

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Banyaknya kebutuhan manusia pada zaman sekarang ini tidak terlepas dengan peran listrik dalam kehidupan sehari-hari. Semakin berkembangnya perekonomian dan industri yang pada dasarnya membutuhkan listrik sebagai sumber energi. Oleh karena itu semakin bertambahnya kebutuhan, maka energi listrik akan semakin banyak dipakai. Listrik merupakan salah satu energi yang mempengaruhi kehidupan manusia. Analisis tentang kestabilan tegangan juga dilakukan agar dapat mengevaluasi kinerja kestabilan dalam kondisi operasi tunak. Evaluasi tersebut sangat dibutuhkan guna menganalisis kerja sistem tenaga listrik pada pembangkit dan pembebanan baik dalam kondisi normal maupun darurat. Performansi sistem tenaga listrik ketika sistem tersebut diperluas dengan penambahan jaringan transmisi dan beban untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik di suatu daerah secara aman, ekonomis, dan efisien,

Sistem Tenaga Listrik yakni sekumpulan Pusat Listrik dan Gardu Induk (Pusat Beban) yang satu sama lain dihubungkan oleh jaringan Transmisi, sehingga merupakan sebuah kesatuan interkoneksi (Aulia & Putranto, 2014). Pada saat pemakaian energi listrik banyak dipakai maka tegangan akan menurun, beban puncak adalah data beban pemakaian energi listrik maksimal yang tercatat berdasarkan waktu yaitu, harian, mingguan, maupun bulanan (Mujiman & Priyosusilo, 2012). Kebutuhan tenaga listrik yang sering terjadi pada saat beban puncak rentan waktu antara jam 6 sampai jam 10 malam, karena pada saat waktu tersebut pemakaian listrik sering dipakai. Ketika terjadi beban puncak maka nilai tegangan di bawah SPLN dan bus yang tegangannya melanggar batasan operasi dan saluran transmisi yang mengalami beban lebih atau pembebanan kritis.

Maka analisis profil tegangan dengan menggunakan beberapa metode dapat digunakan demi mendapatkan metode yang lebih baik untuk mengetahui

profil tegangan. Dasar dari metode Newton Raphson dalam penyelesaian aliran daya adalah deret Taylor untuk suatu fungsi dengan dua variable lebih. Metode Newton Rhapsion menyelesaikan masalah aliran daya dengan menggunakan suatu set persamaan non linier untuk menghitung besarnya tegangan dan sudut fasa tegangan tiap bus dan Metode Fast Decouple adalah metode yang dipergunakan dalam perhitungan aliran daya dengan bantuan program komputer. Perhitungan aliran daya dilakukan dengan bantuan program (Sulistiyono Dwi, 2009). Untuk menyelesaikan studi aliran daya dengan metode iterasi (numerik) telah banyak dikembangkan dengan menggunakan komputer digital. Berbagai metode penyelesaian studi aliran daya telah semakin banyak dikembangkan sejalan dengan makin berkembangnya konfigurasi jaringan sistem tenaga, baik dalam perencanaan, pengembangan, maupun pengoperasian. Sampai saat ini beberapa metode yang sering dipelajari adalah Metode Newton Rhapsion, dan Metode Fast Decoupled. Masing-masing metode untuk analisa aliran daya mempunyai kekurangan dan kelebihan satu sama lain.

Dari hasil analisis perbandingan menggunakan beberapa metode tersebut, dapat digunakan untuk mengetahui lebih mendalam mengenai kualitas penyaluran sistem tenaga listrik pada saat beban puncak. Dalam Tugas Akhir ini penulis akan menganalisis profil tegangan dengan metode Newton Raphson, dan metode Fast Decoupled dalam menyelesaikan masalah aliran daya untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan masing-masing metode. Oleh karena itu maka penulis memberi judul “Analisis Profil Tegangan Dengan Metode Newton Raphson dan Fast Decoupled Pada Sistem Tenaga Listrik Saluran 150 kV Subsistem Bandung Selatan”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana profil tegangan kerja saat beban puncak di subsistem Bandung Selatan 150 kV ?
- b. Bagaimana perbandingan metode *Newton Rapshon* dan *Fast Decoupled* pada tegangan kerja saat beban puncak di subsistem Bandung Selatan ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Atas dasar masalah yang ditulis dalam perumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini :

- a. Mengetahui profil tegangan subsistem Bandung Selatan 150 kV pada saat beban puncak.
- b. Melakukan perbandingan metode *Newton Rapshon* dan *Fast Decoupled* pada tegangan kerja saat beban puncak di subsistem Bandung Selatan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, diantaranya

- a. Mengetahui secara lebih mendalam mengenai penyaluran sistem tenaga listrik.
- b. Mengoperasikan software ETAP pada pemodelan sistem interkoneksi dan melakukan analisis aliran daya.
- c. Hasil penelitian dapat dijadikan bahan rujukan kepada Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai upaya meningkatkan kualitas sistem tenaga listrik di Indonesia.

### 1.5 Struktur Organisasi Skripsi

## BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi penulisan.

## BAB II Kajian Pustaka

Bab ini berisi teori mengenai keandalan sistem tenaga listrik, sistem interkoneksi tenaga listrik, tegangan dalam SPLN, sistem transmisi, aliran daya, Metode Newton-Raphson, metode Fast Decoupled dan gambaran umum ETAP.

### **BAB III Metode Penelitian**

Bab ini berisi tentang kegiatan atau metode penelitian yang meliputi waktu dan lokasi penelitian, data penelitian, desain penelitian dan langkah-langkah penelitian.

### **BAB IV Temuan dan Pembahasan**

Bab ini berisi tentang pembahasan hasil simulasi pengujian data yang mengukur nilai tegangan, pembebanan saluran transmisi dan menjawab rumusan masalah yang tercatat di BAB I.

### **BAB V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi**

Bab ini berisi tentang hasil simpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran yang diberikan berdasarkan dari hasil penelitian.