

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Permasalahan penyediaan energi listrik di Manggarai menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi oleh pemerintah di Manggarai. Dikarekan masih adanya daerah – daerah di Manggarai yang masih belum terjangkau aliran listrik. Oleh karna itu penambahan pembangkit baru sangat diperlukan untuk menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Penambahan pembangkit tersebut akan mengakibatkan terjadinya gangguan pada sistem tenaga listrik yang sudah ada. Secara umum kestabilan sistem tenaga listrik dibagi menjadi dua kategori yaitu stabilitas *Steady State* dan stabilitas *Dinamik*. Stabilitas *Steady State* adalah kemampuan sistem tenaga listrik untuk kembali beroperasi pada kondisi normal setelah terjadi gangguan kecil, sedangkan stabilitas *Dinamik* adalah stabilitas yang difokuskan setelah terjadi gangguan kecil pada sistem tenaga listrik dalam jangka waktu yang cukup lama dengan memutuskan komponen kontrol secara otomatis. Sebelum suatu pembangkit diinjeksikan ke sistem diperlukan analisa kestabilan pada sistem tersebut. Analisa yang akan dilakukan yaitu analisa kestabilan *Steady State* dan *Dinamik*. Analisa *Steady State* dilakukan untuk menentukan tegangan, arus, daya dan faktor daya atau daya reaktif yang terdapat pada berbagai titik dalam suatu jaringan listrik pada keadaan oprasi normal setelah terjadi gangguan kecil pada sistem tenaga listrik, sedangkan analisa kestabilan *Dinamik* dilakukan untuk menentukan kemampuan sistem tenaga listrik untuk kembali kekeadaan normal setelah terjadi gangguan besar seperti hilanya pembangkitan, hilangnya beban besar dan gangguan hubung singkat (Saadat, 2009).

Maka analisis pada sistem perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh yang terjadi saat dilakukan penambahan daya baru atau akibat dari injeksi pembangkit baru pada sistem. Analisa *Steady State* perlu dilakukan untuk menentukan lokasi injeksi terbaik untuk memperbaiki profil tegangan sehingga dapat mengurangi rugi – rugi daya listrik yang terjadi pada sistem. Disamping analisis *Steady State* dan analisis *Dinamik* akan dibahas juga kestabilan tegangan, kestabilan frekuensi dan kestabilan sudut rotor kondisi sebelum dan sesudah injeksi daya

baru pada sistem untuk mengetahui performans sistem saat terjadi gangguan (Suyono, H., Zainuddin, M., 2015).

Untuk itu pada penulisan skripsi ini akan membahas tentang analisa kestabilan *Steady State* dan kestabilan *Dinamik* pada sistem kelistrikan Manggarai Akibat Injeksi Daya PLTP Ulumbu (Ulumbu Eneyg Dynamik).

Kestabilan sistem tenaga listrik yang sudah ada mendorong munculnya berbagai riset untuk mengoptimalkan sistem yang sudah ada. Analisa kestabilan tegangan dengan penambahan daya baru untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat. Berbagai studi yang telah di pelajari tentang injeksi daya banyak dilakukan. Tapi kebanyakan studi yang dilakukan pada sistem atau saluran yang sudah ada.

Penelitian ini difokuskan pada injeksi daya pada pusat pembangkit dengan melakukan penambahan pembangkit baru pada sistem yang sudah ada. Perubahan tegangan, frekuensi, sudut rotor dan respon perubahan profil tegangan akan dibahas pada penelitian ini dengan Sistem Kelistrikan Manggarai sebagai studi yang akan disimulasikan untuk menguji performans sistem yang sudah ada.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kondisi kestabilan dinamik sistem kelistrikan Manggarai ketika terjadi gangguan 3 phasa dan ketika injeksi?
2. Bagaimana respon kestabilan dinamik sistem ketika terjadi gangguan 3 phasa pada PLTP ?

## **1.3. Tujuan**

Permasalahan yang diangkat dalam skripsi in dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi kestabilan dinamik sistem kelistrikan Manggarai ketika terjadi gangguan 3 phasa pada sistem.
2. Menganalisis respon perubahan kestabilan tegangan, frekuensi dan sudut rotor ketika terjadi gangguan 3 phasa pada sistem kelistrikan Manggarai sebelum injeksi PLTP
3. Menganalisis kestabilan tegangan, frekuensi dan sudut rotor ketika PLTP Ulumbu diinjeksikan ke sistem kelistrikan manggarai.

## 1.4 Mamfaat

Manfaat dari skripsi ini adalah:

- a. Sebagai acuan bagi pihak penyedia energi listrik dalam mengatur sistem proteksinya sehingga dapat mengatasi gangguan stabilitas dinamik yang terjadi.
- b. Sebagai acuan bagaimana menjaga sistem tenaga listrik agar tetap menjaga keseimbangan atau sinkronisasi sistem tenaga listrik ketika terjadi gangguan stabilitas dinamik.

## 1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan proposal skripsi ini permasalahan dibatasi agar tidak meluas adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis stabilitas *Dynamic* sistem.
2. Metode yang digunakan dalam aliran daya adalah *Newton-Raphson*.
3. *Software* yang digunakan untuk analisis stabilitas sistem adalah *Software ETAP Power station*. Dengan mode *Load Flow* dan *Transient Stability Analysis*.
4. Jenis gangguan 3 phasa.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan menggunakan metode studi literature yang dilakukan dengan pengolahan data dan tahapan simulasi. Sistematika penyusunan skripsi terbagi dalam 5 bab dengan pembahasan yang bersifat individu sehingga diharapkan untuk mudah dipahami. sistematika penulisan tersebut antara lain :

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Pada bab ini penulis menguraikan tentang Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, Sistematika Penulisan

### **BAB II: KAJIAN PUSTAKA**

Pada bab ini diuraikan landasan teori seperti, Aliran Daya, Metode *Newton Rapson*, kestabilan sistem, kestabilan dinamik, kestabilan tegangan, kestabilan frekuensi, kestabilan sudut rotor dan teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan di PT. PLN (Persero) Rayon Manggarai.

### **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan software dan data – data parameter yang dibutuhkan.

### **BAB IV: ANALISA HASIL**

Pada bab ini berisikan data hasil simulasi kestabilan dinamik uji coba sistem *IEEE 9 Bus* dan Kestabilan dinamik Sistem Manggarai sebelum gangguan dan sebelum injeksi PLTP.

### **BAB V: PENUTUP**

Pada bab ini berisikan Kesimpulan dan Saran berdasarkan hasil analisa kestabilan sistem.

