

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISA PEMAKAIAN BAHAN BAKAR DENGAN KAPASITAS PRODUKSI STEAM PADA BOILER TIPE WATER TUBE**

### **SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar  
Sarjana Strata Satu (S1)

Oleh :

**ARI SUKANTO**  
NIM: 0130312-004



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA  
2008**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Maksud dan Tujuan pembuatan laporan ini untuk memenuhi syarat dalam mencapai gelar Strata 1 (S1) di UNIVERSITAS MERCUBUANA jurusan Teknik Mesin .

Dalam penyelesaian penyusunan laporan Tugas Akhir ini, tidak terlepas dari bantuan semua pihak baik berupa bantuan yang memberikan semangat, koreksi dan doa, oleh karena itu saya menyampaikan terimakasih kepada semua pihak terutama kepada ;

1. Bapak Ir. Nanang Rukyat MT. sebagai dosen pembimbing yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Heroe Soesanto selaku Senior Operation Manager di PT Nippon Shokubai Indonesia yang telah mengizinkan dan memberikan saran saran untuk diadakannya pengambilan data-data boiler sebagai bahan kajian.
3. Rekan – rekan sekerja dan semua pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan ini.

Adapun segala kekurangan yang terdapat dalam penyusunan laporan ini dikarenakan keterbatasan ilmu , pengetahuan dan

wawasan serta pengalaman yang saya miliki. Oleh karena tidak menutup diri dari kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penyelesaian penyusunan laporan ini.

Cilegon ,27 Agustus 2008.

(Ari Sukanto)

## ABSTRAK

Boiler tipe water tube ini dibuat sebagai alat pembangkit uap air atau yang lazim disebut steam. Steam merupakan salah satu jenis media pemanas yang sangat mudah di kirimkan dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Dalam menghasilkan steam boiler menggunakan bahan bakar solar. Pada usia boiler yang sudah sepuluh tahun diperlukan pengujian kembali agar dapat diketahui efisiensi yang dihasilkan. Apabila perawatan boiler tidak bagus akan mengakibatkan penurunan efisiensinya.

Uji kinerja boiler ini dilakukan dengan peralatan- peralatan yang sudah tersedia pada system tersebut. Uji kinerja ini di lakukan dengan metode pengambilan data - data secara langsung di pabrik pengolah bahan kimia, PT Nippon Shokubai Indonesia. Pengujian ini dengan membandingkan nilai kalor yang dihasilkan dari proses pembakaran solar dengan kalor yang dikeluarkan berupa *steam*.

Hasil analisa ini menunjukkan bahwa boiler tersebut masih bisa menghasikkan steam dengan efisiensi yang optimum. Dari desain awal boiler ini dapat menghasilkan efisiensi sebesar 90%. Setelah digunakan selama sepuluh tahun boiler ini masih bisa menghasilkan steam dengan rata - rata mendekati 90 %, artinya kondisi bagian perpindahan panas yaitu pipa- pipa boiler masih dalam kondisi baik.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v

### BAB I . PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Lingkup Penelitian.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

### BAB II. BOILER

2.1 Gambaran Secara umum.....	6
2.2 Komponen -komponen Utama pada Boiler.....	8
2.2.1 Furnace dan Burner .....	8
2.2.2 Water Drum .....	8
2.2.3 Steam Drum.....	9
2.2.4 Economizer .....	9
2.2.5 Force Draft Fan.....	10
2.2.6 Blow Down Unit.....	11
2.2.7 Wind Box.....	11
2.2.8 Stack .....	11
2.2.9 Gelas Penduga .....	13
2.2.10 Pressure Safety Valve.....	14
2.2.11 Shoot Blower.....	16

### **BAB III. PROSES PEMBAKARAN**

3.1 Jenis - Jenis Bahan Bakar .....	17
3.2 Kandungan Bahan Bakar.....	17
3.3 Ruang Proses Pembakaran.....	19
3.3.1 Perhitungan Ruang Proses Pembakaran.....	23
3.3.1.1 Perpidahan Panas.....	24
3.3.1.2 Beban Boiler Spesifik.....	24
3.3.1.3 Faktor Penguapan .....	25

### **BAB IV . EVALUASI KERJA BOILER**

4.1 Reaksi Kimia Pembakaran.....	26
4.1.1 Gas Asap .....	27
4.1.2 Udara Berlebih.....	30
4.1.3 Nilai Kalor.....	31
4.2 Efisiensi Termis.....	33
4.2.1 Analisa Efisiensi Boiler Dengan Metode Tak Langsung...33	
4.2.2 Analisa Efisiensi Boiler Dengan Metode Langsung.....	40

### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran.....	56

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## Daftar Notasi

Simbol	Keterangan	Satuan
F	= Luas bidang yang dipanaskan	m <sup>2</sup>
S	= Jumlah uap yang dihasilkan	kg /jam
Be	= Jumlah pemakaian bahan bakar	kg bb.
Q	= Jumlah Kalor	Kkal/jam
iS	= Enthalpi uap keluar	Kkal/jam
W	= Enthalpi air umpan	Kkal/jam
Le	= Beban Spesifik	kg uap/m <sup>2</sup> jam
E	= Faktor Penguapan	kg uap/kg bb.
Hu	= LHV ( Low Heating Value )	Kkal/kg
Vud	= Volume udara	Nm <sup>3</sup> /jam
Tf	= Temperatur gas buang	°C
Ta	= Temperatur ambient	°C
n	= Efisiensi	%
Wf	= Konsumsi bahan bakar	kg/jam
Vg	= Volume gas asap	Nm <sup>3</sup>
Bg	= Berat Gas asap teoritis	kg/kg bb.

