

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi pada era moderen yang semakin lama terus meningkat, tidak terkecuali di Indonesia. Kebutuhan inilah yang membuat kinerja pembangkit listrik di Indonesia untuk selalu dalam kondisi yang handal, agar bisa memenuhi kebutuhan masyarakat terutama dalam hal teknologi energi listrik. Hampir semua aktivitas kehidupan sangat bergantung pada energi listrik, baik dalam dunia industri, rumah tangga, pendidikan, kesehatan, perkantoran, dengan laju perubahan. Energi listrik sangat bermanfaat dan sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia, dan seiring dengan kebutuhan listrik yang terus bertambah sehingga menyebabkan perlunya pengembangan sistem ketenagalistrikan yang ada. Perkembangan sistem pada ketenagalistrikan tidak lepas dari perkembangan sistem distribusi, dimana dalam perkembangan sistem distribusi tenaga listrik ada beberapa hal yang harus diperhatikan, salah satunya adalah karakteristik beban pada jaringan distribusi tenaga listrik.

Sistem interkoneksi tenaga listrik merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa pusat pembangkit listrik dan beberapa Gardu Induk (GI) yang saling terhubung antara satu dengan yang lain, melalui sebuah saluran transmisi dan melayani semua beban yang ada pada GI yang terhubung ke sistem distribusi. Saluran transmisi mendistribusikan energi listrik melalui Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV dan 70 kV, Saluran Udara Tegangan Extra Tinggi (SUTET) 500 kV, dan Saluran Udara Kabel Tegangan Tinggi (SUKTT).

Proses penyaluran tenaga listrik terhadap rugi-rugi daya adalah masalah yang perlu diperhatikan karena adanya jarak yang jauh sehingga membuat rugi-rugi daya menjadi besar. Berdasarkan standar SPLN T6.001 tahun 2013 tentang tegangan-tegangan nominal sistem tidak boleh lebih dari $\pm 10\%$, Interkoneksi sistem khatulistiwa pada GI 150 kV Cendana yang berkapasitas 30 MVA yang sebelumnya berpusat di GI 150 kV Kota Baru dimana telah dipindahkan ke GI 150kV Cendana. Hal ini bertujuan agar suplai tegangan listrik yang sampai ke pelanggan menjadi lebih stabil pada jaringan sistem Khatulistiwa, dan untuk memindahkan beban GI 150 kV Kota Baru, karena beban yang sudah cukup tinggi. Beban puncak pada saat

di GI Kota Baru sebesar 64,4 MW setelah dipindahkan ke GI Cendana beban puncak GI Kota Baru sebesar 49,2 MW. Pada saat sebelum interkoneksi sistem Khatulistiwa jumlah bus pada GI Kota Baru berjumlah 15 bus, setelah terinterkoneksi ada penambahan 1 bus pada sistem Khatulistiwa yaitu GI Cendana sehingga busnya berjumlah 16 bus.

Interkoneksi antara GI 150 kV Kota Baru dan GI 150 kV Cendana dihubungkan oleh Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV, aliran daya pada sistem 150 kV ini kemudian akan dialirkan ke GI untuk di distribusikan. Faktor dilakukan perluasan GI Kota Baru karena memperhatikan perkembangan beban yang semakin meningkat dan terus bertambah pada perkembangan beban yang datang melalui peramalan beban, agar pengembangan GI Kota Baru yang direncanakan harus menjangkau kemungkinan pertumbuhan beban untuk masa yang akan datang untuk meningkatkan layanan

Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk rugi-rugi transmisi pada sistem Khatulistiwa adalah dengan analisa aliran daya menggunakan metode Newton-Rapshon. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan terhadap rugi-rugi aliran daya pada saat sebelum dan setelah interkoneksi GI 150 kV Cendana sistem Khatulistiwa dan diaplikasikan ke dalam perhitungan bahasa pemrograman dengan *software* matlab dan *software* exel.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh apa saja yang terjadi pada saat kondisi sebelum dan setelah interkoneksi sistem Khatulistiwa?
2. Berapa rugi-rugi jaringan sebelum interkoneksi dan setelah interkoneksi melalui transmisi sistem Khatulistiwa GI 150 kV Cendana 30 MVA?
3. Menganalisa perbandingan perhitungan untuk mencari rugi-rugi jaringan dengan metode Newton-Rapshon?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin didapatkan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui rugi-rugi aliran daya dari GI Kota Baru dan GI Cendana pada saat sebelum dan setelah interkoneksi sistem Khatulistiwa;

2. Mengetahui perbandingan hasil nilai rugi-rugi aliran daya GI Kota Baru dan GI Cendana sebelum dan setelah interkoneksi sistem Khatulistiwa;
3. Mengetahui persentase pertumbuhan beban rata-rata setiap tahunnya pada sistem Khatulistiwa;
4. Melakukan perkiraan aliran daya dari dan perkiraan kat hantar arus (KHA) saluran sistem Khatulistiwa PT. PLN (Persero) UP3B Kalimantan Barat periode tahun 2022 sampai dengan tahun 2026.

1.4 Pembatasan Masalah

Upaya membatasi ruang lingkup masalah yang terlalu luas atau lebar sehingga penelitian ini lebih fokus untuk melakukan beberapa hal agar terarah diantaranya :

1. Studi dilakukan pada GI 150 kV terhadap rugi-rugi pada jaringan transmisi sistem Khatulistiwa;
2. Analisis rugi-rugi aliran daya pada jaringan transmisi sistem Khatulistiwa GI 150 kV cendana 30 MVA;
3. Perhitungan aliran daya (*loadflow*) yang digunakan adalah metode *Newton-Rapshon*;
4. Tidak menghitung biaya;
5. Perhitungan menggunakan alat bantu perangkat lunak (*software*) MATLAB 7.04, dan Exel agar memudahkan dalam perhitungan operasi matrik dan iterasi;
6. Berdasarkan standar PT PLN(Persero) SPLN T6.001:2013 tentang tegangan-tegangan standar.
7. Perhitungan perkiraan beban dilakukan selama 5 tahun dari 2022 sampai dengan 2026

1.2 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang kajian terdahulu, dasar teori yang menjujarg penulisan proposal skripsi dan membahas teori yang berkaitan dengan metode Newton-Rapshon, dalam penyelesaian rugi-rugi aliran daya, sistem tenaga listrik GI 150 kV, sistem transmisi tenaga listrik, dan studi aliran daya kelistrikan pada sistem tenaga listrik.

BAB III SISTEM KHATULISTIWA DAN METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang gambaran umum sistem Khatulistiwa, Kalimantan Barat, gambaran umum single line diagram Sistem Khatulistiwa, data pembangkit Sistem Khatulistiwa, data saluran transmisi Sistem Khatulistiwa, data transformator daya pada gardu induk Sistem Khatulistiwa, data pembebanan Sistem Khatulistiwa, data kapasitor shunt pada Sistem Khatulistiwa, metodologi penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan perhitungan impedansi saluran transmisi Sistem Khatulistiwa, data bus sebelum interkoneksi Sistem Khatulistiwa, data saluran sebelum interkoneksi Sistem Khatulistiwa, hasil perhitungan aliran daya sebelum interkoneksi pada Sistem Khatulistiwa, data bus setelah interkoneksi Sistem Khatulistiwa, data saluran setelah interkoneksi Sistem Khatulistiwa, hasil perhitungan aliran daya setelah interkoneksi Sistem Khatulistiwa, analisa hasil perhitungan.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran, merupakan intisari secara keseluruhan dari persoalan yang dibahas pada bab-bab sebelumnya serta beberapa saran yang diusulkan untuk perbaikan penulisan dimasa yang akan datang.