

**“ANALISA PENGGUNAAN AMPAS TEBU SEBAGAI BAHAN
BAKAR ALTERNATIF DI PABRIK GULA KOMERING
PT LAJUPERDANA INDAH”**



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata I pada
Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti**

Oleh :

SURAHMAD

2002220051

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2024

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
SKRIPSI



ANALISA PENGGUNAAN AMPAS TEBU SEBAGAI BAHAN BAKAR
ALTERNATIF DI PABRIK GULA KOMERING
PT LAJUPERDANA INDAH

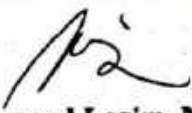
OLEH :

Surahmad
2002220051

Mengetahui, Diperiksa Dan Disetujui

Oleh :


Ketua Jurusan Teknik Mesin-Utp


Ir. H. Muhammad Lazim, MT

Dosen Pembimbing I


Ir. H. M. Ali MT

Dosen Pembimbing II


Martin Luther King, ST. MT

Disahkan Oleh :

Dekan FT-UTP


Ir. Zulkarnaen Fatoni, MT., MM.

SKRIPSI

**ANALISA PENGGUNAAN AMPAS TEBU SEBAGAI BAHAN
BAKAR ALTERNATIF DI PABRIK GULA KOMERING -
PT LAJUPERDANA INDAH**

Di susun :

Surahmad

2002220051

**Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal September 2024**

Tim penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

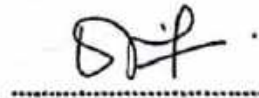
1. Ketua Tim Penguji

Ir. Muh. Amin Fauzie, M.T.



2. Penguji 1

Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT



3. Penguji 2

Arifin Zaini, ST., MM



Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Surahmad

NIM : 2002220051

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **Analisa Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Bahan Bakar Alternatif DI Pabrik Gula Komering PT Lajuperdana Indah** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, September 2024

Yang membuat pernyataan



Surahmad
NIM. 2002220051

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Surahmad
Nim : 2002220051
Program Studi: Teknik Mesin
Bku : Konversi Energi
Alamat : Kota Tanah
Institus : Universitas Tridinanti

Dalam rangka memenuhi persyaratan akademik, dengan ini menyatakan bahwa saya akan menyelesaikan penelitian dengan judul:

"Analisis Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Pabrik Gula Komereng PT Lajuperdana Indah"

Saya menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta atau aturan etika penelitian. Saya bersedia untuk mempublikasikan hasil penelitian ini di Jurnal Ilmiah " "

sampai dengan selesai dan memberikan bukti submit kepada pihak prodi. Saya juga menjamin bahwa penelitian ini tidak sedang dipertimbangkan untuk dipublikasikan di jurnal lain atau media cetak lainnya. Saya siap untuk memberikan informasi lebih lanjut atau menjawab pertanyaan yang mungkin timbul sehubungan dengan penelitian ini. Saya menyadari bahwa jika penelitian ini tidak dipublikasikan dalam jurnal, maka saya akan dikenakan sanksi yang ditentukan oleh pihak institusi saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Hormat saya,



Surahmad

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Surahmad
NIP : 2002220051
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

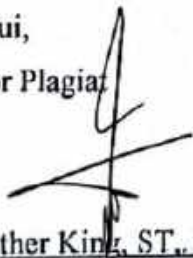
Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

“Analisis Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Pabrik Gula Komerling PT Lajuperdana Indah”

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui,
Verifikator Plagiat



Martin Luther King, ST., MT

Palembang, Sptember 2024

Mahasiswa



Surahmad



Lampiran :

Print Out Hasil Plagiat

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Surahmad
NIP : 2002220051
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul

"Analisis Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Pabrik Gula Komerling PT Lajuperdana Indah"

adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang,

Yang membuat pernyataan,



Surahmad

NIM. 2002220051

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Surahmad
NIM : 2002220051
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

"Analisis Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Pabrik Gula Komerling PT Lajuperdana Indah"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang

Tanggal, september 2024

Yang menyatakan,


The stamp is a 10000 Indonesian postage stamp (METERAI TEMPEL) with a Garuda emblem and a handwritten signature over it. The stamp number is 197ALX357723303.

Surahmad.

TURNITIN RAHMAD.docx

ORIGINALITY REPORT

28%

SIMILARITY INDEX

27%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	iptek.its.ac.id Internet Source	5%
2	www.scribd.com Internet Source	3%
3	prosiding.unma.ac.id Internet Source	3%
4	docplayer.info Internet Source	2%
5	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	2%
6	repository.polinela.ac.id Internet Source	2%
7	repository.its.ac.id Internet Source	1%
8	repositori.usu.ac.id Internet Source	1%
9	fidelity.nusaputra.ac.id Internet Source	1%



Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis

CV. INFORMATION TECHNOLOGY TRAINING CENTER INDONESIA

Jl. Veteran dalam no. 24d, Padang, Provinsi Sumatera Barat
E-mail : jurnal.ittc@gmail.com - Phone Number: +62882-7087-5130
<https://jurnal.minartaris.com/index.php/jepag/>

Letter of Acceptance (LOA) No:1944/JEPAG/LOA/10/2024;

Dengan ini, Pengelola Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis | E-ISSN : 3025-8456 (Online) memberitahukan bahwa naskah Anda dengan identitas:

Penulis :Surahmad, M. Ali, Martin Luther King
Judul :Analisa Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Pabrik Gula Komering PT Lajuperdana Indah
Url Publish :<https://jurnal.minartaris.com/index.php/jepag//article/view/2180>

Telah memenuhi kriteria publikasi di Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis dan dapat kami **terima** sebagai bahan naskah untuk Penerbitan Jurnal pada Juli - Desember Vol. 2 No. 1 (2024) dalam versi elektronik.

Untuk menghindari adanya duplikasi terbitan dan pelanggaran etika publikasi ilmiah terbitan berkala, ka berharap agar naskah/artikel tersebut tidak dikirimkan dan dipublikasikan ke penerbit/jurnal lain. Demikian surat ini disampaikan, atas partisipasi dan kerja samanya, kami ucapkan terima kasih.

Padang,08 Oktober 2024

Hormat Kami



(Mohammad Abdilla)
Chief Editor Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis

Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis telah di INDEX oleh :



MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

“Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka tahu hanya bagian *success stories*-nya. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini”.

“Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda cuma sekiranya kalau teman teman merasa gagal dalam mencapai mimpi

Jangan khawatir mimpi mimpi lain bisa diciptakan”

(Windah Basudara)

“fainnama'al usri yusro innama'al usri yusro”

(al insyirah ayat 5-6)

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ❖ Allah SWT
- ❖ Ayahanda tercinta Alm Gunawan
- ❖ Ibunda tercinta Sutari yang telah memberikan suport dan motivasi kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana
- ❖ Kakak tercinta semua yang terlibat dalam mensupport penulis
- ❖ Teman teman seperjuangan
- ❖ Dan tidak lupa kepada diriku sendiri, Surahmad. Terimakasih sudah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, karuniah dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul, **“ANALISA PENGGUNAAN AMPAS TEBU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DI PABRIK GULA KOMERING PT LAJU PERDANA INDAH”**.

dengan waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan semangat dari berbagai pihak. Selain itu pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS., selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti
4. Bapak Ir. H. M. Ali, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu memberi masukan dan saran dalam

penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Martin Luther King, ST., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang banyak mengoreksi dan memberi masukan serta saran yang membangun dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak I Gede Made Budanta, SH Selaku HRGA Manager di PT Lajuperdana Indah
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti atas ilmu yang telah diberikan.

Akhir kata dengan kerendahan hati, Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Palembang september 2024

Penulis

Surahmad

NIM 20022200

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
<u>Daftar Notasi</u>	x
ABSTRAK	xxi
ABSTRACT	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Biomassa	4
2.2. Ampas Tebu	6
2.2.1. Komposisi Ampas Tebu	7
2.3. Katel Uap atau Boiler.....	8

2.4.	Klasifikasi Katel Uap	9
2.4.1.	Fire Tube Boiler (Ketel Pipa Api)	9
2.4.2.	Water Tube Boiler (Katel Pipa Air).....	10
2.5.	Komponen Utama Boiler	10
2.5.1.	<i>Furnace</i>	10
2.5.2.	<i>Downcomers</i>	10
2.5.3.	<i>Economizer</i>	10
2.5.4.	<i>Steam Drum</i>	11
2.5.5.	<i>Superheater</i>	11
2.5.6.	<i>Reheater</i>	11
2.5.7.	Desuperheater.....	11
2.5.8.	Safety Valve	11
2.6.	Fungsi katel uap	12
2.7.	Kelebihan udara.....	12
2.8.	Data boiler	13
2.9.	Perhitungan pada boiler	13
2.9.1.	Menghitung nilai GCV dari ampas tebu yang dihasilkan.	13
2.9.2.	Udara teoritis yang dibutuhkan.....	14
2.9.3.	Mencari masa udara yang dibutuhkan bahan bakar per-kg.	14
2.9.4.	Menghitung kerugian kerugian yang dialami boiler ketika beroperasi	14
2.9.5.	Mencari efisiensi boiler dengan metode energi masuk – energi keluar	15
2.9.6.	Mencari jumlah kebutuhan bahan bakar boiler.....	15

BAB III.....	16
METODE PENELITIAN	16
3.1. Diagram Alir	16
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.3. Studi Literatur.....	17
3.4. Studi Lapangan.....	17
3.4.1. Observasi.....	17
3.4.2. Wawancara.....	17
3.5. Pengumpulan Data	18
3.6. Pengolahan data.....	18
3.7. Jadwal Kegiatan Penelitian	18
BAB IV	19
PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Komposisi Bahan Bakar.....	19
4.2. Perhitungan pada data ke 1	20
4.3 Perhitungan pada data ke 2	23
4.4. Perhitungan Pada Data ke 3	27
4.5. Analisa Perbandingan Komposisi Bahan Bakar.....	32
BAB V.....	33
KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2. Saran	33
Daftar Pustaka.....	34

Daftar Notasi

C	= Carbon
H ₂	= Hidrogen
O ₂	= Oksigen
U _t	= kg udara/kg bahan bakar
EA	= kelebihan udara yang dipasok
m	= massa gas buang kering
C _p	= panas spesifik gas buang (0,23kKal/kg°C)
T _f	= temperatur gas buang (°C)
T _a	= temperatur lingkungan (°C)
C _p	= panas spesifik dari uap panas (0.45 kCal/kg°C)
Q	= jumlah uap yg dihasilkan (kg/jam)
h ₁	= entalpi steam
h ₀	= entalpi feed
η	= efesiensi boiler

ABSTRAK

Skripsi ini berjudul “Analisa Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Bahan Bakar Alternatif di Pabrik Gula Komerling PT Lajuperdana Indah” penelitian ini bertujuan untuk mengkaji heat loss pada katel uap .

Metode penelitian yang digunakan meliputi studi pustaka dan menghitung data secara langsung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pada produksi gula di PG Komerling PT Lajuperdana Indah dari perhitungan analisa di pabrik. diketahui nilai kalor paling rendah terdapat pada data ke 3 dengan perolehan 1.799,4 kCal/kg dibandingkan dengan data ke 2 yaitu 1.914,6 kCal/kg dan data ke 1 dengan perolehan nilai kalor paling tinggi dengan angka 2.147,5 kCal/kg. Dari nilai kalor tersebut bisa mengetahui konsumsi bahan bakar. Data 1 dengan konsumsi bahan bakar 62.090,6 data 2 dengan konsumsi bahan bakar 73.926,9 dan data 3 dengan konsumsi bahan bakar 80.497,6. Semakin rendah kadar kalor bahan bakar semakin rendah efisiensi boiler yang dibutuhkan. Semakin tinggi nilai karbon semakin tinggi massa udara yang dibutuhkan. Semakin tinggi nilai karbon semakin tinggi data udara teoritis yang diperlukan. penggunaan bahan bakar ditentukan oleh efisiensi boiler semakin rendah efisiensi semakin tinggi konsumsi bahan bakar.

Kata kunci : katel uap, ampas tebu, biomassa

ABSTRACT

This thesis is entitled “Analysis of the Use of Sugarcane Bagasse as an Alternative Fuel at Komerling Sugar Factory PT Lajuperdana Indah” this research aims to examine the heat loss in the steam boiler.

The research methods used include literature study and direct data calculation.

The results showed that in the production of sugar at PG Komerling PT Lajuperdana Indah from the calculation of analysis in the factory. It is known that the lowest calorific value is found in the 3rd data with the acquisition of 1,799.4 kCal/kg compared to the 2nd data which is 1,914.6 kCal/kg and the 1st data with the acquisition of the highest calorific value with a figure of 2,147.5 kCal/kg. From the calorific value can determine fuel consumption. Data 1 with fuel consumption 62,090.6 data 2 with fuel consumption 73,926.9 and data 3 with fuel consumption 80,497.6. The lower the calorific value of the fuel the lower the boiler efficiency required. The higher the carbon value the higher the air mass required. The higher the carbon value the higher the theoretical air data required. fuel usage is determined by the efficiency of the boiler the lower the efficiency the higher the fuel consumption.

Keywords: boiler, bagasse, biomass

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi Indonesia terus meningkat, ketersediaan bahan bakar fosil di seluruh dunia, terutama di Indonesia, semakin berkurang. Hal ini membuat pentingnya penelitian tentang sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil.

Energi terbarukan adalah sumber energi yang dapat diregenerasi atau diperbaharui secara alami, sehingga dapat digunakan secara berkelanjutan tidak akan pernah habis walaupun terus menerus digunakan. Ada banyak sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan baik untuk kebutuhan domestik maupun industri. Sebagian besar energi yang digunakan sehari-hari berasal dari sumber energi terbarukan, termasuk biomassa. Biomassa diperoleh dari organisme hidup seperti tumbuhan, hewan dan hasil olahannya seperti sampah taman, tumbuhan dll

Sejak didirikan, Pabrik Gula Lajuperdana Indah telah menggunakan ampas tebu (biomassa) sebagai bahan bakar utama boiler untuk menghasilkan uap guna menjalankan turbin generator (PLTU). Pada tahun 1992, PT Lajuperdana Indah (LPI) berdiri sebagai perusahaan perkebunan tebu terpadu, yang meliputi area seluas 21.000 hektare, yang merupakan anak perusahaan dari Indofood Agri Resources Ltd (IndoAgri) dengan fasilitas pengolahan termasuk pabrik gula. Kantor pusat PT Lajuperdana Indah berlokasi di Jakarta. PT Lajuperdana Indah berkantor pusat di Jakarta. PT LPI memiliki dua pabrik di Jawa Tengah dan Sumatera Selatan. Pabrik Gula Pakis Baru Jl Raya Tayu, Km 3, Kecamatan Pakis, Pabrik Gula Tayu Pati, Jawa

Tegah dan Pabrik Gula Komerling, Desa Meluai Indah, Kecamatan Cempaka, Kabupaten Ogan Komerling Ulu Timur, Sumatera Selatan.

Berdasarkan latar belakang, peneliti ingin melakukan penelitian tentang **“Analisa Penggunaan Ampas Tebu Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Pabrik Gula Komerling PT Laju Perdana Indah”**.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Berapakah nilai parameter kinerja pada steam katel uap berkapasitas 110 ton steam per jam dengan menggunakan bahan bakar ampas tebu.
2. Berapa banyak bahan bakar yang dikonsumsi oleh katel uap dengan kapasitas uap 110 ton per jam dengan menggunakan ampas tebu.

1.3. Batasan Masalah

Dalam hal ini, perlu menetapkan batasan masalah yang terdiri dari agar penelitian dapat dibahas dengan jelas dan tidak meluas.

1. Mengetahui heat loss pada boiler
2. Bahan bakar yang digunakan ampas tebu
3. Menggunakan boiler berkapasitas 110 ton uap/jam

1.4. Tujuan

Adapun tujuan ini adalah analisa unjuk kerja katel uap menggunakan bahan bakar ampas tebu sebagai bahan bakar. Tujuan dari analisis yang tertulis dalam penelitian ini yaitu

1. Untuk mendapatkan nilai kebutuhan uap yang diperlukan boiler dengan kapasitas 110 ton uap/jam bahan bakar ampas tebu.
2. Menganalisa komposisi bahan bakar boiler dengan kapasitas 110 ton uap/jam dengan menggunakan bahan bakar ampas tebu.
3. Dapat mengetahui heat loss pada boiler

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui kebutuhan bahan bakar boiler pada pabrik gula Komereng.
2. Dapat mengetahui parameter kinerja boiler
3. Dapat memberi peneliti informasi baru untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

Daftar Pustaka

- Chen, James CP. 1985. Cane Sugar Handbook, Huston: Wiley Interscience Publication
- Henry, Yose, 2010, Analisa Efisiensi CFB Boiler terhadap Kehilangan Panas Pembangkit Listrik tenaga Uap. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana.
- Hugot, 1986. In Java the Formula Of Von Der Horst'7 Hanbook Of Cane Sugar Engineering. Sugar, 923
- Mallick, Amiyah Ranjan. 2014. Practical Boiler Operation Engineering and Power Plant 3rd Third Edition