

**STUDI PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI SEBAGAI
BAHAN BAKAR TAMBAHAN PADA *PREHEATER*
DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK**



**Laporan Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan S1(Terapan)
Jurusan Teknik Kimia Program Studi S1 (Terapan) Teknik Energi**

Oleh :

**Dwi Miftha Kurnia
0610 4041 1385**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
STUDI PEMANFAATAN LIMBAH SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN
BAKAR BAKAR TAMBAHAN PADA *PREHEATER*
DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK

Oleh :

DWI MIFTHA KURNIA
0610 4041 1385

Menyetujui,
Pembimbing I,

Ir. K.A. Ridwan, M.T.
NIP. 196002251989031002

Ketua Program Studi
S1 (Terapan) Teknik Energi

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001

Palembang, Juli 2014
Menyetujui,
Pembimbing II,

Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T.
NIP. 195610231986032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003

**Telah Dipertahankan Di Hadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 16 Juli 2014**

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ir. Arizal Aswan, M.T NIP. 195804241993031001	()
2. Ir. Sahrul Effendy, M.T NIP. 196312231996011001	()
3. Zurohaina, S.T.,M.T NIP. 196707181992032001	()
4. Dr. Martha Aznury, M.Si NIP. 197006192001122003	()

**Palembang, Juli 2014
Mengetahui,
Ketua Prodi S1 (Terapan) Teknik Energi**

**Ir. Arizal Aswan, M.T
NIP. 195804241993031001**

ABSTRAK

Studi Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Tambahan pada *Preheater* di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk

(Dwi Miftha Kurnia, 2014, 111 halaman, 34 tabel, 5 lampiran)

Industri semen merupakan industri yang bersifat *energy intensive*, karena menyerap energi listrik dan panas yang relatif besar. Sistem kiln merupakan peralatan yang menyerap jumlah energi listrik dan energi panas terbesar. PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk menggunakan bahan bakar batubara sebagai bahan bakar utama dan *Industrial Diesel Oil* (IDO) yang digunakan untuk *start up*. Sumber energi ini merupakan sumber energi yang tidak bisa diperbaharui sehingga diperkirakan dalam beberapa tahun mendatang persediaan akan habis. Untuk mengantisipasi hal tersebut dilakukan suatu kajian dengan melakukan penambahan bahan bakar yaitu sekam padi. Tujuannya adalah untuk mengurangi ketergantungan pada energi tak terbarukan, mengurangi emisi serta dapat menekan biaya produksi. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah metode eksperimen dengan melakukan variasi penambahan sekam padi 0%, 5%, 10%, dan 15%. Dari hasil perhitungan hasil terbaik adalah pada penambahan 15%, karena pada variasi tersebut dihasilkan gas hasil pembakaran paling sedikit yaitu 245.395,70 kg sehingga dapat menekan biaya produksi Rp. 871.700,- ton/jam dari hasil pembakaran jika dibandingkan dengan penggunaan batubara murni.

Kata Kunci: *Preheater*, bahan bakar, batubara, sekam padi, Gas Hasil Pembakaran

ABSTRACT

Study of The Utilization of Rice Husk as an Additional Fuel in The Preheater of PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk

(Dwi Miftha Kurnia, 2014, 111 pages, 34 tabels, 5 enclosures)

The cement industry is an energy intensive industry, as it absorbs electrical energy and heat are relatively large. Kiln systems are devices that absorb the amount of electrical energy and heat energy most. PT. Semen Balfour (Persero) Tbk using coal fuel as the primary fuel and Industrial Diesel Oil (IDO), which is used to start up. These energy sources are energy sources that can not be updated so that expected in the next few years will be depleted inventories. To anticipate a study done by adding fuel ie rice husk. The goal is to reduce dependence on non-renewable energy, reduce emissions and can reduce the cost of production. The method used in this study is an experimental method to perform the addition of rice husk variation of 0%, 5%, 10%, and 15%. From the calculation of the best results in the addition of 15%, due to these variations require combustion emission is 245.395,70 kg so as to reduce production costs Rp. 871.700 ton/hour from the combustion when compared to the use of pure coal.

Keywords: preheater, fuel, coal, rice husk, combustion emission

MOTTO

“Success is a state of mind. If you want success, start thinking of yourself as a success” (Dr. Joyce Brothers)

“Great lives are the culmination of great thoughts followed by great actions” (Peter Sinclair)

“There are two ways to live in your life. One is as though nothing is a miracle. The other is as though everything is a miracle” (Albert Einstein)

“There is no such thing in anyone’s life as an unimportant day” (Alexander Woollcott)

“We are all faced with a series of great opportunities brilliantly disguised as impossible situations” (Charles Swindoll)

“Mereka yang selalu menunggu sampai mereka merasa memiliki kemampuan untuk melakukan sesuatu yang besar maka saat itu juga orang tersebut tidak akan pernah melakukan apa-apa. Karena kehidupan ini terbentuk dari hal-hal kecil. Kesuksesan sejati terbetuk dari kemampuan kita melakukan dengan baik hal-hal kecil tersebut” (Dwi Miftha Kurnia)

Kupersembahkan Untuk :

- *Orang Tuaku yang Selalu Mencintaiku*
- *Kakak dan Adikku yang Selalu Menyayangiku*
- *Sahabat-Sahabat Terbaikku yang Selalu Menyemangatiku*
- *Teman-Teman Teknik Energi 2010 yang Selalu Aku Banggakan*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Studi Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Tambahan pada *Preheater* di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk” tepat pada waktunya.

Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini disusun berdasarkan hasil studi kasus yang telah dilakukan penulis di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk yang dilaksanakan pada 25 Maret – 25 April 2014. Pada kesempatan ini tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. R.D. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Direktur Utama PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk melalui Departemen Operasi, atas izin dan kesempatan yang diberikan kepada kami sehingga dapat melaksanakan Tugas Akhir di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk.
3. H. Firdaus, S.T., M.T., selaku pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi S1 (Terapan) Teknik Energi Politeknik Negeri Srwijaya.
6. Zulkarnain, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Kharta Kurniadi, S.T., selaku Kepala Biro Perencanaan Teknik Pabrik PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk.
8. Ir. K.A.Ridwan, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.

9. Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Bapak Syeh Ahmad, S.T., selaku Pembimbing Teknik di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk.
11. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia dan Program Studi S1 (Terapan) Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Seluruh Teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
13. Keluargaku khususnya kedua Orang Tuaku tercinta atas dukungan dan doa yang tak henti-hentinya kepada penulis.
14. Teman-teman Teknik Energi Angkatan 2010 khususnya anak-anak kelas EGA yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Semoga Tuhan memberikan balasan kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, baik isi materi maupun cara-cara pembahasannya dikarenakan keterbatasan pengetahuan serta ilmu yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2014

Penulis

Dwi Miftha Kurnia

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Rumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Semen.....	5
2.2 Proses Pembuatan Semen	5
2.3 Sistem <i>Kiln</i>	13
2.4 Batubara	20
2.5 Biomassa	22
2.6 Sekam Padi	23
2.7 Emisi Gas Rumah Kaca (GRK)	25
BAB III PEMECAHAN MASALAH	29
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	29
3.3 Perlakuan dan Perancangan Penelitian	29
3.4 Kerangka Konsep	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil	34
4.2 Pembahasan	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Flowsheet Clinker Plant</i> di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk ...	11
2. <i>Flowsheet Cement Plant</i> di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk ...	12
3. Gambar <i>Preheater</i>	14
4. Gambar <i>In Line Calciner</i>	14
5. Gambar <i>Separate Line Calciner</i>	15
6. Gambar <i>Rotary Kiln</i>	16
7. Gambar <i>Grate Cooler</i>	18
8. Gambar Batubara	20
9. Gambar Sekam Padi	23
10. Gambar Diagram Alir Neraca Massa <i>Preheater</i>	31
11. Gambar Kerangka Konsep Penelitian	33
12. Grafik Hubungan Massa Gas Hasil Pembakaran Terhadap Variasi Penggunaan Limbah Sekam Padi	38
13. Grafik Hubungan Biaya Produksi yang Diperlukan Terhadap Variasi Penggunaan Limbah Sekam Padi	39
14. Diagram Perhitungan Neraca Massa pada <i>Preheater</i> Menggunakan Bahan Bakar 100% Batubara	46
15. Diagram Hasil Perhitungan Neraca Massa pada <i>Preheater</i> Menggunakan Bahan Bakar 100% Batubara	72
16. Diagram Perhitungan Neraca Massa pada <i>Preheater</i> Menggunakan Bahan Bakar 95% Batubara dan 5% Sekam Padi	73
17. Diagram Hasil Perhitungan Neraca Massa pada <i>Preheater</i> Menggunakan Bahan Bakar 95% Batubara dan 5% Sekam Padi.....	103
18. <i>Flowsheet</i> dengan Menambahkan Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Tambahan	110

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisa Proksimat dan Ultimat Batubara	22
2. Komposisi Kimia Sekam Padi	24
3. Komposisi Fisika Sekam Padi	24
4. Analisa Proksimat Sekam Padi	24
5. Analisa Ultimat Sekam Padi	24
6. Hasil Analisa Ultimat Sekam Padi	34
7. Hasil Komposisi Gas Hasil Pembakaran Total Menggunakan Bahan Bakar 100% Batubara di <i>Preheater</i>	34
8. Hasil Komposisi Gas Hasil Pembakaran Total Menggunakan Bahan Bakar Campuran 95% Batubara dan 5% Sekam Padi di <i>Preheater</i>	35
9. Hasil Komposisi Gas Hasil Pembakaran Total Menggunakan Bahan Bakar Campuran 90% Batubara dan 10% Sekam Padi di <i>Preheater</i>	35
10. Hasil Komposisi Gas Hasil Pembakaran Total Menggunakan Bahan Bakar Campuran 85% Batubara dan 15% Sekam Padi di <i>Preheater</i>	35
11. Gas Hasil Pembakaran Total	36
12. Hasil Perhitungan Biaya Produksi	36
13. Data % Komposisi Umpan Masuk <i>Preheater</i>	43
14. Data % Komposisi Batubara	44
15. Data % Komposisi Sekam Padi	44
16. Data % Komposisi Abu Batubara	45
17. Komposisi Umpan <i>Preheater</i> Tanpa LOI Menggunakan Bahan Bakar 100% Batubara	51
18. Komposisi Gas Hasil Pembakaran Tidak Sempurna Menggunakan Bahan Bakar 100% Batubara di <i>Preheater</i> ...	59
19. Data Komposisi Gas Hasil Pembakaran Total Menggunakan Bahan Bakar 100% Batubara di <i>Preheater</i>	60
20. Komposisi Abu Batubara	61
21. Komposisi Gas Hasil Pembakaran Tidak Sempurna di <i>Kiln</i> ..	69

22.	Komposisi Gas Hasil Pembakaran Total di <i>Kiln</i>	71
23.	Neraca Massa pada <i>Preheater</i> Menggunakan Bahan Bakar 100% Batubara	71
24.	Komposisi Umpan <i>Preheater</i> Tanpa LOI Menggunakan Bahan Bakar Campuran 95% Batubara dan 5% Sekam Padi	78
25.	Total Gas Hasil Pembakaran Sempurna Campuran Bahan Bakar 95% Batubara dan 5% Sekam Padi di <i>Preheater</i>	84
26.	Komposisi Gas Hasil Pembakaran Tidak Sempurna Menggunakan Bahan Bakar Campuran 95% Batubara dan 5% Sekam Padi di <i>Preheater</i>	90
27.	Data Komposisi Gas Hasil Pembakaran Total Menggunakan Bahan Bakar Campuran 95% Batubara dan 5% Sekam Padi di <i>Preheater</i>	91
28.	Komposisi Abu Batubara	92
29.	Komposisi Gas Hasil Pembakaran Tidak Sempurna di <i>Kiln</i> ..	100
30.	Komposisi Gas Hasil Pembakaran Total di <i>Kiln</i>	102
31.	Neraca Massa pada <i>Preheater</i> Menggunakan Bahan Bakar Campuran 95% Batubara dan 5% Sekam Padi	102
32.	Data Komposisi Gas Hasil Pembakaran Total Menggunakan Bahan Bakar Campuran 90% Batubara dan 10% Sekam Padi di <i>Preheater</i>	104
33.	Data Komposisi Gas Hasil Pembakaran Total Menggunakan Bahan Bakar Campuran 85% Batubara dan 15% Sekam Padi di <i>Preheater</i>	104
34.	Data Hasil Perhitungan Biaya Produksi	105

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Perhitungan	43
2. Perhitungan	46
3. Prosedur Kerja	108
4. Gambar	110
5. Surat-Surat	111