

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem baterai 110 VDC merupakan komponen vital dalam operasi gardu induk karena berfungsi sebagai sumber daya utama bagi peralatan proteksi, kontrol, dan telekomunikasi ketika suplai AC terganggu[1]. Pada kondisi gangguan, beban DC harus tetap menerima pasokan energi tanpa putus agar sistem proteksi dapat bekerja secara tepat waktu dan mencegah kerusakan peralatan jaringan. Oleh karena itu, keandalan baterai menjadi salah satu aspek yang wajib dijaga untuk memastikan kontinuitas operasi dan stabilitas sistem tenaga listrik. Tanpa dukungan baterai yang layak, gardu induk berisiko mengalami kegagalan fungsi proteksi yang dapat berdampak pada meluasnya area padam.[2]

Seiring dengan bertambahnya umur pakai, baterai mengalami penurunan kapasitas dan efisiensi yang dapat mengurangi kemampuannya dalam menyuplai kebutuhan beban DC. Penurunan performa ini dapat disebabkan oleh faktor internal seperti degradasi material, kedalaman siklus pengisian–pengosongan, dan kondisi lingkungan tempat penyimpanan[3]. Gardu Induk Soppeng sebagai salah satu infrastruktur penting dalam sistem tenaga listrik memerlukan evaluasi berkala terhadap kelayakan baterai yang digunakan, agar setiap potensi ketidakandalan dapat diidentifikasi lebih awal. Analisis terhadap performa aktual baterai menjadi langkah penting untuk mengetahui apakah baterai masih dapat menjalankan fungsinya sesuai standar teknis yang ditetapkan.[4]

Selain itu, meningkatnya kebutuhan beban DC pada peralatan modern di gardu induk menuntut adanya kecocokan antara kapasitas baterai yang tersedia dengan beban yang harus dipikul. Jika kapasitas baterai tidak lagi memadai, maka kemampuan sistem DC untuk menopang peralatan proteksi, kontrol, dan telekomunikasi dapat terganggu, terutama saat terjadi gangguan pada suplai AC. Oleh karena itu, diperlukan analisis komprehensif terkait kelayakan baterai 110 VDC di Gardu Induk Soppeng, mencakup penilaian kapasitas efektif, tegangan operasional, efisiensi, serta kemampuan penyediaan daya terhadap beban yang ada.

Hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi untuk perawatan, penggantian, maupun peningkatan sistem baterai di masa mendatang.[5]

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi aktual kapasitas, tegangan, dan performa sistem baterai 110 VDC pada Gardu Induk Soppeng berdasarkan hasil pengujian dan data operasional?
2. Apakah sistem baterai 110 VDC saat ini masih layak dalam memenuhi kebutuhan beban DC untuk peralatan proteksi, kontrol, dan telekomunikasi di Gardu Induk Soppeng?
3. Bagaimana tingkat kelayakan sistem baterai 110 VDC berdasarkan perhitungan kapasitas, efisiensi, dan kemampuan penyediaan daya terhadap beban yang ada?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini Adalah :

1. Menganalisis kondisi aktual kapasitas, tegangan, dan performa baterai 110 VDC di Gardu Induk Soppeng berdasarkan hasil pengujian dan data operasional.
2. Menilai kelayakan baterai 110 VDC dalam memenuhi kebutuhan beban DC seperti peralatan proteksi, kontrol, dan telekomunikasi pada Gardu Induk Soppeng.
3. Menentukan tingkat kelayakan baterai 110 VDC melalui perhitungan kapasitas efektif, efisiensi penyediaan daya, serta kemampuan baterai dalam menopang beban yang terpasang.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat:

1. Memberikan informasi akurat mengenai kondisi aktual baterai 110 VDC di Gardu Induk Soppeng, berdasarkan hasil pengujian kapasitas, tegangan, dan performa, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan terkait pemeliharaan dan monitoring sistem baterai.

2. Menyediakan dasar evaluasi kelayakan baterai 110 VDC dalam memenuhi kebutuhan beban DC untuk peralatan proteksi, kontrol, dan telekomunikasi sehingga operasi gardu induk tetap andal dan aman.
3. Menghasilkan analisis kelayakan baterai 110 VDC melalui perhitungan kapasitas efektif, efisiensi, dan kemampuan penyediaan daya, yang dapat dijadikan rekomendasi teknis bagi peningkatan keandalan sistem DC di Gardu Induk Soppeng.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Adapun Ruang Lingkup Masalah Penelitian Ini Yaitu Sebagai Berikut :

1. Analisis hanya difokuskan pada sistem baterai 110 VDC yang digunakan untuk menyuplai peralatan proteksi, kontrol, telekomunikasi, dan sistem DC lainnya pada Gardu Induk Soppeng.
2. Data yang dianalisis terbatas pada hasil pengujian baterai, data operasional SCADA/monitoring, serta data teknis dari pabrikan yang tersedia pada periode penelitian.
3. Penelitian tidak membahas sistem charger secara mendalam, kecuali data terkait yang berpengaruh langsung terhadap kinerja baterai 110 VDC.