

# Bab 1 Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Di era modernisasi saat ini, kebutuhan akan energi listrik sangat penting untuk menjaga keberlangsungan aktifitas masyarakat. Kebutuhan yang terus meningkat mengakibatkan pengaturan penyaluran listrik untuk memenuhi kebutuhan harus lebih ditingkatkan agar penyaluran energi listrik tetap berlangsung tanpa menghambat pertumbuhan ekonomi masyarakat.

Kebutuhan masyarakat dalam mengonsumsi energi listrik menyebabkan penambahan jumlah beban industri dan rumah tangga pada sistem. Permintaan tenaga listrik yang terus meningkat secara konstan/tetap, di sisi lain perluasan pembangkit tenaga listrik dan pembangunan saluran transmisi yang baru sangat terbatas. Pola ini mengarah pada pembebanan yang dipaksakan pada pembangkit tenaga listrik dan sistem transmisi yang mengakibatkan rugi – rugi pada sistem menjadi lebih besar. Selain itu, hal ini dapat mempengaruhi aliran daya pada transmisi sehingga terjadi penurunan tegangan [1].

Suatu sistem tenaga listrik harus dapat menyalurkan daya listrik dengan nilai tegangan yang tidak melebihi batas toleransi serta rugi – rugi daya listrik yang kecil. Permasalahan pertumbuhan beban listrik yang tidak diimbangi dengan peningkatan kapasitas daya sistem tenaga listrik dapat menyebabkan sistem tenaga tidak stabil [2]. Oleh karena itu, dibutuhkan penyaluran daya listrik dengan kualitas tegangan dan faktor daya yang tetap agar kondisi aliran daya menjadi stabil.

Masalah drop tegangan dan rugi transmisi merupakan masalah yang banyak terjadi pada sistem tenaga listrik yang disebabkan oleh peningkatan jumlah beban yang tidak sebanding dengan perluasan sistem pembangkit tenaga listrik [3]. Namun, hal ini dapat dihindari dengan pola penyaluran daya listrik yang sesuai dengan batas saluran transmisi dan pemenuhan kebutuhan masyarakat. Ada beberapa metoda yang dapat meningkatkan kualitas sistem tenaga listrik, salah satunya dengan menggunakan potensi dari penggunaan peralatan FACTS (*Flexible AC Transmission System*).

FACTS dapat memaksimalkan pemanfaatan sistem transmisi tenaga listrik yang sudah ada dengan cara mengontrol aliran daya pada saluran sehingga stabilitas tegangan dari kondisi sistem dapat ditingkatkan secara efektif. Jika dibandingkan dengan peralatan FACTS lainnya, SVC (*Static VAR Compensator*) memiliki kinerja yang lebih baik dalam meningkatkan kemampuan memikul beban. Selain itu, pengontrolan aliran daya juga dapat dilakukan dengan menentukan lokasi pemasangan SVC yang optimal dengan *rating* yang sesuai.

Batam merupakan salah satu daerah industri yang terus berkembang seiring dengan pertumbuhan ekonomi masyarakat. Sampai saat ini banyak industri baru di Batam yang juga membutuhkan listrik untuk beroperasi. Oleh karena itu, dibutuhkan analisis aliran daya yang dapat terus menyalurkan daya listrik dalam keadaan stabil tanpa diikuti dengan penurunan tegangan yang signifikan.

Sebelumnya, pemasangan SVC pernah disimulasikan untuk jaringan transmisi SUMBAGUT sehingga berdampak pada perbaikan profil tegangannya [4]. Namun, untuk menentukan lokasi penempatan SVC, maka dalam penelitian ini digunakan program ETAP 12.6.0. Dengan menggunakan program ETAP 12.6.0, maka dapat dilihat pemodelan sistem kelistrikan Batam secara detail dengan aliran daya yang terjadi pada saat sebelum dan sesudah penambahan SVC.

Penambahan SVC pada sistem tenaga listrik akan mempengaruhi profil tegangan karena fungsinya yang menyerap dan menginjeksikan daya reaktif. Oleh karena itu, dirasa perlu untuk menemukan lokasi yang optimal untuk penempatan SVC ini, penulis melakukan penelitian tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh SVC (*Static Var Compensator*) untuk Perbaikan Profil Tegangan dan Pengurangan Rugi Transmisi Studi Kasus Batam”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, maka permasalahan dalam tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi tegangan dan rugi daya pada sistem saat ini?
2. Dimana lokasi penempatan SVC pada sistem tenaga listrik yang optimal untuk memperbaiki profil tegangan dan mengurangi rugi daya?

3. Bagaimanakah pengaruh penambahan SVC terhadap profil tegangan dan rugi daya pada jaringan tersebut?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini bertujuan sebagai berikut :

1. Menentukan lokasi penempatan SVC pada sistem tenaga listrik.
2. Menentukan perbaikan profil tegangan dan pengurangan rugi transmisi dengan penempatan SVC.
3. Membandingkan dan menganalisis pengaruh sebelum dan sesudah penambahan SVC pada sistem kelistrikan Batam.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui parameter SVC yang tepat untuk memperbaiki kualitas tegangan pada jaringan.
2. Dapat meminimalisir rugi-rugi daya pada saluran transmisi.

### 1.5 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan permasalahan dalam tugas akhir ini maka diberikan batasan – batasan sebagai berikut:

1. Penentuan bus yang digunakan menggunakan perhitungan studi aliran daya metoda Newton-Raphson yang disimulasikan menggunakan *software* ETAP 12.6.0.
2. Penelitian ini tidak dalam aplikasi secara langsung tetapi hanya dalam bentuk simulasi menggunakan *software* ETAP 12.6.0.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- |       |   |
|-------|---|
| Bab I | Pendahuluan   |
|       | Berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat |

penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

**Bab II** Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir

**Bab III** Bahan dan Metode

Membahas uraian tentang metodologi yang digunakan dalam menganalisa dan pembuatan tugas akhir ini.

**Bab IV** Analisis Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan dilakukan pengolahan dan identifikasi data sesuai dengan variabel yang dibahas.

**Bab V** Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari pengolahan dan identifikasi pada tugas akhir ini, serta saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

