

BAB I

PENDAHULUAN

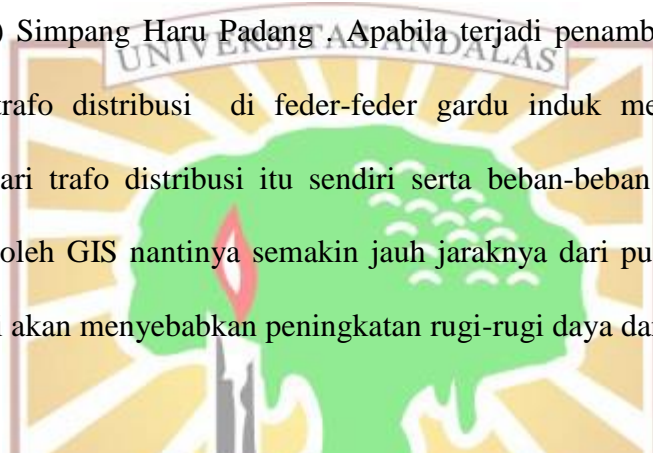
1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat memicu kebutuhan akan energi, terutama energi listrik. Masalah listrik menjadi polemik yang berkepanjangan dan memunculkan berbagai kondisi dalam kehidupan manusia. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa listrik telah menjadi bagian yang sangat penting bagi umat manusia. Oleh karena itu tidak berlebihan jika listrik dikatakan sebagai salah satu kebutuhan utama bagi penunjang dan pemenuhan kebutuhan manusia.

Dengan tingginya pertumbuhan penduduk setiap tahun, maka kebutuhan akan listrik juga bertambah. Suatu sistem tenaga listrik yang baik harus memiliki tegangan yang stabil dan tidak melebihi batas toleransi serta rugi-rugi daya yang kecil. Batas toleransi yang di perbolehkan untuk nilai suatu tegangan $\pm 5\%$ dari nilai nominalnya. Nilai tegangan yang konstan akan mengoptimalkan unjuk kerja dari peralatan listrik yang digunakan oleh konsumen. Apabila beban-beban listrik baru yang ditanggung oleh gardu induk nantinya semakin jauh jaraknya dari pusat pembangkitan, maka hal ini akan menyebabkan peningkatan rugi-rugi daya dan penurunan profil tegangan. Sedangkan rugi-rugi daya yang kecil akan menjaga pasokan daya listrik sesuai dengan kebutuhan konsumen, serta dapat

mengurangi kerugian financial yang terjadi selama proses transmisi dan distribusi^[1].

Gardu Induk (GIS) Simpang Haru Padang merupakan salah satu GI yang berfungsi sebagai penyalur untuk menyuplai beban pada 20 feeder atau penyulang . Dengan semakin bertambahnya permintaan konsumen listrik Kota Padang maka semakin besar pula beban listrik yang ditanggung oleh Gardu Induk (GIS) Simpang Haru Padang . Apabila terjadi penambahan pembebanan dari pada trafo distribusi di feder-feder gardu induk mendekati kapasitas maksimal dari trafo distribusi itu sendiri serta beban-beban listrik baru yang ditanggung oleh GIS nantinya semakin jauh jaraknya dari pusat pembangkitan, maka hal ini akan menyebabkan peningkatan rugi-rugi daya dan penurunan profil tegangan.



Agar permasalahan di atas dapat dihindari, maka perlu adanya suatu solusi terkait beban listrik pada GIS. Alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan memakai On-Load Tap Changer Transformer (OLTCT) yang dapat mengatur tegangan output dengan mengubah posisi tap dan dengan memasang bank kapasitor, dimana bank kapasitor berguna sebagai sumber daya reaktif tambahan untuk mengkompensasi daya induktif akibat adanya beban yang sifatnya induktif. Pemasangan bank kapasitor ini diharapkan akan dapat menurunkan rugi-rugi yang berarti ada penghematan energi listrik, peningkatan kualitas tegangan dan kualitas daya (power quality), serta penurunan arus listrik yang mengalir pada beban sehingga dapat menambah beban tanpa perlu menambah atau membangun saluran yang baru^[2].

Dalam tugas akhir ini, penulis ingin meneliti bagaimana “ *Analisa perbaikan kualitas tegangan dan rugi-rugi daya pada penyulang sudirman, gardu induk (GIS) simpang haru menggunakan Kapasitor Bank dan Tap Changer*”

Adapun beberapa penelitian yang membahas penggunaan kapasitor bank dan analisa terhadap jatuh tegangan dan rugi-rugi, antara lain :

- “Analisa Penempatan Optimal Bank Kapasitor pada Sistem Distribusi Radial dengan Metoda Genetik Algorithm : PT.PLN (Persero) Cabang Medan”
- “Studi Perbaikan Kualitas Tegangan dan Rugi-Rugi Daya pada Penyulang Pupur dan Bedak Menggunakan Bank Kapasitor , Trafo pengubah Tap dan Penggantian Kabel Penyulang.”
- “Optimal Reactive Power Dispatch Considering Power Loss of Transformator.”

1.2 Perumusan masalah

1. Bagaimana keadaan aliran daya dan tegangan pada jaringan distribusi khususnya pada feder Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru Padang.
2. Jika nantinya terjadi penambahan pembebanan dari trafo distribusi mendekati kapasitas maksimal, Bagaimana keadaan aliran daya dan tegangan pada jaringan distribusi khususnya pada feder Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru Padang.

3. Bagaimana solusi dari permasalahan dan kondisi-kondisi yang di munculkan?
Apakah bisa menggunakan tap changer pada trafo dan kapasitor bank?
4. Bagaimana pengaruh tap changer pada trafo dan kapasitor bank terhadap tegangan pada jaringan distribusi ?

1.3 Tujuan Penulisan

Penelitian tugas akhir ini bertujuan sebagai berikut :

1. Menghitung rugi daya dan profil tegangan penyulang Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru dengan adanya penambahan kapasitor bank dan penggunaan tap changer.
2. Menentukan kombinasi terbaik dari tap changer dan kapasitor bank dalam proses perbaikan tegangan dan rugi daya pada jaringan distribusi. Sehingga dengan melakukan proses perbaikan tersebut akan dapat menjaga tegangan tetap bernilai konstan serta dapat mengurangi rugi-rugi daya yang terjadi
3. Menentukan lokasi penempatan kapasitor bank yang optimal dalam proses perbaikan tegangan dan rugi daya dengan membandingkan metoda jarak dan metoda aliran daya reaktif pada penyulang Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru.

1.4 Manfaat Penulisan

Diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan pertimbangan bagi PT.PLN khususnya Gardu Induk (GIS) simpang Haru jika nantinya di temukan permasalahan yang serupa dengan simulasi dan penelitian ini.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan penulisan diatas, penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Proses perbaikan tegangan hanya dilakukan pada sisi tegangan menengah dan rendah jaringan distribusi penyulang Sudirman, Gardu Induk (GIS) Simpang Haru Padang
2. Perbaikan tegangan dilakukan dengan menggunakan tap changer pada trafo dan kapasitor bank penyulang pada jaringan distribusi.
3. Proses perbaikan disimulasikan menggunakan perangkat lunak ETAP 12.6
4. Untuk kondisi undervoltage nilai tegangan marginal adalah 95% dan critical adalah 90% dari tegangan nominal.
5. Untuk kondisi overvoltage, nilai tegangan marginal adalah 102% dan critical adalah 105% dari tegangan nominal
6. Factor daya system di asumsikan 0.85 lag
7. Studi kasus dilaksanakan pada penyulang Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk (GIS) Simpang Haru Padang

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan teori dasar yang menunjang penelitian tugas akhir.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisikan metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan hasil penelitian, analisa, evaluasi terhadap pengujian penelitian tugas akhir.

5. Bab V Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisa dan pembahasan penelitian tugas akhir.

