I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses penyaluran daya pada sistem tenaga listrik diawali dari pembangkit, kemudian disalurkan melalui sistem jaringan transmisi, lalu disalurkan pada pelanggan distribusi. Untuk mendukung kebutuhan energi listrik yang terus meningkat, maka pemenuhan kebutuhan daya listrik disetiap beban harus dilayani dengan baik.

Jaringan transmisi merupakan bagian terpenting dalam sistem tenaga listrik untuk menyalurkan energi listrik dari pusat pembangkit kepusat beban. Sistem tenaga listrik saat ini berkembang pesat dengan ditandai adanya sumber pembangkit yang letaknya saling berjauhan dan meliputi daerah yang luas. Jaringan transmisi dengan jarak yang panjang dapat mempengaruhi aliran daya (*power flow*) seperti penurunan tegangan dan rugi daya listrik, selain itu seiring dengan bertambahnya kebutuhan energi listrik maka dibutuhkan suatu peralatan yang dapat mengoptimalkan aliran daya pada jaringan transmisi tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut peralatan yang dapat digunakan untuk mengatur aliran daya pada saluran transmisi adalah peralatan *Flexible Alternating Current Transmission system* (FACTS). *Unified Power Flow Control* (UPFC) merupakan salah satu peralatan FACTS yang paling kompleks karena dapat mengontrol ketiga parameter yang mempengaruhi aliran daya pada saluran transmisi listrik, yaitu impedansi saluran, tegangan transmisi, dan perubahan sudut pasa antara sisi kirim dan sisi terima. Struktur dasar dari UPFC terdiri dari sebuah konveter seri dan sebuah konverter shunt yang dikopel oleh sebuah kapasitor penyimpan tegangan DC dan terhubung kesistem tansmisi melalui transformator.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, dirumuskan beberapa masalah yang berhubungan dengan penelitian ini, antara lain:

1. Pemodelan saluran yang baru dengan adanya penambahan UPFC
2. Simulasi aliran daya dilakukan sebelum dan sesudah pemasangan UPFC dengan program Matlab 7.8.
3. Menganalisa hasil aliran daya dari hasil simulasi dengan program Matlab 7.8 terutama pengaruh dari pemasangan UPFC terhadap profil tegangan dan *loss* saluran.

C. Hipotesis

Berdasarkan kelebihan yang terdapat pada UPFC dibanding dengan perangkat FACTS lainnya dalam hal pengontrolan aliran daya dengan kemampuannya mengontrol tegangan, impedansi dan sudut pasa menggunakan kompensasi seri dan *shunt* yang terdapat pada UPFC, secara langsung akan berdampak positif terhadap sistem yakni mengurangi rugi – rugi saluran serta memperbaiki profil tegangan dengan demikian akan memperbaiki kualitas sistem transmisi.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa aliran daya pada jaringan transmisi sebelum dan sesudah pemasangan UPFC.
2. Mengetahui pengaruh dari pemasangan UPFC.
3. Meminimalisasi *loss* saluran transmisi.
4. Memperbaiki profil tegangan saluran transmisi.

E. Batasan Masalah

Untuk tidak meluasnya pembahasan masalah pada tugas akhir ini dibatasi oleh asumsi sebagai berikut:

1. Sistem dalam keadaan normal
2. Sistem yang ditinjau adalah sistem 150 KV
3. Peralatan kontrol yang digunakan dalam simulasi adalah *Unified Power Flow Controller* (UPFC).
4. Program simulasi menggunakan program Matlab 7.8 (R2009a)

F. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir ini meliputi:

1. Studi Pustaka, yaitu mengumpulkan buku serta referensi yang berhubungan dengan FACTS khususnya mengenai aliran daya dan UPFC.
2. Data-data yang diambil adalah parameter-parameter yang dibutuhkan untuk melakukan simulasi dengan program matlab. Data-data yang dibutuhkan seperti: generator, transformator, transmisi, bus, dan sebagainya.
3. Simulasi menggunakan program Matlab 7.8 (R2009a)

G. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini terbagi dalam lima bab, adapun bab-bab tersebut sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Bagian ini berisi tentang dasar teori mengenai aliran daya pada sistem tenaga elektrik, UPFC dan prinsip kerjanya.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data mulai dari membuat konfigurasi sistem serta parameter-parameter yang dibutuhkan untuk melakukan simulasi dengan program matlab 7.8 (R2009a

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi tentang hasil simulasi aliran daya pada jaringan transmisi dengan menggunakan UPFC dan tanpa UPFC serta analisisnya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini merupakan bab penutup yang berisi simpulan dari tugas akhir ini serta saran-saran yang perlu diperhatikan lebih lanjut.