

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi panas dari steam yang digunakan untuk memutar turbin agar dapat membangkitkan energi listrik melalui generator. Steam yang diperoleh berasal dari perubahan fase air yang berada pada boiler akibat mendapatkan energi panas dari hasil pembakaran bahan bakar. Secara garis besar sistem pembangkit tenaga uap terdiri dari beberapa peralatan utama diantaranya : Boiler, Turbin dan Generator.

Boiler adalah suatu bejana tertutup dimana panas pembakaran dialirkan ke air sampai terbentuknya air panas atau steam. Steam pada tekanan tertentu kemudian digunakan untuk mengalirkan panas kesuatu proses. Sistem boiler terdiri dari air umpan , sistem steam dan sistem bahan bakar. Air adalah media yang digunakan pada proses bertemperatur tinggi atau perubahan Fase menjadi energi mekanik didalam sebuah turbin. Seperti halnya boiler Pembangkit di Pabrik Indonesia Chemical Alumina juga menggunakan air umpan yang berasal dari pengolahan air sungai kapuas. Pembangkit ini tergolong baru dimana listrik yang diperoleh digunakan untuk proses pengolahan Alumina dan pemakaian sendiri untuk keperluan perusahaan. Untuk mempertahankan kinerja dari boiler yang ada perlu diperhatikan system-sistem yang dapat mempengaruhi terjadinya penurunan Efisiensi unjuk kerja dari boiler karena dapat berpengaruh pada hasil produksi Alumina. Turunnya unjuk kerja pada boiler dapat disebabkan antara lain:

buruknya kualitas pengolahan air umpan, kualitas batu bara yang tidak sesuai dengan kebutuhan boiler, pengoprasian yang buruk. Kondisi itu perlu adanya pengkajian dan penanganan tentang studi dan unjuk kerja boiler.

Dari hasil analisa yang didapatnantinya diharapkan dapat dilakukan tindaklanjut yang berdampak baik untuk meningkatkan unjuk kerja boiler agar semua proses pengolahan danproduksi dapat berjalan dengan baik dan lancar.

## **1.2 Permasalahan**

Adapun permasalahan yang didapat antara lain:

➤ **Penurunan kualitas air umpan**

Air merupakan media paling penting dalam sebuah boiler, untuk itu harus dilakukan pengolahan air secara baik dan benar agar tidak terjadi penyumbatan dan korosi pada pipa-pipa boiler yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan unjuk kerja dari boiler akibat penyumbatan dan korosi sehingga umur pemakaian menjadi lebih singkat.

Air pada boiler memiliki nilai toleransi tertentu yang di anjurkan pabrik pembuatan, jangan sampai melewati atau mengurangi ambang batas dari nilai itu sendiri.

Adapun nilai yang dianjurkan adalah:

No	Parameter	Satuan	Tekanan, psi (Kg/cm <sub>2</sub> )			
			0-150 (0-10,54)	150-250 (10,55-17,58)	250-400 (17,59-28,12)	> 400 (> 28,12)
1	Turbiditas	NTU	20	10	5	1
2	Warna	-	80	40	5	2
3	Oksigen terlarut	Mg/l	1,5	0,1	0	0
4	Hidrogen Sulfida	Mg/l	5	3	0	0
5	Kesadahan Total (CaCO <sub>3</sub> )	Mg/l	80	40	10	2
6	Silica (SiO <sub>2</sub> )	Mg/l	40	20	5	0
7	Bicarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Mg/l	50	30	5	0
8	Carbonat (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	Mg/l	200	100	40	20
9	Hidroksida (OH <sup>-</sup> )	Mg/l	50	40	30	15
10	Total padatan	Mg/l	3000-500	2500-500	1500-100	50
11	Minimum pH	-	8,0	8,4	9,0	9,6

Tabel 1. Nilai kualitas air umpan boiler yang di anjurkan

- Nilai kalori batu bara yang tidak sesuai dengan jenis boiler

Batu bara yang digunakan pada pembangkit PT. Indonesia Chemical Alumina adalah batu bara berjenis sub-bituminus yang memiliki nilai kalori 5403 K.Kal/Kg. Sedangkan dalam pelaksanaannya dilapangan terkadang batu bara yang dipergunakan tidak sesuai dengan ketentuan pabrik sehingga menimbulkan pembakaran yang kurang sempurna dan mengakibatkan terjadinya penurunan unjuk kerja boiler itu sendiri.

No	Kategori	H <sub>2</sub> O (%)	C (%)	Kalori (kcal/kg)
1.	<i>Lignite</i>	43,4	37,8	4.113
2.	<i>Sub-bituminous</i>	23,4	42,4	5.403
3.	<i>Low Volatile Sub-bituminous</i>	11,6	47	7.159
4.	<i>Medium Volatile Sub-bituminous</i>	5	54,2	7.715
5.	<i>High Volatile Sub-bituminous</i>	3,2	64,6	8.427
6.	<i>Sub-anthracite</i>	6	83,8	8.271
7.	<i>Anthracite</i>	3,2	95,6	8.027

Tabel 2. Kategori jenis dan nilai kalori batu bara. Considine (1974)

➤ Pengoperasian yang tidak sesuai dengan standar

Terlalu cepat waktu untuk melaksanakan pengoperasian alat sehingga menyebabkan terjadinya pengoperasian secara paksa yang mengakibatkan terjadi pembakaran yang tidak sempurna yang dapat menurunkan efisiensi pembakara itu sendiri. Untuk itu diharapkan pengoperasian dapat dilakukan dengan waktu dan cara yang baik pula sesuai dengan standar operasi yang telah ditentukan oleh pabrik agar didapat pembakaran yang sempurna.

### **1.3 Pemecahan Masalah**

Penelitian ini dilakukan terhadap Boiler Jenis *Circulating Fluidized Bed* dengan kapasitas 75 Ton/jam. Dimana penurunan efisiensi yang terjadi mencapai 10%, hal tersebut sangat menghambat proses produksi yang semestinya. Untuk itu peneliti mencoba mencari penyebab-penyebab terjadinya penurunan efisiensi dengan mengambil data-data serta tinjauan langsung dilapangan agar didapat data yang akurat sehingga penyebab penurunan efisiensi dapat diketahui dan dapat meminimalisasikan kerugian tersebut sekecil mungkin untuk peningkatan proses produksi.

### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah antara lain:

Hanya menghitung Nilai Efisiensi pembakaran dengan metode tidak langsung (*Indirect Methode*) pada Boiler dengan jenis *circulating fluidized bed* yang berada di PT. Indonesia Chemical Alumina.

### **1.5 Tujuan**

#### **1.5.1 Tujuan Umum**

Adapun tujuan umum dalam penelitian ini antar lain :

- a. Berapa besar nilai efisiensi pada suatu boiler.
- b. Apa saja penyebab terjadi penurunan efisiensi pada boiler.
- c. Bagaimana meminimalisir agar tidak terjadinya penurunan efisiensi.

### **1.5.2 Tujuan Khusus**

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini antara lain:

- a. Sebagai syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Starta I pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- b. Sebagai penerapan disiplin ilmu (teori dan praktek) maupun pengalaman selama dibangku kuliah dan praktek industri.
- c. Melatih penulis untuk menganalisa efisiensi agar memudahkan dalam pemecahan masalah yang ditemui di lapangan.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

### **1.6.1 Manfaat bagi Program studi**

- Dapat memberikan wawasan dan manfaat dalam meningkatkan proses pembelajaran yang berkaitan dengan efisiensi boiler baik dari segi perhitungan maupun penanganan masalah

### **1.6.2 Manfaat bagi Mahasiswa**

- Dengan penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan peneliti dalam berfikir secara objektif dan ilmiah dalam menerapkan disiplin ilmu yang telah diperoleh selama menempuh perkuliahan untuk dapat diterapkan dilapangan sebagai implementasi teori dan penunjang dalam dunia kerja.

## 1.7 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

➤ Metode literatur

Dalam hal ini penulis akan mengambil referensi dari berbagai sumber untuk mendukung pembuatan tugas akhir ini yang berkaitan dengan Efisiensi pada Boiler baik jurnal, buku-buku dan dari internet

➤ Metode observasi

Penelitian ini sekitar 40% adalah dilapangan maka untuk mensukseskan penelitian ini, penulis akan melakukan penelitian langsung ke Pembangkit di PT.Indonesia Chemical Alumina untuk meninjau langsung jalannya penelitian agar didapat data yang akurat untuk mempermudah proses perhitungan Efisiensi

## 1.8 SistematikaPenulisan

Untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini, maka disusunlah sistematika skripsi sebagai berikut:

**BAB I:       Pendahuluan**

Berisi tentang latar belakang,permasalahan,tujuan,metode penulisan, sistematika penulisan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**BABII     :   Landasan Teori**

Berisi tentang, tinjauan pustaka (jurnal ilmiah), landasan teori sebagai telaah kepustakaan.

**BABIII : Metodologi Penelitian**

Berisi tentang waktu dan tempat, bahan dan alat, batasan sistem, metode pengambilan data dan parameter pengukuran.

**BABIV : Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Berisi tentang hasil penelitian , laporan hasil analisis penelitian

**BABV : Penutup**

Berisi tentang kesimpulan dan saran.