



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tenaga listrik dibangkitkan di pusat-pusat pembangkit listrik (*power plant*) seperti: Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG), dan sebagainya. Pusat-pusat pembangkit listrik itu umumnya terletak jauh dari pusat-pusat beban seperti perkotaan, industri, atau pemukiman penduduk. Oleh karena itu, energi listrik yang dibangkitkan di pusat pembangkit tenaga listrik harus ditransmisikan ke pusat-pusat beban.

Transmisi listrik merupakan proses penyaluran tenaga listrik dari tempat pembangkit listrik sampai ke saluran distribusi listrik sehingga dapat di salurkan ke konsumen. Dilihat dari jarak atau panjangnya saluran transmisi dapat dibedakan atas tiga jenis yaitu :

- a. Saluran transmisi jarak pendek (*short line transmission*) saluran transmisi yang panjang nya kurang dari 80 km.
- b. Saluran transmisi jarak menengah (*medium line transmission*) saluran transmisi yang panjangnya antara 80 – 240 km.
- c. Saluran transmisi jarak jauh (*long line transmission*) saluran transmisi yang panjangnya lebih dari 240 km.

Berdasarkan hal di atas saluran transmisi yang menyalurkan daya dari PT. PLN Gardu Induk Gandus sampai Gardu Induk Keramasan yang berjarak 12,5 km termasuk dalam kategori transmisi jarak pendek, jaringan transmisi tersebut menyalurkan daya dengan besar tegangan 150 kV 3 fasa dengan jumlah tower 38 buah.

Saluran transmisi mempunyai tegangan 70 kV, 150 kV, atau 500 kV. Untuk tegangan 150 kV dalam praktik saat ini disebut sebagai tegangan tinggi. Setelah tenaga listrik disalurkan, maka sampailah tegangan listrik ke gardu induk (GI),



lalu diturunkan tegangannya menggunakan transformator *step-down* menjadi tegangan menengah yang juga disebut sebagai tegangan distribusi primer.

Permasalahan yang sering terjadi adalah bagaimana cara menyalurkan energi listrik secara kontinyu dan efisien kepada konsumen dengan frekuensi, tegangan, dan daya yang konstan. Pengembangan sumber energi untuk memperoleh kinerja (*performance*) merupakan kunci dari kemajuan kehidupan manusia, guna peningkatan taraf hidup yang berkesinambungan tetapi dalam kenyataannya kerugian daya dalam sistem transmisi tidak dapat dihilangkan.

Susut daya atau rugi daya listrik adalah berkurangnya pasokan daya yang dikirimkan oleh sumber pasokan (PLN) kepada yang diterima dalam hal ini konsumen, artinya daya yang hilang akibat susut daya merupakan daya yang dibangkitkan namun tidak terjual. Kerugian daya pada saluran transmisi bisa disebabkan oleh jarak saluran yang terlalu panjang, kekotoran saluran transmisi, resistan penghantar, serta rugi-rugi yang disebabkan oleh korona. Berdasarkan SPLN No.72 tahun 1987, nilai rugi daya dan *drop* tegangan tidak boleh melebihi standar yang diijinkan, yaitu 5% untuk *drop* tegangan dan 10% untuk rugi daya.

Daya listrik selalu mengalir menuju beban, oleh karena itu dalam hal ini aliran daya juga merupakan aliran beban. Beban-beban itu dipersentasikan sebagai impedansi saluran tetap (Z), tegangan (V), dan arus (I). Pada saluran transmisi terdapat rugi-rugi daya yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu : faktor tahanan konduktor dan juga faktor kebocoran isolator, sehingga mengakibatkan tegangan mengalami penurunan atau bisa disebut dengan jatuh tegangan. Hal tersebut juga terjadi apabila tegangan pada pangkal pengirim dan pada ujung penerima ada perbedaan. Hilangnya sebagian daya pada saluran transmisi mengakibatkan Perusahaan Listrik Negara (PLN) di sebagian tempat selalu mengalami kekurangan daya untuk didistribusikan ke konsumen listrik. Berdasarkan hal tersebut maka penulis akan mencoba melakukan penelitian tentang rugi-rugi daya yang terjadi pada saluran transmisi tegangan tinggi 150 kV di Gardu Induk Gandus sampai Gardu Induk Keramasan sehingga dapat memberikan gambaran tentang kerugian daya yang terjadi pada saluran transmisi dan sebagai evaluasi untuk memperkecil daya yang hilang dan memaksimalkan



daya yang dikirim dari sumber. Perhitungan kerugian daya secara manual untuk sistem 150 kV PT. PLN (Persero) Gandus-Keramasan sangat rumit sehingga sebaiknya dilakukan dengan menggunakan program komputer. ETAP 16.0.0 “*Electrical Transient Analyzer Program*”. merupakan salah satu program komputer yang digunakan untuk perhitungan studi aliran daya pada sistem tenaga listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan di bahas dalam laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Besar nilai jatuh tegangan yang terjadi pada saluran transmisi tegangan tinggi 150 kV Gandus-Keramasan.
2. Besar nilai kerugian daya yang terjadi pada saluran transmisi tegangan tinggi 150 kV Gandus-Keramasan.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besar nilai jatuh tegangan yang terjadi pada saluran transmisi tegangan tinggi 150 kV Gandus-Keramasan.
2. Untuk mengetahui besar nilai rugi daya yang terjadi pada saluran transmisi tegangan tinggi 150 kV Gandus-Keramasan.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil dari pembuatan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menjelaskan besarnya nilai jatuh tegangan sistem transmisi 150 kV Gandus-Keramasan.
2. Dapat menjelaskan besarnya nilai rugi daya sistem transmisi 150 kV Gandus-Keramasan.



1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan yang akan di bahas dalam pembuatan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data diambil pada saluran transmisi tegangan tinggi 150 kV Gandus-Keramasan.
2. Pembahasan pada laporan akhir ini hanya membahas tentang berapa besar impedansi, daya semu, faktor daya, besar arus terima, besar tegangan kirim, daya aktif dari sisi pengirim, jatuh tegangan, dan rugi daya.

1.5 Metodologi Penulisan

Metode yang di gunakan dalam penyusunan dan pengumpulan data pada laporan kerja praktek ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan peninjauan terhadap literatur dan referensi-referensi buku dan juga internet yang berkaitan dengan rugi-rugi daya dan jenis penghantar sistem transmisi tegangan tinggi.

2. Observasi

Melakukan tinjauan langsung ke lapangan untuk pengambilan data dan melihat hal-hal yang berkaitan dengan rugi-rugi daya.

3. Wawancara

Penulis melakukan tanya jawab dengan karyawan dan petugas di lapangan serta dosen pembimbing laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulis, pembuatan laporan akhir ini di bagi menjadi beberapa bab yang saling berhubungan. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Di dalam bab ini berisi tentang uraian teori tentang pengertian, bagian-bagian yang berkaitan dan dapat mendukung permasalahan yang dibahas mengenai kerugian daya sistem transmisi tegangan tinggi 150 kV.

BAB III METODOLOGI PENULISAN

Bab ini menjelaskan tentang tahapan penulisan laporan dan keadaan umum data-data yang ada pada sistem tenaga listrik Gardu Induk Gandus.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi perhitungan dan pembahasan mengenai kerugian daya sisi 150 kV Gandus-Keramasan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran mengenai hal-hal penting yang berkaitan dengan pembahasan dan rumusan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN