

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beban yang bervariasi dan Impedansi pada jaringan seperti spesifikasi saluran, transformator merupakan penyebab menurunnya kualitas daya pada jaringan listrik. beban listrik pada setiap tahunnya mengalami peningkatan karena dipengaruhi oleh jumlah populasi pada masyarakat. Tercatat pada tahun 2022 kebutuhan listrik Indonesia mencapai 1.173 Kwh/kapita, konsumsi listrik ini meningkat 4% dibandingkan tahun 2021, hal ini menjadi konsumsi terbanyak dalam lima dekade terakhir. Untuk mencukupi kebutuhan listrik ini tentunya pemerintah menyediakan energy listrik semaksimal mungkin. peningkatan kebutuhan beban ini menjadi pemicu meningkatnya *supply* daya listrik. Dalam hal ini kebutuhan beban induktif menjadi perhatian karena beban induktif membutuhkan daya reaktif dalam system kerjanya. Meningkatnya kebutuhan beban yang bersifat induktif tentunya meningkatkan kebutuhan daya reaktif pada jaringan. peralatan seperti transformator dan motor listrik, merupakan peralatan yang membutuhkan daya reaktif. Kebutuhan daya reaktif ini sepenuhnya diproduksi oleh generator, sehingga mengalir arus reaktif pada jaringan yang menyebabkan menurunnya factor daya dan penurunan tegangan. Menurunnya nilai tegangan pada ujung jaringan dan bertambahnya arus mengakibatkan rugi-rugi daya[1].

Dalam menjaga kebutuhan *supply* daya reaktif terhadap beban dilakukan dengan dua cara, yakni dengan menambahkan daya reaktif pada generator dan memasang kapasitor bank pada bus yang membutuhkan banyak daya reaktif. Dengan dua cara tersebut, pemasangan kapasitor terbilang lebih efisien dan mudah dilakukan pemasangan serta memiliki nilai ekonomis[2].

Kapasitor bank merupakan suatu rangkaian yang terdapat dari sekumpulan kapasitor dengan kapasitansi menerangkan

bahwasanya jumlah daya reaktif yang diperoleh dari frekuensi dan tegangan dengan satuan VAR[3]. Pemasangan kapasitor bank dapat memberikan daya reaktif sehingga penggunaan kapasitor bank dapat mengkompensasi daya reaktif dalam jaringan, hal ini dapat mengurangi rugi daya dan jatuh tegangan yang ditimbulkan oleh beban induktif pada jaringan.

Berbagai macam metode yang dilakukan dalam optimalisasi penempatan kapasitor ini diantaranya, metode konvensional seperti aliran daya, factor sensitifitas rugi-rugi daya dan kecerdasan buatan seperti fuzzy logic, algoritma genetika. Dalam beberapa metode diatas penelitian kali ini menggunakan metode algoritma genetika dan melakukan simulasi optimal capacitor placement menggunakan aplikasi ETAP. Simulasi optimal capacitor placement pada ETAP akan dikombinasikan dengan metode algoritma genetika untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi dilapangan dan diharapkan mampu menyelesaikan persoalan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas beberapa permasalahan yang didapatkan antara lain :

1. Bagaimana menentukan kapasitas kapasitor bank menggunakan *tool Optimal Capacitor Placement* pada ETAP Power System untuk menaikkan performa jaringan?
2. Berapa peningkatan profil tegangan pada penyulang Cakranegara setelah pemasangan kapasitor?
3. Berapa rugi-rugi daya yang dapat dioptimalkan setelah penempatan kapasitor yang optimal?

1.3 Tujuan

penelitian ini bertujuan untuk melakukan simulasi pemasangan kapasitor bank untuk meningkatkan profil tegangan pada jaringan 20 kv, sesuai dengan data dan single line diagram PT. PLN (persero) ULP cakranegara dengan aplikasi ETAP dan mampu melakukan perhitungan jumlah kapasitas kapasitor dengan tool Optimal Capacitor Placement.

1.4 Batasan Masalah

Agar topik pembahasan tidak melebar dari tujuan penelitian, maka digunakan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pada skripsi kali membahas tentang pemasangan kapasitor bank untuk meningkatkan profil tegangan dan mengurangi rugi-rugi daya pada saluran distribusi 20 kv ULP Cakranegara.
2. Pada skripsi ini menggunakan metode algoritma genetika pada *study case Optimal Capacitor Placement* pada ETAP.
3. Skripsi ini tidak membahas nilai ekonomis.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memperoleh gambaran yang mudah dimengerti dan komprehensif mengenai isi dalam penulisan skripsi ini, secara global dapat dilihat dari sistematika pembahasan skripsi dibawah ini :

BAB I PENDAHULUAN, latar belakang dari masalah yang dijadikan sebagai judul skripsi, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dari penelitian dari sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, pada bab ini menjelaskan dasar teori-teori yang mendukung seperti studi aliran daya (*backWard forward sweep*), jaringan distribusi, Pembangkit listrik tenaga surya, serta tinjauan umum dan teori-teori yang berkaitan dengan skripsi ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN, pada bab ini membahas tentang kajian literatur, lokasi pengambilan data dan rancangan penelitian, *flowchart*.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS HASIL, pada bab ini menjelaskan tentang hasil analisis dari tahap – tahap analisis yang telah dilakukan dalam penulisan skripsi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, pada bab ini adalah kesimpulan atau hasil akhir dari seluruh analisis yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN