

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik sudah menjadi komponen utama dalam menunjang pembangunan suatu bangsa. Energi listrik sudah menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat karena selain untuk penerangan listrik juga digunakan untuk berbagai kebutuhan, baik untuk kebutuhan konsumtif maupun produktif [1].

Pemanfaatan secara optimal energi listrik oleh masyarakat di bantu dengan penyaluran energi listrik yang efisien. energi listrik selalu disalurkan dari pembangkit menuju beban melalui transmisi dan distribusi. Penyulang Jolotundo merupakan salah satu penyulang sistem distribusi 20kV yang berada di daerah Pacet, Mojokerto. Penyulang Jolotundo disalurkan dari gardu induk Ngoro ke daerah pacet yang melalui jarak yang lebih panjang yaitu 60.250 m dibandingkan dengan penyulang disekitarnya yaitu berkisar antara 2000 m sampai 30.000 m sehingga dengan penyaluran tersebut dapat mengkonsumsi daya aktif dan reaktif sehingga menyebabkan turunnya profil tegangan dan membesarnya rugi-rugi daya [2].

Rugi-rugi daya dapat dikendalikan dengan manajemen daya reaktif yang tepat, untuk menghindari kehilangan daya reaktif diperlukan kompensasi daya reaktif, metode yang tepat adalah dengan menempatkan kapasitor yang sesuai [3]. Penempatan kapasitor bank berguna untuk mengkompensasi daya reaktif dan memastikan tegangan terjaga pada levelnya pada saat beban penuh. Menempatkan kapasitor menjadi pilihan karena harganya yang lebih terjangkau banding kompensasi daya reaktif lainnya [4]. Keuntungan lainnya dengan penambahan kapasitor yaitu memperbaiki faktor daya, peningkatan kapasitas tegangan *feeder*, mengurangi rugi-rugi daya dan meningkatkan profil tegangan *feeder* [5]. Oleh karena itu penting untuk menemukan lokasi dan ukuran kapasitor yang optimal dalam sistem supaya kapasitor dapat mengkompensasi secara optimal [4], [6].

Pada skripsi ini penulis akan membahas tentang analisis penempatan optimum kapasitor untuk memperbaiki profil tegangan dan rugi-rugi daya pada sistem distribusi 20 kV di penyulang Jolotundo, dengan menggunakan metode algoritma genetika pada fitur *optimal capacitor placement* (OCP) di *software* ETAP *Power Station*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka penulis dapat merumuskan masalah yang dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan penempatan dan kapasitas kapasitor yang optimal untuk meningkatkan profil tegangan pada sistem distribusi 20 kV penyulang Jolotundo.
2. Berapakah rugi-rugi daya pada saluran yang dapat direduksi setelah penempatan optimal kapasitor

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan diatas, maka tujuan dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Menentukan penempatan dan kapasitas kapasitor yang optimal untuk perbaikan profil tegangan pada sistem distribusi 20 kV.
2. Menentukan besarnya rugi-rugi daya yang dapat direduksi setelah penempatan kapasitor yang optimal.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memahami dan menganalisis metode serta cara meningkatkan profil tegangan dan meminimalkan rugi-rugi daya pada saluran distribusi 20 kV dengan menggunakan *optimal capacitor placement*, dengan harapan bisa mengurangi kerugian akibat rugi-rugi daya dan dapat menjadi masukan bagi perusahaan dalam meningkatkan performa sistem distribusi 20 kV pada penyulang Jolotundo.

1.5 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai diatas, maka penulis akan memberikan batasan masalah agar pembahasan tidak melebar dan tetap pada fokus utama penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Analisa dilakukan pada sistem jaringan distribusi 20 kV dengan mengangap sistem kelistrikan dalam keadaan normal.
2. Analisa dilakukan hanya sebatas pengkajian beban yang telah ada.
3. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan adalah dengan menggunakan progam *Optimal Capacitor Placement (OCP) ETAP Power Station*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun menjadi beberapa bab dan diuraikan dengan pembahasan sesuai daftar isi. Sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II KAJIAN PUSTAKA, membahas semua kajian literatur yang mendukung kelancaran pembahasan skripsi ini seperti pembahasan terkait teori sistem distribusi tenaga listrik, aliran daya, rugi-rugi daya, dan kapasitor bank.

BAB III METODE PENELITIAN, menjelaskan tentang perencanaan dan pembuatan skripsi yang berisi tentang pengolahan data, simulasi, dan analisis penyelesaian masalah.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS HASIL, berisi tentang karakteristik dari objek yang diteliti serta memaparkan hasil simulasi dan analisis simulasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisikan kesimpulan dari analisis pengaruh penempatan optimal kapasitor melalui metode *optimal capacitor placement*, beserta rekomendasi penempatan kapasitor

