

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penggunaan energi listrik pada era modernisasi dan globalisasi saat ini merupakan suatu kebutuhan pokok yang tak terpisahkan dari manusia. Energi listrik memiliki peranan yang sangat penting dalam menggerakkan setiap aktivitas manusia, hampir seluruh sektor dalam kehidupan membutuhkan energi listrik. Energi listrik digunakan sebagai sumber daya utama bagi kelompok masyarakat, perusahaan, kantor-kantor pemerintah maupun swasta dan industri. Pemanfaatan energi listrik ini digunakan baik dalam hal penerangan, pemanasan, hingga pengoperasian peralatan-peralatan listrik untuk mempermudah aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari.

Kota Tasikmalaya merupakan daerah yang berkembang dan yang terdiri dari perumahan, pertokoan, industri, sekolah serta perguruan tinggi. Dengan Kondisi ini PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya sebagai penyedia layanan energi listrik terus berupaya memenuhi kebutuhan listrik di Kota Tasikmalaya. Namun disisi lain laju pertumbuhan ekonomi dan penambahan penduduk yang terus meningkat menyebabkan besarnya permintaan energi listrik, sehingga perlu adanya upaya untuk menjaga kualitas penyaluran tenaga listrik.

Penyulang ciledug (CLDG) merupakan salah satu penyulang pada sistem distribusi yang terletak pada Kota Tasikmalaya. Penyulang Ciledug memiliki saluran distribusi yang panjang, dimana panjangnya mencapai 35,177 meter.

Dengan kondisi panjangnya saluran dan tingginya beban yang disuplai penyulang Ciledug dapat mempengaruhi kualitas pendistribusian energi listrik. Karena dengan kondisi tersebut dapat memberikan dampak berupa timbulnya rugi-rugi daya pada sistem tenaga listrik. Semakin jauh posisi beban semakin dari suplai, maka rugi-rugi daya yang timbul akan semakin besar.

Pada dasarnya penyaluran energi listrik ke beban akan mengalami rugi-rugi teknis, yaitu rugi rugi daya. Rugi-rugi daya terdapat mulai dari pembangkit, transmisi, dan distribusi. Rugi-rugi daya dapat disebabkan karena adanya korona, arus lebih, isolasi, dan jarak (Dewantara, 2018). Panjangnya saluran jaringan listrik mengakibatkan nilai tegangan antara sisi pengirim dan sisi penerima menjadi berbeda, makin panjang jaringan, maka perbedaan tegangan semakin besar, begitu pula rugi-rugi daya pada jaringan tersebut.

Rugi-rugi daya (*losses*) sudah menjadi masalah umum pada sistem distribusi tenaga listrik. Rugi-rugi daya yang terjadi pada saluran distribusi mengakibatkan berbagai dampak yang timbul antara lain turunnya profil tegangan pada saluran distribusi, rendahnya faktor daya yang terjadi dapat menyebabkan kerugian materi karena semakin berkurangnya kekuatan sistem dalam menyalurkan listrik ke konsumen. Salah satu alternatif penyelesaian masalah tersebut adalah dengan melakukan pemasangan *distributed generation* pada jaringan distribusi. *Distributed generator* yang selanjutnya disebut DG dapat didefinisikan sebagai pembangkit listrik berskala kecil yang dipasang pada bus-bus pada suatu penyulang (*feeder*) yang terletak dengan pusat beban. DG dipasang untuk menginjeksi tegangan sehingga berpengaruh terhadap kualitas daya. Pada umumnya DG merupakan

pembangkit yang menggunakan energi terbarukan, seperti *wind turbine*, *microhydro* dan *photovoltaic panel*.

Banyaknya metode pemasangan DG akan menyulitkan operator untuk memilih metode yang tepat. Karena hal itu, maka diperlukan suatu metode untuk pemasangan DG yang menghasilkan nilai rugi-rugi daya terendah. Pada penelitian ini permasalahan tersebut akan diselesaikan dengan metode *genetic algorithm*. *Genetic algorithm* yang selanjutnya disebut GA adalah sebuah metode optimasi yang bekerja seperti seleksi alam. GA berkerja menyeleksi setiap individu secara acak dari sebuah populasi makhluk hidup. Hal ini mengakibatkan makhluk hidup mengalami perubahan kebiasaan untuk beradaptasi. Dengan metode ini diharapkan dapat menyelesaikan masalah dan dapat mengoptimalkan hasil pemasangan DG. Oleh karena itu, maka penulis mengangkat judul tugas akhir mengenai **“Optimasi Pemasangan *Distributed Generation* (DG) Pada Penyulang Ciledug Tasikmalaya Untuk Mengurangi Rugi Daya Dengan Metode *Genetic Algorithm* (GA)”**

Penelitian menggunakan data penyulang Ciledug (CLDG) yang didapat dari PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya yang selanjutnya data tersebut akan diolah dan disimulasikan menggunakan *Software* MATLAB sehingga didapat lokasi dan kapasitas yang optimal untuk mengurai nilai rugi-rugi daya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang diatas, maka terdapat rumusan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana rugi-rugi daya pada penyulang ciledug (CLDG) sebelum pemasangan DG?
2. Bagaimana cara menentukan lokasi pemasangan DG yang optimal dengan metode GA?
3. Bagaimana pengaruh pemasangan DG terhadap rugi-rugi pada penyulang Ciledug?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis rugi-rugi daya penyulang Ciledug (CLDG).
2. Mendapatkan lokasi pemasangan DG yang optimal pada penyulang Ciledug (CLDG).
3. Mendapatkan nilai rugi-rugi daya setelah pemasangan DG pada penyulang Ciledug (CLDG).

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak antara lain:

1. Bagi Mahasiswa Teknik Elektro  
penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan dan memperluas ilmu pengetahuan mengenai teknik elektro dalam ruang lingkup sistem tenaga listrik serta dapat menjadi referensi dalam penyusunan tugas akhir untuk angkatan selanjutnya.

## 2. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber informasi tambahan bagi PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya untuk mengatasi masalah rugi-rugi daya.

## 3. Bagi Pihak Lain

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pihak lain mengenai penentuan lokasi pemasangan DG pada jaringan distribusi.

### 1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan Permasalahan diatas, terdapat batasan penelitian sebagai berikut:

1. Studi kasus penelitian ini adalah pada penyulang Ciledug (CLDG) PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya.
2. Fungsi objektif penelitian ini membahas tentang pengaruh pemasangan DG terhadap rugi-rugi daya aktif pada penyulang Ciledug (CLDG).
3. Metode optimasi yang digunakan untuk pemasangan DG adalah metode GA.
4. Sumber energi untuk pembangkitan DG adalah *Photovoltaic* (PV).
5. Sistem *photovoltaic* dimodelkan sebagai *negative PQ load*, dimana PQ generator berfungsi menyuntikan daya aktif ke jaringan dengan kapasitas yang tetap.
6. DG yang digunakan berjumlah 2, 3, dan 4 DG.
7. Simulasi dengan sistem jaringan distribusi radial tiga fasa seimbang ( $R=S=T$ )

## 1.6 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini disusun secara sistematis sebagai berikut:

**BAB I : Pendahuluan**

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

**BAB II : Landasan Teori**

Pada bab ini membahas teori-teori yang mendukung pada penelitian Tugas Akhir ini.

**BAB III : Metode Penelitian**

Pada bab ini menjelaskan metode dan langkah pada penelitian Tugas Akhir ini.

**BAB IV : Hasil dan Pembahasan**

Pada bab ini akan menjelaskan hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan dalam penelitian

**BAB V : Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran peneliti terhadap penelitian tugas akhir ini.