

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Serpong merupakan salah satu unit pelayanan pelanggan yang berada dibawah Unit Induk Distribusi Banten, dalam mencapai visi PLN yang menargetkan untuk menjadi perusahaan nomor satu di bidang kelistrikan di Asia Tenggara, PLN terus berupaya meningkatkan kinerja operasional, keandalan pasokan listrik, serta kualitas layanan kepada pelanggan. Salah satu langkah strategis yang ditempuh yakni melalui pelaksanaan program WCS (*World Class Service*), yaitu program yang berfokus pada peningkatan standar pelayanan, efisiensi operasional, dan pengembangan infrastruktur kelistrikan yang modern dan berdaya saing global.

Sistem distribusi tenaga listrik merupakan bagian yang secara langsung berhubungan dengan pelanggan dan menjadi penentu utama kualitas pelayanan energi listrik. Setelah energi listrik ditransmisikan melalui jaringan tegangan tinggi dan diturunkan pada gardu induk menjadi tegangan menengah, proses selanjutnya adalah penyaluran menuju gardu distribusi untuk diturunkan kembali menjadi tegangan rendah 380/220 volt. Tahap penurunan tegangan ini memiliki peran krusial karena menjadi titik transisi antara sistem distribusi primer dan jaringan tegangan rendah yang terhubung langsung dengan konsumen akhir.

Dalam praktik operasional, penurunan tegangan pada gardu distribusi tidak hanya berfungsi sebagai proses transformasi level tegangan, tetapi juga sebagai pusat pembagian dan pengendalian beban. Kapasitas transformator distribusi harus mampu melayani pertumbuhan kebutuhan energi pada wilayah tertentu tanpa menimbulkan kondisi pembebanan lebih. Apabila transformator bekerja melebihi kapasitas nominalnya, maka akan terjadi peningkatan suhu operasi yang dapat mempercepat degradasi isolasi dan menurunkan umur peralatan. Kondisi ini pada akhirnya dapat berdampak pada keandalan sistem dan kontinuitas pelayanan listrik.

Setelah melalui gardu distribusi, energi listrik disalurkan melalui jaringan tegangan rendah menuju pelanggan. Pada jaringan ini, karakteristik arus yang relatif besar menyebabkan rugi daya dan penurunan tegangan menjadi lebih signifikan dibandingkan pada jaringan tegangan menengah. Panjang saluran, luas penampang konduktor, serta tingkat pembebanan sangat memengaruhi kualitas tegangan yang diterima pelanggan. Semakin jauh jarak pelanggan dari gardu distribusi, semakin besar potensi terjadinya jatuh tegangan, terutama pada saat beban puncak.

Kondisi penurunan tegangan yang melebihi batas toleransi dapat menimbulkan berbagai permasalahan pada sisi konsumen akhir. Peralatan listrik rumah tangga maupun industri ringan sangat sensitif terhadap fluktuasi tegangan. Tegangan yang terlalu rendah dapat menyebabkan motor listrik mengalami penurunan performa dan peningkatan arus, sedangkan tegangan yang tidak stabil dapat mempercepat kerusakan peralatan elektronik. Oleh karena itu, stabilitas tegangan pada jaringan tegangan rendah menjadi indikator penting dalam menilai mutu pelayanan distribusi tenaga listrik.

Selain itu, ketidakseimbangan beban antar fasa pada sistem tiga fasa empat kawat juga menjadi faktor yang memengaruhi kualitas distribusi sekunder. Distribusi pelanggan satu fasa yang tidak merata dapat meningkatkan arus netral dan memperbesar rugi daya sistem. Ketidakseimbangan ini sering terjadi akibat pertumbuhan beban yang tidak terkontrol atau perubahan pola konsumsi energi pada suatu wilayah.

Namun, setiap inisiatif atau proyek yang dijalankan untuk mendukung program tersebut, baik berupa pembangunan infrastruktur baru, sistem distribusi, maupun peningkatan kualitas layanan pelanggan, memerlukan analisis kelayakan proyek yang mendalam. Analisis ini penting untuk memastikan bahwa proyek yang dijalankan benar-benar layak dari sisi teknis, finansial, dan lingkungan, serta sejalan dengan tujuan strategis perusahaan.

Dengan adanya analisa kelayakan proyek, PLN dapat mengidentifikasi potensi risiko, memperkirakan manfaat jangka panjang, serta menentukan prioritas investasi yang paling optimal. Hal ini tidak hanya mendukung efisiensi penggunaan sumber daya perusahaan, tetapi juga memastikan bahwa setiap proyek yang dijalankan memberikan nilai tambah dan berkontribusi nyata terhadap pencapaian target PLN menuju standar

layanan kelas dunia, efisiensi menjadi faktor penting terhadap *rating* perusahaan dan kepuasan pelanggan. Jaringan tegangan menengah pada sistem distribusi 20 kV memiliki peran penting dalam penyaluran tenaga listrik, sehingga keandalan sistem distribusi harus terus dijaga.

Penyulang Fakultas dan penyulang Mentor merupakan penyulang yang terhubung satu sama lain melalui GH223. Pada periode operasi tertentu, Penyulang Mentor mengalami beban yang cukup tinggi, sehingga mendekati batas kemampuan operasi normalnya. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan kualitas pelayanan, seperti menimbulkan penurunan tegangan di ujung penyulang, meningkatkan rugi-rugi daya, serta memperbesar kemungkinan gangguan akibat overloading.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan langkah rekonfigurasi jaringan melalui mekanisme potong sambung penyulang tersebut. Melalui rekonfigurasi ini, sebagian beban dari Penyulang Mentor dialihkan ke Penyulang Fakultas yang masih memiliki kapasitas cadangan. Dengan demikian, distribusi beban menjadi lebih seimbang, arus pada masing-masing penyulang dapat berkurang, dan tingkat keandalan sistem secara keseluruhan dapat meningkat. Analisis kelayakan diperlukan untuk memastikan bahwa rekonfigurasi tersebut benar-benar memberikan manfaat teknis maupun operasional. Evaluasi dilakukan terhadap beberapa parameter, seperti profil tegangan setelah rekonfigurasi, rugi-rugi daya, kemampuan hantar arus (KHA) penyulang, serta dampak terhadap keandalan sistem. Melalui analisis yang komprehensif, dapat dipastikan bahwa tindakan rekonfigurasi ini layak dilakukan dan mampu meningkatkan mutu pelayanan kepada pelanggan tanpa menimbulkan risiko baru dalam sistem distribusi

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kondisi kapasitas beban penyulang yang ada saat ini sebelum rekonfigurasi jaringan pada segmen (Penyulang Fakultas/GI Ciledug) - PJ200 (Penyulang Mentor/GI Ciledug)?
2. Apa saja aspek-aspek yang mempengaruhi Analisa kelayakan dalam rekonfigurasi jaringan untuk keandalan pada segmen (Penyulang Fakultas/GI Ciledug) -

PJ200 (Penyulang Mentor/GI Ciledug)?

3. Seberapa besar dampak dari analisa kelayakan rekonfigurasi jaringan pada segmen (Penyulang Fakultas/GI Ciledug) - PJ200 (Penyulang Mentor/GI Ciledug)?

1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui kondisi awal kapasitas beban penyulang yang ada saat ini sebelum rekonfigurasi jaringan pada segmen (Penyulang Fakultas/GI Ciledug) - PJ200 (Penyulang Mentor/GI Ciledug).
2. Menganalisis aspek teknis, finansial, dan lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan kelayakan rekonfigurasi jaringan pada segmen (Penyulang Fakultas/GI Ciledug) - PJ200 (Penyulang Mentor/GI Ciledug).
3. Mengetahui hasil analisa kelayakan terhadap efisiensi rekonfigurasi jaringan pada segmen (Penyulang Fakultas/GI Ciledug) - PJ200 (Penyulang Mentor/GI Ciledug).

1.4 Manfaat

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

1. Dapat mengetahui proses analisa kelayakan rekonfigurasi jaringan 20 kV di area Serpong.
2. Dapat mengetahui pentingnya dilakukan analisa kelayakan rekonfigurasi jaringan 20 kV yang efisien dan andal.
3. Dengan adanya penelitian yang saya lakukan ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya supaya dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dan mendalam.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

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

1. Penelitian ini hanya mengamati analisa kelayakan terhadap kondisi sistem jaringan sebelum dan sesudah rekonfigurasi.
2. Mengamati aspek yang berpengaruh terhadap analisa kelayakan rekonfigurasi jaringan 20 kV.