

**ANALISA NPHR (NET PLANT HEAT RATE)
DENGAN PEMAKAIAN BATUBARA LOW RANK
DAN MID RANK**

SKRIPSI

Diajukan Dan Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



DISUSUN OLEH :
OKTA DWI SUSANTO

NIM : 13510814

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Okta Dwi Susanto
NIM : 13510814
Program Studi : Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa NPHR (Net Plant Heat Rate)
dengan pemakaian batubara low rank
dan mid rank

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar sarjana dalam program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 9 Januari 2018

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



(Wawan Trisnadi Putra, ST., MT.)
NIK.1980022020130913

Mengetahui,

Dekan Fakultas teknik



(Dr. Ir. Aliyadi, MM, M.Kom)
NIK. 196401031990912

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



(Wawan Trisnadi Putra, ST, MT)
NIK.1980022020130913

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI


Nama : Okta Dwi Susanto
NIM : 13510814
Program Studi : Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa NPHR (Net Plant Heat Rate)
dengan pemakaian batubara low rank
dan mid rank

Telah dipertahankan dihadapan
dosen penguji tugas akhir jenjang strata satu (S1) pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 9 Januari 2018
Nilai : A


Dosen Penguji,

Dosen Penguji I,



(Ir. Sudarno, MT)
NIK.196807519940411

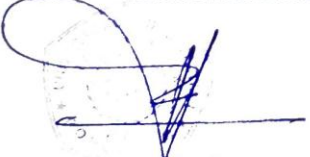
Dosen Penguji II,



(Ir. Fadelan, MT)
NIK.1961050919900912


Mengetahui,

Dekan Fakultas teknik



(Dr. Ir. Aliyadi, MM, M.Kom)
NIK. 196401031990912








Ketua Program Studi
Teknik Mesin



(Wawan Trisnadi Putra, ST., MT)
NIK.1980022020130913

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Okta Dwi Susanto
 2. NIM : 13510814
 3. Program Studi : Teknik Mesin
 4. Fakultas : Teknik
 5. Judul Skripsi : Analisa NPHR (Net Plant Heat Rate) dengan pemakaian batubara low rank dan mid rank
 6. Dosen Pembimbing I : Wawan Trisnadi Putra, ST., MT
 7. Konsultasi :

NO	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	5-12-2016	Bimbingan Bab I	
2.	19-12-2016	Bimbingan Bab II	
3.	16-1-2017	Bimbingan Bab III	
4.	19-1-2017	Acc Seminar Proposal	
5.	20-2-2017	Bimbingan Bab IV	
6.	20-3-2017	Revisi Bab IV	
7.	10-4-2017	Revisi Lanjutan	
8.	17-7-2017	Revisi Bab V	
9.	18-9-2017	Konsultasi Akhir	
10.	17-12-2017	Acc Bab. V	
11.	3-1-2018	Acc. kesimpulan Saran	
12.	6-1-2018	Acc. Ujian	

8. Tgl. Pengajuan :
 9. Tgl. Pengesahan :

Ponorogo, 9 Januari 2018

Pembimbing



(Wawan Trisnadi Putra, ST., MT)
 NIK 1980022020130913

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Okta Dwi Susanto
NIM : 13510814
Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : “Analisa NPHR (Net Plant Heat Rate) Dengan Pemakaian Batubara Low Rank Dan Mid Rank” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang sesuai saya teliti di dalam naskah skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis dan di terbitkan oleh orang lain ,kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah skripsi ini dapat di buktikan ada unsur-unsur plagiarisme,saya bersedia ijazah saya di batalkan, serta di proses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 9 Januari 2018

Mahasiswa



Okta Dwi Susanto

NIM : 13510814

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : OKTA DWI SUSANTO

Jenis Kelamin : Laki - laki

Kewarganegaraan : Indonesia

Agama : Islam

Tempat tanggal lahir : Madiun, 26 Oktober 1991

Alamat : Jl. Bima No.1A,Kota Madiun

The logo of Universitas Muhammadiyah Ponorogo is a large, semi-transparent watermark in the background. It features a central emblem with Arabic calligraphy, surrounded by a green and white floral wreath. The text 'UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH' is written in a circular path around the emblem, and 'PONOROGO' is written at the bottom. The entire logo is set against a light purple background.

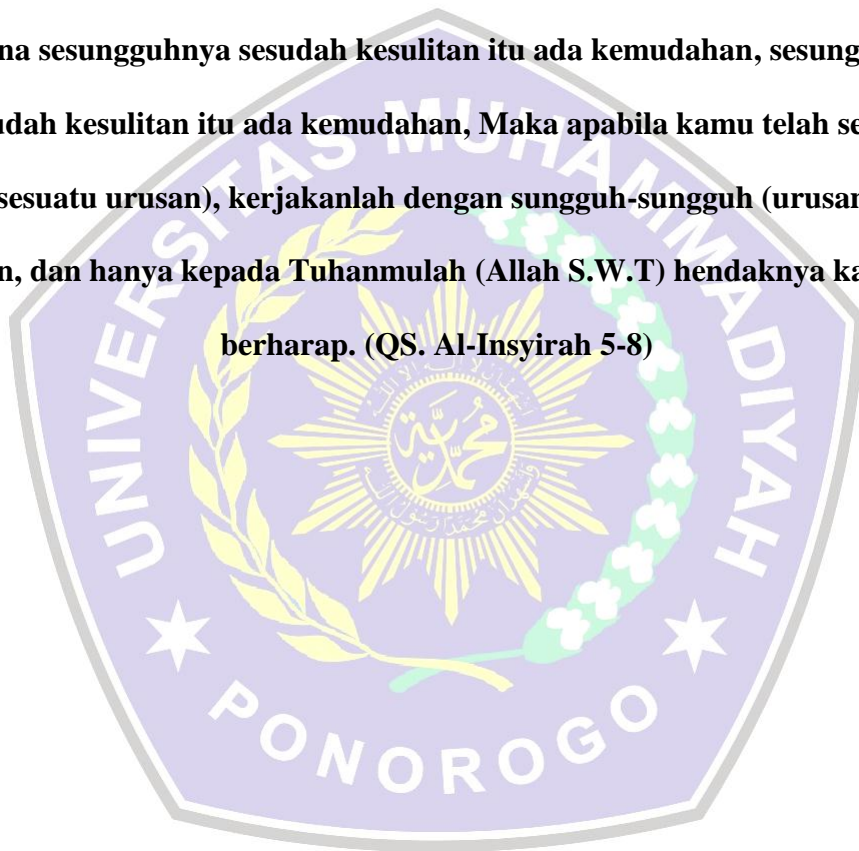
PENDIDIKAN

1. Alumni **SD Negeri Kartoharjo 4 Madiun Tahun 2003**
2. Alumni **SMP Negeri 8 Madiun Tahun 2006**
3. Alumni **SMK Negeri 1 Madiun Tahun 2009**

MOTTO

“Siapa yang bersungguh – sungguh pasti berhasil, Siapa yang bersabar pasti beruntung, Siapa yang menapaki jalan-Nya akan sampai ke tujuan”

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah (Allah S.W.T) hendaknya kamu berharap. (QS. Al-Insyirah 5-8)



PERSEMBAHAN

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya haturkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

Allah S.W.T, karena hanya atas izin dan karuniaNya maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala do'a.

Ibu saya, (Ibu Sri Endang Susilowati) yang telah memberikan dukungan moral maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusuk selain do'a yang terucap dari orang tua.

Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi lebih baik.

Saudara dan teman – teman saya yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan do'anya untuk keberhasilan ini,.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang, Aamiin.

ANALISA NPHR (NET PLANT HEAT RATE) DENGAN PEMAKAIAN BATUBARA LOW RANK DAN MID RANK

Abstrack

Pembangkit listrik tenaga uap menjadi pilihan untuk memenuhi kebutuhan listrik di Indonesia yang semakin besar, dikerenakan bahan bakar yang dipakai relatif lebih murah yaitu bahan bakar batubara. Batubara mengandung karbon, hydrogen dan oksigen, yang terbentuk dari endapan fosil tumbuhan yang berjuta-juta tahun lamanya mengendap. PLTU Pacitan adalah pembangkit listrik tenaga uap yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar utamanya. Pemakaian batubara pada PLTU Pacitan menggunakan batubara kategori rendah atau *lowrank* dan batubara katagori menengah atau *mid rank*. Salah satu cara untuk menilai kinerja sebuah PLTU yaitu dengan mengkaji pengaruh penggunaan batubara tingkat rendah (*low rank*) dan batubara tingkat menengah (*mid rank*) terhadap kemampuan PLTU Pacitan yang dapat diamati dari nilai NPHR atau *Net Plant Heat Rate* Untuk mengetahui nilai NPHR (*Net Plant Heat Rate*) sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Uap yaitu dengan cara menghitung pemakaian batubara, nilai kalori bahan bakar dan produksi daya. Pemakaian batubara *midrank* lebih efisien dengan nilai kalori lebih dari 4.300 kCal/kg. Pemakaian batubara *midrank* nilai NPHR atau *Net Plant Heat Rate* lebih stabil sebesar 2.615,11 kCal/kWh. Dengan target maksimal NPHR (*Net Plant Heat Rate*) pada kontrak kinerja tahun 2017 semester I adalah 2.745,79 kCal/kWh.

Kata kunci : batubara, nilai kalori, *Net Plant Heat Rate*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISA NPHR (NET PLANT HEAT RATE) DENGAN PEMAKAIAN BATUBARA LOW RANK DAN MID RANK”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana jenjang strata satu (S1), pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena atas rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
2. Bapak Wawan Trisnadi Putra, ST., MT. selaku Kaprodi Teknik Mesin dan merangkap sebagai Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan memberikan motivasi pada penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. Dr. Ir. Aliyadi, MM. M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
5. Sahabat baikku dan rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan karya tulis ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Akhir kata penulis mohon maaf apabila selama penyajian skripsi ini terdapat kesalahan yang kurang berkenan bagi kita semua.

Ponorogo,

2018

Okta Dwi Susanto



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA UJIAN.....	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Batubara	4
2.2 Materi Pembentuk Batubara.....	13
2.3 Jenis-jenis Batubara	14
2.4 Pemanfaatan Batubara.....	18
2.5 Komposisi Batubara	18
2.6 Batubara untuk Bahan Bakar	19
2.7 Kualitas Batubara	20

2.8 Teknologi Pembakaran pada PLTU Batubara.....	21
2.9 Net Plant Heat Rate	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian	23
3.2 Rencana Kegiatan.....	24
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.4 Objek Penelitian	24
3.5 Tahap Identifikasi Awal	24
3.5.1 Identifikasi dan Penetapan Tujuan	24
3.5.2 Studi Lapangan.....	25
3.5.3 Studi Literatur	25
3.5.4 Tahap Pengumpulan Data	25
3.5.5 Tahap Pengolahan Data.....	25
3.5.6 Tahap Analisis dan Kesimpulan	25
3.5.7 Sistematika Penulisan	26

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data	27
4.2 Pengolahan Data.....	330
4.2.1 Perhitungan NPHR Unit 2 pada waktu startup pemakaian HSD dan Batubara	30
4.2.2 Perhitungan NPHR Unit 2 waktu pemakaian full batubara mid rank	31
4.2.3 Perhitungan NPHR Unit 2 waktu pemakaian full batubara low rank	32
4.2.4 Perhitungan NPHR Unit 1 pada waktu startup pemakaian HSD dan Batubara	33
4.2.5 Perhitungan NPHR Unit 1 waktu pemakaian full batubara mid rank	34
4.2.6 Perhitungan NPHR Unit 1 waktu pemakaian full batubara low rank	35

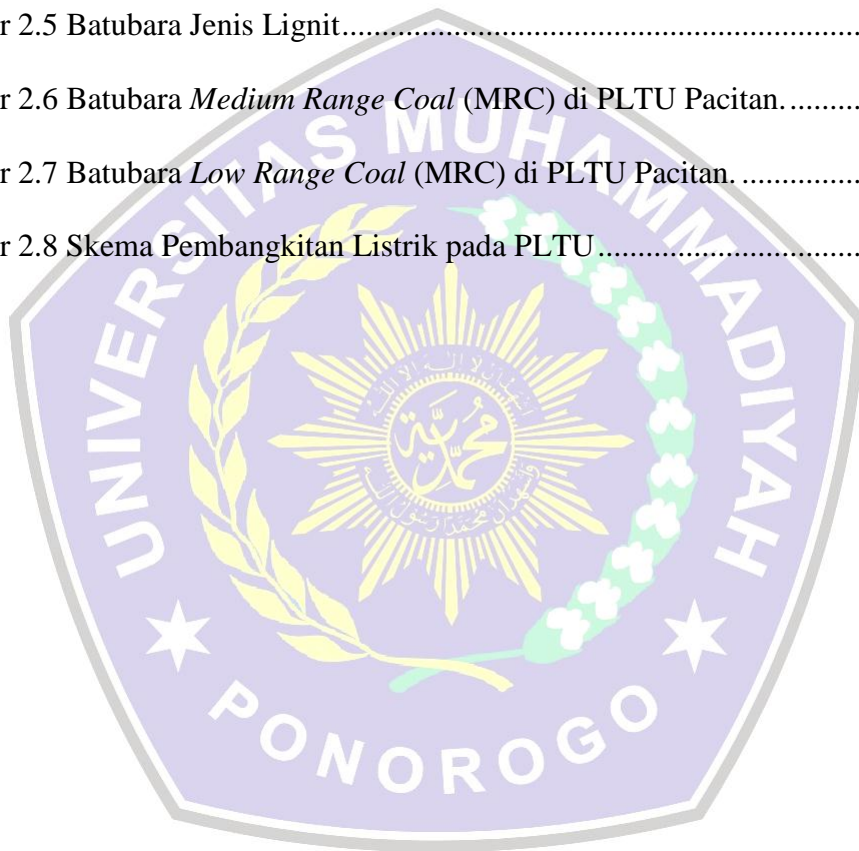
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	38
5.1 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus bangun batubara	4
Gambar 2.2 Batubara Jenis Antrasit.....	14
Gambar 2.3 Batubara Jenis Batumin.....	15
Gambar 2.4 Batubara Jenis Subbitumin.....	16
Gambar 2.5 Batubara Jenis Lignit.....	16
Gambar 2.6 Batubara <i>Medium Range Coal</i> (MRC) di PLTU Pacitan.....	17
Gambar 2.7 Batubara <i>Low Range Coal</i> (MRC) di PLTU Pacitan.....	17
Gambar 2.8 Skema Pembangkitan Listrik pada PLTU.....	21



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Elemen dari beberapa batubara.....	17
Tabel 4.1 Rekapitulasi hasil perhitungan <i>Net Plant Heat Rate</i> Unit 2.....	36
Tabel 4.2 Rekapitulasi hasil perhitungan <i>Net Plant Heat Rate</i> Unit 1.....	36



DAFTAR GRAFIK

Tabel 4.1 Grafik hasil perhitungan <i>Net Plant Heat Rate</i> Unit 2	36
Tabel 4.1 Grafik hasil perhitungan <i>Net Plant Heat Rate</i> Unit 1	37
Tabel 4.2 Grafik Gabungan hasil perhitungan <i>Net Plant Heat Rate</i>	37

