

**ANALISIS KONSUMSI BATUBARA DAN KEBUTUHAN AIR UMPAN
BOILER TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN PADA
BOILER UNIT 1 PT MERAK ENERGI INDONESIA**



GABE RAMA PERSADA DAMANIK

NIM: 41315120016

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2017**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS KONSUMSI BATUBARA DAN KEBUTUHAN AIR UMPAN
BOILER TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN PADA
BOILER UNIT 1 PT MERAK ENERGI INDONESIA**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Gabe Rama Persada Damanik

NIM : 41315120016

Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)**

JULI 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Gabe Rama Persada Damanik

NIM : 41315120016

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Konsumsi Batubara dan Kebutuhan Air Umpan Boiler Terhadap Daya yang Dihasilkan Pada Boiler Unit 1 PT Merak Energi Indonesia

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 26 Juli 2017



(Gabe Rama Persada Damanik)

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Konsumsi Batubara dan Kebutuhan Air Umpan Boiler Terhadap Daya
yang Dihasilkan Pada Boiler Unit 1 PT Merak Energi Indonesia



Disusun Oleh :

Nama : Gabe Rama Persada Damanik

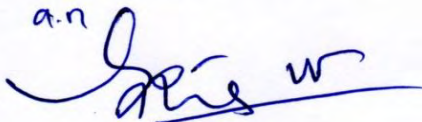
NIM : 41315120016

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

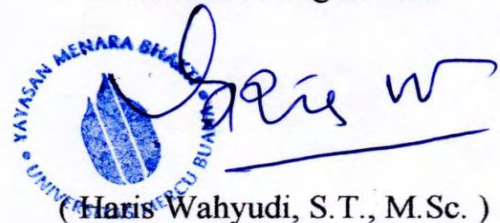

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Nur Indah, S.ST., M.T.)

Koordinator Tugas Akhir

(Haris Wahyudi, S.T., M.Sc.)

PENGHARGAAN

Dengan mengucap syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan pengetahuan dan kekuatan bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.

Laporan yang berjudul “analisis konsumsi batubara dan kebutuhan air umpan boiler terhadap daya yang dihasilkan pada boiler unit 1 PT Merak Energi Indonesia” ini merupakan hasil studi literatur dan perhitungan penulis yang harus ditulis oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknik, Program Studi Teknik Mesin untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1).

Terdapat banyak kesalahan dan hambatan yang penulis temukan selama masa penyusunan laporan ini, namun berkat dukungan dan dorongan semangat dari semua pihak maka laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa menyampaikan terima kasih kepada:

1. Sagir Alva, S.Si, M.Sc, Ph.D, Kepala Program Studi Teknik Mesin.
2. Haris Wahyudi, S.T., M.Sc., Koordinator Tugas Akhir.
3. Nur Indah, S.ST., M.T., Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik, Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan masukan pengetahuan kepada penulis.
5. Teristimewa kepada orangtua penulis Nurlaili Rahmadani, yang senantiasa mendukung penulis baik dukungan moril, materil, spiritual, semangat kepada penulis dan terima kasih atas kasih sayang yang tiada henti.
6. Seluruh rekan penulis yang turut membantu dan mendukung dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari penulisan laporan tugas akhir ini, baik dari segi penulisan maupun dari segi isinya. Oleh karena itu, penulis mohon masukan yang sifatnya membangun guna kebaikan laporan ini.

Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuannya, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi peningkatan pemahaman pembacanya.

Jakarta, 26 Juli 2017

Hormat Penulis,



Gabe Rama Persada Damanik

NIM : 41315120016



DAFTAR ISI

		Halaman
LEMBAR PERNYATAAN		i
LEMBAR PENGESAHAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		v
DAFTAR ISI		vi
DAFTAR GAMBAR		viii
DAFTAR TABEL		ix
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang Masalah	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5	Sistematika Penulisan	3
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Pendahuluan	5
2.2	Siklus Rankine	5
2.3	Boiler	8
2.4	Klasifikasi Boiler	9
2.5	Proses Kerja CFB (<i>Circulating Fluidized Bed</i>) Boiler	9
2.6	Kelebihan Utama CFB boiler	13
2.7	Kekurangan CFB boiler	13
2.8	Sistem Penguapan Air	14
2.9	Superheater	16
2.10	Economizer	17
2.11	Air Preheater	17
2.12	Suplai Energi	18
2.13	Energi Evaporasi	18
2.14	Efisiensi Boiler	18

2.15	Konsumsi Batubara Aktual per Daya yang Dihasilkan	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Diagram Alir Dan Kriteria Penelitian	20
3.2	Data-Data Penelitian	21
BAB IV HASIL YANG DICAPAI DAN POTENSI KHUSUS		
4.1	Perhitungan Efisiensi Boiler	27
4.2	Konsumsi Batubara Untuk Menghasilkan Daya Listrik	29
4.3	Kebutuhan Air Umpan (<i>Feed Water</i>) Boiler Untuk Menghasilkan Daya Listrik	31
4.4	Perbandingan Konsumsi Batubara dan Kebutuhan Air Umpan Boiler	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
2.1 Bagan diagram alir siklus Rankine	6
2.2 Siklus Rankine ideal (a) diagram P-v dan (b) diagram T-s. 1-2-3-4-B-1 = siklus jenuh. 1'-2'-3-4-B-1' = siklus panas-lanjut, CP = titik kritis	7
2.3 <i>Process flow diagram boiler air, flue gas and auxiliary system</i>	10
2.4 <i>Process flow diagram steam and feed water system (1)</i>	11
2.5 <i>Process flow diagram steam and feed water system (2)</i>	12



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
3.1	Data pendukung untuk menghitung efisiensi boiler	22
3.2	Konsumsi batubara dan daya yang dihasilkan	24
3.3	Kebutuhan air umpan dan daya yang dihasilkan	25
3.4	Perbandingan konsumsi batubara dan kebutuhan air umpan boiler	26
4.1	Hasil perhitungan efisiensi boiler	27
4.2	Konsumsi batubara aktual per daya yang dihasilkan	29
4.3	Kebutuhan air umpan (<i>feed water</i>) boiler dan daya yang dihasilkan	31
4.4	Perbandingan konsumsi batubara dan kebutuhan air umpan boiler	33

