

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang

Dalam penyaluran energi listrik ada beberapa masalah yang dihadapi antara lain *drop* tegangan, faktor daya yang rendah dan rugi-rugi daya. Beban pada sistem tegangan menengah bisa berupa beban kapasitif maupun induktif, namun pada umumnya merupakan beban induktif. Apabila beban reaktif induktif semakin tinggi maka akan berakibat memperbesar *drop* tegangan, memperbesar rugi – rugi daya, menurunkan faktor daya dan menurunkan kapasitas penyaluran daya. Untuk mengurangi beban daya reaktif induktif diperlukan sumber daya reaktif kapasitif, salah satu diantaranya adalah dengan memasang nilai kapasitor yang optimal di lokasi yang tepat. Pemasangan kapasitor tersebut menyebabkan arus yang mengalir pada penghantar menjadi lebih kecil, sehingga akan mengurangi besarnya rugi – rugi daya dan *drop* tegangan pada sistem tegangan menengah. Keuntungan yang dapat diperoleh dari pemasangan kapasitor antara lain :

- a. Perbaikan faktor daya.
- b. Penambahan kapasitas penyaluran daya.
- c. Pengurangan rugi-rugi daya.
- d. Penurunan jatuh tegangan.

Pada penelitian sebelumnya, banyak metode yang telah dikembangkan untuk menyelesaikan masalah optimasi penempatan kapasitor antara lain menggunakan logika *fuzzy* [2,9,21], algoritma *Artificial Bee Colony (ABC)* [6], algoritma genetika [1,3,4,7,11,12,16,17,28], dan kombinasi logika *fuzzy* – algoritma genetika [14,18,19,27]. Masing – masing metode memiliki keuntungan dan kelebihan sehingga belum tentu metoda satu lebih baik dari metoda lainnya. Bahkan dalam satu metoda terdapat berbagai macam cara penyelesaian yang

berbeda tergantung parameter – parameter yang digunakan untuk menyelesaikannya.

Kekurangan penelitian sebelumnya [14,18,19,27] metoda yang digunakan sama yaitu kombinasi logika *fuzzy* dan algoritma genetika tetapi data yang digunakan adalah data *distribution test* IEEE dengan sistem jaringan distribusi primer radial. Pada Tugas Akhir ini, penulis menggunakan data riil Sistem Tegangan Menengah Region Jawa Barat Subsistem Bandung Selatan 150 kV dengan sistem jaringan distribusi primer lingkaran (loop) dan optimasi penempatan kapasitor dilakukan menggunakan kombinasi logika *fuzzy* dan algoritma genetika. Kelebihan dari logika *fuzzy* adalah kemampuan dalam proses penalaran secara bahasa (*linguistic reasoning*), sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan persamaan matematik dari objek yang akan dikendalikan. Algoritma genetika merupakan salah satu teknik komputasi yang sesuai dengan ruang solusi yang sangat besar. Parameter – parameter yang digunakan untuk fungsi objektif pada algoritma genetika adalah total rugi – rugi daya aktif saluran minimal pada sistem jaringan tegangan menengah. Dengan parameter fungsi obyektif ini akan mendapat nilai kapasitor yang optimal untuk memperbaiki *drop* tegangan. Untuk memudahkan analisa maka dibuat program hitung menggunakan *software* Matlab karena Matlab menyediakan banyak fungsi dasar untuk operasi matriks agar dapat mengimplementasikan komponen – komponen algoritma genetika yang menggunakan banyak operasi matriks, dan juga Matlab menyediakan *toolbox* untuk logika *fuzzy*.

I.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dibahas pada Tugas Akhir ini adalah optimasi penempatan kapasitor menggunakan logika *fuzzy* dan algoritma genetika pada sistem tegangan menengah region Jawa Barat.

I.3 Perumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah

1. Bagaimana menentukan ukuran dan mencari lokasi penempatan kapasitor pada Jaringan Sistem Tegangan Menengah Region Jawa Barat?
2. Bagaimana mendapatkan lokasi penempatan kapasitor yang optimum pada Jaringan Sistem Tegangan Menengah Region Jawa Barat?

I.4 Tujuan

1. Menentukan lokasi penempatan kapasitor yang optimum pada jaringan sistem tegangan menengah.
2. Menghitung aliran daya pada sistem tegangan menengah sebelum dan sesudah penempatan kapasitor.

I.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada Tugas Akhir ini meliputi :

1. Tugas akhir tidak membuat alat secara langsung tetapi hanya dalam bentuk simulasi
2. Simulasi menggunakan *software* Matlab.
3. Metoda penempatan kapasitor menggunakan Algoritma Genetika dan Logika *Fuzzy*.
4. Studi aliran daya yang digunakan adalah metoda *Newton-Rhapson*.
5. Analisis yang dilakukan hanya perbaikan *drop* tegangan.
6. Analisis dilakukan pada sistem tegangan menengah Region Jawa Barat Subsistem Bandung Selatan 150 kV.

I.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini terbagi menjadi lima bab utama. Untuk memperjelas penulisan laporan ini, akan diuraikan secara singkat sistematika beserta uraian dari masing-masing bab, yaitu :

BAB 1 – PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II – LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori yang menunjang proses pembuatan tugas akhir ini. Pada bab ini akan dibahas teori – teori yang menunjang proses pembuatan tugas akhir ini. Teori penunjang tersebut meliputi penjelasan tentang sistem jaringan distribusi, kapasitor, metoda *Newton-Raphson*, studi aliran listrik, logika *fuzzy*, algoritma genetika.

BAB III – PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan mengenai proses perancangan sistem, diagram blok perancangan sistem, diagram alir perancangan sistem, Tahap perhitungan aliran daya menggunakan metode *Newton-Raphson*, diagram alir perhitungan aliran daya, diagram alir perhitungan aliran daya menggunakan metode *Newton-Raphson*, logika *fuzzy* untuk pemilihan kandidat *bus*, dan tahap optimasi penempatan kapasitor menggunakan algoritma genetika.

BAB IV – PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan mengenai hasil pengujian dan analisis yang diperoleh dari pengujian program simulasi optimasi penempatan kapasitor menggunakan logika *fuzzy* dan algoritma genetika. Pengujian yang dilakukan adalah memperbaiki *drop* tegangan di lokasi yang tepat pada jaringan sistem tegangan menengah Region Jawa Barat subsistem Bandung Selatan 150 kV setelah penempatan kapasitor, dan membandingkan *drop* tegangan sebelum dan sesudah penempatan kapasitor.

BAB V – SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai simpulan dan saran dari bab – bab yang telah dibahas sebelumnya.