

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan dan perubahan zaman serta perkembangan jumlah penduduk, kebutuhan akan energi listrik terus mengalami peningkatan. Di Indonesia PT. PLN (PERSERO) merupakan pemasok listrik terbesar kepada masyarakat dimana telah menjadi pondasi ekonomi bagi masyarakat Indonesia. Listrik yang didistribusikan kepada masyarakat biasanya terbagi menjadi beberapa bagian, antara lain; rumah tangga, perkantoran dan industri. Setiap konsumen memiliki jenis beban listrik yang berbeda-beda dengan pola beban puncak yang berbeda-beda pula. Kebutuhan listrik yang meningkat pada titik tertinggi di satu waktu tertentu mengakibatkan terjadinya beban puncak, baik dalam rentan waktu jam, hari, bulan maupun tahunan [1].

Terbatasnya kapasitas pembangkit listrik yang ada saat ini tentu saja tidak mampu mengikuti laju kebutuhan konsumsi listrik kita, apalagi bila penggunaannya boros. Konsumsi listrik yang boros berdampak pada berkurangnya pasokan listrik sehingga terjadi pemadaman bergilir. Selain itu, tidak banyak yang menyadari bahwa saat ini pasokan listrik di Indonesia belum tersebar merata. Ironisnya, mereka yang punya akses listrik, melakukan gaya hidup boros tanpa menyadari bahwa listrik adalah komoditas yang seharusnya dibagi rata dengan banyak orang di seluruh Indonesia sehingga tuntutan-tuntutan tersebut harus dipenuhi oleh penyedia tenaga listrik, yang dalam hal ini adalah PLN [2].

Rugi daya adalah salah satu isu penting saat ini karena berkaitan dengan kualitas daya yang disalurkan kepada pelanggan serta berdampak pada pendapatan perusahaan, di mana susut daya dapat mengurangi potensi penjualan listrik. Energi listrik memiliki peran krusial dalam kehidupan modern, mencakup berbagai sektor seperti rumah tangga, bisnis, pemerintahan, industri kecil, hingga industri besar. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan energi listrik sangat berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan kualitas sosial ekonomi masyarakat secara keseluruhan. Permintaan listrik di Indonesia terus meningkat seiring dengan perkembangan kebutuhan, namun pasokan listrik dari pembangkit saat ini belum mampu sepenuhnya memenuhi kebutuhan seluruh masyarakat Indonesia.

Rugi daya yang terjadi pada jaringan distribusi perlu diperhatikan, karena bisa menyebabkan hilangnya daya yang cukup besar. Kehilangan energi akibat dari rugi daya dapat menyebabkan PT. PLN (Persero) sebagai pemasok listrik mengalami kerugian biaya. Kerugian ini disebabkan karena energi listrik yang terdistribusikan tidak diterima sebesar energi listrik yang dikirim, sehingga energi listrik yang dikirim tidak dapat terjual semua. Dengan pertumbuhan beban yang semakin besar dari tahun ke tahun maka arus beban juga akan besar, ini adalah salah

satu penyebab rugi daya.

Salah satu faktor utama yang menyebabkan kerugian signifikan dalam penyaluran daya listrik pada sistem distribusi adalah jarak yang jauh antara pusat pembangkit energi listrik dan pusat beban. Faktor ini berkaitan dengan luas penampang serta panjang saluran transmisi yang menyebabkan terjadinya impedansi, sehingga rugi-rugi daya tidak dapat dihindari sepanjang jaringan distribusi. Selain itu, kualitas faktor daya turut mempengaruhi besarnya rugi daya yang terjadi, di mana beban seperti motor induksi cenderung menyerap daya reaktif akibat adanya lilitan, sehingga faktor daya menjadi rendah. Mengingat pentingnya parameter rugi daya dalam sistem distribusi tenaga listrik, studi mengenai rugi daya perlu dilakukan untuk menghitung nilai kerugian serta merumuskan upaya pengurangannya [3].

Pertumbuhan jumlah penduduk dari tahun ke tahun ini juga berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan akan energi listrik. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, PLN terus mengembangkan pembangkit listrik dan melengkapi sistem distribusinya dengan peralatan pendukung yang andal dan berkesinambungan guna meningkatkan kualitas dan layanan listrik kepada pelanggan. Namun demikian, dalam proses penyaluran energi listrik, PLN menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah penurunan tegangan (drop tegangan). Penurunan ini disebabkan oleh bertambahnya beban atau jumlah pelanggan yang tersambung ke jaringan setiap tahunnya, yang dapat menyebabkan penurunan tegangan di titik-titik beban. Hal ini berdampak pada kualitas tegangan di jaringan distribusi, termasuk pada penyulang memiliki beban suplai yang cukup tinggi, sehingga kualitas tegangan yang disalurkan melalui penyulang ini perlu mendapatkan perhatian khusus [20].

Penentuan rugi daya dapat dilakukan melalui perhitungan manual maupun menggunakan perangkat lunak, salah satunya adalah software ETAP. Aplikasi ETAP (Electrical Transient Analyzer Program) adalah alat perangkat lunak yang digunakan untuk merancang, menganalisis, dan mengoptimalkan sistem tenaga listrik. ETAP menyediakan berbagai modul untuk simulasi dinamis, analisis stabilitas, pengujian arus pendek, serta manajemen sistem tenaga. Versi 12.6 dari ETAP mencakup berbagai fitur untuk simulasi dan analisis yang lebih baik. Hal ini lah yang melatar belakangi peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisa Pengurangan Rugi Daya Pada Feeder B3 UP3 Padang Menggunakan Aplikasi ETAP 12.6”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar persentase rugi-rugi daya pada feeder B3 UP3 Padang
2. Bagaimana mengatasi rugi-rugi daya dan jatuh tegangan yang terjadi pada feeder B3 UP3 Padang

1.3 Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang telah dirumuskan tersebut, maka untuk menjawab permasalahan itu di tetapkan tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui penyebab rugi-rugi daya dan dan persentase pada feeder B3 UP3 Padang
2. Mengatasi rugi-rugi daya yang terjadi pada feeder B3 UP3 Padang
3. Menghitung jatuh tegangan pada feeder B3 UP3 Padang

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah dapat mengatasi rugi-rugi daya yang ada pada feeder B3 sehingga pemanfaatan energi yang disalurkan akan lebih baik dan untuk memberi masukan kepada pihak UP3 Padang sesuai dengan perubahan pola operasi PLN pada tahun 2025 yaitu yang bertujuan untuk memaksimalkan energi pada PLMTH Bayang Nyalo.

1.5 Batasan Masalah

Batas masalah pada penelitian ini adalah menganalisa losses atau rugi-rugi daya dan drop tegangan pada feeder B3 UP3 Padang.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang pembangkit tenaga listrik, rugi daya, jaringan tegangan menengah, komponen sistem distribusi tenaga listrik, ETAP.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan langkah-langkah penelitian, diagram alir penelitian dan uraian kerja penelitian dari analisa pengurangan rugi daya pada feeder B3 UP3 Padang menggunakan aplikasi ETAP 12.6

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdiri dari hasil yang diperoleh dan analisis dari penelitian ini.

BAB V PENUTUP

Terdiri dari simpulan hasil penelitian dan saran bagi peneliti selanjutnya demi kesempurnaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA