

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik, PT PLN sebagai penyedia utama energi listrik di Indonesia berusaha menjaga keandalan, kontinuitas dengan harga terjangkau. Pembagian beban-beban yang pada awalnya merata tetapi karena perubahan tingkat kebutuhan energi di masyarakat menyebabkan ketidakseimbangan pembagian beban pada gardu-gardu distribusi 20 kV/380 V terjadi dan menimbulkan ketidakseimbangan beban yang berdampak pada rugi-rugi penyaluran (*Losses*). Ketidakseimbangan beban dan arus antara tiap-tiap fasa (fasa R, fasa S, dan fasa T) inilah yang menyebabkan mengalirnya arus netral pada Transformator Distribusi dan mengakibatkan *Losses* bagi penyedia tenaga listrik. Hal ini dapat menimbulkan adanya rugi-rugi daya pada jaringan distribusi pada keadaan sebenarnya. Hal tersebut juga bisa membatasi kemampuan pemuatan trafo distribusi, jauh di bawah nilai nominalnya. Seiring sistem distribusi tenaga listrik yang terus tumbuh dalam ukuran dan kompleksitas, mengurangi *Losses* dapat menghasilkan penghematan yang besar bagi penyedia tenaga listrik.

PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (PT PLN (Persero) UP3) Merauke merupakan salah satu penyedia tenaga listrik yang menyuplai dan mendistribusikan kebutuhan listrik untuk wilayah Merauke yang membawahi beberapa Unit Layanan Pelanggan (ULP). Berdasarkan data tahun 2023, pada ULP Merauke Kota terdapat 8 Penyulang. Berdasarkan kondisi ini penulis tertarik untuk mengambil topik Tesis dengan judul :

Analisa Rugi-Rugi Daya Akibat Ketidakseimbangan Beban Dan Perhitungan Losses Pada Transformator Distribusi Unit Layanan Pelanggan Merauke Kota.

Data hasil pengukuran pembebanan transformator bersumber dari PT PLN (Persero) UP3 Merauke yang nanti akan dihitung dan di analisa apakah terdapat *Losses* pada sistem jaringan 20 kV dan pada Transformator Distribusi yang ada di ULP Merauke Kota memiliki ketidakseimbangan beban yang diizinkan atau

tidak. Hasil Perhitungan ini nantinya akan dijadikan bahan dasar untuk menganalisa keadaan Transformator Distribusi tersebut dari segi kapasitas pembebanan dan rugi daya pada penghantar netral akibat ketidakseimbangan beban.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka ada beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapakah ketidakseimbangan beban pada Transformator Distribusi ULP Merauke Kota saat Waktu Beban Puncak (WBP)?
2. Berapakah besarnya rugi-rugi daya (*Losses*) akibat ketidakseimbangan beban Transformator Distribusi pada ULP Merauke Kota saat Waktu Beban Puncak pada bulan Juli 2024 (WBP)?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan permasalahan sebelumnya, agar tujuan penulisan ini dapat tercapai maka perlu diberikan batasan-batasan agar perhitungan dan analisa tidak keluar dari perumusan permasalahan. Adapun batasan masalah berupa:

1. Data pengukuran merupakan data yang dilakukan oleh petugas PLN dan diperoleh dari PLN UP3 Merauke.
2. Perhitungan rugi daya hanya pada penghantar netral dan tidak membahas rugi di dalam komponen Transformator Distribusi.
3. Simulasi dan analisa menggunakan Perangkat Lunak ETAP.

1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan Tesis ini adalah :

1. Menghitung ketidakseimbangan beban pada Transformator Distribusi pada ULP Merauke Kota saat Waktu Beban Puncak (WBP).
2. Menghitung rugi-rugi daya (*Losses*) pada Transformator Distribusi pada ULP Merauke Kota saat (WBP).

1.5. Manfaat Penulisan

Manfaat yang diperoleh dari penulisan tesis ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan referensi bagi PLN UP3 Merauke tentang kondisi ketidakseimbangan beban pada Transformator Distribusi ULP Merauke Kota sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk pemeliharaan jaringan distribusi ke depan.
2. Dapat menjadi referensi penulisan bagi mahasiswa teknik elektro untuk penelitian sejenis, serta penelitian yang lebih lanjut terutama tentang solusi rugi-rugi (*Losses*) dan ketidakseimbangan beban Transformator Distribusi pada ULP Merauke Kota.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan ini dibuat dalam beberapa bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah dan sistematika penulisan untuk memberikan gambaran umum mengenai penulisan tesis ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisikan Teori Transformator Distribusi, ketidakseimbangan beban, susut pada Transformator Distribusi dan Teori Perangkat Lunak ETAP.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang data pengukuran Transformator Distribusi. Bab ini juga berisikan metodologi perhitungan rugi daya akibat adanya arus netral pada Transformator Distribusi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil perhitungan dan analisa rugi-rugi daya dan ketidakseimbangan beban di Transformator Distribusi pada ULP Merauke Kota. Hasil perhitungan disusun dalam bentuk tabel serta grafik sehingga hasil penelitian ini tersusun secara sistematis dan merepresentasikan hasil analisa yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan hasil analisa rugi-rugi daya akibat

ketidakseimbangan beban pada Transformator Distribusi pada ULP Merauke Kota yang menjawab tujuan penulisan tesis ini. Bab ini juga berisikan beberapa saran dan masukan penelitian.