



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**ANALISA KUALITAS BATUBARA  
DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERFORMA  
MILL PULVERIZER PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya**

**YUSUF WARDHANI**

**21050111083011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**

**2014**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
Dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
Telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Yusuf Wardhani

NIM : 21050111083011

Tanda Tangan : .....

Tanggal : .....



*KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN*  
*UNIVERSITAS DIPONEGORO*  
*FAKULTAS TEKNIK*

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

Telah disetujui Laporan Proyek Akhir mahasiswa DIII Kerjasama FT UNDIP – PT. PLN Bidang Mesin yang disusun oleh :

Nama : YUSUF WARDHANI

NIM : 21050111083011

Judul PA : ANALISA KUALITAS BATUBARA YANG  
MEMPENGARUHI PERFORMA MILL  
PULVERIZER PLTU 1 JAWA TIMUR  
PACITAN

Disetujui pada tanggal : .....

Semarang, Agustus 2014

Dosen Pembimbing,

**Bambang Setyoko, ST., M.Eng**  
NIP 196809011998021001

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Yusuf Wardhani  
NIM : 21050111083011  
Program Studi : D III Teknik Mesin Kerjasama PT. PLN (Persero)  
Judul Tugas Akhir : ANALISA KUALITAS BATUBARA YANG  
MEMPENGARUHI PERFORMA MILL PULVERIZER  
PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.**

### TIM PENGUJI

Pembimbing : Bambang Setyoko, ST.,M.Eng (.....)  
Penguji I : Bambang Setyoko, ST.,M.Eng (.....)  
Penguji II : Drs Wiji Mangestiyono, MT (.....)  
Penguji III : Didik Ariwibowo, ST. MT (.....)

Semarang , Agustus 2014  
Ketua Program DIII Kerjasama  
FT UNDIP – PT PLN

**Ir. Bambang Winardi, M.Kom**  
NIP 19611016 199303 1 002

## **TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : YUSUF WARDHANI  
NIM : 21050111083011  
Jurusan/Program Studi : D III Teknik Mesin Kerjasama PT. PLN (Persero)  
Fakultas : Teknik  
JenisKarya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** ( *None-exclusive Royalty Free Right* ) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISA KUALITAS BATUBARA  
YANG BERPENGARUH TERHADAP PERFORMA MILL PULVERIZER  
PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN**

Beserta perangkat yang ada ( jika diperlukan ). Dengan Hak Bebas Royalti / Non eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal :

Yang menyatakan

( YUSUF WARDHANI )

## HALAMAN MOTTO

**Motto :**

1. Jangan menyerah untuk mencapai tujuan, kerahkan semua usaha yang bisa dilakukan, dan serahkan kepada-Nya atas segala upaya yang telah kita lakukan.
2. Tidak ada sakit hati yang tak bisa disembuhkan.
3. Orang hebat tidak dibentuk dengan kenyamanan, mereka lahir dari kerja keras, keringat dan air mata.
4. Jika ada kemauan pasti ada jalan.
5. Jangan merasa minder dan merasa lemah di dunia ini, karena kita adalah sperma terkuat.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penulis dedikasikan untuk :

1. Ibu dan Ayah selaku orang tua penulis, Ilham sebagai adik penulis yang selalu sabar dan memberikan semangat demi kelancaran kelulusan penulis.
2. Amir, Ncex, Arop, Syaiful, Aris sahabat terbaik penulis yang selalu memberi cemoohan karena belum sidang tugas akhir, sehingga semangat penulis menjadi naik.
3. Teman-teman angkatan 2011 yang selalu kompak, membuat semangat penulis terus terjaga.
4. Nugraheni Kusnul Arifah yang selalu memberi dukungan dan motivasi penulis.
5. Seluruh dosen dan rekan-rekan PSD III Teknik Mesin Kelas Kerjasama FT Undip-PT. PLN angkatan 2011 yang sudah banyak membantu hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA KUALITAS BATUBARA YANG BERPENGARUH TERHADAP PERFORMA MILL PULVERIZERPLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN”**.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang kerjasama dengan PT. PLN (Persero).

Berkenaan dengan selesainya Tugas Akhir ini, maka penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Allah SWT., atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya.
2. Ibuman Ayah penulis yang selalu mendukung baik secara moral maupun material, yang selalu mengingatkan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Zainal Abidin, Ms selaku Ketua Program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Bapak Bambang Setyoko, ST. M.Eng selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
5. Bapak Ir. Bambang Winardi, M.Kom selaku Ketua program kerjasama FT UNDIP dengan PT. PLN (Persero).
6. Bapak Bambang Setyoko, ST. M.Eng selaku dosen pembimbing penulis.
7. Bapak Drs Ireng Sigit A, M.Kes selaku Ketua Program DIII Kerjasama FT Undip – PT. PLN bidang Teknik Mesin



8. Bapak Harmanto selaku Supervisor Mesin 2 di PLTU 1 Jawa Timur Pacitan.
9. Mas Rudi, Mas Prakoso, Mas Edi serta rekan – rekan kerja di PLTU 1 Jawa Timur Pacitan yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.
10. Teman – teman seperjuangan di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Program Kelas Kerjasama PLN angkatan 2011.
11. Semua pihak yang telah membantu penulisan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tak luput dari kesalahan dan kekurangan. Karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi kita semua, Aamiin.

Semarang, Agustus 2014

**YUSUF WARDHANI**

**NIM : 21050111083011**

**ANALISA KUALITAS BATUBARA  
YANG BERPENGARUH TERHADAP PERFORMA MILL PULVERIZER  
PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN**

Abstrak

Pada Tugas Akhir ini dilakukan analisa kualitas batubara antara lain total moisture, volatile matter, HGI serta *fineness* terhadap performa mill pulverizer PLTU 1 Jawa Timur Pacitan, kemudian dibandingkan dengan spesifikasi batubara yang dibutuhkan mill pulverizer untuk mengetahui apakah mill pulverizer sudah bekerja dengan baik. Suplier batubara yang digunakan pada PLTU 1 Jawa Timur Pacitan pada bulan mei 2014 ada 3 yaitu : PT. Kaltim Prima Coal, PT. Kideco Jaya Agung, PT. Arutmin Indonesia. Hasil analisa menunjukkan PT. Arutmin Indonesia memiliki nilai yang terbaik karena batubara yang dikirim lebih mendekati dengan spesifikasi batubara yang dibutuhkan oleh mill pulverizer dibandingkan 2 suplier yang lain, namun semua masih di batas standart untuk digunakan sebagai bahan bakar boiler. Kualitas batubara harus disesuaikan dengan kebutuhan mill pulverizer dimaksudkan untuk menjaga kondisi mill pulverizer supaya tidak bekerja terlalu keras tetapi bekerja secara normal.

*Kata kunci : Kualitas batubara, Mill pulverizer*

***ANALYSIS OF COAL QUALITY INFLUENCING MILL PULVERIZER PLTU 1  
JAWA TIMUR PACITAN***

*Abstract*

*In this final analysis of coal quality, among others, total moisture, volatile matter, HGI and the fineness of the mill pulverizer performance PLTU 1 Jawa Timur Pacitan, then compared with the required specifications of coal pulverizer mill pulverizer to determine whether the mill is working properly. Supplier of coal used in performance PLTU 1 Jawa Timur Pacitan in May 2014 there are three, namely: PT. Kaltim Prima Coal, PT. Kideco Jaya Agung, Indonesia Arutmin. The results of the analysis show PT. Arutmin Indonesia has the best value for coal shipped closer to the specifications required by the coal pulverizer mill compared to other supplier 2, but all still in the standard limit for use as boiler fuel. The quality must be tailored to the needs of coal pulverizer mill is intended to keep the mill pulverizer conditions that do not work too hard but work normally.*

*Keywords : High Pressure Heater, Heat Rate , Thermal Efficiency*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR/GRAFIK.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pembatasan Masalah	2
1.3 .Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Sistematika Laporan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Jalur batubara .....	4
2.2 Prinsip Kerja Mill Pulverizer .....	9

2.3	Type Mill pulverizer .....	10
2.4	Hal Yang Mempengaruhi Performa Mill pulverizer.....	11
BAB III METODOLOGI TUGAS AKHIR.....		18
3.1	Analisa Kualitas Batubara	18
3.1.1	Analisa HGI / <i>HardgroveGrindability Index</i> (ASTM D-409).	19
3.1.2	Analisa Total Moisture (ASTM D-3302).	22
3.1.3	Analisa Zat Terbang (Volatile Matter) (ASTM D-3175).	25
3.1.4	Finness Test (ASTM D 197 – 87)	25
3.2	Proses Pengerjaan Tugas Akhir .....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		33
4.1	Hasil Analisa Kualitas Batubara .....	33
4.2	Hasil Analisis Fineness Test Pada Mesh 200.....	34
4.2.1	Pembahasan hasil analisis fineness test mill pulverizer di PLTU 1 Jawa Timur Pacitan.....	35
4.3	Analisa Total Moisture .....	36
4.4	Analisa Volatile Matter.....	37
4.5	Analisa Hardgrove Grindability Index.....	38
4.6	Pembahasan.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		40
5.1	Kesimpulan .....	40
5.2	Saran.....	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jalur batubara PLTU 1 Jawa Timur Pacitan .....	4
Gambar 2.2 <i>Corner burner for mill pulverizercoal</i> .....	7
Gambar 2.3 Konfigurasi mill pulverizer tiap boiler.....	8
Gambar 2.4 Konfigurasi suplai batu bara dari mill pulverizer ke burner (boiler) ...	9
Gambar 2.5 Mill pulverizertampakdariluar .....	10
Gambar 2.6 Artidari type HP 963 yang digunakan di PLTU Pacitan.....	11
Gambar 2.7 Komponen Batubara .....	13
Gambar 3.1 Peralatan analisa HGI .....	22
Gambar 3.2 Diagram Alir Penentuan Total Moisture.....	24
Gambar 3.3 Flow Chart Diagram.....	30
Gambar 4.1 Grafik nilai Total Moisture .....	36
Gambar 4.2 Grafik nilai Volatile Matter.....	37
Gambar 4.3 Grafik nilai HGI.....	38

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Spesifikasi batubara yang dibutuhkan mill pulverizer.....	28
Tabel 4.1 Hasil Analisa Kualitas Batubara .....	33
Tabel 4.2 Hasil analisa fineness test mill pulverizer 1D.....	34

## DAFTAR PUSTAKA

Dong Fang Manufacture. 2008. *Instruction Manual HP963 Medium speed mill pulverizer*. Dong Fang Manufacture. Shanghai. China

<http://en.wikipedia.org/wiki/Pulverizer> (diunduh pada 30 juni 2014)

<http://zodized.blogspot.com/2013/12/penentuan-kualitas-batubara.html> (diunduh pada 07 juli 2014)

Ulum, B., 2013, Optimalisasi Pola Pengoperasian Mill terhadap Pembebanan PLTU 1 Jawa Tengah Rembang, Tugas Akhir, Diploma III Teknik Mesin, Universitas Diponegoro.

\_\_\_\_\_. 2005 . *Penentuan Kualitas Batubara*. Jakarta : PLN Persero

[http://id.wikipedia.org/wiki/Batu\\_bara](http://id.wikipedia.org/wiki/Batu_bara) (diunduh pada 27 agustus 2014)

<http://iniblogzaidan.blogspot.com/2014/01/klasifikasi-batubara.html> (diunduh pada 27 agustus 2014)