

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan uap yang proses pembentukannya berasal dari panas bumi untuk menghasilkan listrik. PLTP juga dikategorikan sebagai pembangkit listrik yang bersih dan dianggap memiliki kehandalan yang tinggi karena menggunakan energi terbarukan dengan sistem keberlanjutan. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia berkomitmen untuk meningkatkan pemanfaatan pembangkit listrik yang berasal dari Energi Baru dan Terbarukan dengan persentase 61.2 % [1]. Sejalan dengan itu, sebagai komitmen terhadap energi bersih dan terbarukan, Pemerintah kita memberikan porsi lebih besar kepada PLTP sebagai penyokong beban dasar (*base load*) sehingga kinerja dan efisiensi pembangkit harus senantiasa terjaga. Hal ini sejalan pula dengan Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan, Pasal 2 ayat (1) huruf e, yang menegaskan pembangunan ketenagalistrikan harus mengutamakan prinsip optimalisasi ekonomi dalam pemanfaatan daya energi [2]. Oleh karena itu, efisiensi turbin menjadi parameter penting dalam menilai kinerja pembangkit secara keseluruhan.

Dalam kondisi ideal, kinerja turbin panas bumi dipengaruhi oleh faktor internal seperti kondisi kehandalan peralatan, karakteristik uap yang masuk dan desain turbin. Namun pada kondisi aktual, kinerja turbin mengalami fluktuasi meskipun pembangkit listrik dioperasikan pada konfigurasi beban yang tetap dan tidak adanya gangguan pada perangkat peralatan pembangkit. Sehingga dapat disimpulkan terdapat faktor lain yang mempengaruhi fluktuasi beban pembangkit.

Salah satu faktor itu yang berpotensi adalah faktor cuaca. Cuaca didefinisikan sebagai keadaan atau kelakuan atmosfer pada waktu tertentu yang sifatnya berubah-ubah dari waktu ke waktu [3]. Faktor cuaca yang mempengaruhi ini umumnya adalah Temperatur udara *ambien*, Tekanan Udara, Kelembaban dan Curah hujan. Faktor-faktor tersebut sangat berpotensi mempengaruhi kinerja sistem PLTP, khususnya sistem pendingin pada kondenser. Kinerja sistem pendingin ini

secara simultan dipengaruhi pada performa menara pendingin yang terpapar langsung oleh kondisi lingkungan sekitar.

Penulis memiliki ketertarikan untuk melakukan kajian awal terkait evaluasi kinerja turbin uap di PLTP Karaha (Kabupaten Tasikmalaya). Hal ini didasari oleh beberapa hal, yaitu :

1. Membuat *baseline* data awal untuk efisiensi turbin uap PLTP Karaha dimana PLTP ini baru beroperasi selama 8 tahun namun masih kurang referensi.
2. Mengetahui pengaruh perubahan cuaca terhadap efisiensi turbin. Hal ini didasarkan pada pembangkit listrik beroperasi secara terus menerus dan ditempa berbagai faktor kondisi cuaca seperti yang dijelaskan sebelumnya.
3. Memberikan analisa mengenai pengaruh perubahan kondisi cuaca terhadap performa turbin dan dapat memberikan gambaran umum untuk optimalisasi pembangkitan.

Oleh karena hal di atas, penulis mengambil judul “Analisis Pengaruh Perubahan Cuaca Terhadap Nilai Efisiensi Isentropik Turbin Uap Di PLTP Karaha” sebagai Laporan Tugas Akhir di Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah yang dilihat oleh penulis, ada beberapa hal inisiasi pemikiran sehingga dapat menjadi bagian penelitian, yaitu :

1. Belum adanya referensi nilai efisiensi isentropik turbin uap PLTP Karaha (baik dari laporan jurnal atau DCS) pada kondisi operasi aktual.
2. Terjadinya variasi unjuk kerja turbin uap meskipun pembangkit dioperasikan pada beban dan kondisi operasi yang relatif sama, sehingga mengindikasikan adanya pengaruh faktor eksternal di luar aspek keandalan peralatan dan jumlah uap.
3. Faktor cuaca seperti temperatur udara ambien, tekanan udara, kelembaban, dan intensitas Cahaya matahari (siang dan malam) diduga berpengaruh

terhadap kinerja turbin uap, namun besarnya pengaruh tersebut belum dianalisis secara kuantitatif.

1.3 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang akan dibahas pada penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai efisiensi isentropik turbin uap PLTP Karaha ketika kondisi cuaca berubah?
2. Apa pengaruh hubungan perubahan kondisi cuaca terhadap efisiensi turbin uap?

1.4 Batasan Masalah

Agar penulisan ini sesuai dengan topik pada rumusan masalah, maka penulis harus membatasi objek pembahasan yang sebagai berikut :

1. Pembangkit Listrik yang menjadi tempat penyusun lakukan observasi adalah PLTP Karaha.
2. Data observasi yang diambil dari data BMKG *Online* dan *Distributed Control System* (DCS) PLTP Karaha adalah ketika musim hujan dan musim kemarau pada tahun 2025.
3. Pengambilan data diambil pada nominal pembangkitan dan operasional yang sama namun terbagi atas perbedaan musim.
4. Formula perhitungan merujuk pada formula pada buku *Geothermal Power Plants* (Ronald Di Pippo) [4] .
5. Mengabaikan kondisi *reliability* dan kondisi / status pembangkit yang *Shutdown/Trip*.

1.5 Tujuan Penelitian

Dari pertanyaan pada rumusan masalah yang sudah disusun, didapatkan tujuan penulisan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Menghitung nilai efisiensi turbin uap pada kondisi saat ini dengan adanya perubahan cuaca.
2. Mengetahui korelasi perubahan cuaca terhadap efisiensi turbin saat musim kemarau dan hujan.

1.6 Manfaat Penelitian

Dari pemaparan di atas, dapat diambil beberapa manfaat yaitu :

1. Manfaat untuk penyusun adalah menjadikan Tugas Akhir ini sebagai pengetahuan untuk mengetahui mekanisme kerja PLTP dan memberikan beberapa saran yang bisa diaplikasikan di objek penelitian.
2. Untuk mahasiswa atau instansi lain yang memungkinkan untuk menganalisa lebih jauh terkait meningkatkan efisiensi turbin.

1.7 Metode Penelitian

Dalam penyusunan tugas akhir ini penyusun menggunakan beberapa metode penelitian sebagai berikut :

1. Survey
Yaitu melakukan survey awal mengenai objek yang akan dianalisa, data yang dibutuhkan juga melakukan wawancara dengan pekerja CCR PLTP Karaha dan Instansi BMKG Stasiun Geofisika I Bandung terkait cuaca sepanjang tahun 2025.
2. Studi Literatur
Yaitu mencari referensi relevan dari beberapa jurnal yang membahas mengenai objektif penelitian.
3. Pengambilan, Pengolahan dan Analisa Data
Yaitu mengklasifikasi data musim hujan dan musim kemarau, mengambil data parameter operasi yang dibutuhkan untuk dapat diolah datanya sehingga dapat menjawab objektif penelitian melalui Analisa Data.
4. Penyusunan Laporan
Yaitu menyusun laporan sesuai dengan standar sistematika penulisan yang berlaku di Universitas Sanggabuana YPKP Bandung.

1.8 Sistematika Penulisan

Pada laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bagian diantaranya :

- a. BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi mengenai bagian umum dari laporan tugas akhir ini, terdiri dari Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan.

b. BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi studi pustaka/literatur dasar dan materi pendukung yang relevan dengan masalah dan tujuan penelitian.

c. BAB III Metode Pelaksanaan Penelitian

Bab ini menguraikan tentang metodologi yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian meliputi tahap-tahap penelitian, pengambilan, pengumpulan dan analisa data.

d. BAB IV Hasil dan Perhitungan

Bab ini berisi kumpulan data penelitian, perhitungan dan analisa data. Tujuannya untuk mendapatkan jawaban dari rumusan masalah.

e. BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran/rekomendasi untuk penelitian yang bisa dikembangkan lebih lanjut.

