

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peranan sistem distribusi tenaga listrik sangat krusial dalam menjamin ketersediaan listrik yang dapat diandalkan bagi konsumen. PT. PLN (Persero) adalah contoh nyata dari sebuah sistem distribusi listrik yang memiliki peran penting dalam menyediakan pelayanan kelistrikan di Indonesia. PLN bertanggungjawab dalam menyuplai energi listrik dari berbagai sumber ke berbagai wilayah dengan adanya beberapa Unit Layanan Pelanggan (ULP), salah satunya adalah ULP Rajapolah.

PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah berfokus pada pelayanan teknis, transaksi energi, dan pemeliharaan distribusi listrik. Dengan pasokan dari GI Tasikmalaya, GI Malangbong, dan GI Ciamis. ULP Rajapolah mengelola distribusi listrik melalui 8 penyulang, termasuk INDIHIANG, CIWI, PNBK, LEWO, BNKL, BNTG, PGAG, dan STGD untuk menyediakan energi ke seluruh wilayah cakupan ULP Rajapolah.

Dalam operasional sistem distribusi listrik, terdapat beberapa aspek kritis seperti rugi daya dan keandalan yang menjadi perhatian. Rugi daya dapat disebabkan oleh resistansi yang menyebabkan sebagian energi listrik berubah menjadi panas. Pada dasarnya, rugi daya adalah perbedaan antara jumlah energi listrik yang dihasilkan dan jumlah energi listrik yang diterima oleh konsumen (Husu et al. 2019). Rugi-rugi daya memiliki standar toleransi dilihat dari SPLN

50:1997 yang menetapkan bahwa standar rugi daya trafo distribusi lebih kecil dari 2% (Risnandar, Faridah and Nurdiansyah, 2022). Dari data yang didapat dari 8 penyulang tadi, khususnya pada penyulang INDIHIANG terdapat adanya rugi-rugi daya sebesar 552.6 kW.

Rugi daya sendiri diakibatkan oleh besarnya resistensi pada penghantar yang mengalirkan arus menuju ke beban (Sampeallo, Galla and Rohi, 2021). Untuk mengurangi rugi-rugi daya bisa dengan melakukan rekonfigurasi jaringan. Rekonfigurasi ini bisa dengan mengubah rute aliran daya untuk mengurangi rugi daya (Nabil *et al.*, 2017). Dalam kondisi operasi normal, rekonfigurasi jaringan dilakukan karena dua alasan, yaitu untuk mengurangi rugi-rugi daya pada sistem (*loss reduction*) dan mendapatkan pembebanan yang seimbang untuk mencegah pembebanan yang berlebih pada jaringan (*load balancing*) (Sufitrihansyah *et al.*, 2018).

Rekonfigurasi dapat merubah parameter saluran distribusi, seperti impedansi dan arus penyulang. Akibat perubahan tersebut akan mempengaruhi terhadap rugi daya dan jatuh tegangan pada penyulang, keseimbangan arus fasa dan keseimbangan arus penyulang, serta arus hubung singkat pada sisi ujung penyulang (HIDAYAT and SOFYAN, 2023). Mengubah status cabang melalui pembukaan dan penutupan saklar dapat menghasilkan rekonfigurasi yang optimal. Hal ini akan menghasilkan topologi yang meminimalisir kerugian daya dan memberikan hasil yang signifikan (Otuo-acheampong *et al.*, 2023).

Dalam mencari posisi terbaik untuk merekonfigurasi jaringan dengan jumlah kemungkinan sebanyak 762245484, salah satu metode yang dapat digunakan

adalah algoritma genetika. Terinspirasi dari evolusi biologi, algoritma genetika merupakan metode optimasi yang mencari solusi terbaik dengan cara evolusi populasi individu berkualitas tinggi (Otong and Nurrohman, 2019).

Dengan demikian perlu adanya penelitian yang dapat mengoptimalkan jaringan listrik sehingga dapat mengurangi nilai rugi daya. Oleh karena itu dibuatlah suatu penelitian yang berjudul **“PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA PADA REKONFIGURASI JARINGAN LISTRIK UNTUK MENGOPTIMALKAN PENGURANGAN RUGI DAYA”**

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan algoritma genetika untuk dapat mengoptimalkan konfigurasi jaringan.
2. Bagaimana nilai rugi-rugi daya pada saat sebelum rekonfigurasi jaringan dan setelah rekonfigurasi jaringan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan penerapan algoritma genetika untuk dapat mengoptimalkan konfigurasi jaringan.
2. Menganalisis nilai rugi-rugi daya pada saat sebelum rekonfigurasi jaringan dan setelah rekonfigurasi jaringan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai referensi mengenai rekonfigurasi jaringan listrik.
2. Mengetahui bahwa algoritma genetika dapat membantu dalam proses rekonfigurasi jaringan listrik.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun Batasan penelitian ini adalah :

1. Penyulang yang akan di analisa adalah penyulang yang terlayani oleh PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pengadaan (ULP) Rajapolah.
2. Rekonfigurasi dilakukan hanya untuk mengurangi rugi daya.