014. Hal. 362-373.
- Arfi, W.G., Komar, S., dan Iskandar, H. (2018). Analisis Kehilangan (*Losses*) Magnetit pada *Washing Plant* Batubara dengan Kapasitas *Feed* 250 TPH. *ISSN 2549-1008*. Vol. 2(1): 42-51.
- Arif, Irwandy. (2014). *Batubara Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Bizy Irwin. (2019). *Dehumidifie-Flash Dryer*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Fauzan, D., Pitulima, J., Andini, DE. (2020). Pengaruh Variabel *Shaking Table* Terhadap Kadar dan *Recovery* Pencucian Biji Timah Primer PT Menara Cipta Mulia Kabupaten Belitung Timur. *ISSN 2540-7708*. Vol. 3(2): 1-6.
- Firman, F., Rizhan, M., Sahidi, A. A. (2020). Analisis Kandungan Logam Berat abu Batubara PLTU Bangko Barat Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. *ISSN 2621-3435*. Vol. 3(1): 10-16.
- Ghafarunnisa, D., Rauf, A., Rukmana, B. T. S. (2017). Pemanfaatan Batubara Menjadi Karbon Aktif dengan Proses Karbonisasi dan Aktivasi Menggunakan *Reagen* Asam Fosfat dan Ammonium Bikarbonat. *Prosiding Seminar Nasional XII*. Yogyakarta: 9 Desember 2017. Hal. 36-41.
- Gusti, Anugerah Putra. (2016). *Kajian Penurunan Kadar Abu dari Limbah Pencucian Batubara PT Kaltim Prima Coal dengan Metoda Pelarutan*. Skripsi. Bandung: Universitas Islam Bandung [dipublikasikan].
- Haryadi, H dan Suciyanti, M. (2018). *Analisis Perkiraan Kebutuhan Batubara Untuk Industri Domestik Tahun 2020-2035 Dalam Mendukung Kebijakan Domestic Market Obligation dan Kebijakan Energi Nasional*. *ISSN 2527-8789*. Vol. 14(1): 59-73.
- Haryati, D. F., Abdillah, G., Hadiana, A. Id. (2016). Klasifikasi Jenis Batubara Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016*. Yogyakarta: 18-19 Maret 2016. Hal. 557-562.
- Huseini, F., Solihin, Pramusanto. (2018). *Kajian Kualitas Batubara Berdasarkan Analisis Proksimat, Total Sulfur dan Nilai Kalor Untuk Pembakaran Bahan Baku Semen di PT Semen Padang Kelurahan Batu Gadang Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang Provinsi Sumatera Barat*. *ISSN 2460-6499*. Vol. 4(2): 668-677.

- Kohirozi, N., Heriyadi, B., Gusman, M. (2014). *Perhitungan Pengaruh Kemiringan dan Debit Air pada Pemakaian Shaking Table dalam Pengolahan Bijih Timah Low Grade di POS PAM Pengareng PT Timah (PERSERO) TBK. ISSN 2302-3333. Vol. 1(1): 1-6.*
- Kumara, N. S. (2009). Telaah Terhadap Program Percepatan Pembangunan Listrik Melalui Pembangunan PLTU Batubara 10.000 MW. *ISSN 2503-2372. Vol. 8(1): 63-68.*
- Kuntaarsa, A dan Subagyo, P. (2019). Pengaruh Laju Alir Udara pada Desulfurisasi Batubara dengan Model Flotasi dengan Menggunakan Gel Lidah Buaya. *Simposium Nasional RAPI XVIII. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.*
- Lestari, D., Asy'ari, M. A., Hidayatullah, R. (2016). *Geokimia Batubara Untuk Beberapa Industri. ISSN 2442-7764. Vol. 8(1): 48-54.*
- Maharani, S., Arief, T., Ningsih, YB. (2020). Pengaruh Kemiringan Shaking Table Terhadap Kadar dan Recovery Cassiterite. *ISSN 2549-1008. Vol. 4(2): 108-113.*
- Mahreni, M., Mitha, P. (2019). *Pencucian Batubara. Yogyakarta: LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta.*
- Maris, G. Y. (2019). *Hubungan Kadar Inherent Moisture (IM) Terhadap Nilai Kalori Batubara. ISSN 2580-9881. Vol. 3(1): 26-28.*
- Nasution, S. H., Irvani, Rosita, A. (2019). *Optimalisasi Shaking Table Dalam Pencucian Bijih Timah Low Grade di PPBT Pemali Kabupaten Bangka PT Timah Tbk. ISSN 2540-7708. Vol. 4(1): 37-43.*
- Nukman. (2009). *Pencucian Batubara Asal Muara Enim di Dermaga Kertapati dengan Menggunakan Air Bergelembung Udara. ISSN 0852-5366. Vol. 18(2): 31-37.*
- Nukman dan Poertadji, S. (2006). Pengurangan Kadar Abu dan Sulfur pada Batubara Sub-Bituminus dengan Metode Aglomerasi Air-Minyak Sawit. *Jurnal Sains Materi Indonesia. 7(3): 31-36.*
- Rasyid, E., Komar, S., Mukiat. (2019). Perancangan Alat Pencucian Pasir Sungai untuk Menghasilkan Pasir Sungai Berkualitas Siap Pakai Sesuai (SNI - S - 04 - 1989 F : 28) di Sungai Ogan Desa Pelabuhan Dalam Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. *ISSN 2549-1008. Vol. 3(3): 27-33.*
- Ryantori, A. (2014). *Evaluasi Sumberdaya Batubara dan Kualitas Batubara di Tambang Muara Tiga Besar Utara Kecamatan Merapi Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan. Skripsi. Jawa Barat: Universitas Padjajaran [dipublikasikan].*

- Satriyadi, F. dan Setiawan, B. (2018). Studi Penentuan Kualitas Batubara Berdasarkan Analisis Uji Proksimat di Desa Darmo Kecamatan Lawang Kidul Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. *Seminar Nasional Inovasi, Teknologi dan Aplikasi (SeNITiA) 2018*. Hal. 198-201.
- Subandrio, Dahani, W., Purwiyono, T. T. (2017). *Optimasi Pengolahan Bijih Kromit Secara Gravity Dengan Meja Goyang*. ISSN 1907-0438. Vol. 6(2): 43-48.
- Suganal, Umar, D. F., Mamby, H. E. (2018). *Identifikasi Keterdapatan Unsur Logam Tanah Jarang dalam Abu Batubar Pusat Listrik Tenaga Uap Ombilin*. ISSN 2527-8789. Vol. 14(2): 111-125.
- Sundari, R., Subandrio, Gaos, H., Yanker A. (2010). Aplikasi Metoda Flotasi Buih untuk Pencucian Batubara Peringkat Rendah. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia*. Yogyakarta: 26 Januari 2010. Hal.1-6.
- Surindra, M. D. (2014). *Analisis Variasi Nilai Kalor Batubara Di PLTU Tanjung Jati B Terhadap Energi Input System*. ISSN 2540-7678. Vol. 9(3): 93-100.
- Yuliawati, R. N. (2018). *Pengaruh Pembentukan Nilai Koreksi Asam Terhadap Nilai Kalori Batubara dengan Metode Kalorimetri Menggunakan Bom Kalorimeter di PT Petrokimia Gresik*. Skripsi. Jawa Barat: Universitas Padjajaran [dipublikasikan].