

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan vital dalam mendukung kegiatan masyarakat, industri, dan pemerintahan. Dalam sistem tenaga listrik, penyaluran energi dari pusat pembangkit hingga ke konsumen dilakukan melalui jaringan transmisi dan distribusi. Sistem distribusi berperan penting dalam menjaga kontinuitas pasokan listrik serta kualitas tegangan di sisi pelanggan. Oleh karena itu, keandalan dan mutu tegangan pada sistem distribusi menjadi indikator utama dalam menilai kinerja suatu jaringan listrik.

PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Pangkalan Bun memiliki tanggung jawab dalam menjaga keandalan distribusi tenaga listrik di wilayah Kalimantan Tengah, khususnya pada area pelayanan Penyulang PBN 01. Penyulang ini menyuplai energi listrik ke wilayah Kotawaringin Lama dan sekitarnya. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, ditemukan anomali profil tegangan yang cukup signifikan, yaitu tegangan ujung penyulang hanya mencapai 19,02 kV. Nilai ini berada di bawah standar mutu tegangan SPLN No. 1:1978, yaitu $\pm 5\%$ dari tegangan nominal 20 kV. Kondisi undervoltage tersebut menyebabkan pelanggan industri maupun rumah tangga mengalami penurunan kualitas daya, seperti peralatan listrik yang tidak bekerja optimal dan meningkatnya rugi-rugi energi.

Selain itu, permasalahan tegangan rendah menjadi semakin krusial ketika terjadi gangguan pada Penyulang PBN 01. Suplai cadangan melalui Penyulang NGB 01 via Recloser Riam Durian justru memperlihatkan anomali tegangan yang lebih parah, dengan hasil pengukuran menunjukkan penurunan tegangan hingga 12,14 kV. Tegangan sebesar ini berada jauh di bawah batas toleransi dan tidak mampu menopang operasi peralatan pelanggan secara normal. Fenomena tersebut menegaskan bahwa konfigurasi jaringan eksisting belum

mampu menopang kebutuhan suplai pada kondisi kontingensi, sehingga perencanaan teknis baru sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya undervoltage berulang.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, direncanakan pembangunan jaringan distribusi 20 kV sepanjang 13,13 km guna membentuk interkoneksi antara Gardu Induk (GI) Pangkalan Bun dan GI Sukamara. Interkoneksi ini bertujuan memperkuat struktur distribusi di wilayah Kotawaringin Lama, meningkatkan profil tegangan, sekaligus menyediakan jalur alternatif suplai yang lebih andal saat salah satu penyulang mengalami gangguan. Berdasarkan simulasi menggunakan perangkat lunak PSS Sincal, interkoneksi dapat meningkatkan tegangan ujung penyulang dari 19,02 kV menjadi 19,55 kV serta memperbaiki pemerataan pembebanan kedua gardu induk.

Penggunaan perangkat lunak PSS Sincal dalam penelitian ini memungkinkan analisis komprehensif terhadap aliran daya dan profil tegangan baik pada kondisi jaringan eksisting maupun jaringan yang telah diinterkoneksi. Hasil simulasi diharapkan menjadi dasar teknis yang kuat bagi perencanaan pembangunan jaringan baru, sehingga peningkatan keandalan maupun mutu tegangan dapat dicapai secara terukur.

Dengan melihat adanya anomali tegangan yang berulang, lemahnya konfigurasi suplai cadangan, dan semakin meningkatnya kebutuhan kualitas layanan pelanggan, penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi. Interkoneksi jaringan distribusi menjadi solusi strategis untuk menjawab permasalahan teknis yang ada serta mendukung program peningkatan keandalan dan mutu tegangan yang sedang digalakkan oleh PT PLN (Persero).

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kondisi profil tegangan pada Penyulang PBN 01 eksisting yang menyuplai wilayah Kotawaringin Lama?
2. Bagaimana hasil simulasi sistem interkoneksi 20 kV antara GI Pangkalan Bun dan GI Sukamara menggunakan PSS Sincal?
3. Seberapa besar peningkatan mutu tegangan dan keandalan sistem setelah dilakukan

interkoneksi dua gardu induk tersebut?

4. Bagaimana kontribusi interkoneksi jaringan terhadap peningkatan keandalan pasokan listrik dan pengurangan rugi daya sistem distribusi?

1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis kondisi eksisting sistem distribusi Penyulang PBN 01 dalam hal profil tegangan dan keandalan suplai.
2. Merancang interkoneksi jaringan distribusi 20 kV sepanjang 13,13 km antara GI Pangkalan Bun dan GI Sukamara.
3. Melakukan simulasi dan analisis aliran daya menggunakan perangkat lunak PSS Sincal untuk mengetahui pengaruh interkoneksi terhadap mutu tegangan dan rugi daya.
4. Memberikan rekomendasi teknis terhadap implementasi interkoneksi guna meningkatkan keandalan sistem distribusi di wilayah Kotawaringin Lama dan sekitarnya.

1.4 Manfaat

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

1. Memberikan Bagi PLN (Persero)

Sebagai bahan pertimbangan teknis dalam perencanaan pembangunan jaringan distribusi baru yang bertujuan meningkatkan mutu tegangan dan keandalan pasokan.

2. Bagi dunia akademik

Sebagai referensi bagi mahasiswa dan peneliti dalam mengkaji perencanaan sistem distribusi listrik menggunakan simulasi perangkat lunak teknik kelistrikan (PSS Sincal).

3. Bagi masyarakat

Memberikan dampak langsung berupa peningkatan kualitas layanan listrik, khususnya di wilayah Kotawaringin Lama yang selama ini mengalami

permasalahan tegangan rendah.

4. Bagi pengembangan sistem tenaga listrik

Memberikan kontribusi terhadap penguatan sistem distribusi dan penerapan konsep interkoneksi jaringan untuk peningkatan keandalan

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. Agar pembahasan tidak meluas, penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup sebagai berikut:
2. Studi dilakukan pada jaringan distribusi Penyulang PBN 01 dan SKM 03, yang terhubung dengan GI Pangkalan Bun dan GI Sukamara.
3. Analisis difokuskan pada profil tegangan, rugi daya, dan keandalan sistem sebelum dan sesudah dilakukan interkoneksi.
4. Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak PSS Sincal versi terbaru.
5. Data yang digunakan merupakan data teknis aktual dari PT PLN (Persero) UP3 Pangkalan Bun, termasuk panjang jaringan, impedansi konduktor, dan beban terdistribusi.
6. Penelitian ini tidak membahas secara rinci aspek biaya konstruksi maupun manajemen proyek, namun berfokus pada aspek teknis perencanaan dan analisis kelistrikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dibagi menjadi beberapa susunan bab yaitu

: BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang permasalahan yang diangkat, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup masalah, dan sistematika penulisan untuk memberikan gambaran umum yang dibahas dalam tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang penelitian yang relevan dan landasan teori serta penjelasan yang berhubungan dengan judul penelitian untuk digunakan sebagai penunjang dalam pembahasan tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Menguraikan tentang tempat dan waktu penelitian, desain penelitian yang berupa diagram alir, metode pengumpulan data, serta metode analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguraikan tentang hasil dari penelitian yang didapat dari simulasi aliran daya pada *software* PSS Sincal dan perhitungan matematis serta pembahasan dari hasil tersebut.

BAB V PENUTUP

Menguraikan tentang kesimpulan yang didapat dari hasil dan pembahasan serta saran-saran yang diperlukan.