

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem Tenaga Listrik terdiri dari pembangkitan, transmisi, dan distribusi. Tenaga listrik disalurkan ke masyarakat melalui jaringan distribusi. Jaringan distribusi terbagi menjadi 2, yaitu jaringan distribusi primer dan jaringan distribusi sekunder. Tegangan jaringan distribusi primer yang dikembangkan oleh PLN umumnya bernilai 20 kV. Tegangan jaringan distribusi primer diturunkan menjadi tegangan sekunder yang bernilai 380/220 V melalui transformator dan disalurkan ke konsumen.

Transformator merupakan alat yang dapat mentransformasikan tegangan dari sistem transmisi hingga sampai kepada pelanggan. Pada umumnya, transformator memiliki umur desain yang ditentukan oleh perusahaan pembuatnya sehingga dapat beroperasi dalam kurun waktu tertentu. Namun sejalan dengan pemakaian di lapangan. Umur transformator tersebut dapat berkurang atau bertambah dari umur desainnya.

Menurut Fadly Azhar, dkk pada jurnalnya menuliskan bahwa Umur transformator dipengaruhi oleh beban dan suhu sekitar. *International electrotechnical commission* (IEC) menetapkan umur transformator 20 tahun atau setara 7300 hari apabila dibebani 100% dari nilai rating daya transformator pada suhu sekitar 20 °C dengan suhu titik panas mencapai 98 °C.¹

Berdasarkan standar *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) pada perhitungan umur isolasi yang normal (*normal insulation life*), IEEE menetapkan standar 180.000 jam atau setara 20,55 tahun dengan suhu titik terpanas mencapai 110 °C.²

¹ F. Azhar, Y. Rahmawati, and I. Fadlika, "Estimasi Umur Transformator Distribusi Berdasarkan Pertumbuhan Beban dan Temperatur Lingkungan di Penyulang Bolo PLN Rayon Woha Kabupaten Bima," *Semin. Nas. Inov. dan Apl. Teknol. di Ind.*, pp. 43–49, 2019.

² IEEE, *IEEE Guide for Loading Mineral-Oil-Immersed Transformers and Step-Voltage Regulators - Redline*, vol. 2011, no. March. 2012. Woha Kabupaten Bima," *Semin. Nas. Inov. dan Apl. Teknol. di Ind.*, pp. 43–49, 2019.

Pembebanan dan/atau suhu lingkungan yang tinggi dapat mengakibatkan peningkatan temperatur pada transformator. Panas yang timbul akibat pembebanan dan/atau suhu lingkungan yang tinggi dapat mempercepat proses penuaan usia transformator. Terjadinya panas yang terlalu tinggi bisa merubah konstruksi bagian-bagian transformator.

Berdasarkan permasalahan tersebut penulis ingin melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Pembebanan dan Suhu Lingkungan Terhadap Usia Pakai Transformator Distribusi Pada Penyulang Kediri di PT. PLN (PERSERO) Unit Layanan Pelanggan Ampera”

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis merumuskan permasalahan yang penting untuk dibahas yaitu:

1. Bagaimana pengaruh suhu lingkungan terhadap usia pakai transformator di distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera ?
2. Bagaimana pengaruh pembebanan terhadap usia pakai transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera ?
3. Bagaimana cara mengetahui perkiraan usia transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera akibat pembebanan dan temperatur lingkungan ?
4. Bagaimana cara mengetahui perkiraan sisa usia pakai transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera akibat pembebanan dan temperatur lingkungan ?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dari penulisan laporan akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh suhu lingkungan terhadap usia pakai transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera.
2. Untuk mengetahui pengaruh pembebanan terhadap usia pakai transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera.



3. Untuk mengetahui perkiraan usia pakai transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera akibat pembebanan dan temperatur lingkungan.
4. Untuk mengetahui perkiraan sisa usia pakai transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera akibat pembebanan dan temperatur lingkungan.

1.3.2. Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan laporan akhir ini adalah:

1. Dapat mengetahui pengaruh suhu lingkungan terhadap usia pakai transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera.
2. Dapat mengetahui pengaruh pembebanan terhadap usia pakai transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera.
3. Dapat mengetahui perkiraan usia pakai transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera akibat pembebanan dan temperatur lingkungan.
4. Dapat mengetahui perkiraan usia pakai transformator distribusi pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera akibat pembebanan dan temperatur lingkungan.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan akhir ini, pembahasan difokuskan pada pengaruh pembebanan dan suhu lingkungan terhadap usia pakai transformator distribusi 3 fasa 100 kVA / 20 kV yang beralamatkan di Palembang, 16 Ulu, Kec. Seberang Ulu II, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30111 (Yaktapena II) dengan titik



koordinat S2.993253 E104.784056 dan nomor gardu PD0053 pada penyulang Kediri di PT. PLN (Persero) ULP Ampera.

1.5. Metode Penulisan

Metode penulisan pada laporan akhir ini untuk memperoleh hasil yang maksimal adalah:

1.5.1. Metode *Literature*

Mengumpulkan teori – teori dasar dan teori pendukung dari berbagai sumber dan memperoleh materi dari buku referensi, jurnal, dan situs internet mengenai hal yang menyangkut pada kajian yang akan dibahas pada laporan akhir ini.

1.5.2. Metode Observasi

Melakukan tinjauan langsung kelapangan untuk melihat hal yang dibahas serta mengumpulkan data–data mengenai data pembebanan transormator distribusi PT. PLN (Persero) ULP Ampera.

1.5.3. Metode Diskusi

Pada metode ini penulis melakukan diskusi tentang topik yang dibahas pada laporan akhir ini dengan dosen pembimbing di Politeknik Negeri Sriwijaya, *Supervisor* dan staf teknik di PT PLN (Persero) ULP Ampera, serta teman–teman sesama mahasiswa.

1.6. Sistematka Penulisan

Penyusunan laporan akhir terbagi dalam lima 5 bab yang membahas perencanaan sistem kerja teori – teori penunjang dan pengujiannya, baik secara keseluruhan maupun secara pembagian. Berikut adalah rincian pembagian 5 bab:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan secara garis besar latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, pembatasan masalah, metode penulisan yang digunakan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA



Menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang melandasi pokok permasalahan yang akan dibahas seperti: distribusi tenaga listrik, jaringan distribusi, gardu distribusi, transformator, susut usia transformator.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang keadaan umum tempat melakukan penelitian dan waktu pengambilan data, *flowchart diagram*, dan *single line* penyulang Kediri yang digunakan dalam proses pengambilan data.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai kondisi pembebanan dan suhu lingkungan transformator serta pengaruhnya terhadap sisa usia pakai transformator.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab bagian ini berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN