

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada zaman era modern ini tidak dapat dipungkiri bahwa seluruh umat manusia saat ini memiliki ketergantungan yang sangat besar dengan energi listrik. Listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok manusia dalam kehidupan sehari-hari. Hampir semua peralatan yang menopang dan membantu kegiatan sehari-hari manusia saat ini hanya akan berfungsi dengan adanya listrik. Dari sektor Rumah Tangga, Pemerintahan, Fasilitas Umum, Industri, hingga Fasilitas Sosial, semua membutuhkan listrik. Aktivitas penggunaan tenaga listrik terus semakin meningkat hal ini berkaitan dengan tingkat perekonomian dan jumlah penduduk yang meningkat pada suatu wilayah ataupun daerah sehingga penyaluran energi listrik harus dapat terjamin.

Pada penyaluran energi listrik, keandalan jaringan distribusi harus benar-benar diperhatikan, karena dalam jaringan distribusi sangatlah besar kemungkinan terjadinya jatuh tegangan dan rugi daya pada kawat penghantar serta rugi daya yang terjadi pada transformator distribusi. Hal ini mengakibatkan tegangan pada ujung jaringan menjadi rendah, dimana tegangan yang ada biasanya melebihi batas minimal dari tegangan toleransi. Jatuh tegangan dan rugi daya yang terjadi pada jaringan distribusi merupakan hal yang wajar selama besarnya masih dalam batas toleransi yang diizinkan. Jika besarnya sudah melampaui batas toleransi, maka sudah perlu diambil langkah-langkah untuk mengatasinya.

Salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya jatuh tegangan dan rugi daya pada jaringan distribusi adalah panjang jaringan distribusi dimana hal ini mengakibatkan perbedaan tegangan antara sisi kirim dan sisi penerima menjadi berbeda. Semakin panjang jaringan distribusi, maka perbedaan tegangan semakin besar, begitu pula dengan rugi-rugi daya pada jaringan tersebut. Turunnya tegangan sering terjadi pada sistem tenaga listrik yang kapasitasnya terbatas, sehingga pada jam-jam tertentu pada waktu beban puncak (WBP) tegangan pada ujung sisi penerima semakin rendah, bahkan melampaui batas-batas toleransi, sedangkan pada jam-jam ketika beban listrik berkurang tegangan listriknya akan kembali normal. Batas toleransi yang diperbolehkan menurut SPLN No.72 Tahun 1987, dimana jatuh tegangan yang diperbolehkan dalam penyaluran distribusi yaitu $\leq 5\%$ dari tegangan nominalnya dan menurut SPLN No.10-1A Tahun 1996, dimana prosentase losses yang diperbolehkan yaitu $\leq 10\%$ dari daya yang dikirimkan.

Kondisi ini tentu tidak baik, karena pada sistem ketenagalistrikan jatuh tegangan dan rugi-rugi atau kehilangan energi listrik merupakan salah satu ukuran efisiensi atau tidak efisiennya suatu operasi sistem tenaga listrik tersebut. Tentunya untuk mengurangi besarnya jatuh tegangan dan rugi daya dapat dilakukan dengan beberapa metode perbaikan diantaranya dengan menggunakan *Load Tap Changer*, Kapasitor Bank dan penggantian Kabel penyulang pada jaringan distribusi. Adapun faktor keandalan lainnya dalam penyaluran energi listrik adalah kontinuitas penyaluran energi listrik pada pelanggan, kontinuitas penyediaan pasokan listrik yang terus menerus kepada pelanggan adalah hal yang penting dalam penyaluran energi listrik akan tetapi dalam kenyataannya terjadi pemadaman-pemadaman yang

diakibatkan oleh gangguan-gangguan yang ada di jaringan distribusi maupun pasokan energi yang terbatas. Oleh karena itu diharapkan tugas akhir “ Studi Analisis Profil Tegangan dan Rugi-rugi Daya serta Energi Tidak Tersalurkan pada Penyulang OGF 15 Bangau Sakti di PT. PLN (Persero) Rayon Panam ” ini mampu memberikan solusi dan rekomendasi yang terkait dengan apa yang tengah terjadi pada jaringan distribusi yang ada di PT. PLN (Persero) Rayon Panam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka untuk melakukan Studi Analisis Profil Tegangan dan Rugi-rugi Daya serta Energi Tidak Tersalurkan pada Penyulang OGF 15 Bangau Sakti di PT. PLN (Persero) Rayon Panam, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa besarnya profil tegangan dan rugi daya di penyulang OGF 15 Bangau Sakti saat kondisi *existing* jaringan.
2. Apakah diujung penyulang OGF 15 Bangau Sakti terdapat tegangan melebihi dari tegangan minimal yang diperbolehkan tidak kurang dari 19 KV tegangan nominal jaringan tegangan menengah 20 KV dan mempunyai jatuh tegangan yang melebihi SPLN No.72 tahun 1987 yaitu jatuh tegangan $\leq 5\%$ dari tegangan nominal dan rugi daya melebihi SPLN No.10-1A tahun 1996 yaitu toleransi losses $\leq 10\%$ dari daya yang dikirim.
3. Bagaimana mengupayakan perbaikan profil tegangan dan rugi daya yang lebih kecil dengan metode-metode perbaikan pada jaringan distribusi.

4. Berapa besar energi yang tidak tersalurkan pada penyulang OGF 15 Bangau sakti saat pemadaman.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menfokuskan penelitian pada bagian yang dianggap paling penting, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem kelistrikan yang menjadi objek penelitian adalah sistem kelistrikan tegangan menengah jaringan distribusi di PT. PLN (Persero) Rayon Panam.
2. Perbaikan dilakukan di penyulang OGF 15 Bangau Sakti.
3. Kondisi beban terpasang merata disetiap tempat dan seimbang antara satu fase dengan fase yang lainnya sehingga arus netral dianggap nol.
4. Tidak membahas tentang koordinasi peralatan proteksi.
5. Perbaikan tegangan dilakukan dengan menggunakan *load tap changer*, kapasitor bank dan penggantian kabel penyulang pada jaringan distribusi.
6. Proses perhitungan dan perbaikan disimulasikan menggunakan *Software*.
7. Ke tiga metode disimulasikan dan membandingkannya terhadap profil tegangan dan rugi dayanya.
8. Nilai nominal tegangan menengah adalah 20 kV.
9. Faktor ekonomis tidak diperhitungkan.
10. Gardu distribusi dan Sistem Jaringan Tegangan Rendah (JTR) pada sistem jaringan dianggap sebagai beban 3 fase.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi sistem tenaga listrik tegangan menengah jaringan distribusi yang ada di PT. PLN (Persero) Rayon Panam.
2. Mengetahui profil tegangan dan rugi daya di penyulang OGF 15 Bangau Sakti dengan sistem yang telah ada di PT. PLN (Persero) Rayon Panam.
3. Mengetahui upaya perbaikan profil tegangan dan rugi daya jaringan tegangan menengah dengan menggunakan *load tap changer*, kapasitor bank dan penggantian kabel penyulang pada jaringan distribusi.
4. Mengetahui profil tegangan dan rugi daya di penyulang OGF 15 Bangau Sakti setelah dilakukan simulasi perbaikan.
5. Metode usulan solusi dalam perbaikan profil tegangan dan rugi-rugi daya pada jaringan distribusi kepada pihak PT. PLN (Persero) Rayon Panam.
6. Mengetahui besarnya energi yang tidak tersalurkan akibat pemadaman pada penyulang OGF 15 Bangau Sakti.

1.5 Manfaat penelitian

1. Mendapatkan data jatuh tegangan dan rugi daya penyulang OGF 15 Bangau Sakti PT. PLN (Persero) Rayon Panam.
2. Dapat menerapkan simulasi ETAP *power station* 12.6.0 untuk menganalisis profil tegangan dan rugi daya di penyulang OGF 15 Bangau Sakti.

3. Mendapatkan potret susut jaringan tegangan menengah yang ada berdasarkan simulasi program ETAP 12.6.0.
4. Mendapatkan cara untuk menghitung dan memperbaiki profil tegangan dan rugi daya pada jaringan distribusi.
5. Mendapatkan metode usulan solusi dalam perbaikan profil tegangan dan rugi-rugi daya pada jaringan distribusi kepada pihak PT. PLN (Persero) Rayon Panam.
6. Mendapatkan cara untuk menghitung besarnya energi yang tidak tersalurkan pada penyulang OGF 15 Bangau Sakti.

1.6 Sistematis Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan dan pembahasan studi kasus, maka penulis menyusun laoparan proyek akhir dalam 5 bab berdasarkan sistematik sebagai berikut:

BAB I	Pendahuluan yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian
BAB II	Tinjauan pustaka, yang mencakup landasan teori yang mendukung penulisan dari pustaka-pustaka yang telah dipublikasikan

BAB III	Metode penelitian yang mencakup bahan atau tempat penelitian, alat yang digunakan selama penelitian, jalannya penelitian, analisis, skenario perbaikan, jadwal penelitian.
BAB IV	Pembahasan dan Hasil
BAB V	Kesimpulan dan Saran