

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan dunia pendidikan, khususnya pendidikan tinggi di Indonesia menunjukkan peningkatan yang signifikan. Hal ini terlihat dari semakin banyaknya siswa yang melanjutkan studi ke jenjang perguruan tinggi. Institusi pendidikan didorong untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya unggul secara akademik, tetapi juga memiliki pengalaman praktis di lapangan. Program magang menjadi solusi untuk memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan. Salah satu institusi pendidikan tinggi yang menyelenggarakan kegiatan magang adalah Politeknik Negeri Jember, yang berlokasi di Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Kampus ini memiliki berbagai jurusan dan program studi, salah satunya adalah Program Studi Teknik Energi Terbarukan di bawah naungan Jurusan Teknik. Program studi ini secara khusus memfokuskan pembelajaran pada bidang energi terbarukan, bahan bakar alternatif, serta teknologi konversi energi.

Dalam bidang ketenagalistrikan, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) menjadi salah satu tulang punggung dalam penyediaan energi listrik di Indonesia. PT PLN Nusantara Power Paiton Unit 9, atau dikenal sebagai OBJOM 9 Paiton, merupakan salah satu pembangkit listrik yang berlokasi di Desa Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. PLTU Paiton Unit 9 memiliki kapasitas 660 MW dan berdiri di atas lahan seluas 48 hektar. Pembangunan Unit 9 merupakan bagian dari Proyek Percepatan Pembangunan Pembangkit Listrik 10.000 MW yang digagas pemerintah untuk mengatasi krisis energi nasional. Proses pembangkit listrik pada PLTU memanfaatkan batubara sebagai bahan bakar utama yang digunakan dalam boiler untuk memanaskan air hingga berubah menjadi uap. Uap bertekanan tinggi ini kemudian dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin, yang sebelumnya mengubah energi mekanik menjadi energi listrik melalui generator. Komponen utama dalam sistem ini meliputi boiler, turbin, generator, dan

kondensor. Serta didukung oleh sejumlah peralatan tambahan seperti *Circulating Water Pump* (CWP), *Multi Effect Desalination* (MED), *Boiler Feed Pump* (BFP), *Low Pressure Turbine*, *High Pressure Turbine*, *Steam Drum*, dan lainnya. Turbin uap adalah salah satu jenis mesin konversi energi yang dapat mengubah dari energi aliran fluida menjadi energi gerak kinetik, yang dapat dimanfaatkan (Edy,S & Aqli, M., 2021).

Salah satu komponen yang memegang peranan krusial dalam proses pembangkitan adalah *High Pressure Turbine*. HPT berfungsi menerima uap panas dari boiler dengan tekanan tinggi dan mengubah energi panas tersebut menjadi energi mekanik untuk menggerakkan bagian lain dari turbin dan bagian terkait (Dosa, dkk. 2025). *High Pressure Turbine* (HPT) memiliki peranan penting karena merupakan tahap awal ekspansi uap dari *superheater* dengan tekanan dan temperatur tinggi. Kinerja *High Pressure Turbine* sangat menentukan besarnya energi yang dapat dikonversikan pada tahap awal tersebut, sehingga efisiensi *High Pressure Turbine* memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi total turbin uap. efisiensi *High Pressure Turbine* dapat mengalami penurunan seiring dengan waktu operasi. Beberapa faktor penyebabnya antara lain penurunan kualitas uap masuk, erosi dan deposit pada sudu turbin, *steam leakage*, kerusakan pada *seal*, serta deviasi kondisi operasi dari desain. Penurunan efisiensi ini dapat menyebabkan berkurangnya output energi, meningkatnya konsumsi bahan bakar, dan menurunnya efisiensi pembangkit secara keseluruhan.

Oleh karena itu, analisis efisiensi *High Pressure Turbine* perlu dilakukan untuk mengetahui kinerja aktual turbin dibandingkan dengan kondisi desain. Analisis dilakukan dengan menggunakan parameter operasi seperti tekanan, temperatur, entalpi uap pada inlet dan outlet HPT, serta laju aliran massa uap. Melalui analisis tersebut, dapat diperoleh gambaran mengenai tingkat efisiensi aktual HPT, penyebab penurunan efisiensi, serta langkah-langkah peningkatan kinerja yang dapat diterapkan. Dengan dilakukannya analisis efisiensi HPT secara berkala, diharapkan dapat menjadi dasar dalam perencanaan perawatan preventif, peningkatan kinerja sistem pembangkit, dan penghematan konsumsi energi. Selain

itu, upaya tersebut juga mendukung target efisiensi energi nasional dan pengoperasian pembangkit yang lebih ekonomis dan berkelanjutan.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

### **1.2.1. Tujuan Umum Magang**

Tujuan umum pelaksanaan magang di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 9 Sebagai Berikut:

1. Memberikan pemahaman yang lebih luas kepada mahasiswa mengenai dunia industrial pembangkit listrik.
2. Mempererat hubungan dan kolaborasi antara perguruan tinggi dengan instansi terkait.
3. Memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa terkait dinamika dan praktik kerja di dunia industri.
4. Memenuhi salah satu persyaratan akademik untuk kelulusan di Politeknik Negeri Jember.

### **1.2.2. Tujuan Khusus Magang**

Tujuan khusus magang di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 9 adalah sebagai berikut:

1. Menjadi sarana untuk menerapkan dan mengembangkan pengetahuan serta keterampilan yang telah diperoleh dibangku perkuliahan ke dalam praktik langsung di dunia industri.
2. Menganalisis efisiensi kerja *high pressure turbine* berdasarkan data operasional dan kondisi aktual di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 9.
3. Memberikan umpan balik yang positif bagi perusahaan melalui penyampaian hasil pengamatan yang telah dilakukan selama kegiatan magang.

### 1.2.3. Manfaat Magang

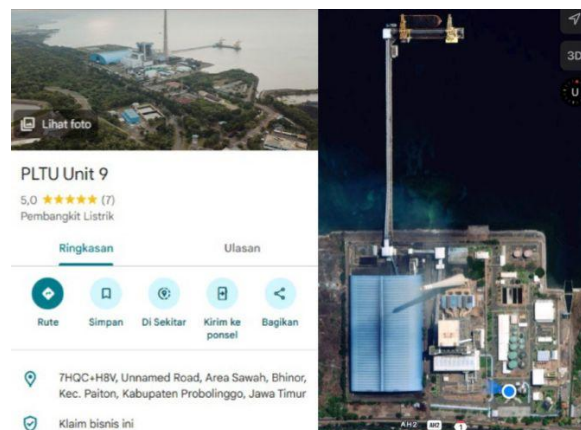
Manfaat dari kegiatan magang di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 9 adalah sebagai berikut:

1. Menjalani kerja sama antara Politeknik Negeri Jember dan PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 9.
2. Menambahkan wawasan mahasiswa melalui penyusunan laporan magang.
3. Meningkatkan pengalaman dan pengetahuan mahasiswa di bidang pembangkit listrik di PLTU paiton.

## 1.3 Lokasi dan Jadwal Kerja

### 1.3.1. Lokasi

Lokasi pelaksanaan magang berada di PT PLN Nusantara Power UP paiton Unit 9, yang terletak di kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) jalan Raya Surabaya – Situbondo KM 141, Paiton Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur.



Gambar 1 1 Peta Lokasi Magang

### 1.3.2. Waktu

Jadwal kegiatan pelaksanaan magang adalah sebagai berikut :

Waktu Pelaksanaan :

1. Periode 1

- Tanggal : 07 Juli – 06 Agustus 2025  
 Tempat : PT PLN Nusantara Power UP paiton Unit 9  
 Hari kerja : Senin – Jumat
2. Periode 2  
 Tanggal : 07 Agustus – 06 September 2025  
 Tempat : PT PLN Nusantara Power UP paiton Unit 9  
 Hari kerja : Senin – Jumat
3. Periode 3  
 Tanggal : 07 September – 06 Oktober 2025  
 Tempat : PT PLN Nusantara Power UP paiton Unit 9  
 Hari kerja : Senin – Jumat
4. Periode 4  
 Tanggal : 07 Oktober – 07 November 2025  
 Tempat : PT PLN Nusantara Power UP paiton Unit 9  
 Hari kerja : Senin – Jumat

### 1.3.3. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan magang yang dilakukan secara langsung di lapangan yaitu melalui :

#### 1. Kegiatan Observasi

Kegiatan observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung kegiatan operasional dan pemeliharaan *high pressure turbine* (HPT) di PT PLN Nusantara Power Paiton unit 9, sehingga mahasiswa dapat memahami prinsip kerja serta parameter teknis yang mempengaruhi efisiensi turbin.

#### 2. Metode *Interview*

Metode *interview* dilakukan dengan melakukan diskusi dan tanya jawab dengan teknisi, operator, maupun engineer yang terlibat dalam pengelolaan unit pembangkit, agar mendapatkan informasi yang lebih mendalam terkait prosedur kerja, kendala teknis, serta upaya dalam meningkatkan kinerja turbin.

### 3. Metode Literatur

Metode studi literatur dilakukan dengan membaca dokumen dokumen teknis, standar operasional prosedur (SOP), serta referensi terkait sistem turbin uap serta efisiensinya. Guna memperkuat pemahaman teoritis dan mendukung analisis dalam laporan magang.