

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformator distribusi merupakan salah satu komponen utama dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi menyalurkan energi listrik dari sistem primer ke beban pelanggan. Dalam operasinya, transformator distribusi idealnya bekerja dengan tegangan yang seimbang pada sisi primer dan sekunder. Namun kenyataannya, dalam sistem tiga fasa dapat mengalami keseimbangan fasa apabila ketiga fasa R-S-T sama besar. (Sya'roni & Rijanto, 2019)

Ketidakseimbangan tegangan pada transformator distribusi dapat menyebabkan berbagai dampak negatif seperti peningkatan rugi daya, penurunan efisiensi transformator, pemanasan berlebih pada belitan, serta gangguan pada peralatan listrik pelanggan, khususnya yang menggunakan motor induksi tiga fasa. Oleh karena itu, analisis ketidakseimbangan tegangan menjadi penting untuk memastikan kualitas daya listrik yang baik serta meningkatkan keandalan sistem distribusi. (Rohmat & Riyadi, 2023)

Dalam analisis ketidakseimbangan tegangan, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, diantaranya adalah metode perhitungan deviasi dan metode komponen simetris. Metode perhitungan deviasi umumnya digunakan untuk menentukan persentase ketidakseimbangan tegangan berdasarkan perbedaan antara nilai tertinggi dan terendah terhadap tegangan rata – rata. Meskipun metode ini banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya, metode ini memiliki keterbatasan dalam memberikan gambaran yang lebih detail mengenai karakteristik ketidakseimbangan tegangan. (Ginting et al., 2022)

Penelitian ini dilakukan dengan metode komponen simetris untuk memecah sistem tiga fasa tak seimbang menjadi komponen urutan nol, komponen urutan positif dan komponen urutan negatif. Data tegangan dari sisi sekunder transformator akan dikaji untuk menentukan magnitude dan argument serta tingkat ketidakseimbangan tegangan pada transformator distribusi sesuai dengan standar yang telah ditentukan. (Sihombing et al., 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Seberapa besar magnitude dan argument komponen urutan positif dan komponen urutan negatif?
2. Seberapa besar ketidakseimbangan tegangan pada transformator distribusi di PT C menggunakan metode komponen simetris sesuai dengan SPLN D5.004-1:2012”.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghitung komponen urutan nol, positif dan negatif setiap fasa pada komponen simetris untuk mengetahui besar magnitude dan argument masing – masing fasa pada komponen urutan.
2. Menghitung magnitude komponen urutan positif dan komponen urutan negatif untuk mengetahui besar ketidakseimbangan tegangan pada trafo distribusi menggunakan metode komponen simetris sesuai dengan SPLN D5.004-1:2012”.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi pengetahuan terkait penerapan metode komponen simetris dalam analisis ketidakseimbangan tegangan.
2. Memberikan wawasan tentang pentingnya standar nasional SPLN D5.004-1:2012 dalam menjaga kualitas sistem distribusi listrik.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian tugas akhir ini terfokus pada topik dan bidang di atas maka penulis membatasi permasalahannya dan hanya berfokus pada analisis perhitungan besaran magnitude dan argument tegangan pada transformator dengan metode komponen simetris dan menghitung ketidakseimbangan tegangan sesuai dengan SPLN D5.004-1:2012.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mempelajari dan mengumpulkan referensi yang berkaitan tentang ketidakseimbangan tegangan dari beberapa sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian, meliputi: prinsip dasar transformator, metode komponen simetris dan ketidakseimbangan tegangan yang terkait pada laporan tugas akhir ini. Informasi dalam studi literatur dapat diperoleh dari berbagai buku, tugas akhir dan jurnal mengenai teori-teori dasar.

2. Pengolahan data

Pengumpulan data-data tegangan selama 6 hari yang berkaitan dengan analisis ketidakseimbangan tegangan pada transformator dengan mengetahui hasil data yang tersedia, yaitu tegangan antar fasa (volt). Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya dilakukan analisa dan perhitungan menggunakan metode komponen simetris untuk mencari nilai magnitude dan argument komponen urutan serta nilai ketidakseimbangan tegangan pada transformator.

3. Penarikan Kesimpulan

Dari hasil analisa tersebut ditarik kesimpulan mengenai seberapa besar magnitude dan argument tegangan untuk persentase ketidakseimbangan tegangan pada transformator sesuai SPLN D5.004-1:2012.

4. Penulisan Laporan

Penyusunan laporan dimaksudkan sebagai pertanggung jawaban secara tertulis atas tugas akhir yang telah dibuat dengan mengacu pada pedoman penulisan skripsi yang diatur oleh pihak Universitas Darma Persada.

1.7 Skematik Penulisan

BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan secara singkat mengenai tahapan awal penulisan dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II Transformator dan Komponen Simetris

Bab ini berisi tentang teori-teori pendukung dalam metode komponen simetris tegangan pada transformator untuk membantu penulisan skripsi ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan metode yang digunakan dalam penelitian mulai dari pengumpulan dan pengolahan data selama pelaksanaan kegiatan, observasi lapangan untuk proses analisa serta mencapai tujuan penelitian.

BAB IV Analisis dan Hasil

Bab ini menjelaskan tentang proses perhitungan dengan metode komponen simetris untuk mendapatkan nilai magnitudo dan argument tegangan serta ketidakseimbangan tegangan pada transformator dengan SPLN D5.004-1:2012.

BAB V Kesimpulan

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil dan pembahasan yang telah di dapat dari bab sebelumnya.

