



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 oleh Transformator menjadi tegangan yang bernilai 380/220 V 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.

Umur transformator dapat berkurang akibat beberapa hal, salah satu diantaranya adalah pembebanan dan suhu lingkungan. Menurut *International electrotechnical commission* (IEC 354), umur transformator dapat bertahan selama 20 tahun atau setara 7300 hari jika dibebani 100% dari nilai rating daya transformator pada suhu lingkungan (*ambient temperature*) 20 °C dengan suhu titik panas (*hot spot*) mencapai 98 °C, sehingga susut umur normal adalah 0,0137% per hari.

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. [3]

Pembebanan yang tinggi dapat mengakibatkan peningkatan temperatur pada transformator. Panas yang timbul akibat pembebanan yang tinggi dapat mempercepat proses penuaan umur transformator. Terjadinya panas yang terlalu



tinggi bisa merubah konstruksi bagian-bagian transformator. Setiap kenaikan sekitar 6°C dari batas yang diizinkan akan mengakibatkan berkurangnya umur.

Berdasarkan permasalahan tersebut penulis ingin melakukan penelitian mengenai “ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN DAN SUHU LINGKUNGAN PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PI0544 DI PT. PLN (PERSERO) ULP INDRALAYA”.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh suhu lingkungan terhadap sisa umur pakai transformator distribusi 3 fasa ?
2. Bagaimana pengaruh pembebanan terhadap sisa umur pakai transformator distribusi 3 fasa ?
3. Bagaimana cara mengetahui perkiraan sisa umur pakai transformator distribusi 3 fasa 100 kVA / 20 kV pada penyulang kelud di PT. PLN (Persero) ULP indralaya 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 sisa umur pakai transformator distribusi 3 fasa.
2. Untuk mengetahui pengaruh pembebanan terhadap sisa umur pakai transformator distribusi 3 fasa.
3. Untuk mengetahui perkiraan sisa umur pakai transformator distribusi 3 fasa 100 kVA / 20 kV pada penyulang kelud di PT. PLN (Persero) ULP indralaya berdasarkan pembebanan dan temperatur lingkungan.



1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan laporan akhir ini adalah:

1. Bagi Penulis

Dapat menjelaskan tentang pengaruh pembebanan dan suhu lingkungan terhadap sisa umur pakai transformator distribusi 3 fasa.

2. Bagi Pembaca

Dapat memberikan referensi dalam menganalisis pengaruh pembebanan dan suhu lingkungan terhadap sisa umur pakai transformator distribusi 3 fasa.

3. Bagi Instansi Akademik

Dapat memberikan tambahan informasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan pengaruh pembebanan dan suhu lingkungan terhadap sisa umur pakai transformator distribusi 3 fasa.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan akhir ini, pembahasan dititikberatkan pada pengaruh pembebanan dan suhu lingkungan terhadap sisa umur pakai transformator distribusi 3 fasa 100 kVA / 20 kV pada penyulang kelud dan Nomor Gardu PI0544 di PT. PLN (Persero) ULP indralaya.

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 transformator distribusi pada penyulang kelud di PT. PLN (Persero) ULP Indralaya.

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 Indralaya, 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, dan susut umur transformator.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN



Pada bab ini akan dilakukan perhitungan mengenai kondisi pembebanan dan suhu lingkungan transformator serta pengaruhnya terhadap sisa umur pakai transformator.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN