

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. PLN (Persero) UPT Durikosambi merupakan salah satu unit pelaksana dari Unit Induk Transmisi Jawa Bagian Barat (UITJBB) yang memiliki proses bisnis utama menyalurkan sistem tenaga listrik dari pembangkitan ke konsumen tegangan menengah. Salah satu aset yang dikelola oleh PLN UPT Durikosambi adalah gardu induk dimana pada gardu induk mengoperasikan material transmisi utama (MTU) yang berfungsi menyalurkan tenaga listrik pada sistem tegangan ekstra tinggi (500 kV) dan sistem tegangan tinggi (150 kV) ke sistem tegangan menengah (20 kV).

Salah satu gardu induk yang berada di wilayah UPT Durikosambi adalah Gardu Induk 150 kV Durikosambi. Keandalan operasional gardu induk sangat ditentukan oleh sistem proteksi, kontrol, dan telekomunikasi yang bekerja secara kontinu dan presisi. Seluruh sistem tersebut bergantung pada suplai daya dari sistem DC, yang umumnya menggunakan baterai 110 V sebagai sumber catu daya utama saat terjadi gangguan pada sistem AC.

Sistem DC 110 V memiliki peran krusial karena menyuplai tenaga untuk peralatan proteksi relai, *circuit breaker*, sistem kontrol, *annunciator*, serta sistem komunikasi internal gardu induk. Pada kondisi normal, baterai berada dalam keadaan *floating* yang disuplai oleh *rectifier*. Namun, ketika terjadi gangguan suplai AC, baterai harus mampu secara otomatis mengambil alih beban tanpa mengalami penurunan performa. Apabila kapasitas baterai menurun atau tidak sesuai standar, maka peralatan proteksi dapat gagal bekerja secara optimal, yang berpotensi menyebabkan gangguan meluas (*blackout*) dan menurunkan tingkat keandalan sistem tenaga listrik.

Seiring bertambahnya usia, baterai mengalami degradasi kapasitas akibat proses kimia internal, temperatur operasi, pola pembebanan, serta kualitas pemeliharaan. Penurunan kapasitas ini sering kali tidak terdeteksi hanya melalui pengukuran tegangan atau pemeriksaan visual, sehingga diperlukan metode pengujian yang dapat menggambarkan

kondisi kapasitas aktual baterai. Salah satu metode yang direkomendasikan dalam pemeliharaan baterai adalah *constant current discharge test*, yaitu pengujian dengan cara mengosongkan baterai menggunakan arus konstan hingga mencapai tegangan akhir tertentu untuk mengetahui kemampuan aktual baterai dalam menyuplai daya.

Urgensi pengujian kapasitas baterai 110 V di Gardu Induk 150 kV Durikosambi menjadi sangat penting mengingat gardu induk ini berperan dalam menyuplai kebutuhan listrik wilayah dengan tingkat beban tinggi dan kepadatan pelanggan yang signifikan. Gangguan sistem DC akibat kegagalan baterai dapat berdampak langsung pada ketidakmampuan sistem proteksi bekerja dengan baik, yang berisiko menimbulkan gangguan yang lebih luas pada jaringan transmisi. Oleh karena itu, pengujian kapasitas baterai secara berkala tidak hanya merupakan bagian dari prosedur pemeliharaan, tetapi juga merupakan langkah preventif strategis dalam menjaga kontinuitas dan keandalan sistem tenaga listrik.

Berdasarkan hal tersebut, pengujian kapasitas baterai (*Battery Capacity Test*) menjadi langkah penting untuk mengetahui tingkat kelayakan operasional baterai serta memastikan sistem DC tetap andal dalam mendukung operasi sistem proteksi dan kontrol. Gardu Induk 150 kV Durikosambi sebagai bagian dari sistem transmisi PLN memiliki tanggung jawab besar dalam menjaga kontinuitas penyaluran tenaga listrik sehingga pengujian ini perlu dilakukan untuk memastikan sistem DC di gardu induk tersebut tetap andal dan siap digunakan kapan pun dibutuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah untuk pembahasan pada tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana metode pelaksanaan pengujian kapasitas baterai pada sistem DC 110 V unit 1 di Gardu Induk 150 kV Durikosambi?
2. Berapa nilai kapasitas aktual baterai yang diperoleh dari hasil pengujian tersebut?
3. Bagaimana hasil pengujian tersebut dapat digunakan untuk menilai keandalan sistem DC di Gardu Induk 150 kV Durikosambi?

1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui prosedur pelaksanaan pengujian kapasitas baterai pada sistem DC 110 V unit 1 di Gardu Induk 150 kV Durikosambi.
2. Menentukan kapasitas aktual baterai berdasarkan hasil pengujian kapasitas baterai.
3. Mengevaluasi tingkat keandalan sistem DC di Gardu Induk 150 kV Durikosambi berdasarkan hasil uji kapasitas baterai.

1.4 Manfaat

Dengan dilakukannya penelitian ini, manfaat yang di dapatkan sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui proses pengujian kapasitas baterai pada sistem DC 110 V unit 1.
2. Dapat mengetahui seberapa besar manfaat dilakukannya pengujian kapasitas baterai untuk keandalan sistem DC Gardu Induk.
3. Dengan adanya penelitian yang penulis lakukan dapat menjadi referensi tambahan dalam penelitian mengenai keandalan sistem DC dan pengujian baterai pada instalasi gardu induk.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, untuk mendapatkan hasil yang diharapkan maka penulis membatasi pembahasan dengan membuat ruang lingkup masalah sebagai berikut :

1. Pengujian difokuskan pada sistem DC 110 V unit 1 di Gardu Induk 150 kV Durikosambi.
2. Jenis pengujian yang dilakukan adalah pengujian kapasitas baterai menggunakan metode *constant current discharge test*.
3. Analisis dibatasi pada hasil pengukuran kapasitas baterai, tegangan, arus, dan waktu pengosongan.
4. Aspek pembahasan lebih difokuskan pada evaluasi keandalan sistem DC berdasarkan hasil uji kapasitas.