

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan listrik yang disuplai oleh PT. PLN (Persero) memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan energi listrik di seluruh Indonesia. Sebagai penyedia utama layanan listrik, PT. PLN (Persero) bertanggung jawab untuk menyediakan pasokan listrik yang andal kepada pelanggan di berbagai sektor, termasuk industri, komersial, dan rumah tangga. Jaringan distribusi 20 kV adalah salah satu komponen utama infrastruktur sistem distribusi listrik, yang berfungsi untuk mengantarkan daya listrik dari stasiun transformator ke pelanggan. Namun, dengan pertumbuhan pesat permintaan energi listrik akibat perkembangan ekonomi dan teknologi, tekanan pada sistem distribusi listrik semakin besar untuk memastikan keandalan pasokan daya yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan [1].

Peningkatan permintaan energi listrik telah menyebabkan masalah pada jaringan distribusi 20 kV, yang mengalami penurunan kualitas layanan. Penyediaan daya yang stabil dan bebas gangguan menjadi tantangan, terutama di daerah dengan permintaan tinggi. Hal ini dapat mengakibatkan pemadaman listrik yang merugikan pelanggan, serta berdampak negatif pada bisnis dan kegiatan produksi. Selain itu, peningkatan beban pada jaringan distribusi juga dapat menyebabkan peningkatan rugi-rugi daya, yang mengganggu efisiensi dan keberlanjutan operasional. Rugi-rugi daya adalah fenomena di mana sebagian daya listrik hilang selama proses distribusi akibat resistensi kabel dan transformator. Oleh karena itu, diperlukan upaya serius untuk mengatasi tantangan ini dan meningkatkan efisiensi jaringan distribusi listrik [1].

Indikasi rugi-rugi daya dalam jaringan distribusi 20 kV (JTM) telah menjadi masalah utama yang memerlukan solusi tepat. Rugi-rugi daya tidak hanya berdampak negatif pada efisiensi jaringan distribusi, tetapi juga menyebabkan kerugian finansial yang signifikan bagi PT. PLN (Persero). Selain itu, kerugian daya ini dapat mengurangi kualitas pelayanan kepada pelanggan dengan lebih seringnya terjadi pemadaman listrik. Oleh karena itu, untuk mengatasi rugi-rugi daya dalam jaringan distribusi 20 kV, perlu dikembangkan solusi yang efisien [2].

Tujuan dari analisis aliran daya dalam sistem tenaga listrik adalah untuk memantau parameter seperti tegangan, arus, daya aktif, dan daya reaktif dalam jaringan tersebut. Indikator-indikator analisis ini digunakan sebagai pedoman untuk memastikan bahwa operasional jaringan listrik tetap optimal dan stabil dalam jangka waktu yang panjang [1]. Analisis aliran daya yang di gunakan untuk mengevaluasi kondisi normal sistem kelistrikan, yang penting untuk perencanaan masa depan serta evaluasi sistem yang sedang berjalan[2].

Rugi-rugi daya pada saluran distribusi bervariasi bergantung pada jenis dan panjang kabel penghantar, tipe jaringan distribusi, karakteristik beban, faktor daya, kapasitas daya yang terpasang, serta jumlah beban induktif yang dapat meningkatkan kebutuhan daya reaktif [3]. Dalam sistem tenaga listrik, sering terjadi integrasi antara satu pembangkit listrik dengan yang lainnya untuk meningkatkan keandalan sistem dan mendistribusikan listrik secara efisien[4].

Penggunaan energi listrik yang tinggi disebabkan oleh banyaknya peralatan listrik yang beragam. Peralatan kapasitif menghasilkan daya reaktif yang tidak dapat digunakan secara langsung untuk melakukan kerja, tetapi diperlukan untuk mentransfer energi listrik ke beban. Oleh karena itu, peralatan induktif yang banyak digunakan oleh pelanggan menyebabkan pemborosan energi listrik. Dalam penggunaan energi listrik, pelanggan tidak hanya dikenakan biaya untuk daya aktif tetapi juga untuk daya reaktif. Kedua jenis daya ini dijumlahkan untuk menghasilkan daya nyata yang sebenarnya disalurkan oleh PLN.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang yang tersebut, terdapat beberapa pertanyaan penelitian yang akan dijadikan fokus dalam studi ini, yaitu sebagai berikut:

- a. Bagaimana mengetahui daya aktif dan daya reaktif pada penyulang LG-06 PT.PLN (Persero) Rayon Lhokseumawe ?
- b. Bagaimana mengetahui rugi-rugi daya pada pemakaian beban dan aspek apakah yang menyebabkan terjadinya losses terbesar dalam jaringan distribusi penyulang LG-06 PT.PLN (Persero) Rayon Lhokseumawe ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan beberapa rumusan masalah diatas, maka penelitian ini perlu dibatasi dalam beberapa hal sebagai berikut :

- a. Mengetahui daya aktif ,daya reaktif,dan untuk melihat apakah sistem aliran daya pada penyulang LG-06 PT.PLN (Persero) Rayon Lhokseumawe dapat menyalurkan daya dengan baik atau tidak.
- b. Mengetahui rugi-rugi daya terhadap pemakaian beban dan aspek apa yang menyebabkan terjadinya losses terbesar dalam jaringan distribusi pada penyulang LG-06 PT.PLN (Persero) Rayon Lhokseumawe..

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Dari segi akademis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa dalam menerapkan teori-teori yang dipelajari langsung dalam situasi praktis di lapangan terkait dengan komponen-komponen jaringan listrik secara umum.
- b. Membantu memperdalam pemahaman pada bidang studi aliran daya dan faktor sesuai topik penelitian yang dilakukan yaitu analisis aliran daya
- c. Bagi penulis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kesempatan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman dalam bidang studi aliran daya, terutama mengenai proses aliran daya pada sistem jaringan distribusi.

1.5 Batasan Penelitian

Berdasarkan konteks dan perumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Peneliti hanya menggunakan aplikasi ETAP 20.0.0 dan untuk simulasi Faktor daya.
- b. Peneliti menggunakan eksklusif data yang disediakan oleh PT.PLN (Persero) Rayon Lhokseumawe untuk penelitian ini..
- c. Peneliti hanya melakukan perhitungan sudut fase tegangan yang mencakup daya aktif (P) dan daya reaktif (Q) untuk menilai kinerja saluran dengan efisien dan optimal.