

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin pesat perkembangan populasi penduduk, gaya hidup, perkembangan industri, serta kegiatan publik menjadikan kebutuhan energi listrik semakin meningkat. Tenaga listrik merupakan salah satu kebutuhan yang utama, baik untuk kehidupan sehari-hari maupun untuk kebutuhan industri. Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang terus meningkat tersebut diperlukan sistem penyaluran energi listrik yang andal serta kualitas tegangan yang baik dan sesuai standar kerja.

Salah satu jaringan distribusi listrik yang berperan dalam memenuhi kebutuhan listrik di kota Tasikmalaya adalah Penyulang Ciledug (CLDG), yang mendapatkan suplai dari GITET Tasikmalaya. Penyulang ini melayani 64 trafo yang tersebar di wilayah Tamansari, Kota Baru, dan sekitarnya. Dalam sistem distribusi listrik, terdapat beberapa permasalahan teknis yang sering muncul, terutama terkait dengan penurunan kualitas tegangan. Salah satu masalah utama yang dihadapi oleh penyulang CLDG adalah penurunan profil tegangan (*drop* tegangan) yang terjadi akibat panjang saluran dan fluktuasi beban.

Jatuh tegangan/*drop* tegangan merupakan selisih antara tegangan keluaran sumber dengan tegangan yang diterima dititik beban akibat adanya impedansi saluran dan distribusi beban (Tiro & L, 2019). Besarnya penurunan tegangan di setiap titik dalam sistem jaringan distribusi bergantung pada impedansi

penghantar dan jumlah beban yang terhubung. Menurut SPLN, (1:1995) memiliki toleransi variasi dari tegangan pelayanan yang ditetapkan itu untuk tegangan lebih 5% dan untuk tegangan jatuh 10% dari tegangan nominal yang telah ditetapkan. Permasalahan yang diakibatkan oleh jatuh tegangan yang melebihi batas toleransi akan dirasakan oleh pelanggan yaitu peralatan elektronik yang tidak bisa bekerja maksimal bahkan dapat merusak peralatan elektronik tersebut, karena setiap peralatan elektronik memiliki nilai tegangan kerja (Taif, et al., 2019).

Untuk mengatasi penurunan tegangan pada Jaringan Tegangan Menengah (JTM) terdapat beberapa metode perbaikan yang umum digunakan, antara lain: melakukan perubahan atau penambahan luas penampang pada penghantar jaringan distribusi 20 kV, pemasangan kapasitor bank, dan melakukan rekonfigurasi jaringan atau mendesain ulang topologi jaringan pada suatu saluran sistem distribusi (Akhmad, S. S., Fauziah, H., & Ali, M. F., 2023).

Selain itu, untuk mempertahankan dan memperbaiki profil tegangan pada jaringan distribusi 20 kV dapat dilakukan dengan menggunakan metode lain, yaitu dengan penambahan penyulang ekspres (*express feeder*) yang berperan sebagai cadangan saat terjadi gangguan pada *working feeder*. *Express feeder* adalah saluran yang dioperasikan tanpa beban. Keunggulan dari *express feeder* ini yaitu menjamin sistem tetap bekerja, baik saat terjadi pemeliharaan maupun saat terjadi gangguan (Nurhaliza Saputri, Bakhtiar, & Andarini Asri, 2022).

Agar pemasangan *express feeder* dapat memberikan manfaat yang optimal, diperlukan metode optimasi dalam menentukan lokasi dan konfigurasi terbaik. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah algoritma genetika, yang merupakan teknik optimasi berbasis evolusi. Algoritma genetika mampu mencari

solusi terbaik dalam masalah kompleks dengan mempertimbangkan berbagai parameter teknis, seperti panjang saluran, impedansi, dan distribusi beban. Dengan penerapan algoritma genetika, diharapkan pemasangan *express feeder* dapat dilakukan secara efisien untuk memperbaiki profil tegangan pada jaringan distribusi 20 kV.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini mengangkat judul **“PERANCANGAN PEMASANGAN *EXPRESS FEEDER* UNTUK PERBAIKAN PROFIL TEGANGAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan pemasangan *express feeder* dapat mengoptimalkan profil tegangan?
2. Bagaimana nilai profil tegangan pada saat sebelum pemasangan *express feeder* dan setelah pemasangan *express feeder*?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah dituliskan, maka penelitian ini memiliki tujuan diantaranya untuk:

1. Menentukan penerapan pemasangan *express feeder* untuk dapat mengoptimalkan profil tegangan.

2. Menganalisis nilai profil tegangan pada saat sebelum pemasangan *express feeder* dan setelah pemasangan *express feeder*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini yang telah dilakukan peneliti, yaitu sebagai berikut:

1. Memberikan suatu pemahaman lebih lanjut kepada penulis mengenai sistem jaringan distribusi dan *express feeder*.
2. Sebagai referensi dalam pengembangan metode optimasi distribusi daya listrik. Khususnya dengan penggunaan algoritma genetika untuk meningkatkan keandalan dan stabilitas jaringan distribusi listrik.
3. Menjadi referensi bagi pengambilan keputusan dalam perencanaan dan desain sistem distribusi, terutama dalam mempertimbangkan penerapan *express feeder* untuk meminimalkan penurunan tegangan.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini hanya memiliki batasan masalah dan lingkup penelitiannya yaitu:

1. Data beban yang digunakan penulis menggunakan data beban sekunder yang didapatkan dari PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pengadaan (ULP) Tasikmalaya Kota.
2. Penelitian ini tidak membahas sampai ke investasi jaringan distribusi listrik.

3. Metode penyelesaian pada penelitian ini tidak melakukan perubahan penempatan *recloser* dan LBS saat menentukan titik sambungan jaringan *express feeder*.
4. Penerapan pemasangan *express feeder* dalam upaya perbaikan profil tegangan berfokus pada satu penyulang, yaitu penyulang CLDG.
5. Penentuan lokasi dan konfigurasi *express feeder* dalam penelitian ini dilakukan menggunakan algoritma genetika.