

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu komponen utama dari sebuah siklus PLTU adalah *steam generator*. *Steam generator* adalah suatu bejana atau wadah yang di dalamnya berisi fluida air untuk dipanaskan, sehingga fasa air tersebut berubah dari cair ke uap. Aliran uap panas dari fluida tersebut selanjutnya digunakan untuk menggerakkan sudu turbin, yang dihubungkan dengan poros menuju generator sehingga menghasilkan listrik.

Seiring berkembangnya zaman, kebutuhan energi listrik semakin meningkat. Hal ini menuntut sebuah perusahaan PLTU untuk menghasilkan produksi listrik secara terus menerus, tetapi disisi lain gas buang hasil pembakaran bahan bakar batu bara pada *steam generator*, diklaim sebagai salah satu pemicu rusaknya lapisan atmosfer bumi.

Meringankan sistem kerja *steam generator* menjadi salah satu solusi dalam upaya meminimalisir gas buang tersebut. Dengan cara dilakukannya modifikasi siklus Rankine pada PLTU yaitu digunakannya komponen tambahan berupa *feedwater heater* (FWH).

Prinsip kerja dari FWH tersebut adalah memanfaatkan sebagian uap yang diekstraksi dari turbin, untuk memanaskan *feedwater* atau air umpan sebelum masuk ke *steam generator*, sehingga temperatur fluida air tersebut meningkat hingga mencapai temperatur jenuhnya.

Hal ini menyebabkan bahan bakar yang dibutuhkan oleh *steam generator* untuk memanaskan fluida air sedikit berkurang karena  $\Delta T$  mengecil dan  $q$  (kalor) yang dibutuhkan pun berkurang, sehingga gas buang hasil pembakaran batu bara pun dapat diminimalisir, tetapi pengambilan sebagian keluaran uap dari turbin (Uap Ekstraksi) akan berpengaruh terhadap berkurangnya daya mekanik turbin.

Namun kenyataannya di lapangan tidak ada prosedur baku yang menjelaskan tentang dimana titik ekstraksi uap turbin itu harus berlangsung, maka arah dari penelitian ini adalah untuk menentukan titik yang optimal pada tekanan dan temperatur berapakah proses ekstraksi uap tersebut dilakukan, sehingga daya output turbin tidak menurun terlalu signifikan.

Dari latar belakang yang telah dijelaskan maka penulis melakukan penelitian dengan judul **Optimasi Tekanan Ekstraksi Turbin Uap Terhadap Keluaran Daya Mekanik Turbin** Studi Kasus di PLTU Ombilin Sawah Lunto Padang.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang terjadi adalah:

1. Perhitungan optimasi dibantu dengan sebuah *spreadsheet*. Bagaimana cara menyusun *spreadsheet* tersebut untuk menghitung daya turbin yang optimal?
2. Pada tekanan, temperatur, dan laju aliran massa berapakah ekstraksi uap dari turbin dilakukan, untuk menghasilkan daya turbin terbesar dan kehilangan daya turbin terkecil bila dibandingkan dengan proses tanpa ekstraksi uap.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian tugas akhir ini adalah diantaranya adalah:

1. Menghitung daya *output* mekanik turbin dengan dan tanpa proses ekstraksi uap turbin di PLTU Ombilin.
2. Memperoleh titik pada (tekanan, temperatur, dan laju aliran massa uap) berapakah ekstraksi uap dilakukan, sehingga menghasilkan daya *output* mekanik turbin yang terbesar.
3. Menekan jumlah penurunan daya *output* mekanik turbin akibat proses ekstraksi uap.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar bahasan pada laporan tugas akhir ini terarah, maka dibuatlah batasan masalah sebagai berikut:

1. PLTU Ombilin memiliki 5 buah titik ekstraksi uap, yaitu 2 untuk HPH, 1 untuk Daerator, 2 untuk LPH, pada tekanan dan temperatur uap tertentu.
2. Daya yang dihasilkan sebesar 100 MW pada kondisi beban normal.
3. Tekanan uap masuk turbin: 100 bar
4. Temperatur uap masuk turbin: 510 °C
5. Pada perhitungan optimasi, temperatur dan tekanan uap ekstraksi dari titik keluar ekstraksi turbin hingga masuk ke *feedwater heater* diasumsikan sama.
6. Sifat-sifat dari air dan uap dievaluasi menggunakan standard IAPWS-IF97.

#### **1.5 Metoda Penelitian**

Secara ringkas metoda penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
2. Pengumpulan Data
3. Pembuatan *Spreadsheet*
4. Penyusunan Rancangan Parameter dalam Optimasi Tekanan Ekstraksi
5. Kesimpulan