

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kapasitor seri sudah sejak lama digunakan untuk tujuan kompensasi daya reaktif. Pertama kali mulai diperhatikan oleh para ahli saat ia digunakan pada jaringan yang mensuplai beban berupa tungku peleburan listrik. Pemasangannya bertujuan untuk mengatasi gejala kedip tegangan. Kemudian aplikasinya berlanjut pada saluran transmisi tenaga listrik (STTL) yang menghubungkan PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) dan pusat-pusat beban. Jaringan-jaringan tenaga listrik yang terus berkembang, dimana bebannya tidak berhenti mencapai puncak tapi bertambah secara kontinu, akan mempunyai keuntungan-keuntungan tertentu bila dipasang kapasitor seri.

Dengan kompensasi seri, hantaran daya STTL dapat ditingkatkan dalam batas termal, dielektrik, dan kestabilannya. Di samping itu, kompensasi seri dapat memperbaiki regulasi tegangan, mengatur besarnya aliran daya, dan mengurangi rugi-rugi STTL sehingga perkembangan kompensasi seri terus berlanjut ke arah kompensasi seri yang terkendali. Sampai saat ini, teknologi terakhir kompensasi seri yang telah dipakai pada saluran transmisi tenaga listrik adalah TCSC (Thyristor Controlled Series Capacitor) dan Static Var Compensator (SVC). Metode kompensasi ini menggunakan salah satu jenis saklar daya yaitu thyristor yang dipasang saling anti-paralel, yang berfungsi mengatur besarnya arus yang lewat di induktor (dengan kendali sudut fasa) sehingga reaktansi kapasitif kapasitor seri yang masuk ke dalam STTL menjadi variabel disesuaikan dengan kebutuhan. Sistem TCSC dan SVC dipasang pertama kali tahun 1992 pada gardu Kayenta (di Northeast Arizona) milik WAPA (Western Area Power Administration).

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan perbandingan antara perangkat yang belum dipasang oleh rangkaian TCSC-SVC sederhana dan yang telah dipasang TCSC-SVC sederhana pada jaringan suatu sistem agar terjadi kestabilan aliran daya pada jaringan sistem tersebut.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

- 1.2.1 Meningkatkan kemampuan transfer aliran daya.
- 1.2.2 Mendapatkan nilai yang optimal pada sistem aliran daya.
- 1.2.3 Mendapatkan perbandingan kapabilitas saluran transmisi dan daya pada sistem SVC dan dengan yang menggunakan TCSC-SVC.

## **1.3 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah secara umum dalam Tugas Akhir ini adalah:

- 1.3.1 Melakukan perhitungan kestabilan daya awal pada aliran daya suatu sistem.
- 1.3.2 Melakukan pemasangan TCSC-SVC agar optimal pada aliran daya suatu sistem.
- 1.3.3 Melakukan perbandingan saluran transmisi tegangan listrik dan tegangan pada sistem antara yang menggunakan TCSC-SVC dan yang hanya menggunakan SVC.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah:

- 1.4.1 Sistem dianggap stabil.
- 1.4.2 Beban pada sistem dapat berubah-ubah berdasar pada pengujian.
- 1.4.3 Harmoniasasi tidak diperhitungkan.
- 1.4.4 Rangkaian hanya digunakan pada beban peralatan rumah tangga yang sederhana dengan daya yang kecil (tidak lebih dari 200watt).
- 1.4.5 Beban pada fasa dianggap seimbang.
- 1.4.6 Tidak menggunakan metode khusus seperti QPSO (Quantum Behaved Particle Swarm Optimization).
- 1.4.7 Parameter kinerja yang digunakan untuk menguji tingkat keberhasilan perancangan adalah beban yang digunakan berhasil dinyalakan karena daya yang telah dioptimalkan oleh SVC dan TCSC-SVC.

## **1.5 Metode Penelitian**

### **1.5.1 Studi Literatur**

Untuk mendapatkan teori dasar dan pengayaan wawasan, penulis melakukan studi literatur dari berbagai publikasi dan media lain seputar kajian tersebut.

### **1.5.2 Perancangan dan Penghitungan**

Pada tahapan ini diharapkan mendapatkan rancangan pasti serta perhitungan yang akan digunakan untuk menjalankan sistem tersebut.

### **1.5.3 Pengujian**

Melakukan serangkaian pengujian terhadap sistem agar berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah dibuat.

### **1.5.4 Analisis dan Evaluasi**

Setelah diuji, dilakukan proses analisis dan evaluasi tentang hal-hal yang sudah dijalankan.

### **1.5.5 Perbaikan dan Penyempurnaan**

Perbaikan dan penyempurnaan hasil analisis dan evaluasi.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang masalah, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, serta metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

### **BAB II DASAR TEORI**

Memberikan penjelasan dasar-dasar perancangan sistem dengan beberapa faktor pendukung lainnya.

### **BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM**

Berisi, parameter-parameter sistem, *flow chart* pekerjaan dan hal-hal yang berhubungan dengan hal tersebut.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Menjelaskan tentang keluaran dari sistem yang telah direalisasikan kemudian melakukan analisis-analisis dari keluaran sistem tersebut.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Membahas mengenai hal yang dapat disimpulkan dari hasil keluaran dan analisis. Pada bab ini juga terdapat saran yang berisi hal yang mungkin dilakukan untuk pengembangan yang dapat dijadikan sebagai acuan Tugas Akhir dikemudian hari.