

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, dengan semakin meningkatnya kegiatan industri dan jumlah penduduknya, maka kebutuhan energi listrik juga mengalami peningkatan. Dengan meningkatnya kebutuhan energi listrik maka pemanfaatan energi listrik harus seefisien mungkin agar dapat dirasakan oleh seluruh penduduk Indonesia (Putra & Pariaman, 2020). Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap atau PLTGU merupakan suatu pembangkit listrik yang memiliki fungsi untuk mengubah energi panas (hasil pembakaran bahan bakar dan udara) menjadi energi. Pada dasarnya, sistem PLTGU merupakan kombinasi antara Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTGU) dan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), dimana panas dari gas buang pada PLTG dimanfaatkan untuk menghasilkan uap yang dimanfaatkan sebagai fluida kerja pada PLTU. Sistem kerja PLTGU merupakan gabungan antara *Gas Turbine Generator* (GTG) dan *Steam Turbin Generator* (STG). STG itu sendiri memanfaatkan energi panas yang berasal dari gas buang turbin pada GTG dengan pemanasan air pada *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) (Antariksa & Sinaga, 2023). Sebagai perusahaan penyedia energi listrik, PT PLN Indonesia Power Grati UBP Grati memiliki tanggung jawab yang lebih dari sekadar memenuhi kebutuhan energi masyarakat. PT PLN Indonesia Power Grati UBP Grati merupakan salah satu unit pembangkit tenaga listrik yang berlokasi di Kecamatan Grati, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Grati PGU memainkan peran strategis dalam menjaga pasokan listrik di wilayah Jawa Timur dan sekitarnya, dengan menggunakan sumber daya energi seperti gas alam dan air sebagai bagian dari proses pembangkitan listrik. Berdasarkan kebijakan TJSL perusahaan, PT PLN Indonesia Power Grati UBP Grati berkomitmen untuk mengintegrasikan aspek keberlanjutan dalam setiap lini usahanya (Khayubi dkk., 2024).

Dalam pembangkitan energi listrik diperlukan bahan bakar yang memadai. Bahan bakar merupakan komponen utama dalam pembangkitan energi listrik. Penggunaan bahan bakar yang efektif dan efisien disesuaikan dengan kebutuhan permintaan beban sehingga tidak ada energi yang terbuang ataupun kurangnya bahan bakar dalam pembangkit listrik. Prediksi terhadap penggunaan bahan bakar sangat diperlukan untuk mempersiapkan kebutuhan bahan bakar pada periode yang akan datang serta meminimalisir terjadinya kerugian bagi pihak perusahaan maupun konsumen. Hal ini mengingat adanya kekurangan bahan bakar yang tersedia dapat berakibat terhentinya proses pembangkitan yang sedang berlangsung. Selain itu, persediaan bahan bakar yang relatif kecil akan mengakibatkan frekuensi pembelian bahan bakar menjadi lebih sering sehingga biaya pemesanan bahan bakar untuk proses pembangkitan menjadi lebih besar. Oleh karenanya, prediksi penggunaan bahan bakar gas untuk sistem pembelanjaan diperlukan agar biaya produksi seimbang dengan harga jual daya listrik yang dibangkitkan (Fachturin dkk., 2020).

Perencanaan kebutuhan gas alam pada PLTGU PT PLN Indonesia Power UBP Grati pada dasarnya telah disusun berdasarkan RUPTL sebagai acuan utama perencanaan pembangkitan. Namun, dalam pelaksanaannya sering terjadi perbedaan antara rencana dan realisasi pemakaian gas akibat fluktuasi operasi pembangkit yang dipengaruhi oleh *dispatch* P2B. Perubahan beban pembangkitan yang dinamis menyebabkan pemakaian gas alam tidak bersifat konstan dan cenderung berfluktuasi dari waktu ke waktu. Kondisi ini membuat estimasi kebutuhan gas menjadi sulit diprediksi secara akurat apabila tidak didukung oleh metode peramalan yang sesuai. Ketidaktepatan dalam memperkirakan kebutuhan gas berpotensi memengaruhi efektivitas perencanaan operasional pembangkit. Oleh karena itu, diperlukan analisis peramalan pemakaian gas berbasis data historis untuk menggambarkan pola fluktuasi tersebut secara lebih akurat. Peramalan atau yang biasa disebut dengan istilah *forecasting* adalah bagian dari sistem pendukung keputusan yang memberikan dugaan atau perkiraan pada hal-hal yang belum terjadi atau akan terjadi di masa mendatang dengan menggunakan sejumlah data yang ada sebelumnya (Dewi & Listiowarni, 2020).

Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, digunakan metode Holt-Winters yang diimplementasikan melalui *software* Minitab untuk memperkirakan kebutuhan gas pada periode mendatang. Metode Holt-Winters Exponential Smoothing dipilih karena memiliki keunggulan dalam meramalkan data time series yang dipengaruhi oleh pola musiman, serta mampu menangkap tren dan fluktuasi pemakaian gas yang menjadi karakteristik operasional PLTGU. Selain itu, metode ini relatif sederhana, mudah diterapkan dalam praktik, dan tetap kompetitif dibandingkan model peramalan yang

lebih kompleks (Aini dkk., 2021). Proses peramalan dilakukan melalui tahapan pengumpulan data historis, penentuan parameter pemulusan, dan pengujian tingkat akurasi model. Salah satu alat bantu yang dapat digunakan adalah *software* Minitab. Minitab memiliki beberapa modul dalam mengolah data statistik, seperti modul statistik deskriptif, alat uji statistik, dan analisis data perkiraan (Rizki dkk., 2023). Penggunaan Minitab memungkinkan analisis dilakukan lebih cepat, akurat, serta memberikan visualisasi yang membantu interpretasi hasil. Model Holt-Winters juga menghasilkan nilai akurasi yang baik dan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan operasional. Dengan adanya hasil peramalan yang lebih tepat, divisi operasional dapat merencanakan pasokan gas secara lebih efisien dan mengurangi risiko kekurangan energi primer. Pada akhirnya, pendekatan ini mendukung upaya peningkatan keandalan pembangkitan di PT PLN Indonesia Power UBP Grati.

1.2 Tujuan Program Magang

Adapun tujuan dalam pelaksanaan Program Magang Mandiri di PT PLN Indonesia Power UBP Grati adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengintegrasikan pengetahuan teoritis yang diperoleh selama perkuliahan dengan praktik kerja nyata, khususnya dalam bidang pembangkitan listrik dan pengelolaan energi primer, sehingga mahasiswa mampu memahami proses kerja industri secara menyeluruh dan aplikatif.
2. Meningkatkan kompetensi teknis dan analitis mahasiswa dalam mengolah data operasional, mengidentifikasi permasalahan, serta memberikan solusi berbasis data, terutama terkait perencanaan beban, efisiensi energi, dan pengendalian penggunaan gas alam pada PLTGU.
3. Mempersiapkan mahasiswa untuk memasuki dunia kerja profesional melalui pengembangan keterampilan komunikasi, kolaborasi tim, disiplin kerja, serta kemampuan adaptasi terhadap dinamika lingkungan industri energi yang kompleks dan berstandar tinggi.

1.3 Manfaat Program Magang

Adapun manfaat dalam pelaksanaan Program Magang Mandiri di PT PLN Indonesia Power UBP Grati adalah sebagai berikut:

1. Bagi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
 - a. Program magang dapat memperkuat hubungan antara Universitas dan PT PLN Indonesia Power dalam membuka peluang kerja sama penelitian serta pengembangan proyek teknis.
 - b. Pengalaman magang memberikan wawasan kepada Universitas untuk menyesuaikan kurikulum agar lebih relevan dengan kebutuhan industri energi masa kini.
 - c. Mendukung peningkatan kualitas lulusan universitas melalui pengalaman kerja nyata sehingga dapat meningkatkan tingkat *employability* mahasiswa.
2. Bagi Perusahaan PT PLN Indonesia Power UBP Grati
 - a. Melalui program magang, perusahaan mendapatkan dukungan tenaga tambahan untuk membantu proses analisis maupun kegiatan operasional tertentu.
 - b. Membuka peluang kolaborasi dalam pengembangan inovasi, khususnya dalam optimalisasi penggunaan energi primer dan peningkatan efisiensi pembangkit.
 - c. Memberikan kontribusi langsung kepada perusahaan melalui hasil analisis atau rekomendasi yang dihasilkan mahasiswa untuk mendukung perbaikan proses operasional.
 - d. Menjadi sarana bagi perusahaan dalam mengenalkan budaya kerja profesional dan sistem operasional di sektor pembangkitan kepada calon tenaga kerja masa depan.
3. Bagi Mahasiswa
 1. Mahasiswa memperoleh pengalaman bekerja secara langsung di lingkungan kerja industri energi yang kompleks dan berstandar tinggi.
 2. Dapat meningkatkan kualitas diri, kompetensi teknis, serta kemampuan analisis data yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja.
 3. Mahasiswa dilatih untuk memecahkan masalah nyata di lapangan dan menghubungkannya dengan konsep teori yang telah dipelajari selama perkuliahan.
 4. Menambah wawasan, pengetahuan, dan relasi profesional dalam bidang teknik pembangkitan dan manajemen energi.

1.4 Tujuan Topik Magang

Adapun tujuan penulisan topik magang dalam pelaksanaan Program Magang Mandiri di PT PLN Indonesia Power UBP Grati adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pola historis konsumsi gas alam serta mengidentifikasi tren operasional pembangkit yang memengaruhi kebutuhan energi primer, sehingga diperoleh pemahaman mendalam mengenai faktor penyebab fluktuasi penggunaan gas pada PLTGU.
2. Menerapkan metode peramalan Holt-Winters menggunakan *software* Minitab untuk menghasilkan prediksi kebutuhan gas yang akurat, dengan mempertimbangkan tren, pola musiman, serta perubahan beban pembangkitan, guna mendukung strategi perencanaan pasokan energi primer yang lebih efisien dan terstruktur.
3. Memberikan rekomendasi berbasis data mengenai optimalisasi perencanaan dan pengelolaan pasokan gas alam, sehingga perusahaan dapat meminimalkan risiko kekurangan energi primer, meningkatkan keandalan pembangkitan, serta mendukung efektivitas operasi secara keseluruhan.