

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tidak dapat dipungkiri lagi seluruh masyarakat di Indonesia menggunakan energi listrik agar dapat memenuhi seluruh kebutuhan aktivitas sehari-hari. Sebagai negara yang memiliki pertumbuhan penduduk tercepat ke 4 di Dunia, tentunya konsumsi energi listrik di Indonesia sangat besar dan bertambah setiap waktu sehingga energi yang dihasilkan oleh pembangkit listrik otomatis semakin meningkat. Peningkatan kebutuhan listrik diperkirakan mencapai 5.500 MW per tahunnya (Supriyadi, 2011).

Salah satu pengembangan infrastruktur untuk mengatasi rasio elektrifikasi di Indonesia yang akhir tahun ini mencapai 99,99% yaitu dengan cara meningkatkan mandiri energi listrik 35.000 Mega Watt (MW) melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) yang berdampak pada peningkatan beberapa aspek kesejahteraan meliputi ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Ketersediaan energi listrik yang efisien dengan harga terjangkau merupakan faktor yang penting untuk menunjang ekonomi masyarakat Indonesia. Saat ini, ketersediaan tenaga listrik nasional mengalami masalah karena keterbatasan *supply* dibandingkan dengan kebutuhan yang semakin meningkat. Di beberapa wilayah terjadi krisis bahan bakar gas karena infrastruktur sehingga sulit untuk didistribusikan. Selain itu, akses masyarakat terhadap energi juga masih terbatas terutama pada daerah tertinggal, terpencil, dan perbatasan.

Pada periode tahun 2016-2025 kebutuhan listrik diperkirakan akan meningkat dari 216,8 Terra Watt Hour (TWh) pada tahun 2016 menjadi 457,0 TWh pada tahun 2025, atau tumbuh rata-rata 8,6% per tahun (ESDM, 2016). Rencana pemerintah Indonesia dalam membangun sumber energi listrik antara lain: Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batubara mendominasi jenis pembangkit thermal yang akan dibangun, yaitu sebesar 6,9 Giga Watt (GW) (35,6%), Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) sebesar 2,3 GW (12,0%), Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG/MG) 1,4 GW (7,1%). Sementara untuk

energi terbarukan, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) / Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) / pumped storage sebesar 5,3 GW atau 27,3%, panas bumi sebesar 3,2 GW atau 16,5%, dan pembangkit lainnya 0,3 GW atau 1,5% (ESDM, 2016).

Dengan meningkatnya kebutuhan listrik di Indonesia maka dibutuhkan pembangkit listrik yang handal sehingga dibutuhkan sistem pada unit pembangkitan dengan efisiensi yang maksimal. Pada unit pembangkitan listrik terdapat beberapa komponen yang digunakan selama proses pembangkitan energi listrik. Besarnya kapasitas energi yang dihasilkan oleh sistem pembangkit dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah efisiensi dari komponen pada sistem tersebut. PT Indonesia Power Unit Pembangkitan Semarang adalah anak perusahaan dari PT PLN (PERSERO) merupakan salah satu pembangkit energi listrik yang mengelola 3 unit PLTU dan 2 blok PLTGU dengan kapasitas total daya terpasang sebesar 1.313,33 MW. Di PLTGU pada GTG 2.2, sistem ini beroperasi secara terus menerus mulai dari beban dasar, beban menengah hingga beban puncak. Sehingga perlu dianalisis efisiensi dari operasional sistem tersebut karena dapat berpengaruh pada penyaluran energi listrik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Meningkatnya kebutuhan energi listrik di Indonesia sehingga dibutuhkan pembangkit listrik yang handal. Maka dari itu, perlu dikaji lebih dalam mengenai perhitungan efisiensi dari sistem pada unit pembangkitan listrik tepatnya pada GTG 2.2 yang terletak di PLTGU Tambak Lorok.

## **1.3 Batasan Masalah**

Terdapat batasan masalah pada penelitian skripsi, yaitu:

1. Memahami sistem pada *Gas Turbine Generator* (GTG) yang terdapat pada PLTGU.
2. Data yang digunakan pada perhitungan nilai efisiensi diperoleh dari data *temperature* udara lingkungan ( $T_1$ ), *temperature* keluar kompresor ( $T_2$ ), *temperature* keluar turbin ( $T_4$ ), tekanan udara lingkungan ( $P_1$ ), tekanan keluar

kompresor ( $P_2$ ), laju aliran bahan bakar ( $\dot{m}_{BB}$ ), dan nilai kalor bahan bakar ( $NK_{BB}$ )

3. Data yang diperoleh dan hasil perhitungan menjadi acuan pada analisis.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Menghitung dan menganalisis nilai efisiensi kompresor, turbin, dan *thermal* operasional sistem yang terdapat pada GTG 2.2 PLTGU Tambak Lorok.
2. Mencari solusi agar efisiensi dari operasional sistem dapat meningkat.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang siklus dari sistem yang terdapat pada PLTGU dan dapat mengetahui besarnya nilai efisiensi dari operasional sistem pada GTG 2.2. Selain itu, memberikan kontribusi nyata bagi PT Indonesia Power UP Semarang dalam upaya meningkatkan efisiensi dari PLTGU, khususnya pada GTG 2.2.

#### 1.6 Metode Penelitian

Terdapat beberapa metode yang dilakukan selama proses pengambilan data penelitian, yaitu:

1. Metode Interview

Metode pengumpulan data melalui wawancara dengan petugas yang telah ditunjuk untuk memberikan data mengenai objek yang diamati.

2. Metode Observasi

Metode pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan secara langsung pada objek atau peralatan pada komponen yang terdapat pada GTG 2.2 di PT Indonesia Power UP Semarang.

3. Metode Partisipasi

Metode pengumpulan data dan informasi yang melibatkan praktikan secara langsung dalam aktivitas tertentu.

#### 4. Metode Kepustakaan

Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan membaca dan mempelajari buku-buku referensi yang berada di perpustakaan PT Indonesia Power UP Semarang, perpustakaan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, perpustakaan Universitas Gadjah Mada, dan perpustakaan Kota Yogyakarta.

#### 5. Metode Diskriptis Analitis

Metode ini digunakan untuk menyusun data yaitu dengan menyajikan data yang telah diperoleh dari lapangan dan disesuaikan dalam perhitungan.

### **1.7 Sistematika Penelitian**

Sistematika dalam penyusunan laporan kerja praktik ini terdiri dari lima bab yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Sistematika tersebut antara lain sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan. Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat yang diharapkan, metodologi penelitian dan sistematika penulis yang digunakan.
2. BAB II Tinjauan Pustaka. Studi pustaka berisi tentang telah penelitian terdahulu dan landasan teori yang akan digunakan sebagai pedoman penyusunan analisis-analisis pada BAB IV.
3. BAB III Metodologi Penelitian. Metodologi pelaksanaan berisi tentang prosedur pelaksanaan dan penulisan skripsi secara lengkap dan terperinci.
4. BAB IV Analisa dan Pembahasan. Bab ini berisikan perhitungan untuk mengetahui besarnya efisiensi dari sistem pada GTG 2.2 serta analisis mengenai hasil dari perhitungan yang telah didapat.
5. BAB V Penutup. Berisi kesimpulan yang mengacu pada tujuan penulisan skripsi, serta saran mengenai isi penulisan skripsi.