

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan sistem pembangkitan yang banyak digunakan di sektor industri karena mampu menyediakan suplai listrik secara stabil dan berkesinambungan. Proses kerjanya memanfaatkan energi termal hasil pembakaran bahan bakar untuk menghasilkan uap bertekanan yang digunakan sebagai penggerak mula turbin, yang selanjutnya menggerakkan generator untuk menghasilkan energi listrik. Efisiensi konversi energi pada sistem PLTU sangat dipengaruhi oleh kualitas dan karakteristik uap yang masuk ke turbin, sehingga pengaturan aliran uap (*steam flow*) menjadi salah satu parameter operasional yang sangat menentukan kinerja sistem pembangkitan[1].

Di Pabrik Gula Panji Situbondo, PLTU memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan energi listrik untuk seluruh proses produksi, mulai dari penggilingan tebu, pengoperasian pompa dan motor listrik, hingga sistem utilitas pabrik. PLTU di pabrik ini menggunakan ampas tebu (*bagasse*) sebagai bahan bakar utama. Pemanfaatan bagasse sebagai biomassa memberikan keuntungan dari sisi pemanfaatan limbah dan keberlanjutan energi, namun juga menimbulkan tantangan operasional akibat fluktuasi nilai kalor dan kadar air bahan bakar. Kondisi tersebut berdampak langsung pada proses pembakaran di boiler, kualitas uap yang dihasilkan, serta kestabilan aliran uap menuju turbin[2].

Penurunan efisiensi pada sistem PLTU umumnya disebabkan oleh ketidakseimbangan antara energi panas yang dihasilkan boiler dengan kebutuhan daya pada sisi turbin-generator. Fluktuasi tekanan, temperatur, dan debit uap dapat menyebabkan perubahan entalpi uap masuk turbin yang berpengaruh langsung terhadap daya mekanik turbin dan efisiensi generator. Pada sistem berbahan bakar biomassa seperti bagasse, variasi karakteristik bahan bakar memperbesar potensi ketidaksesuaian pengaturan *steam flow* terhadap beban listrik yang dilayani, sehingga diperlukan pengaturan yang optimal agar efisiensi sistem tetap terjaga[3].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis dan peningkatan efisiensi penggerak mula turbin-generator melalui optimasi pengaturan *steam flow* dan Entalphi pada PLTU Pabrik Gula Panji Situbondo. Rumusan masalah dalam penelitian ini mencakup pengaruh variasi aliran uap terhadap kinerja turbin, perubahan efisiensi pembangkit akibat fluktuasi parameter uap, serta kondisi operasi optimum yang mampu menghasilkan efisiensi tertinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik hubungan antara *steam flow*, Entalphi dan efisiensi pembangkit, serta menentukan pengaturan aliran uap yang paling efektif untuk meningkatkan kinerja sistem pembangkitan[4].

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi manfaat teknis berupa peningkatan efisiensi energi dan kestabilan operasi PLTU, manfaat ekonomis berupa penurunan konsumsi bagasse sebagai bahan bakar, serta manfaat praktis sebagai rekomendasi operasional bagi pengelola PLTU berbasis biomassa. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini meliputi analisis pada sisi turbin-generator dengan parameter utama tekanan, temperatur, dan debit uap, tanpa membahas secara mendalam desain mekanik peralatan atau modifikasi konstruksi sistem.

1.2 Rumusan Masalah

Tinjauan Pada bagian ini berisikan identifikasi permasalahan yang terjadi di dalam kenyataan, yang dikumpulkan dari berbagai referensi maupun dari survei lapangan atau peralatan yang akan diangkat permasalahannya[5]. Permasalahan-permasalahan yang dikumpulkan terdiri dari:

1. Bagaimana mengetahui efisiensi pembangkit pada pltu PG Panji Situbondo dan juga pengaruhnya?
2. Bagaimana pengaruh nilai tekanan dan nilai temperature terhadap efisiensi pembangkit?
3. Bagaimana menghitung nilai entalphi dengan menggunakan aplikasi untuk mengetahui Efisiensi Boiler?

1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan pembahasan rumusan masalah sebelumnya maka didapatkan tujuan dari penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui efisiensi pembangkit melalui perumusan yang ada
2. Mengetahui pengaruh nilai tekanan dan temperatur pada efisiensi pembangkit
3. Memanfaatkan aplikasi steam table dan coolprop sebagai perhitungan nilai entalphi Untuk Perumusan Efisiensi Boiler yang ada

Sedangkan manfaat penelitian ini adalah:

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang luas, mulai dari peningkatan pemahaman teknis hingga dampak operasional dan lingkungan. Bagi peneliti, studi ini menjadi sarana pendalaman ilmu mengenai optimasi pembakaran biomassa dan efisiensi sistem termal, Dan Bagi pabrik, hasil penelitian dapat membantu meningkatkan stabilitas operasi, mengurangi pemborosan bahan bakar, serta menjaga performa turbin dan pembangkit tetap optimal sehingga mendukung kelancaran proses produksi, Dan juga untuk masyarakat dan lingkungan penelitian ini memberikan kontribusi dalam mendorong pemanfaatan biomassa secara lebih efisien, mengurangi emisi, dan mendukung penerapan prinsip industri yang lebih bersih dan berkelanjutan[6].

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan penilitian ini tidak terlalu bias dari ruang lingkup penulisan skripsi ini, maka diperlukan Batasan masalah supaya penelitian sesuai judul. Batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini yaitu :

1. Penelitian difokuskan pada analisis efisiensi pembangkit di PLTU Pabrik Gula Panji Situbondo.
2. Data yang digunakan meliputi tekanan, temperatur, Efisiensi Generator Dan Turbin .
3. Tidak membahas rugi mekanik Pada System .

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun menjadi beberapa bab dan diuraikan dalam pembahasan sub-bab yang keseluruhannya tercantum dalam daftar isi. Sistematika penyusunannya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan berisi latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas dasar-dasar teori mengenai perkembangan permasalahan yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas teknik pengumpulan data, studi kasus mengenai permasalahan yang diangkat dalam penelitian, serta rancangan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PMBAHASAN

Bab ini membahas data yang didapatkan, hasil penelitian, serta pembahasan, dan analisa mengenai hasil yang ada.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan dari analisa dan data pada penelitian ini serta saran untuk penelitian mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian daftar Pustaka berisi sumber kutipan yang digunakan sebagai teori pendukung yang berupa jurnal, buku, dan lain-lain.

LAMPIRAN