

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan unsur yang sangat penting dalam meningkatkan kuantitas hidup masyarakat. Seiring dengan meningkatkan taraf hidup atau kuantitas dari masyarakat, kebutuhan terhadap energi sangat diperlukan, sekarang ini konsumsi energi sangat berhubungan langsung dengan tingkat kuantitas kehidupan penduduk serta derajat industri suatu negara. Salah satunya energi yang paling banyak digunakan oleh manusia dalam sehari-hari adalah energi listrik. (Pitrandjalisari & Putra, 2013)

Listrik merupakan salah satu jenis energi yang diperlukan untuk menunjang kebanyakan aktifitas manusia. Untuk mendapatkan listrik, maka diperlukan proses-proses tertentu yang diawali dari proses pengolahan bahan bakar pada pembangkit listrik. Banyak jenis pembangkit listrik yang berada di Indonesia, seperti PLTU, PLTG, PLTPB, dan sebagainya.

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan salah satu dari pembangkit listrik yang banyak beredar di Indonesia. PLTU beroperasi dengan memanfaatkan uap fluida untuk menggerakkan turbin pada unit pembangkit. Fluida kerja yang digunakan pada PLTU adalah air. Bahan bakar yang digunakan untuk memanaskan uap air yaitu batu bara, dengan ketentuan kualitas batu bara yang berbeda, tergantung dari komponen yang digunakan dalam pembangkit listrik.

PLTU Tarahan memiliki 2 unit turbin generator yang beroperasi. Turbin Generator yang digunakan pada PLTU Tarahan adalah Fuji Electric GTLR I 544-61/2. PLTU Tarahan mampu menghasilkan listrik sebesar 200 MW dengan daya hasil 100 MW tiap unit.

Turbin yang digunakan bekerja dengan metode non-reheat dengan multiple-extraction condensing. Metode ini memungkinkan turbin untuk memiliki 2 jenis moving blades, yaitu reaction dan Low Pressure, tanpa memberikan proses reheat pada uap, serta memiliki beberapa jalur ekstraksi yang

dapat digunakan untuk memanaskan ulang feedwater pada Low Pressure Heater, Deaerator, dan High Pressure Heater.

Turbin uap unit 3 pada PLTU Tarahan mengalami de-rating, yaitu kondisi dimana daya keluar turbin tidak sesuai dengan daya keluar yang seharusnya. *De-rating* tersebut menyebabkan daya turbin uap mengalami penurunan dari 100 MW menjadi 95 MW. *De-rating* pada turbin ditandai dengan menurunnya nilai tekanan, temperatur, dan *mass flow rate* pada *inlet* turbin. Penurunan nilai parameter kerja tersebut berpengaruh terhadap penurunan daya, terutama *pressure loss* (penurunan nilai tekanan) yang berpengaruh cukup besar dalam terjadinya penurunan daya.

Pressure loss merupakan keadaan dimana tekanan fluida menurun dari keadaan sebelumnya. *Pressure loss* dapat disebabkan karena adanya kebocoran pada sistem perpipaan atau tabung, atau terbentuknya *foul* pada pipa-pipa yang berada di pembangkit.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis melakukan analisis dengan melakukan peninjauan terhadap fluida kerja yang berada di turbin, dan komponen yang berada di sebelum turbin, dengan tujuan untuk mengetahui adanya kegagalan kerja pada komponen tertentu yang menyebabkan terjadinya *de-rating*, sehingga dapat ditentukan metode yang dapat diterapkan agar dapat meningkatkan performa guna memperoleh nilai daya output yang mendekati nilai daya output awal.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Apa yang menjadi penyebab terjadinya *pressure loss* pada turbin sehingga menyebabkan terjadinya *de-rating*?
- b. Apa saja metode yang dapat diterapkan untuk meningkatkan daya turbin sehingga menghasilkan nilai yang mendekati, atau sama dengan daya turbin?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan ini, yaitu:

- a. Data diperoleh dari *control room* di PLTU Tarahan.

- b. Analisis dilakukan dengan melakukan peninjauan terhadap data aktual *mass flow rate*, tekanan, dan temperatur dengan data pada *Heat Balance Diagram*. Lalu, dilakukan observasi pada komponen yang terletak sebelum turbin.

1.4. Tujuan Penelitian

Skripsi ini disusun dengan tujuan agar:

- a. Mengetahui komponen yang mengalami kegagalan kerja, sehingga terjadinya *pressure loss* yang berdampak pada terjadinya *de-rating* pada turbin.
- b. Dapat menentukan langkah-langkah yang dapat dilakukan guna mengimprovisasi kinerja turbin sehingga dapat menghasilkan daya output yang mendekati, atau sama seperti nilai daya awal.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan dihasilkan dari skripsi ini yaitu:

1. Menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman bagi penulis agar mampu melakukan kegiatan yang serupa ketika berada di dunia kerja.
2. Sebagai referensi tambahan untuk mengembangkan pengetahuan mahasiswa tentang turbin generator
3. Memberikan pertimbangan kepada PLTU Tarahan dalam memecahkan masalah yang sedang terjadi.

1.6. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan metode lapangan yang berguna untuk memperoleh data yang sesuai. Adapun, metode yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu:

1. Melakukan identifikasi masalah dengan mencari data operasional turbin generator secara optimal, penentuan nilai-nilai variabel yang diperlukan dalam melakukan perhitungan dan analisis masalah.
2. Melakukan studi literatur untuk mengetahui dasar-dasar dalam melakukan analisis yang dapat membantu untuk menyelesaikan permasalahan ini.

3. Melakukan interview kepada supervisor yang mengurus bidang turbin generator, untuk mengumpulkan informasi mengenai tindakan yang diperkirakan menyebabkan menurunnya daya listrik yang dihasilkan turbin.

1.7. Sistematika Penulisan

Berikut ini merupakan uraian dari sistematika penulisan yang penulis buat, agar penulisan skripsi ini dapat dilakukan secara sistematis dan tersusun, serta dapat mempermudah pembaca dalam memahami skripsi ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang penulisan skripsi ini, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode pengumpulan data, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang teori dasar yang berhubungan dengan topik utama dalam skripsi ini, yaitu tentang turbin uap dan generator, perhitungan daya output turbin uap, serta teori-teori yang mendukung penulisan skripsi ini. Teori-teori dasar pada bab ini didapat dari sumber-sumber literasi seperti buku (e-book), jurnal, paper, artikel, maupun tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dibahas pada skripsi ini. Pada bab ini juga akan membahas mengenai langkah-langkah penelitian, spesifikasi turbin generator yang diteliti, serta langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menganalisis data yang diperoleh agar dapat menyelesaikan masalah yang dibahas pada skripsi ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan tentang data yang sudah diambil, perhitungan data, dan evaluasi hasil dari perhitungan yang sudah dilakukan,

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang menjelaskan hasil dari skripsi ini, serta saran yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk pihak yang berkaitan.

DAFTAR PUSTAKA

Kiki Lutfi Muzaky, 2021
ANALISIS PENURUNAN DAYA OUTPUT TURBIN UAP NON-REHEAT FET 3MAA10
(Studi Kasus di PLTU Tarahan)
UPN Veteran Jakarta, Fakultas Teknik, Program Studi S-1 Teknik Mesin
[www.upnvj.ac.id – www.library.upnvj.ac.id – www.repository.upnvj.ac.id]

Pada bagian ini berisikan tentang sumber-sumber literasi yang digunakan penulis dalam menyusun skripsi ini.