

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Listrik merupakan kebutuhan pokok manusia pada zaman sekarang dan terbukti dibutuhkan dengan terhambatnya kegiatan sehari-hari manusia apabila listrik tidak tersedia. Bila listrik tidak tersedia atau tidak seimbang, maka manusia akan merasakan dampak negatif yaitu terganggunya kegiatan kehidupan sehari-hari. Sebaliknya, bila listrik tersedia dengan baik dan seimbang maka manusia juga akan merasakan dampak positif yaitu terpenuhinya pemakaian listrik dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik tersebut, PT. PLN sebagai penyedia utama energi listrik di Indonesia berusaha baik dalam kontinuitas maupun keandalannya misalnya dalam hal 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 penyediaan tenaga listrik. 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 kerugian bagi penyedia tenaga listrik. Ketidakseimbangan sistem tiga fasa adalah topik yang tidak asing lagi bagi peneliti dan teknisi sistem 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 dibawah 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. Manfaat lain dari pengurangan *losses* mencakup kapasitas sistem yang dihasilkan, dan kemungkinan penanguhan pengeluaran barang modal untuk perbaikan dan perluasan sistem itu sendiri.

PT. PLN (Persero) Area Jayapura merupakan salah satu penyedia tenaga listrik yang menyuplai dan mendistribusikan kebutuhan listrik untuk wilayah Jayapura dan sekitarnya. Berdasarkan data tahun 2022, pada penyulang Maleo terdapat transformator distribusi sebanyak 24 buah dan transformator distribusi dengan kapasitas terbesar 400 kVA yaitu JPR.119(depan Toko Varian), JPR052 (Depan Bank BTN), dan JPR004 (R.S Aryoko). Berdasarkan kondisi ini penulis tertarik untuk mengambil topik Proyek Akhir dengan judul Analisa Rugi-Rugi Daya Akibat Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator Distribusi Di Penyulang Maleo Jayapura.

Data-data hasil pengukuran pembebanan transformator bersumber dari PT. PLN (Persero) Area Jayapura yang nanti akan dihitung dan disimpulkan apakah pada Transformator Distribusi yang ada di sepanjang penyulang Maleo memiliki ketidakseimbangan beban yang diijinkan 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 Penyulang Maleo saat Waktu Beban Puncak (WBP) dan di Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) ?
2. Berapakah besarnya rugi-rugi daya akibat ketidakseimbangan beban pada Transformator Distribusi Penyulang Maleo saat Waktu Beban Puncak (WBP) dan di Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) ?

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 Area Jayapura.
2. Perhitungan rugi daya hanya pada penghantar netral dan tidak membahas rugi di dalam komponen transformator distribusi.

1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan Proyek Akhir ini adalah :

1. Menghitung ketidakseimbangan beban pada Transformator Distribusi Penyulang Maleo saat Waktu Beban Puncak (WBP) dan di Luar Waktu Beban Puncak (LWBP).

2. Menghitung rugi-rugi daya akibat ketidakseimbangan beban pada Transformator Distribusi Penyulang Maleo saat Waktu Beban Puncak (WBP) dan di Luar Waktu Beban Puncak (LWBP)?

1.5. Manfaat Penulisan

Manfaat yang diperoleh dari penulisan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan referensi bagi PLN Area Jayapura tentang kondisi ketidakseimbangan beban pada Transformator Distribusi Penyulang Maleo.
2. Dapat menjadi referensi penulisan bagi mahasiswa teknik elektro untuk penelitian sejenis, serta penelitian yang lebih lanjut terutama tentang solusi ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi.

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 Proyek Akhir ini.

Bab II Landasan Teori

Berisikan Teori Transformator Distribusi, ketidakseimbangan beban, susut pada transformator distribusi, dan rugi-rugi daya nyata pada transformator distribusi.

Bab III Metodologi Penelitian

Berisikan tentang data pengukuran transformator distribusi. Bab ini juga berisikan metodologi perhitungan rugi daya akibat adanya arus netral pada pada transformator distribusi selama kurang lebih satu minggu.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Berisikan tentang hasil perhitungan dan analisa rugi-rugi daya akibat ketidakseimbangan beban pada pada Transformator Distribusi Penyulang Maleo. Hasil perhitungan disusun dalam bentuk tabel serta grafik sehingga hasil penelitian ini tersusun secara sistimatis dan merepresentasikan hasil analisa yang dilakukan.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisikan tentang kesimpulan hasil analisa rugi-rugi daya akibat ketidakseimbangan beban pada pada Transformator Distribusi Penyulang Maleo yang menjawab tujuan penulisan Proyek Akhir ini. Bab ini juga berisikan berapa saran dan masukan untuk penelitian lebih lanjut.