

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan ekonomi di Indonesia, kebutuhan masyarakat juga akan semakin meningkat. Hal tersebut menyebabkan pola konsumsi masyarakat terhadap energi listrik juga akan mengalami peningkatan secara kualitas dan kuantitas baik di daerah perkotaan maupun di daerah terpencil.

Dengan bertambah tingginya tingkat konsumsi masyarakat di seluruh wilayah terhadap energi listrik akan menyebabkan adanya penambahan distribusi energi listrik, karena beban pada jaringan listrik tersebut juga ikut bertambah karena kebutuhan dan juga akan menyebabkan meluasnya jaringan beban pada jaringan listrik tersebut.

Suatu sistem tenaga listrik dikatakan baik apabila sistem tersebut mampu menyediakan energi listrik yang dibutuhkan oleh konsumen secara kontiniu. Namun banyak permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh suatu sistem tenaga listrik dalam penyediaan energi listrik tersebut. Salah satunya adalah masalah yang terkait dengan masalah kualitas dan kuantitas daya listrik. Akibat pusat beban sangat jauh dari pusat pembangkitan tenaga listrik maka dibutuhkan penyaluran daya listrik yang sampai ke konsumen dengan kualitas tegangan dan faktor daya yang tetap berada pada level yang telah ditentukan. Untuk keamanan aliran daya, perlu dijaga agar kondisi aliran daya tetap stabil dan sistem dapat bekerja dengan baik.

Pertumbuhan beban diikuti dengan peningkatan permintaan suplai daya reaktif akibat beban yang bersifat induktif meningkat karena adanya penambahan industri pada jaringan beban. Jika suatu jaringan tidak memiliki sumber daya reaktif di daerah sekitar beban, maka semua kebutuhan beban reaktifnya dipikul oleh generator sehingga rugi-rugi daya akan besar.

Salah satu cara untuk mengurangi rugi-rugi daya adalah dengan menempatkan suatu kapasitor yang dengan nilai yang tepat pada lokasi yang optimal pula pada sistem transmisi. Penggunaan kapasitor ini mencakup masalah penentuan ukuran dan penempatan. Kapasitor dipasang di lokasi strategis dan tepat untuk mengurangi rugi-rugi daya sehingga diperoleh kondisi kualitas aliran daya yang baik[1].

Untuk menentukan lokasi penempatan kapasitor yang optimal, maka dalam penelitian ini digunakan metode algoritma genetika. Sedangkan software yang digunakan adalah Matlab.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana rugi daya sebelum penambahan kapasitor bank pada jaringan transmisi tersebut?
2. Dimana lokasi penempatan kapasitor pada jaringan transmisi yang optimal untuk mengurangi rugi-rugi daya?
3. Bagaimanakah pengaruh penambahan kapasitor terhadap rugi daya pada jaringan tersebut?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini bertujuan sebagai berikut :

1. Menghitung rugi daya pada jaringan transmisi sebelum penambahan kapasitor.
2. Menentukan lokasi optimal untuk penempatan kapasitor pada jaringan transmisi listrik untuk mengurangi rugi-rugi daya.
3. Menghitung rugi daya setelah dilakukan penambahan kapasitor pada jaringan transmisi.

## 1.4 Metode Penelitian

Setelah pengumpulan data dan validasi data pembangkit, saluran transmisi dan beban, dilakukan pemodelan dan analisa aliran daya pada sistem transmisi. Dari data hasil analisa aliran daya diperoleh rugi-rugi daya pada jaringan transmisi listrik tersebut, untuk meminimalisir rugi-rugi daya dilakukan penambahan kapasitor bank pada jaringan, penentuan penempatan kapasitor tersebut dilakukan dengan pemodelan program menggunakan metode algoritma genetik. Dari program tersebut didapatkan aliran daya jaringan setelah penambahan kapasitor dengan nilai rugi-rugi daya yang berbeda dengan sebelumnya. Kemudian rugi-rugi daya pada jaringan transmisi listrik sebelum penambahan akan dibandingkan dengan setelah penambahan kapasitor bank.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk penulis. Dari penelitian ini penulis bisa mengetahui bagaimana mengoptimalkan kerja sistem transmisi dengan menambahkan kapasitor dan mengetahui bagaimana cara menempatkan kapasitor yang optimal pada jaringan.
2. Untuk pihak perusahaan tempat melakukan penelitian. Diharapkan tulisan ini dapat dijadikan referensi oleh perusahaan atau lokasi yang akan dijadikan tempat penelitian sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan analisa terhadap sistem kelistrikannya apabila lokasi tersebut memang mengalami masalah yang sesuai dengan yang akan diteliti.
3. Untuk pihak lain. Penelitian ini bisa dijadikan referensi bagi pihak-pihak yang ingin mengetahui lebih banyak tentang optimalisasi kerja jaringan distribusi dengan pengaplikasian kapasitor di posisi yang tepat.

## 1.6 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan permasalahan dalam tugas akhir ini maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Membahas nilai dan lokasi optimal kapasitor pada sistem tenaga listrik untuk mengurangi rugi-rugi daya.
2. Studi aliran daya yang digunakan adalah metoda Newton- Raphson yang disimulasikan menggunakan perangkat lunak Matlab.
3. Metoda penempatan kapasitor menggunakan metoda algoritma genetik.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman terhadap proposal penelitian ini, penulis menyusun sistematika penulisan sebagai berikut :

### Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **Bab II Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisikan teori dasar yang menunjang penelitian tugas akhir seperti analisa aliran daya, rugi-rugu daya, kapasitor bank, Algoritma Genetik dan perangkat lunak Matlab.

## **Bab III Metode Penelitian**

Bab ini berisikan metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir.

## **Bab IV Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisikan hasil penelitian, analisa, evaluasi terhadap pengujian penelitian tugas akhir.

## **Bab V Penutup**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisa dan pembahasan penelitian tugas akhir.

