

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem tenaga listrik harus bekerja secara optimal dalam melayani beban yang bersifat fluktuatif dan jenis beban yang beragam. Karakteristik beban sangat mempengaruhi kapasitas (*capacity*) dan kemampuan (*capability*) sistem dalam menyalurkan daya. Konfigurasi jaringan yang luas dan berkembang juga menyebabkan pengoperasian sistem tenaga listrik menjadi bertambah kompleks dan sulit dikontrol.

Dalam perencanaan dan operasi sistem tenaga listrik stabilitas jaringan merupakan aspek penting yang harus dipertimbangkan. Sistem tenaga listrik harus dioperasikan dengan tujuan mempertahankan daya saluran dan tegangan pada setiap bus berada pada batas operasinya. Perubahan daya reaktif merupakan salah satu penyebab tidak stabilnya tegangan pada sistem. Contohnya tidak stabilnya tegangan dan rugi-rugi daya pada saluran transmisi. Rugi-rugi daya pada sistem semakin besar saat sistem beroperasi pada beban maksimum. Pada kondisi tersebut sistem dapat distabilkan dengan cara menginjeksi atau mengabsorpsi daya reaktif sesuai kondisi, seperti bank kapasitor atau peralatan *Flexible AC Transmission System (FACTS)*.

FATCS bekerja secara fleksibel dan secara langsung dapat digunakan untuk transfer daya reaktif yang sangat membantu dalam pengoperasian jaringan listrik, performma sistem tenaga dapat ditingkatkan dengan menggunakan perangkat FACTS, salah satunya dengan *Static VAR Compensator (SVC)*. SCV adalah salah satu perangkat yang paling efektif untuk meningkatkan stabilitas tegangan dan meningkatkan kemampuan transfer daya jaringan transmisi. Untuk itu SVC harus dipasang di tempat yang benar dan tepat dengan parameter yang sesuai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik dari sebuah sistem, sehingga dapat mengetahui bus yang sensitif terhadap penambahan beban. Dari bus tersebut dipasangkan SVC yang nantinya akan memperbaiki profil tegangan dan berpengaruh terhadap perbaikan rugi-rugi tegangan pada jaringan Transmisi.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Permintaan kebutuhan konsumen akan listrik sangat tinggi, dengan demikian akan menyebabkan semakin banyaknya karakteristik beban listrik yang disalurkan. Pada proses penyaluran energi listrik terdapat rugi-rugi (*losses*), dimana dalam upaya mengurangi rugi-rugi tersebut sangat penting karena menentukan operasi ekonomis dalam sistem. Dengan demikian diperlukan langkah dalam upaya mengurangi rugi-rugi daya tersebut. Solusi yang dapat dilakukan adalah menggunakan peralatan *Flexible AC Transmission Sistem* (FACTS), yang salah satunya adalah *Static VAR Compensator* (SVC). Maka diperlukan analisa mengenai pengaruh pemasangan SVC terhadap rugi-rugi daya pada sistem transmisi.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah diuraikan di atas maka akan dibuat rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana rugi-rugi tegangan pada jaringan transmisi 150 kV sebelum pemasangan *Static VAR Compensator* ?
- b. Bagaimana rugi-rugi tegangan pada jaringan 150 kV setelah pemasangan *Static VAR Compensator* ?
- c. Bagaimana perbandingan rugi-rugi tegangan sebelum dan sesudah pemasangan *Static Var Compensator*?

1.3. Batasan Masalah

Mengingat banyaknya permasalahan yang mungkin muncul dengan rencana penelitian di atas, maka diperlukan pembatasan agar penelitian ini dapat terfokus dan jelas. Adapun pembatasan masalah yang berkaitan dengan penelitian sebagai berikut :

- a. Penelitian dilakukan pada jaringan Transmisi 150 kV.
- b. Menganalisis pengaruh pemasangan *Static VAR Compensator* terhadap rugi-rugi daya 150 KV.
- c. Simulasi aliran daya dan rugi-rugi pada jaringan transmisi 150 kV menggunakan *software* ETAP 12.6.0.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui rugi-rugi tegangan pada jaringan transmisi 150 kV sebelum pemasangan *Static VAR Compensator*.
- b. Bagaimana rugi-rugi tegangan pada jaringan 150 kV setelah pemasangan *Static VAR Compensator* ?
- c. Bagaimana perbandingan rugi-rugi tegangan sebelum dan sesudah pemasangan *Static Var Compensator*?

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat diklarifikasikan menjadi tiga kategori utama, diantaranya adalah :

- a. Manfaat untuk penulis
 1. Memberikan pemahaman mendalam mengenai manfaat *Static VAR Compensator* (SVC) dalam upaya mengurangi rugi-rugi daya.
 2. Dapat mengoperasikan *software* ETAP 12.6.0 pada pemodelan sistem interkoneksi dan melakukan perhitungan daya reaktif.
- b. Manfaat untuk universitas
 1. Data yang digunakan dalam penelitian ini dapat digunakan kembali untuk keperluan bahan ajar di Departemen Pendidikan Teknik Elektro.
 2. Secara tidak langsung terjadi hubungan baik antara PT. PLN (PERSERO) dengan Universitas dengan adanya kerjasama antara mahasiswa dengan karyawan PT. PLN (PERSERO).
- c. Manfaat untuk PT. PLN (PERSERO)
 - a. Dengan rasa rendah hati, semoga penelitian ini dapat dijadikan bahan rujukan kepada PT. PLN (PERSERO) sebagai upaya meningkatkan keandalan sistem tenaga listrik di Indonesia untuk mempersiapkan Indonesia sebagai negara maju.
 - b. PT. PLN (PERSERO) dapat bekerja sama dengan mahasiswa dalam melakukan penelitian lebih lanjut mengenai topik-topik yang bermanfaat.

1.6. Struktur Organisasi Penulisan

Penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, struktur organisasi penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang jaringan transmisi 150 kV, *Static VAR Compensator* (SVC), rugi-rugi tegangan dan etap 12.6.0.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang alur penelitian, lokasi penelitian, metode pengumpulan data, dan juga tahap-tahap penggunaan ETAP 12.6.0.

BAB IV HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA

Bab ini berisikan tentang hasil dari pemasangan *Static VAR Compensator* menggunakan ETAP 12.6.0. pengaruh pemasangan *Static VAR Compensator* terhadap rugi rugi tegangan dan perbandingan sebelum dan sesudah pemasangan *Static VAR Compensator*

BAB V KESIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Bab ini berisikan tentang kesimpulan penelitian ini serta implikasi dan juga beberapa rekomendasi yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.