

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan pesat dalam populasi global dan perkembangan industri telah menjadikan permintaan akan energi sebagai suatu kebutuhan yang mendesak. Dalam era ini, kebutuhan energi yang semakin meningkat mendorong upaya untuk mengidentifikasi, mengembangkan, dan mengoptimalkan sumber daya energi yang dapat menyokong kebutuhan masyarakat dan industri tanpa merugikan lingkungan. Pembangkit listrik menjadi unsur kunci dalam mendukung perkembangan masyarakat dan memfasilitasi keberlanjutan aktivitas manusia., dan dari berbagai teknologi pembangkit listrik yang ada, turbin uap muncul sebagai solusi yang menjanjikan dengan potensi efisiensi tinggi dan fleksibilitas bahan bakar.

Listrik menjadi bentuk energi yang paling umum digunakan oleh manusia. pada zaman ini untuk memudahkan aktivitas sehari-hari. Jalannya proses produksi sebagian besar industri banyak berharap pada tenaga listrik sebagai sumber energi yang memutar kelancaran prosesnya. Oleh sebab itu, untuk mendapat sumber daya listrik yang menjadi kebutuhan primer tersebut, maka perlu dibangun berbagai pembangkit listrik di Indonesia. PLTU adalah pembangkit listrik yang menggunakan energi kinetik uap air untuk merubah gerak turbin menjadi gerak poros, kemudian poros menjadi gerak listrik. Pembangkit listrik adalah salah satu infrastruktur kritis dalam memenuhi kebutuhan energi dunia. Dengan pertumbuhan populasi yang pesat dan perkembangan industri, permintaan energi semakin meningkat. Oleh sebab itu, memerlukan sumber energi yang handal, efisien, dan ramah lingkungan. Salah satu teknologi pembangkit listrik yang memiliki potensi besar untuk memenuhi tuntutan ini adalah turbin uap (Setiawan, 2002).

Salah satu jenis perangkat konversi energi yang berputar secara langsung dengan bantuan energi fluida kerja adalah turbin. Bagian turbin yang tidak berputar disebut sebagai stator, atau oleh para teknisi disebut sebagai rumah turbin, sedangkan bagian yang berputar biasanya disebut sebagai rotor, atau roda turbin. Untuk menggerakkan atau memutar beban, seperti generator listrik, pabrik tebu, atau mesin lainnya, roda turbin, yang memutar poros, ditempatkan di dalam rumah

turbin. Penggerak utama yang dikenal sebagai turbin uap mengubah energi panas uap menjadi energi kinetik, yang kemudian diubah kembali menjadi energi mekanik dengan memutar poros turbin. Mekanisme penggerak biasanya terhubung ke poros turbin baik secara langsung maupun dengan menggunakan roda gigi reduksi. Turbin uap digunakan untuk transportasi dan pembangkit listrik di berbagai industri, tergantung pada jenis mekanisme penggerakannya. Tenaga turbin uap dihasilkan secara tidak langsung; yaitu, uap diumpungkan ke dalam pemancar dan gerakannya dipercepat di sana. Uap berakselerasi karena energi potensialnya dengan cepat diubah menjadi energi kinetik. Tiga faktor bekerja sama untuk memutar roda turbin: gerakan baling-baling, perubahan momentum fluida kerja, dan gaya (Permana & Kurniawan, 2017).

PT. Sinergi Gula Nusantara adalah salah satu perusahaan milik PT. Perkebunan Nusantara (PERSERO) yang bergerak di bidang Agribisnis. Pada PT. Sinergi Gula Nusantara ini memiliki 3 Sumber Pembangkit Listrik, yaitu Sumber dari PLN, dan 2 unit pembangkit yang berbasis tenaga uap yang ditopang oleh performa 2 buah turbin generator, yaitu generator siemens yang berkapasitas daya 8750 KVA dan Generator Triveni yang berkapasitas daya 6000 KVA sebagai sumber energi listrik. Beberapa permasalahan yang terjadi pada PT tersebut yaitu pada Pengoperasian turbin generator cenderung ada ketidakstabilan suplay daya yang disebabkan naik turunnya beban listrik pada generator. Di PT. Sinergi Gula Nusantara sendiri dituntut untuk pengeoperasian sempurna atau bisa dikatakan harus stabil, Namun terkadang generator mengalami kenaikan dan penurunan akibat suplay uap yang kurang stabil, tekanan yang dibutuhkan untuk menggerakkan turbin tersebut yaitu sebesar 19.000 ton, jika tekanan kurang atau lebih dari tekanan yang dibutuhkan, maka turbin akan mengalami trip atau off secara otomatis, karena sistem keamanan yang sudah dipasangkan sedemikian rupa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman industri tentang kinerja dan efisiensi daya proses turbin uap. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang pembangkit listrik dapat mengambil keputusan yang lebih informasional dan strategis terkait mengefisiennsi fasilitas mereka. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini mengusulkan judul “STUDI KINERJA TURBIN IMPULS PADA GENERATOR KAPASITAS 8750 KVA DI PT. SINERGI GULA

NUSANTARA”. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi terbaik untuk meningkatkan performa turbin uap secara efektif dan efisien, mendukung keberlanjutan operasional pembangkit listrik, dan memastikan penyediaan energi listrik yang andal dan berkelanjutan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pendahuluan diatas, permasalahan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengetahui hasil kinerja dari turbin generator berdasarkan daya dan tingkat efisiensi?
2. Bagaimana menghitung, membandingkan daya aktual, dan mengetahui tingkat efisiensi pada turbin generator berdasarkan tekanan uap, suhu uap, dan data variabel lain yang telah disediakan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini sesuai dengan masalah yang dirumuskan adalah Menganalisis daya dan performa yang dihasilkan Turbin Uap agar menghasilkan kinerja, efisiensi, dan keandalan sistem pembangkit listrik yang Optimal dan Menganalisis efisiensi pada turbin uap sehingga dapat mengkonversi energi fluida mejadi energi mekanik bekerja dengan baik.

## **1.4 Batasan asalah**

Untuk mengetahui kinerja dan efisiensi pada turbin uap di PT. Sinergi Gula Nusantara dan menghindari pembahasan yang terlalu luas maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini untuk mengetahui kinerja dan tekanan efisiensi daya turbin uap di PT. Sinergi Gula Nusantara.
2. Data hasil kerja dari beberapa komponen unit diperoleh dari data tes kinerja PT. Sinergi Gula Nusantara.
3. Data dan perhitungan tambahan yang diperlukan untuk analisis dan perhitungan diambil dari literatur yang relevan.
4. Perhitungan menggunakan metode Hukum Thermodinamika

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Berikut beberapa manfaat yang bisa diperoleh dari penulisan tugas akhir sebagai berikut:

1. Dengan mengetahui kondisi kinerja secara detail, program pemeliharaan yang lebih tepat dapat dirancang, yang dapat memperpanjang umur peralatan.
2. Temuan dari penelitian ini dapat mendorong pengembangan teknologi baru atau perbaikan teknologi eksisting pada sistem turbin impuls.
3. Sebagai dasar referensi bagi penelitian berikutnya yang terkait dengan topik serupa

## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Berikut adalah beberapa sistematika pada penulisan Tugas Akhir ini:

### **a. BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **b. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Perhitungan dan analisis perhitungan yang digunakan didasarkan pada teori yang dibahas dalam bab ini dari berbagai referensi.

### **c. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Tahapan pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir terdapat pada bab ini.

### **d. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini mencakup proses perhitungan hasil kinerja dan efisiensi turbin uap

### **e. BAB 5 KESIMPULAN**

Bab ini berisi hasil perhitungan dan kesimpulan dari pembahasan yang dilaksanakan dan saran yang dihasilkan.