

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. PLN (Persero) adalah satu perusahaan yang diberi wewenang oleh pemerintah untuk menangani kelistrikan di Indonesia. PT. PLN (Persero) mempunyai tiga tingkatan dalam penyaluran tenaga listrik antara lain tingkat pembangkitan, tingkat transmisi dan tingkat distribusi, sehingga menimbulkan banyak terjadi masalah di dalamnya. Ketersediaan listrik yang cukup dan berkualitas merupakan hal yang harus dipenuhi oleh PT. PLN (Persero).

Sistem kelistrikan antar pusat-pusat pembangkit dan pusat-pusat beban pada umumnya terpisah dalam ratusan bahkan ribuan kilometer, sehingga tenaga listrik yang dibangkitkan harus disalurkan melalui kawat-kawat saluran transmisi. Transmisi tenaga listrik yaitu proses penyaluran listrik ke berbagai tempat sehingga dapat didistribusikan kepada pelanggan-pelanggan listrik.

Sistem kelistrikan pulau Bangka dikelola oleh PLN Area Bangka, yang terdiri dari 5 Rayon yaitu Rayon Pangkalpinang, Rayon Sungailiat, Rayon Muntok, Rayon Koba dan Rayon Taboali. Rayon Pangkalpinang terdiri dari Gardu Induk (GI) Pangkalpinang I yang berlokasi di daerah Kampak, Gardu Induk (GI) Air Anyir, dan PLTD Merawang. Rayon Sungailiat terdiri dari Gardu Induk (GI) Sungailiat.

Saluran transmisi GI Air Anyir ke GI Pangkalpinang memiliki jarak sejauh 8.18 km dengan *Tower* yang terpasang sebanyak 26 *set*. Jalur transmisi pada sistem Bangka terhubung melalui jaringan 150 kV pada penghantar *Aluminium Conductor Steel Reinforced (ACSR)* dengan penampang $1 \times 240 \text{ mm}^2$. Kemampuan transfer daya tergantung pada keandalan transfer daya dari jalur transmisi dalam keadaan tertentu.

Penyaluran tenaga listrik melalui saluran transmisi 150 kV dengan jarak yang relatif panjang selalu mengalami perubahan arus dan penurunan tegangan yang

diterima pada ujung saluran. Penurunan tegangan yang diterima akan menimbulkan rugi-rugi pada pengiriman daya listrik dan akan menjadi tidak stabil. Pengaruh lainnya juga dapat diperoleh dari perubahan faktor daya dan sudut fasanya. Perubahan sudut fasa pada sisi pengirim akan berpengaruh pada daya aktif yang akan diterima di ujung saluran transmisi yaitu GI Pangkalpinang yang akan didistribusikan ke konsumen. Daya aktif merupakan daya yang akan digunakan oleh konsumen. Dengan menggunakan aliran daya melalui saluran transmisi dapat diperoleh batas kemampuan pengiriman daya listrik berdasarkan tegangan terkirim dan tegangan diterima serta sudut fasa yang diberikan. Metode yang digunakan adalah metode analisis persamaan dalam bentuk hiperbolis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kemampuan transfer daya dari GI Air Anyir ke GI Pangkalpinang?
2. Bagaimana pengaruh perubahan sudut fasa terhadap daya yang diterima?

1.3. Batasan Masalah

Dalam pembahasan penelitian ini, masalah dibatasi pada :

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada satu saluran transmisi saja yaitu saluran transmisi dari GI Air Anyir ke GI Pangkalpinang dengan panjang saluran 8,18 km.
2. Menghitung arus dan daya yang terkirim dari GI Air Anyir dan menghitung arus, daya yang diterima pada GI Pangkalpinang serta rugi daya pada saluran transmisi GI Air Anyir ke GI Pangkalpinang.
3. Berdasarkan SPLN tahun 1995 tentang tegangan standar bahwa variasi tegangan pelayanan (V_R) ditetapkan +5% dan minimum -10% terhadap tegangan nominal (V_S).
4. Hanya menggunakan tegangan pelayanan (V_R) minimum sebesar -5% yang bernilai 150 kV sampai 145 kV dengan tegangan nominal (V_S) bernilai

tetap yaitu 150 kV dengan mengubah sudut fasa dari $\angle 0^\circ$ sampai $\angle 90^\circ$ dan dalam kondisi tanpa beban.

5. Penelitian ini hanya menggunakan metode persamaan dalam bentuk hiperbolis.

1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh perubahan sudut fasa terhadap rugi-rugi daya serta daya yang diterima pada ujung saluran dari GI Air Anyir ke GI Pangkalpinang.
2. Mengetahui daya maksimum yang diterima pada ujung saluran transmisi GI Air Anyir ke GI Pangkalpinang.
3. Mengetahui pengaruh jika daya penerima melebihi daya penerima maksimum pada GI Air Anyir ke GI Pangkalpinang.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh adalah :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi dan masukan kepada pihak PT PLN (Persero) Area Bangka.
2. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi salah satu bahan referensi bagi para peneliti untuk penelitian yang sejenis dimasa yang akan datang serta dapat dijadikan masukan yang berhubungan dengan sistem transmisi.

1.6. Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran terhadap judul penelitian pada jurnal dan tinjauan pustaka ditemukan judul-judul penelitian pada jurnal yang berkaitan dengan penelitian ini.

Penelitian yang pertama dilakukan oleh Jaka Wibowo pada tahun 2014 dengan judul studi kemampuan transfer daya maksimum dengan kendala stabilitas tegangan pada interkoneksi Sumbagsel. Penelitian yang kedua dilakukan oleh

Muhammad Radil pada tahun 2014 dengan judul analisis rugi-rugi daya pada penghantar saluran transmisi tegangan tinggi 150 kV dari gardu induk koto panjang ke gardu induk garuda sakti Pekanbaru. Penelitian yang ketiga dilakukan oleh Qeis Irdha pada tahun 2017 dengan judul pembatasan transfer daya maksimum dan pemasangan kapasitor untuk stabilisasi tegangan. Serta Penelitian yang keempat dilakukan oleh Dwi Cahyo Giliestyatmoko pada tahun 2018 dengan judul Analisis susut daya pada saluran transmisi tegangan tinggi 150 kV pada gardu induk palur-masaran.

Penelitian ini berbeda dengan keempat penelitian tersebut, penelitian pertama berfokus pengaruh perubahan beban pada sistem dengan tetap menjaga batas toleransi nilai tegangan dalam kondisi yang masih diizinkan dalam pengiriman daya. Penelitian kedua berfokus pada rugi daya pada beban puncak dan luar beban puncak. Penelitian ketiga berfokus pada keandalan transfer daya. Serta penelitian keempat berfokus pada susut daya. Oleh karena itu, keaslian penelitian ini dapat dipertanggungjawabkan dan sesuai dengan asas-asas keilmuan yang harus dijunjung tinggi kejujuran, rasional, objektif serta terbuka. Hal ini merupakan implikasi etis dari proses menemukan kebenaran ilmiah sehingga dengan demikian dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya secara ilmiah, keilmuan dan terbuka untuk kritisi yang sifatnya konstruktif (membangun).

1.7. Sistematika Penulisan

Berikut merupakan rangkuman sistematika penulisan laporan :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang, di dalam latar belakang terdapat permasalahan, batasan masalah, keaslian penelitian, metode penulisan, manfaat penelitian, sedangkan tujuan penelitian dan sistematika penulisan masuk ke dalam pendahuluan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab ini menerangkan tentang tinjauan pustaka, dan teori dasar yang meliputi kawat penghantar, resistansi, induktansi saluran tiga-fasa dengan jarak pemisah tidak simetris, sistem pembangkitan dan transmisi, saluran transmisi, saluran transmisi jarak pendek, saluran transmisi jarak menengah, saluran transmisi jarak panjang : persamaan dalam bentuk hiperbolis, dan aliran daya melalui saluran transmisi.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai bahan dan alat penelitian, materi penelitian, langkah penelitian, variabel yang di pelajari, model yang diusulkan, rancangan penelitian, teknik pengumpulan data dan analisis yang digunakan.

BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN

Pada bab ini menerangkan mengenai pembahasan dari materi dan penugasan yang diterima selama pelaksanaan penelitian. Pada bab ini dijelaskan secara detail, mengenai penugasan yang diterima, dan cara penyelesaian dari penugasan tersebut.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menerangkan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang dibuat.