

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan vital dalam kehidupan masyarakat modern karena hampir seluruh aktivitas sehari-hari, baik di sektor rumah tangga, komersial, maupun industri, sangat bergantung pada ketersediaan pasokan listrik yang andal dan berkesinambungan. Seiring dengan pertumbuhan jumlah pelanggan dan peningkatan konsumsi energi listrik, trafo distribusi eksisting mengalami peningkatan pembebanan yang signifikan. Berdasarkan hasil evaluasi kondisi lapangan, gardu distribusi eksisting nomor 1601 dengan kapasitas terpasang 200 kVA tercatat memiliki tingkat pembebanan sebesar 103,2%, yang menunjukkan bahwa transformator tersebut telah beroperasi melebihi kapasitas nominal yang direkomendasikan. Kondisi overload ini berpotensi menurunkan keandalan sistem distribusi, mempercepat degradasi umur transformator, serta meningkatkan risiko gangguan dan kerusakan peralatan yang dapat menyebabkan terhentinya suplai listrik kepada pelanggan. Apabila kondisi pembebanan berlebih tersebut tidak segera ditangani, maka akan menimbulkan dampak teknis dan ekonomis yang lebih besar, seperti meningkatnya biaya pemeliharaan, perbaikan, atau bahkan penggantian peralatan, serta kerugian akibat terjadinya pemadaman listrik. Oleh karena itu, diperlukan analisis kelayakan ekonomis sebagai dasar pengambilan keputusan dalam menentukan solusi penanganan yang paling efektif dan efisien, sehingga permasalahan teknis dapat diatasi sekaligus meminimalkan biaya dan potensi kerugian dalam jangka panjang.

Kota Balikpapan sebagai salah satu kota besar di Kalimantan Timur mengalami pertumbuhan jumlah penduduk dan pembangunan kawasan permukiman yang cukup pesat. Salah satu kawasan yang tengah berkembang adalah Perumahan Pesona Khatulistiwa, yang memiliki potensi hunian cukup besar. Pertumbuhan jumlah rumah tangga di kawasan ini secara langsung berdampak pada meningkatnya kebutuhan daya listrik. Untuk itu, diperlukan sistem distribusi yang mampu menyuplai energi listrik secara optimal, baik dari sisi kapasitas maupun kualitas pelayanan.

Dalam sistem tenaga listrik, distribusi merupakan tahap akhir yang menyalurkan energi dari jaringan tegangan menengah (JTM) menuju konsumen akhir. Pada tahap ini, jaringan tegangan rendah (JTR) dan gardu distribusi memegang peranan penting. JTR berfungsi menyalurkan energi listrik dari gardu distribusi ke konsumen, sedangkan gardu distribusi bertugas menurunkan tegangan dari JTM ke JTR agar sesuai dengan standar tegangan yang dibutuhkan pelanggan. Apabila beban listrik meningkat tanpa diimbangi perluasan jaringan dan penambahan kapasitas gardu, maka dapat timbul berbagai permasalahan teknis, Kelelahan beban pada gardu distribusi, yang berisiko menimbulkan gangguan suplai listrik, Penurunan kualitas daya seperti fluktuasi tegangan, frekuensi, hingga faktor daya yang rendah, Kerugian teknis (losses) pada jaringan yang semakin besar sehingga menurunkan efisiensi distribusi.

Untuk mengantisipasi masalah tersebut, diperlukan analisis kelayakan teknis guna memastikan bahwa rencana perluasan jaringan tegangan rendah dan pembangunan gardu distribusi baru mampu memenuhi kebutuhan daya sesuai standar yang berlaku (SPLN, IEC, maupun SNI). Selain itu, perlu juga dilakukan analisis kelayakan ekonomis, yaitu menilai keseimbangan antara biaya investasi yang dikeluarkan dengan manfaat finansial yang diperoleh, terutama dari sisi pendapatan penjualan energi listrik.

Apabila jaringan distribusi listrik di Perumahan Pesona Khatulistiwa tidak segera diperluas dan kapasitas gardunya tidak ditingkatkan, maka kebutuhan listrik yang terus bertambah seiring perkembangan hunian akan menimbulkan berbagai masalah. Beban yang tidak lagi mampu ditangani jaringan dapat memicu turunnya mutu pasokan, membuat peralatan listrik mudah rusak, serta meningkatkan risiko terjadinya pemadaman. Keterbatasan suplai listrik tersebut juga dapat mengganggu aktivitas masyarakat, fasilitas publik, maupun pelaku usaha skala kecil, bahkan dapat menghambat rencana pengembangan kawasan oleh pihak pengembang. Selain menurunkan kenyamanan pelanggan, kondisi ini berpotensi memperbesar rugi-rugi energi dan menambah biaya operasional PLN. Oleh karena itu, perluasan jaringan dan peningkatan kapasitas gardu merupakan langkah yang penting agar kualitas pelayanan listrik tetap terjaga dan dapat memenuhi kebutuhan di wilayah tersebut secara berkelanjutan.

Dengan adanya kajian ini, diharapkan dapat diperoleh solusi yang tepat dalam mendukung penyediaan energi listrik yang andal dan berkesinambungan di Perumahan

Pesona Khatulistiwa, serta menjadi dasar pertimbangan bagi pihak PLN dalam merencanakan investasi jaringan distribusi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Berapakah kebutuhan daya listrik pada Perumahan Pesona Khatulistiwa Kota Balikpapan?
2. Bagaimana kelayakan teknis perluasan jaringan tegangan rendah dan penambahan gardu distribusi?
3. Apakah investasi tersebut layak secara ekonomis untuk direalisasikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menentukan kebutuhan daya listrik pada Perumahan Pesona Khatulistiwa Kota Balikpapan.
2. Menganalisis kelayakan teknis perluasan jaringan tegangan rendah dan penambahan gardu distribusi.
3. Menilai kelayakan ekonomis investasi pembangunan jaringan distribusi dan gardu distribusi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penyusunan laporan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagi PLN: Sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan investasi jaringan distribusi.
2. Bagi masyarakat: Mendapatkan jaminan ketersediaan listrik yang handal dan berkualitas.
3. Bagi akademisi: Menambah literatur terkait kajian kelayakan teknis dan ekonomis.
4. Bagi penulis: Sebagai penerapan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan ini tidak menyimpang dari topik yang telah ditentukan maka penulis memberi batasan masalah sebagai berikut :

1. Analisis teknis hanya difokuskan pada perhitungan beban, kapasitas konduktor, dan kapasitas gardu distribusi. Aspek lain seperti drop tegangan dan lain lain tidak dibahas dalam penelitian ini.
2. Analisis ekonomis hanya di fokuskan pada payback periode. Aspek lain tidak dibahas dalam penelitian ini
3. Lokasi penelitian hanya mencakup area Perumahan Pesona Khatulistiwa.
4. Aspek non-teknis seperti perizinan lahan, faktor sosial, dan lingkungan tidak dibahas.

1.6 Kebaharuan

Pada peneletian ini terdapat beberapa aspek kebaharuan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, sebagai berikut :

1. Penelitian ini secara khusus membahas analisis kelayakan teknis dan ekonomis perluasan jaringan tegangan rendah serta penambahan gardu distribusi di Perumahan Pesona Khatulistiwa Balikpapan, yang masih jarang dikaji secara mendalam pada penelitian terdahulu.
2. Evaluasi kelayakan ekonomi dilakukan melalui perhitungan parameter payback period yang disesuaikan dengan kondisi lokal Kota Balikpapan.

1.7 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Perluasan jaringan tegangan rendah dan pembangunan gardu distribusi untuk melayani Perumahan Pesona Khatulistiwa dinilai layak secara teknis, ditinjau dari hasil analisis kebutuhan beban dan konfigurasi jaringan distribusi yang direncanakan.
2. Dari sisi ekonomi, rencana perluasan tersebut memenuhi kriteria kelayakan dengan nilai yang lebih besar dari biaya modal, serta periode pengembalian investasi yang lebih singkat dibandingkan umur ekonomis proyek.
3. Pelaksanaan perluasan jaringan ini berpotensi mendukung peningkatan penjualan tenaga listrik PLN di wilayah Balikpapan dengan perkembangan kawasan perumahan.