

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Memasuki era globalisasi, energi listrik merupakan salah satu jenis energi yang sangat vital untuk menunjang kegiatan manusia. Sesuai dengan RUPTL (Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik) PLN tahun 2019-2028 (PT PLN, 2019), proyeksi prakiraan kebutuhan listrik periode tahun 2019-2028 diperkirakan akan mengalami kenaikan dari 245,379 GWh pada tahun 2019 menjadi 432,713 GWh pada tahun 2028 atau tumbuh rata-rata 6,4 % per tahunnya. Sebab dari itu, produksi listrik perlu ditingkatkan sejalan dengan naiknya kebutuhan listrik.

Di Indonesia, pusat pembangkit listrik umumnya menggunakan turbin uap. Turbin uap umumnya memiliki efisiensi termal siklus sekitar 25%-50%. Salah satu yang memanfaatkan penggunaan turbin uap adalah PLTGU Priok. Sistem turbin uap pada PLTGU memiliki perbedaan dengan sistem turbin uap pada PLTU. Perbedaan itu terletak dipemanasan air menjadi uap, dimana di PLTGU menggunakan HRSG (*Heat Recovery Steam Generator*) sedangkan di PLTU menggunakan boiler. Turbin uap memiliki peran penting dalam produksi listrik di PLTGU. Dengan penggunaan turbin uap dalam sistem PLTGU dapat meningkatkan produksi listrik. Di PLTGU blok I Tanjung Priok beroperasi dengan pola operasi 1-1-1, 2-2-1, dan 3-3-1. Jika PLTGU blok I Tanjung Priok beroperasi secara open cycle dengan pola operasi 1-1-1 dapat memproduksi listrik sebesar 120 Mega Watt hour, dengan pola operasi 2-2-1 dapat memproduksi listrik sebesar 240 Mega Watt hour, dan dengan pola operasi 3-3-1 dapat memproduksi listrik sebesar 360 Mega Watt hour. Tetapi, bila PLTGU blok I Tanjung Priok beroperasi secara *combined cycle* dengan pola operasi 1-1-1 produksi listrik meningkat sebesar 65 Mega Watt hour, dengan pola operasi 2-2-1 produksi listrik meningkat sebesar 130 Mega Watt hour, dan dengan pola operasi 3-3-1 produksi listrik meningkat sebesar 200 Mega Watt hour.

Berdasarkan perubahan pola operasi pada saat pengoperasian sistem pembangkit yang mengakibatkan penambahan daya yang dihasilkan, peneliti

memilih untuk menganalisis efisiensi turbin uap pada PLTGU Blok 1 Tanjung Priok berdasarkan pola operasi.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Berapa efisiensi termal siklus turbin uap pada PLTGU berdasarkan variasi pola operasi?
- b. Bagaimana pengaruh perubahan pola operasi terhadap efisiensi termal siklus turbin uap?

## 1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi ruang lingkup pembahasan, diantaranya adalah:

- a. Data diambil di PLTGU blok I Tanjung Priok pada tahun 2019.
- b. Tidak membahas konstruksi komponen PLTGU secara spesifik.
- c. Energi kinetik, energi potensial dan kehilangan panas pada siklus turbin uap diabaikan.
- d. Kebocoran pada sistem diasumsikan tidak ada, sehingga diasumsikan tidak ada *pressure drop*.
- e. Pembahasan hanya pada efisiensi termal siklus turbin uap dengan pola operasi 1-1-1, 2-2-1, dan 3-3-1.
- f. *Software* yang digunakan untuk melakukan simulasi siklus turbin uap adalah *cycle tempo*.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ditulis oleh penulis adalah:

- a. Mengetahui efisiensi termal siklus turbin uap pada PLTGU berdasarkan variasi pola operasi.
- b. Menganalisis pengaruh perubahan pola operasi terhadap efisiensi termal siklus turbin uap.

## **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, secara garis besar penulis uraikan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menjelaskan teori dasar yang mencakup tentang pola operasi PLTGU, perhitungan efisiensi termal siklus turbin uap, dan simulasi power plant dengan menggunakan software cycle tempo, serta teori-teori yang mendukung gagasan penelitian dan menjadi sumber dalam melakukan metode penelitian.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian dan langkah-langkah penelitian. Serta membahas tahapan proses perhitungan dan model rancangan yang digunakan.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan data yang didapat dari hasil simulasi dan pengelolaan data.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang dapat menjelaskan hasil penelitian. Selain itu, saran juga tertulis dalam bab ini yang dapat dijadikan sebagai rekomendasi dan bahan pertimbangan untuk melakukan hal yang berkaitan dengan penelitian kedepannya.