

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah salah satu kebutuhan pokok masyarakat pada zaman modern. Hampir seluruh peralatan-peralatan yang digunakan untuk membantu kehidupan manusia menggunakan energi listrik. Konsumen energi listrik bukan hanya pada sektor rumah tangga, tetapi juga pada sektor industri, penggunaan komersial, maupun untuk pelayanan umum dan jasa. Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik diperlukan sistem yang baik untuk menyalurkan energi listrik dari penyedia sampai ke konsumen energi listrik. Secara umum sistem tenaga listrik diawali dari unit pembangkit energi listrik, kemudian disalurkan melalui sistem transmisi tegangan tinggi dan kemudian melalui sistem distribusi disalurkan kepada konsumen. Sistem distribusi berkaitan secara langsung dengan konsumen, sehingga keandalan sistem distribusi harus diperhatikan oleh penyedia energi listrik. Energi listrik yang disalurkan harus memenuhi persyaratan kuantitas dan kualitas daya yang baik, meliputi tegangan, faktor daya, dan frekuensi sistem yang sesuai, dan kontinuitas pelayanan yang terjaga (Wahid, dkk, 2014: 2).

Perkembangan sistem distribusi yang semakin besar dan kompleks saat ini menyebabkan rugi-rugi daya yang timbul lebih tinggi dan profil tegangan yang buruk. Studi menunjukkan bahwa energi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit, sekitar 10-13% hilang sebagai rugi-rugi disepanjang saluran distribusi (Umar, dkk, 2016). Saat ini telah banyak solusi yang ditawarkan untuk mengurangi rugi-rugi daya dan profil tegangan yang rendah, seperti pemasangan kapasitor bank, penggunaan FACTS untuk distribusi (DFACTS) dan

*Distributed Generation (DG)*. DG atau pembangkit tersebar menjadi alternatif yang menarik untuk perencanaan sistem tenaga dan kontribusinya memberikan dampak yang signifikan pada efisiensi dan performa sistem. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan DG pada sistem distribusi tenaga listrik dapat menjadi solusi untuk peningkatan kemampuan jaringan mulai dari perbaikan profil tegangan, mengurangi rugi daya, kualitas daya serta operasi keandalan (Umar, dkk, 2016). Pada beberapa tahun terakhir, DG telah menjadi topik yang banyak diteliti mengingat meningkatnya kekhawatiran global akan masalah lingkungan yang ditimbulkan oleh pembangkit konvensional dengan bahan bakar fosil.

Namun pada implementasinya, penggunaan DG dalam sistem distribusi memiliki beberapa parameter yang harus diperhatikan seperti kapasitas maksimal dan lokasi penempatan DG. Penempatan DG yang tidak tepat dan kapasitas yang tidak sesuai dapat membawa sistem kepada kerugian yang lebih besar dibandingkan dengan sistem tanpa DG. Penempatan DG yang tidak sesuai, bahkan dapat meningkatkan rugi-rugi daya dan merusak kualitas daya listrik pada jaringan atau sistem yang telah ada. Untuk itu penelitian ini membahas studi penempatan DG untuk mengurangi rugi-rugi daya dan meningkatkan profil tegangan. Pada sistem distribusi radial. Lokasi dan kapasitas DG ditentukan menggunakan metode loss sensitivity Factor (LSF). Sistem yang digunakan adalah bus uji sistem IEEE 33 bus.

## **1.2 Perumasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dimana lokasi dan berapa kapasitas *distributed generation* (DG) pada sistem distribusi radial sehingga rugi daya aktif minimum dan tegangan bus berada pada batas yang diijinkan?
2. Bagaimana pengaruh pemasangan *distributed generation* (DG) terhadap rugi-rugi daya total dan profil tegangan pada sistem distribusi?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan kapasitas dan lokasi *distributed generation* (DG) sehingga diperoleh rugi daya yang minimal dan tegangan pada batas yang diijinkan.
2. Menentukan pengaruh pemasangan *distributed generation* (DG) terhadap rugi-rugi daya total dan profil tegangan pada sistem distribusi.

### 1.4 Batasan Masalah

Masalah pada penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Sistem distribusi yang digunakan adalah sistem distribusi radial IEEE 33 bus.
2. Jenis DG yang digunakan adalah DG tiga fasa yang dapat mensuplai daya aktif saja.
3. Jumlah DG yang digunakan adalah tiga unit.
4. Kapasitas total DG maksimum 30% dari total beban.
5. Perangkat lunak yang digunakan adalah matlab.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup hal berikut:

1. Memberikan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan bagi peneliti dalam menganalisa besarnya kapasitas dan penempatan *distributed generation* (DG) yang paling optimal pada sistem distribusi.
2. Memberikan kontribusi positif pada dunia pendidikan terutama di bidang ketenagalistrikan dalam pengembangan dan teknologi yang dapat diandalkan.
3. Secara praktis, penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pihak PLN di sistem distribusi ternate.

## **1.6 Sistematika Penulis**

Untuk memperjelas dalam penulisan dan pemahaman mengenai materi dalam penelitian ini, maka dibagi menjadi 3 bab, yaitu :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini yang menguraikan tentang landasan teori baik dari buku-buku ilmiah, maupun sumber-sumber lain yang mendukung penelitian ini.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini yang menguraikan tentang objek penelitian, variabel, metode penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.