

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memanfaatkan potensi aliran air untuk menghasilkan energi listrik. Sistem ini bekerja dengan mengubah energi potensial dan kinetik air menjadi energi mekanik melalui turbin, yang kemudian diteruskan menjadi energi listrik oleh generator. Sistem hidrolis, atau sistem hidrolik, memainkan peran krusial dalam operasi PLTA karena bertanggung jawab atas pengendalian aliran air, pengoperasian turbin, dan pengaturan gerbang air. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) merupakan salah satu sumber energi terbarukan utama di Indonesia, yang memanfaatkan potensi energi kinetik dan potensial air dari sungai atau waduk untuk menghasilkan tenaga listrik melalui turbin dan generator. Sistem hidrolis di PLTA berperan krusial sebagai komponen pendukung operasional, yang menggunakan fluida bertekanan (seperti minyak hidrolis atau air) untuk mengontrol aliran air, menggerakkan mekanisme berat, dan memastikan stabilitas sistem. Sistem ini mencakup elemen seperti pompa, katup, silinder hidrolis, dan sensor tekanan, yang terintegrasi dengan komponen utama PLTA seperti pintu air, turbin, dan sistem pendingin. Laporan sistem hidrolis ini dibuat sebagai bagian dari upaya pemantauan, pemeliharaan, dan evaluasi kinerja PLTA, dengan tujuan utama memastikan keandalan operasional, efisiensi energi, dan keselamatan.

Di Indonesia, PLTA seperti PLTA Cirata, Saguling, atau Asahan berkontribusi signifikan terhadap bauran energi nasional, namun rentan terhadap risiko seperti korosi, erosi, kebocoran fluida, dan kegagalan mekanis akibat lingkungan ekstrem (misalnya, tekanan tinggi dan paparan air). Laporan ini didasarkan pada standar internasional seperti IEC 60041 (untuk turbin hidrolis) dan regulasi nasional dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) serta PT PLN (Persero), yang mewajibkan audit rutin untuk mencegah insiden seperti blackout atau kerusakan infrastruktur.

Secara historis, pengembangan sistem hidrolis di PLTA telah berevolusi seiring kemajuan teknologi, dari sistem mekanis sederhana pada era awal hingga sistem otomatis berbasis sensor dan kontrol digital saat ini. Studi kasus global, seperti kegagalan sistem hidrolis di PLTA Three Gorges (Cina, 2008), menunjukkan pentingnya laporan ini untuk analisis risiko dan rekomendasi perbaikan. Dengan demikian, laporan ini menyediakan data teknis, analisis kinerja, dan saran strategis untuk optimasi, mendukung transisi energi berkelanjutan dan ketahanan nasional.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan Umum Magang

Tujuan umum dari kegiatan magang di PLTA Sengguruh adalah untuk menambah wawasan, pengetahuan, serta pengalaman praktis mahasiswa dalam bidang pembangkitan listrik tenaga air. Melalui kegiatan ini, mahasiswa diharapkan mampu memahami secara langsung proses pengoperasian, pemeliharaan, dan pengelolaan sistem PLTA, serta mengaitkan teori yang telah dipelajari di bangku kuliah dengan praktik di lapangan. Dengan demikian, setelah kegiatan magang selesai, mahasiswa memiliki kompetensi dasar dalam menganalisis, mengidentifikasi permasalahan, serta memberikan solusi terkait sistem pembangkitan listrik tenaga air secara profesional dan berkesinambungan.

1.2.2 Tujuan Khusus Magang

Tujuan khusus kegiatan magang ini adalah:

1. Elemen Kompetensi

- a) Menguasai keterampilan teknis dalam memahami prinsip kerja turbin, generator, dan sistem pendukung pada PLTA.
- b) Mampu melakukan identifikasi, pemantauan, serta evaluasi operasional sistem pembangkitan sesuai dengan karakteristik industri tenaga listrik.
- c) Menguasai kompetensi teknis dengan standar yang berlaku dalam industri ketenagalistrikan dan kompetensi program studi.

2. Kemampuan Softskill

- a) Meningkatkan keterampilan komunikasi, baik lisan maupun tulisan, dalam menyampaikan laporan dan hasil pengamatan di lingkungan kerja.

- b) Membiasakan diri dengan budaya kerja industri, termasuk kedisiplinan waktu, tanggung jawab, dan etos kerja.
- c) Mengembangkan kemampuan bekerja dalam tim, kepemimpinan, serta keaktifan dalam menyelesaikan tugas.

1.3 Lokasi dan Waktu

Kegiatan magang dilaksanakan di PLTA Sengguruh, yang berlokasi di Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur, mulai tanggal 07 Juli sampai dengan 07 November 2025, dengan pelaksanaan yang dilakukan setiap hari Senin sampai Jumat pada pukul 07.30 hingga 16.00 WIB, dimana para peserta magang berkesempatan untuk terlibat secara langsung dalam kegiatan operasional dan pemeliharaan sistem pembangkit tenaga air.



Gambar 1.1 Lokasi PLTA Sengguruh

1.4 Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan magang yang dilakukan di PLTA Sengguruh melalui beberapa tahapan kegiatan sebagai berikut:

1.4.1 Orientasi dan Pengarahan

Pada tahap awal pelaksanaan magang, peserta mendapatkan pengarahan umum yang bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar mengenai lingkungan kerja di PLTA Sengguruh. Kegiatan ini mencakup penjelasan tentang profil

perusahaan, sejarah berdirinya, serta struktur organisasi yang menjelaskan pembagian tugas dan fungsi dari setiap bagian di PLTA. Selain itu, peserta juga diberikan pembekalan mengenai prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang wajib diterapkan selama berada di area pembangkit untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

Peserta kemudian diperkenalkan dengan berbagai sistem dan peralatan utama pembangkit, seperti turbin, generator, governor, sistem hidrolis, serta sistem kontrol yang berperan penting dalam proses pembangkitan energi listrik. Tahapan ini menjadi dasar bagi peserta untuk memahami alur kerja dan fungsi komponen dalam sistem PLTA sebelum terjun langsung ke lapangan.

1.4.2 Observasi Lapangan

Setelah tahap orientasi selesai, peserta melanjutkan kegiatan dengan melakukan observasi langsung terhadap proses operasional pembangkitan listrik di lapangan. Kegiatan ini meliputi pengamatan terhadap proses pembukaan dan penutupan pintu air (*inlet gate*) yang mengatur aliran air menuju turbin, serta cara pengendalian debit air agar sistem pembangkitan dapat beroperasi secara optimal. Peserta juga mempelajari mekanisme kerja turbin, generator, dan transformator, serta bagaimana ketiga komponen ini saling berhubungan dalam menghasilkan energi listrik.

Selain itu, peserta melakukan pemantauan parameter operasi seperti tegangan, frekuensi, dan daya keluaran melalui ruang kontrol (*control room*). Semua hasil pengamatan dicatat secara sistematis dalam buku laporan kegiatan harian sebagai bahan dokumentasi dan analisis lebih lanjut.

1.4.3 Kegiatan Praktik dan Pendampingan

Pada tahap ini, peserta magang tidak hanya melakukan pengamatan, tetapi juga terlibat langsung dalam kegiatan operasional dan pemeliharaan rutin di PLTA Sengguruh. Kegiatan tersebut meliputi pemeriksaan sistem hidrolis dan pelumasan peralatan untuk memastikan seluruh komponen bekerja dengan baik. Peserta juga membantu dalam pengecekan tekanan, suhu, dan getaran pada unit turbin-generator

guna mendeteksi dini potensi gangguan operasional. Selain itu, peserta berpartisipasi dalam pembersihan saluran air dan penyaringan (*trash rack*) serta *main strainer* untuk menjaga kelancaran aliran air ke turbin. Jika pada periode magang terdapat jadwal *overhaul* ringan, peserta turut membantu proses tersebut di bawah bimbingan teknisi berpengalaman. Seluruh kegiatan ini bertujuan agar peserta memperoleh pengalaman praktis sekaligus memahami pentingnya perawatan terhadap peralatan pembangkit.

1.4.4 Penyusunan Laporan Magang

Setelah seluruh kegiatan lapangan selesai dilaksanakan, peserta menyusun laporan hasil magang sebagai bentuk pertanggungjawaban kegiatan. Laporan ini berisi uraian kegiatan harian, hasil pengamatan dan analisis terhadap sistem pembangkitan, serta evaluasi dan rekomendasi yang berkaitan dengan peningkatan kinerja sistem di PLTA Sengguruh. Penyusunan laporan dilakukan secara terstruktur berdasarkan data dan catatan yang dikumpulkan selama kegiatan magang berlangsung. Setelah selesai, laporan diserahkan kepada pembimbing lapangan dari pihak PLTA dan dosen pembimbing akademik untuk dinilai dan dievaluasi.