

**UPGRADING BATUBARA KUALITAS RENDAH DENGAN
PROSES PENGERINGAN TANPA
OKSIGEN**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik*



Oleh:

**JONI PRADINATA
1203135**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**UPGRADING BATUBARA KUALITAS RENDAH DENGAN
PROSES PENGERINGAN TANPA OKSIGEN**

Nama : Joni Pradinata
NIM : 1203135
Program Studi : Strata 1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

Padang, November 2017

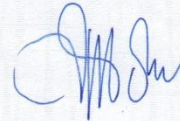
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Rijal Abdullah, M.T.
NIP. 19610328 198609 1 001

Pembimbing II



Ansosry, ST, M.T.
NIP. 19730502 200012 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001

LEMBARAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

**Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi di depan Tim
Penguji Program Studi S-1 Teknik Pertambangan Jurusan Teknik
Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Dengan Judul:**

Judul : *Upgrading* Batubara Kualitas Rendah Dengan Proses
Pengeringan Tanpa Oksigen.

Nama : Joni Pradinata

Nim/TM : 1203135/2012

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan


Fakultas : Teknik

Padang, November 2017

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Rijal Abdullah, M.T.

1. 

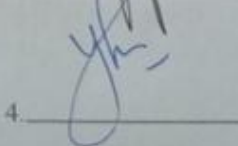
2. Sekretaris : Ansosry, S.T, M.T.

2. 

3. Anggota : Dr. Murad Ms., M.T.

3. 

4. Anggota : Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.

4. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax: 7055644
Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail: miming@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : JONI PRADINATA
NIM/TM : 1203135 / 2012
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

"Upgrading Batubara Kualitas Rendah Dengan Proses Pengeringan Tanpa Oksigen"

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 5 Desember 2017

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001



BIODATA



I. DATA DIRI

Nama Lengkap : Joni Pradinata
NIM/TM : 1203135/2012
Tempat / Tanggal Lahir : Balai Selasa / 2 Agustus 1993
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Bapak : Jamirus
Nama Ibu : Jasmaniar
Jumlah Bersaudara : 2 (Dua)
Alamat Tetap : Jln. Angrek unit IX Kecamatan Rimbo ulu,
Desa Suka Damai, Kabupaten Tebo, Provinsi
Jambi.

II. DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 80 Kabupaten Tebo
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 9 Kabupaten Tebo
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 5 Kabupaten Tebo
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. PENELITIAN TUGAS AKHIR

Tempat Penelitian : Pusat Penelitian Dan Pengembangan
Teknologi Mineral Dan Batubara (tekMIRA)
Dan Balai Diklat Tambang Bawah Tanah
Alamat : Jalan Jendral Sudirman 623 Bandung 40211
Dan Jalan Soekarno Hatta Durian II,
Sawahlunto-Sumatra Barat..
Judul Tugas Akhir : *Upgrading* Batubara Kualitas Rendah Dengan
Proses Pengeringan Tanpa Oksigen

Padang, Desember 2017

Joni Pradinata
NIM. 1203135

ABSTRACT

Name : Joni Pradinata
Study Program : Bachelor Mining Engineering
Title : Upgrading Coal Low Quality With Drying Process Without Oxygen

The amount of coal with the calorific value ranges from 5000 kcal/ kg to 5500 kcal/kg that accumulate in stockpile PT. Nusa Alam Lestari. When conducting a preliminary survey to find out the amount of low quality coal in PT. Nusa Alam Lestari. In February 2017 the number of coal with calorific value below 5100 kcal / kg - 5500 kcal / kg on the stockpile of seam stack in the stockpile was 10422 tons.

Here are several kinds of coal upgrading process, one of them is drying process. Coal Drying aims to remove or decrease the water content contained in coal, so that with reduced moisture content is able to increase the calorific value of coal.

In the process of upgrading with the drying process (Coal Drying) obtained coal calorific value by using Furnance Carbolite to influence temperature and reaction time that is at 400⁰C for 1 hour produce coal with calories 5,697,94 kkal/kg. At 400⁰C for 2 hours produces coal with a calorific value of 5,987.8 kcal /kg. At 400⁰C for 3 hours produces coal with a calorific value of 6,182.70 kcal/kg. At 500⁰C for 1 hour produce coal with a calorific value of 6,192.44 kcal/kg. At a temperature of 500⁰C for 2 hours yields a coal calorific value of 6,233.86 kcal / kg. At a temperature of 500⁰ for 3 hours yields a calorific value of 6,219.24 kcal /kg. At 600⁰C for 1 hour yields a calorific value of 6,423.15 kcal/ kg. At 600⁰C for 2 hours 6,470.15 kcal/kg. At 600⁰C for 3 hours yields a caloric value of 6,375.14 kcal/kg.

In this research, the optimum caloric value obtained at drying process is 600⁰C for 2 hours with decreasing inherent moisture 3,95%. In the drying process to the effect of temperature and calorie reaction time rose from the initial calorie 5,457.99 kcal / kg to 6,470.15 kcal / kg.

Keywords: Upgrading Coal Drying, Calorific Value, Temperature, Reaction Time

RINGKASAN

Nama : Joni Pradinata
Program Studi : Strata 1 Teknik Pertambangan
Judul : *Upgrading* Batubara Kualitas Rendah Dengan Proses Pengeringan Tanpa Oksigen.

Banyaknya batubara dengan nilai kalori berkisar antara 5000 kkal/kg sampai 5500 kkal/kg yang menumpuk di *stockpile* PT. Nusa Alam Lestari. Saat melakukan survey awal untuk mengetahui jumlah batubara kualitas rendah yang berada di PT. Nusa Alam Lestari. Pada bulan Februari 2017 jumlah batubara dengan nilai kalori di bawah 5100 kkal/kg – 5500 kkal/kg pada tumpukan *flemming seam* di *stockpile* sebanyak 10.422 ton.

Ada beberapa macam proses peningkatan kalori batubara (*coal upgrading*), salah satunya adalah proses pengeringan. Pengeringan batubara (*coal drying*) bertujuan untuk menghilangkan atau menurunkan kadar air yang terkandung pada batubara, sehingga dengan berkurangnya *moisture content* ini mampu meningkatkan nilai kalori dari batubara.

Pada proses *upgrading* dengan proses pengeringan (*coal drying*) didapatkan nilai kalori batubara dengan menggunakan *Furnance Carbolite* terhadap pengaruh suhu dan waktu reaksi yaitu pada suhu 400°C selama 1 jam menghasilkan batubara dengan kalori 5.697,94 kkal/kg. Pada suhu 400°C selama 2 jam menghasilkan batubara dengan nilai kalori 5.987,8 kkal/kg. Pada suhu 400°C selama 3 jam menghasilkan batubara dengan nilai kalori 6.182,70 kkal/kg. Pada suhu 500°C selama 1 jam menghasilkan batubara dengan nilai kalori 6.192,44 kkal/kg. Pada suhu 500°C selama 2 jam menghasilkan nilai kalori batubara 6.233,86 kkal/kg. Pada suhu 500° selama 3 jam menghasilkan nilai kalori 6.219,24 kkal/kg. Pada suhu 600°C selama 1 jam menghasilkan nilai kalori 6.423,15 kkal/kg. Pada suhu 600°C selama 2 jam 6.470,15 kkal/kg. Pada suhu 600°C selama 3 jam menghasilkan nilai kalori 6.375,14 kkal/kg.

Pada penelitian ini didapatkan hasil nilai kalori optimal pada proses pengeringan yaitu pada suhu 600°C selama 2 jam dengan menurunkan kadar air sebesar 3,95%. Pada proses pengeringan terhadap pengaruh suhu dan waktu reaksi kalori naik dari kalori awal 5.457,99 kkal/kg menjadi 6.470,15 kkal/kg.

Kata Kunci : “*Upgrading coal drying*, Nilai kalori, Suhu, Waktu Reaksi”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas ridho dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul ***”Upgrading Batubara Kualitas Rendah Dengan Proses Pengeringan Tanpa Oksigen”***.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan kuliah pada Program Studi Strata-1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang (UNP).

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Rijal Abdullah, MT. selaku Pembimbing I Penulis.
2. Bapak Ansosry ST, MT. selaku Pembimbing II Penulis.
3. Bapak Drs. Raimon Kopa, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan dan Bapak Heri Prabowo ST, MT. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr.Murad,Ms.,M.T , Selaku Pembimbing Akademis.
5. Dosen (staf pengajar) dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Ayah, Ibu, Kakak dan seluruh keluarga di Rimbo Ulu dan Pesisir Selatan yang selalu memberikan nasehat, perhatian, dukungan dan do’a dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Riswan dan Ferry selaku pembimbing lapangan di PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar yang sangat membantu penulis pada saat di lapangan.

8. Bapak-bapak Supervisor, staf departemen *engineering* dan seluruh karyawan PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Ibuk Ika Monica S.Si. Buk Prof.Datin dan Buk Irna selaku Pembimbing di tekMIRA yang sangat banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini waktu dilapangan serta Bapak Ridhwan Ivandra Hasibuan A.md. Selaku Pembimbing lapangan, dan seluruh staf Laboratorium Balai Diklat Tambang Bawah Tanah yang telah membantu penulis.
10. Kepada teman seperjuangan, Rahmat,Rahmatullah,Deni, Hengki, Abi,Boby, Odi, Agung, Kevin, Diena,Yana, Windi,Alim,Arif Algifari, Fandi, Rony,Randy, Willy, Fandi, Rido,Bg Rido, Bg Febrian, Evans,Kawan-kawan kontrakan Tambang 12, Keluarga Besar UKKES UNP, Andalaswara Choir dan dan semua pihak yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Akhir kata dengan kerendahan hati penulis berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat yang berharga bagi kita semua walaupun penelitian ini saya akui masih banyak kekurangan serta kelemahan karena pengalaman yang sangat kurang. Oleh karna itu kedepannya dapat memberikan ide-ide ataupun masukan dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang.

Padang, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	iv
BIODATA.....	v
ABSTRACT.....	vi
RINGKASAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Latar Umum Pertambangan Batubara	5
1. Profil Perusahaan.....	6
2. Lokasi dan Geografi.....	6
3. Kesampaian Daerah.....	6
4. Kondisi Geologi.....	8
5. Stagtigraf batuan.....	8

6. Batuan Sinamar Sakato.....	9
B. Kajian Teoritis.....	12
1. Pengertian batubara.....	12
2. Pengertian Kualitas Batubara Menurut para Ahli.....	17
3. Parameter Kualitas batubara.....	20
4. Metoda Sampling Batubara.....	22
5. Sistem Pengeringan (<i>Coal Drying</i>).....	29
6. Kerangka Konseptual.....	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian.....	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian	32
C. Pengambilan Sampel.....	33
D. Rancangan Design Penelitian.....	35
E. Penentuan Nilai Kalori Batubara.....	35
F. Teknik Pengumpulan Data.....	36
G. Populasi dan sampel Penelitian.....	38
H. Lokasi Penelitian.....	38
I. Bagan Alir Penelitian.....	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Penelitian.....	40
1. Pengambilan Sampel.....	40
2. Analisis Kualitas batubara awal.....	43
a. Analisis kadar air total.....	43
b. Analisis kadar abu.....	52
c. Analisis kadar zat terbang.....	54
d. Karbon Tertambat.....	56
e. Analisis kandungan sulfur.....	56
f. Analisis Nilai kalori.....	59
3. Proses <i>upgrading</i> batubara.....	65
a. Preparasi batubara.....	65

b. Proses <i>upgrading</i> batubara dengan perbandingan 400°C batubara selama 1 jam pengeringan.....	66
c. Proses <i>upgrading</i> batubara dengan perbandingan 400°C batubara selama 2 jam pengeringan.....	69
d. Proses <i>upgrading</i> batubara dengan perbandingan 400°C batubara selama 3 jam pengeringan.....	73
e. Proses <i>upgrading</i> batubara dengan perbandingan 500°C batubara selama 1 jam pengeringan.....	77
f. Proses <i>upgrading</i> batubara dengan perbandingan 500°C batubara selama 2 jam pengeringan.....	77
g. Proses <i>upgrading</i> batubara dengan perbandingan 500°C batubara selama 3 jam pengeringan.....	85
h. Proses <i>upgrading</i> batubara dengan perbandingan 600°C batubara selama 1 jam pengeringan.....	88
i. Proses <i>upgrading</i> batubara dengan perbandingan 600°C batubara selama 2 jam pengeringan.....	92
j. Proses <i>upgrading</i> batubara dengan perbandingan 600°C batubara selama 3 jam pengeringan.....	96
B. Data hasil Penelitian.....	100
BAB V PENUTUP.....	109
A. Kesimpulan.....	110
B. Saran.....	111

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Stratigrafi Daerah PT. Nusa Alam Lestari	9
Tabel 2. Kualitas Batubara PT. Nusa Alam Lestari	11
Tabel 3. Perhitungan Kadar Air Bebas Sampel Awal Batubara	48
Tabel 4. Perhitungan Kadar Ukuran 3mm Awal.....	49
Tabel 5. Perhitungan Kadar Air Sisa Awal.....	50
Tabel 6. Perhitungan Kadar Air Total Awal	50
Tabel 7. Analisis Perhitungan Kadar Abu Awal.....	53
Tabel 8. Analisis Perhitungan Kadar Zat Terbang Awal.....	55
Tabel 9. Analisis Kadar Sisa Batubara dengan Suhu 400°C Selama 1 Jam.....	66
Tabel 10. Analisis Kadar Abu dengan Suhu 400°C Selama 1 Jam.....	66
Tabel 11. Analisis Kadar Zat Terbang dengan Suhu 400°C Selama 1 Jam.....	67
Tabel 12. Karbon Tertambat dengan Suhu 400°C Selama 1 Jam.....	68
Tabel 13. Nilai Kalori dan Sulfur dengan Suhu 400°C Selama 1 Jam.....	68
Tabel 14. Analisis Kadar Sisa Batubara dengan Suhu 400°C Selama 2 Jam.....	70
Tabel 15. Analisis Kadar Abu dengan Suhu 400°C Selama 2 Jam.....	70
Tabel 16. Analisis Zat Terbang dengan Suhu 400°C Selama 2 Jam.....	71
Tabel 17. Analisis Karbon Tetambat dengan Suhu 400°C Selama 2 Jam.....	71
Tabel 18. Nilai Kalori dan sulfur dengan Suhu 400°C Selama 2 Jam.....	72
Tabel 19. Analisis Kadar Air dengan Suhu 400°C Selama 3 Jam.....	74
Tabel 20. Analisis Kadar Abu dengan Suhu 400°C Selama 3 Jam.....	74
Tabel 21. Analisis Kadar Zat Terbang dengan Suhu 400°C Selama 3 Jam.....	75
Tabel 22. Analisis Karbon Tertambat dengan Suhu 400°C Selama 3 Jam.....	75

Tabel 23. Analisis Nilai Kalori dan sulfur dengan Suhu 400°C Selama 3 Jam.....	75
Tabel 24. Analisis Kadar Air dengan Suhu 500°C Selama 1 Jam.....	77
Tabel 25. Analisis Kadar Abu dengan Suhu 500°C Selama 1 Jam.....	78
Tabel 26. Analisis Zat Terbang dengan Suhu 500°C Selama 1 Jam.....	78
Tabel 27. Karbon Tertambat dengan Suhu 500°C Selama 1 Jam.....	79
Tabel 28. Nilai Kalori dan Sulfur dengan Suhu 500°C Selama 1 Jam.....	79
Tabel 29. Analisis Nilai Kadar Air dengan Suhu 500°C Selama 2 Jam.....	81
Tabel 30. Analisis Kadar Abu dengan Suhu 500°C Selama 2 Jam.....	82
Tabel 31. Kadar Zat Terbang dengan Suhu 500°C Selama 2 Jam.....	82
Tabel 32. Karbon Tertambat dengan Suhu 500°C Selama 2 Jam.....	83
Tabel 33. Nilai kalori dan sulfur dengan Suhu 500°C Selama 2 Jam.....	83
Tabel 34. Analisis Kadar Air dengan Suhu 500°C Selama 3 Jam.....	85
Tabel 35. Analisis Kadar Abu dengan Suhu 500°C Selama 3 Jam.....	85
Tabel 36. Analisis Zat Terbang dengan Suhu 500°C Selama 3 Jam.....	86
Tabel 37. Analisis Karbon Tertambat dengan Suhu 500°C Selama 3 Jam.....	86
Tabel 38. Analisis Nilai Kalori dan Sulfur dengan Suhu 500°C Selama 3 Jam.....	87
Tabel 39. Analisis Kadar Air dengan Suhu 600°C Selama 1 Jam.....	88
Tabel 40. Analisis Kadar Abu dengan Suhu 600°C Selama 1 Jam.....	89
Tabel 41. Analisis Zat Terbang dengan Suhu 600°C Selama 1 Jam.....	89
Tabel 42. Karbon Tertambat dengan Suhu 600°C Selama 1 Jam.....	90
Tabel 43. Analisis Nilai Kalori dan Sulfur dengan Suhu 600°C Selama 1 Jam.....	90
Tabel 44. Analisis Kadar Air dengan Suhu 600°C Selama 2 Jam.....	92
Tabel 45. Analisis Kadar Abu dengan Suhu 600°C Selama 2 Jam.....	93
Tabel 46. Analisis Kadar Zat Terbang Suhu 600°C Selama 2 Jam.....	93
Tabel 47. Analisis Karbon Tertambat dengan Suhu 600°C Selama 2 Jam.....	94

Tabel 48. Analisis Nilai kalori dan Sulfur dengan Suhu 600°C Selama 2 Jam.....	94
Tabel 49. Analisis Kadar Air dengan Suhu 600°C Selama 3 Jam.....	96
Tabel 50. Kadar Abudengan Suhu 600°C Selama 3 Jam.....	97
Tabel 51. Kadar Zat Terbang dengan Suhu 600°C Selama 3 Jam.....	97
Tabel 52. Kadar Karbon Tertambat dengan Suhu 600°C Selama 3 Jam.....	98
Tabel 53. Analisis Nilai Kalori dan Sulfur dengan Suhu 600°C Selama 3 Jam.....	98
Tabel 54. Data Hasil Analisis Sampel Batubara Awal.....	99
Tabel 55. Rekapitulasi Hasil Analisis Proses Pengeringan (<i>Coal Drying</i>) Pada Proses Sebelum dan Sesudah	108

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah Dhamasraya.....	7
Gambar 2. Keadaan Lapisan Batubara.....	10
Gambar 3. Batubara <i>Gambut</i>	14
Gambar 4. Batubara <i>Lignit</i>	15
Gambar 5. Batubara <i>Subbituminous</i>	16
Gambut 6. Batubara <i>Bituminous</i>	16
Gambut 7. Batubara <i>Antrasit</i>	17
Gambar 8. Pola Channel Sampling.....	29
Gambar 9. <i>Furnace Carbolite</i>	30
Gambar 10. Kerangka Konseptual.....	31
Gambar 11. Rancangan Design Penelitian.....	35
Gambar 12. Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 13. Pengambilan Sampel Batubara.....	42
Gambar 14. Penimbangan Sampel Batubara awal	43
Gambar 15. Proses Pemanasan Selama 12 Jam dengan Suhu 40°C.....	43
Gambra 16. Proses Penimbangan Batubara Setelah Pemanasan	44
Gambar 17. Proses <i>Crushing</i> dengan Alat <i>Jaw Crusher</i>	44
Gambar 18. Penimbangan Batubara Ukuran 9 <i>Mesh</i> Sebelum Dikeringkan.....	45
Gambar 19. Proses Pemanasan Selama 12 Jam dengan Suhu 40°C.....	45
Gambar 20. Proses Penimbangan Batubara Setelah Pemanasan	46
Gambar 21. Proses <i>Crushing</i> dengan Alat <i>Double Roll Crusher</i>	46
Gambar 22. <i>Rocktable</i> No.60 (250mm)	47
Gambar 23. Analisa <i>Inherent Moisture/Mad</i>	47
Gambar 24. Pemanasan Sampel Batubara Pada Suhu 105°C - 110°C	48

Gambar 25. Desikator dan Penimbangan Sampel Sesudah Pemanasan	48
Gambar 26. Cawan Silica.....	52
Gambar 27. Neraca Penimbangan.....	52
Gambar 28. <i>Furnance</i>	53
Gambar 29. Penimbangan Sampel Sebanyak 0,0001 g	54
Gambar 30. Cawan.....	55
Gambar 31. Sampel di dalam <i>Furnance</i>	55
Gambar 32. Penimbangan Sampel Analisa Kandungan Sulfur	58
Gambar 33. Memasukkan Sampel Pada alat <i>Sulfur Analyze</i>	58
Gambar 34. <i>Crusibel Bomb Metter</i>	60
Gambar 35. <i>Plain Jacked Calori Metter</i>	60
Gambar 36. <i>Bomb Calori Metter</i>	61
Gambar 37. <i>Fuse Wire For Oxygen Bomb</i>	61
Gambar 38. <i>Thermometer</i>	62
Gambar 39. <i>Parr Bomb Ignition Unit</i>	62
Gambar 40. Gas Oksigen	63
Gambar 41. Cawan Besi.....	63
Gambar 42. Sampel Batubara ukuran 9 <i>mesh</i> dan kawat.....	65
Gambar 43. Batubara di dalam Kawat	66
Gambar 44. Pengeringan Batubara dengan Gas Nitrogen pada Suhu 400°C Selama 1 jam	66
Gambar 45. Pengeringan Suhu 400°C Selama 2 Jam.....	70
Gambar 46. Pengeringan batubara gas nitrogen pada suhu 400°C selama 2 jam..	70
Gambar 47. Sampel batubara Sebelum Pengeringan	73
Gambar 48. Pengeringan batubara dengan gas nitrogen pada suhu 400°C selama 3 jam.....	74

Gambar 49. Sampel batubara Sebelum proses pengeringan..	77
Gambar 50. Pengeringan batubara dengan gas nitrogen pada suhu 500°C selama 1 jam	78
Gambar 51. Sampel Batubara sebelum proses pengeringan.....	81
Gambar 52. Pengeringan batubara dengan gas nitrogen pada suhu 500°C selama 2 jam.....	82
Gambar 53. Sampel Batubara sebelum proses pengeringan.....	85
Gambar 54. Pengeringan batubara dengan gas nitrogen pada suhu 500°C selama 3 jam.....	85
Gambar 55. Sampel Batubara sebelum proses pengeringan.....	88
Gambar 56. Pengeringan batubara dengan gas nitrogen pada suhu 600°C selama 1 jam	89
Gambar 57. Sampel Batubara Sebelum Proses Pengeringan.....	92
Gambar 58. Pengeringan Batubara dengan gas nitrogen pada Suhu 600°C Selama 2 Jam.....	93
Gambar 59. Sampel Batubara Sebelum Proses Pengeringan.....	96
Gambar 60. Pengeringan batubara dengan gas nitrogen pada suhu 600°C selama 3 jam	97
Gambar 61. Pengaruh Suhu dan Waktu Reaksi terhadap Kadar Air setelah dilakukan Proses Pengeringan	101
Gambar 62. Pengaruh suhu dan waktu reaksi terhadap kadar abu setelah dilakukan proses pengeringan	102
Gambar 63. Pengaruh Suhu dan Waktu Reaksi Terhadap Zat Terbang Setelah dilakukan Proses Pengeringan	103
Gambar 64. Pengaruh suhu dan waktu reaksi terhadap karbon tertambat setelah dilakukan proses pengeringan	104
Gambar 65. Pengaruh suhu dan waktu reaksi terhadap kandungan sulfur setelah dilakukan proses pengeringan.....	105

Gambar 66. Pengaruh suhu dan waktu reaksi terhadap Nilai kalori setelah dilakukan proses pengeringan.....106

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Hasil ProsesPreparasi Batubara Bongkahan.....	110
Lampiran B. Hasil Proses Preparasi Batubara 3 mm.....	111
Lampiran C. Perhitungan karbon Tertambat.....	112
Lampiran D. Layout Tambang PT. Nusa Alam Lestari Site KUD Sinamar.....	113
Lampiran E. Hasil Analisis Sulfur.....	115

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT. Nusa Alam Lestari merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara. Dimana PT. Nusa Alam Lestari sebagai kontraktor dari KUD Sinamar Sakato. Lokasi penambangannya berada di Jorong Sinamar, Nagari Sinamar, Kecamatan Asam Jujuhan Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat.

Keadaan endapan batubara PT. Nusa Alam Lestari berdasarkan sifat fisik, jenis *roof/floor* dan *parting*, ketebalan serta hubungannya dengan batuan lain, maka batubara di daerah ini dapat di koreksi menjadi tiga *seam* batubara. *Seam-seam* tersebut dari muda ke tua adalah sebagai berikut:

1. *Flemming Seam*

Flemming Seam memiliki ketebalan hingga 1,2 meter. Lapisan ini memiliki nilai kalori 5100 kkal/kg dengan kadar sulfur $\pm 2,2\%$

2. *Sinamar Seam*

Sinamar seam memiliki ketebalan hingga 2,1 meter dengan nilai kalori antara 5500 kkal/kg sampai dengan 5600 kkal/kg dengan kadar sulfur $\pm 1,3\%$

3. *Jujuhan Seam*

Jujuhan Seam memiliki ketebalan ± 10 meter, nilai kalori dari *seam* ini adalah berkisar antara 5500 kkal/kg sampai 5800 kkal/kg dengan kadar sulfur $\pm 0,6\%$.

Banyaknya batubara dengan nilai kalori berkisar antara 5000 kkal/kg sampai 5500 kkal/kg yang menumpuk di stockpile PT. Nusa Alam Lestari. Oleh sebab itu, penulis melakukan survey awal untuk mengetahui jumlah batubara kualitas rendah yang berada di PT. Nusa Alam Lestari. Pada bulan Februari 2017 jumlah batubara dengan nilai kalori dibawah 5100 kkal/kg – 5500 kkal/kg pada tumpukan *flemming seam* di stockpile sebanyak 10.422 ton.

Ada beberapa macam proses *upgrading* batubara, salah satunya adalah proses pengeringan. Pengeringan batubara (*coal drying*) bertujuan untuk menghilangkan atau menurunkan kadar air yang terkandung pada batubara, sehingga dengan berkurangnya *moisture content* ini mampu meningkatkan nilai kalori dari batubara.

Berdasarkan uraian di atas tentang batubara tendah pada penambangan batubara PT. Nusa Alam Lesari pada wilayah izin usaha penambangan KUD Sinamar sakato, Dhamasraya, Provinsi Sumatra Barat berpotensi untuk dilakukan peningkatan kualitas mutu batubara serta untuk memenuhi peraturan UUD No. Tahun 2009 pasal 95 tentang pertambangan Mineral dan Batubara, dijelaskan bahwa kewajiban bagi setiap perusahaan tambang adalah meningkatkan nilai tambah sumberdaya mineral dan atau batubara, maka dari itu penulis memilih topik penelitian judul “*Upgrading* Batubara Kualitas Rendah dengan Proses pengeringan tanpa Oksigen”

B. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapatnya produksi batubara kalori rendah kurang dari 5500 kkal/kg dihasilkan PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar.
2. Masih belum banyak dilakukan proses peningkatan terhadap batubara kalori rendah.
3. Tidak ada tindakan yang dilakukan oleh perusahaan dalam meningkatkan kualitas mutu kalori rendah.

C. Batasan Masalah

Karena keterbatasan waktu dan keadaan, maka penulis membatasi penelitian sebagai berikut:

1. Sampel batubara yang digunakan adalah batubara kelas *subbituminous* dari PT. Nusa Alam Lestari Site Sinamar, Dharmasraya, Provinsi Sumatra Barat.
2. Parameter kualitas batubara yang diujikan meliputi *Proximate*, *Sulfur* dan nilai kalori batubara.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang sudah dibahas di atas maka penulis merumuskan permasalahan yaitu:

1. Berapa hasil analisis Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Zat Terbang, Karbon Tertambat, *Sulfur* dan Nilai Kalori batubara *subbituminous* pada setiap kenaikan suhu dan waktu reaksi dalam proses pengeringan?

2. Berapa suhu yang ideal dan waktu reaksi untuk mendapatkan nilai kalori maksimum pada sampel batubara PT. Nusa Alam Lestari dengan proses pengeringan?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengungkapkan hasil analisis Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Zat Terbang, Karbon Tertambat, *Sulfur* dan Nilai Kalori batubara *subbituminous* pada setiap kenaikan suhu dan waktu reaksi dalam proses pengeringan.
2. Mengungkapkan kondisi suhu ideal dan waktu reaksi untuk mendapatkan Nilai Kalori maksimum pada sampel batubara PT. Nusa Alam Lestari dengan proses pengeringan.

F. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai masukan terhadap ilmu pengetahuan dalam meningkatkan kualitas batubara.
2. Sebagai masukan bagi manajemen PT. Nusa Alam Lestari Site KUD Sinamar dalam meningkatkan kualitas batubara yang di produksi.
3. Sebagai informasi bagi penelitian yang akan membahas topik yang relevan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam pembahasan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil proses pengeringan didapatkan hasil analisis proksimate, Sulfur dan Nilai kalorisebagai berikut:

a. Kadar air dengan suhu 400°C selama 1 Jam = 6,85%, kadar abu =11,08%, Zat Terbang =33,59%, Karbon Tertambat= 48,58%, Sulfur= 0,99%, Nilai kalori= 5.697 kcal/kg

b. Kadar air dengan suhu 400°C selama 2 Jam =6,28%, kadar abu =11,74%, Zat Terbang=33,82%, Karbon Tertambat=48,16%, Sulfur= 0,91%, Nilai Kalori= 5.987 kcal/kg.

c. Kadar air dengan suhu 400°C selama 3 Jam =4,66%, kadar abu =10,94%, Zat Terbang= 31,92 %, Karbon Tertambat=52,48%, Sulfur= 0,90%, Nilai Kalori= 6.182 kcal/kg.

d) Kadar air dengan suhu 500°C selama 1 Jam =5,55%, kadar abu=10,60%, Zat Terbang= 30,63%, Karbon Tertambat= 48,16%, Sulfur= 0,91%, Nilai Kalori= 6.192 kcal/kg.

e) Kadar air dengan suhu 500°C selama 2Jam = 4,90%, kadar abu = 10,84%, Zat Terbang= 22,06 %, Karbon Tertambat= 62,20%, Sulfur= 0,89%, Nilai Kalori= 6.233 kcal/kg

- f) Kadar air dengan suhu 500°C selama 3Jam =5,16%, kadar abu =12,06%, Zat Terbang= 21,99 %, Karbon Tertambat=60,79%, Sulfur=0,88%, Nilai Kalori= 6.219kcal/kg.
- g) Kadar air dengan suhu 600°C selama 1Jam = 5,16%, kadar abu = 14,56%, Zat Terbang= 18,02%, Karbon Tertambat= 65,22%, Sulfur=0,89%, Nilai Kalori= 6.432kcal/kg.
- h) Kadar air dengan suhu 600°C selama 2Jam=3,95%, kadar abu =13,28%, Zat Terbang = 18,02%, Karbon Tertambat =64,75%, Sulfur =0,74%, Nilai Kalori = 6.470kcal/kg.
- i) Kadar air dengan suhu 600°C selama 3Jam =4,85%, kadar abu =14,05%, Zat Terbang=14,59%, Karbon Tertambat=66,51%, Sulfur=0,73%, Nilai Kalori= 6.375 kcal/kg.
2. Untuk menaikkan nilai kalori batubara maximum menggunakan *Furnance Carbolite* diperoleh suhu ideal 600°C selama 2Jam dengan nilai kalori tinggi 6.470,15 kcal/kg.

B. Saran

1. Sebaiknya proses pengeringan (*Coal Drying*) dengan menaikkan suhu dan waktu reaksi dilakukan percobaan terlebih dahulu agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan perbandingan suhu dan waktu reaksi yang berbeda untuk menghasilkan kenaikan nilai kalori batubara dan menurunkan kadar air serendah-rendahnya.
3. Sebaiknya dilakukan analisis parameter yang lain untuk mengetahui apa saja yang sangat berpengaruh terhadap kualitas pada batubara selain dari *proximate*, kadar *sulfur* dan nilai kalori batubara.
4. Manajemen PT. Nusa Alam Lestari Site KUD Sinamar perlu melakukan peningkatan kualitas batubara, salah satunya dengan melakukan proses pengeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afroza Pratiwi .(2012).” Teknologi *Hidrotermal* terhadap proses *Upgrading* batubara Peringkat Rendah (LIGNIT) dengan Proses *Demineralisasi* dan *Desulfurasi*”,UNSRI Palembang,Sumatra Selatan.
- Afroza Pratiwi .(2012).” *Artifical coalification* Batubara *Low Rank* Indonesia Menggunakan Teknologi *Hidrotermal*”.UNSRI Palembang,Sumatra Selatan.
- Achmad Prijono,dkk (1963), “Pengertian Batubara” <http://ilmubatubara.wordpress.com>, (diakses tanggal 22 maret 2017).
- ASTM Internasional. (2008). ASTM D3173 – 03 *Standard Test Method for Proximate analysis of Coal and Coke*. In ASTM
- ASTM International. (2002). ASTM D 3173 – 04 *Standard Test Method for Ash In The Analysis Sample of Coal and Coke*. In ASTM.
- ASTM International. (2002). ASTM D 3175 – 03 *Standard Test Method for Volatile Matter in the Analysis Sample of Coal and Coke*. In ASTM.
- ASTM International. (1999). ASTM D 720. *Standard Methods For Calorie Value In The Analysis Sample Of Coal And Cake*. In ASTM.
- Ayu Desliza putri (2009). “Pengertian Kualitas Batubara.” <http://ilmubatubara.wordpress.com>, (diakses tanggal 22 maret 2017).
- Ekky Putra (2009). “Pengertian Kualitas Batubara.” <http://ilmubatubara.wordpress.com>, (diakses tanggal 22 maret 2017).
- G. ,Farn, S. A. (1986). “*Hydrothermal Preparation of Low-Rank Coal-Water Fuel Slurries*”. *Energy*, 11 :1267-1280.
- Lignite energy council (1989) “Pengertian Batubara” <http://ilmubatubara.wordpress.com>, (diakses tanggal 22 maret 2017).
- Lutfi Al Baary. (2013). “Pengeringan *Low Rank Coal* dengan Menggunakan Metode Pmanasan Tanpa Khadiran Oksigen”, Insitut Teknologi Sepuluh November, Surabaya
- Sukandarumidi. (1995). “Batubara dan Pemanfaatannya”, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.