

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kelistrikan merupakan salah satu kebutuhan yang harus terpenuhi dalam mendukung keberlangsungan aktivitas masyarakat. Pertumbuhan kebutuhan beban dari waktu ke waktu semakin bertambah dan harus sebanding dengan penyediaan daya listrik yang andal. Perubahan beban, komposisi unit pembangkit yang beroperasi, dan perubahan konfigurasi jaringan akan berdampak pada level tegangan pada gardu induk. Dampak peningkatan ini dapat dilihat pada saluran transmisi, dimana saluran transmisi dipaksa beroperasi pada batas stabilnya. Permintaan yang sangat tinggi menyebabkan sistem mengalami kerusakan maupun gangguan yang mengakibatkan ketidakstabilan daya listrik[1].

Daya listrik yang ada pada saluran transmisi terdiri dari resistansi (R) dan reaktansi (X). resistansi (R) adalah hambatan yang dihadapi tegangan dalam menggerakkan arus melalui konduktor, sedangkan reaktansi (X) hanya terjadi pada induktor dan kapasitor selama perubahan arus. Pada saluran transmisi, reaktansi dan resistansi umumnya dikenal dengan rugi-rugi daya dan disebabkan oleh beberapa faktor seperti: faktor tahanan konduktor, faktor kebocoran isolator, dan ketidakseimbangan beban antara tiap-tiap fasa (fasa R, fasa S, dan fasa T) ketidakseimbangan tersebut dapat menimbulkan rugi-rugi atau kehilangan daya (*losses*) di penghantar netral pada sistem tenaga listrik. Kehilangan daya pada proses penyaluran energi listrik disebabkan oleh besarnya resistansi pada penghantar saluran transmisi [2].

Rugi-rugi daya tersebut merupakan selisih antara daya kirim dan daya terima yang mengalir pada saluran transmisi maupun saluran distribusi. Kerugian daya terjadi karena hilangnya daya pada sistem, baik dalam bentuk daya aktif maupun reaktif. Kerugian daya ini mempengaruhi kualitas daya yang disalurkan ke sisi penerimaan. Penransmisian Listrik merupakan proses yang tidak dapat dihindari, namun kerugian daya dalam proses ini sering kali tidak diketahui besarnya, sehingga tidak jelas kerugian masih dalam batas yang ditentukan atau sudah melewati batas yang ditetapkan [3].

Langkah untuk meningkatkan optimasi aliran daya tanpa mengubah struktur adalah dengan penggunaan kapasitor bank pada sistem transmisi. Penerapan kapasitor bank dapat mengurangi kerugian daya listrik yang terjadi pada saluran transmisi, memperbaiki faktor daya dan mempertahankan daya pada batas yang ditentukan. Meskipun suatu jaringan tidak mempunyai sumber daya reaktif disekitar beban reaktifnya, kebutuhan daya reaktif akan disuplai dari generator sehingga arus reaktif akan mengalir ke jaringan yang menyebabkan faktor daya dan tegangan menurun. Penyerapan daya reaktif pada beban akan menyebabkan jatuh tegangan di saluran transmisi [1].

Metode penyelesaian aliran daya yang digunakan untuk menghitung besar kerugian daya adalah Newton Raphson. Metode Newton Raphson merupakan sebuah uraian deret Taylor sebagai satu fungsi dengan dua variabel atau lebih untuk menyelesaikan masalah aliran daya dengan mencari daya aktif, daya reaktif, kerugian serta faktor daya [4]. Parameter yang akan dihitung menggunakan kedua metode ini adalah daya listrik, faktor daya dan kerugian daya setelah pemasangan kapasitor bank [5].

Oleh karena itu, **“Pengimplementasian Kapasitor Bank Dalam Mengurangi Kerugian Daya Pada Saluran Transmisi Dengan Newton Rapshon”** dihadirkan. Perhitungan parameter dilakukan dengan menggunakan metode Newton Rapshon untuk mengetahui hasil perhitungan parameter yang sesuai dengan peraturan SPLN No.72 Tahun 1987, dimana besarnya rugi daya harus kurang dari $< 10\%$ [5].

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pengimplementasian kapasitor bank terhadap rugi- rugi daya dalam sistem transmisi?
2. Bagaimana perhitungan kerugian daya menggunakan metode newton Raphson setelah pengimplementasian kapasitor bank pada sistem transmisi?
3. Bagaimana besar kerugian daya yang dihasilkan sesuai dengan ketentuan SPLN No. 72 tahun 1987 yang mengamanatkan bahwa kerugian daya seharusnya berada dalam rentang $+5\%$ hingga -10% dari daya yang di transmisikan?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memahami dampak pengimplementasian kapasitor bank pada saluran transmisi terhadap pengurangan kerugian daya.
2. Menganalisis perhitungan kerugian daya menggunakan metode Newton Rapshon setelah pengimplementasian kapasitor bank dalam sistem transmisi.
3. Menentukan sejauh mana besar nilai kerugian daya yang dihasilkan sesuai dengan ketentuan SPLN No. 72 tahun 1987, yang mengamanatkan bahwa kerugian daya harus berada dalam rentang +5% hingga -10%.

1.4 Batasan Masalah

Agar suatu pembahasan tidak menyimpang dari tujuannya memerlukan adanya pembatasan ruang lingkup masalah pada suatu pokok persoalan. Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Pengimplementasian kapasitor bank pada saluran transmisi terhadap rugi – rugi daya.
2. Pengaruh metode Newton Rapshon terhadap perhitungan kerugian daya pada saat pengimplementasian kapasitor bank.
3. Hasil perhitungan besar nilai kerugian daya sesuai dengan ketentuan SPLN No. 72 tahun 1987 yaitu +5% minimal -10%.
4. Data yang diambil untuk pengukuran di lakukan di PT.PLN (Persero) JARINGAN DAN GARDU INDUK IDIE RAYEUK. Analisis hanya dilakukan simulasi pada ETAP dan parameter yang diukur yaitu daya, faktor daya dan kerugian daya.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan dapat digunakan sebagai acuan atau sumber data bagi penelitian selanjutnya.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan atau referensi dalam implementasian kapasitor bank untuk mengurangi kerugian daya pada saluran transmisi.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada skripsi ini ditulis dengan sistematis penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas teori yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik, saluran transmisi, daya listrik, dan kapasitor bank.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini dibahas mengenai penjelasan sistem keseluruhan serta detail dari blok diagram sistem yang dibuat, metode penelitian, sumber data, lokasi penelitian, dan waktu penelitian, serta penjelasan proses analisisnya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Disini penulis membahas mengenai analisa data dan perhitungn berdasarkan judul serta dasar teori yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi uraian mengenai kesimpulan dari sistem penelitian serta saran untuk pengembangan sistem dimasa mendatang penelitian selanjutnya.