

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat krusial serta menjadi sumber daya ekonomis yang paling utama karena hampir seluruh kegiatan membutuhkan energi listrik. Dalam waktu yang akan datang kebutuhan energi listrik akan semakin tinggi seiring dengan peningkatan serta perkembangan baik dari jumlah penduduk, jumlah investasi dan perkembangan teknologi.

Gardu induk ialah satu diantara yang ada dari sistem penyaluran tenaga listrik, atau merupakan satu kesatuan dari sistem penyaluran tenaga listrik. Sebagai sistem penyalur tenaga listrik, gardu induk berfungsi untuk mengubah tenaga listrik tegangan tinggi yang satu ke tenaga listrik tegangan tinggi yang lainnya atau tegangan menengah. Dalam menyalurkan tegangan, gardu induk memiliki komponen listrik yaitu transformator yang berfungsi untuk mentransformasikan listrik, dengan merubah besarnya nilai tegangan.

Transformator merupakan peralatan statis dimana dua atau lebih rangkaian magnet dan belitan digunakan untuk mengubah daya (arus dan tegangan) sistem AC ke sistem lainnya dengan frekuensi yang sama melalui induksi elektromagnetik (*IEC 60076-1*, 2011). Transformator menggunakan prinsip elektromagnetik yaitu aturan hukum ampere dan aturan hukum induksi faraday, dimana perubahan arus atau medan listrik mampu membangkitkan medan magnet dan perubahan medan magnet mampu membangkitkan tegangan induksi (PT.PLN (Persero), 2014).

Pada operasi sistem penyaluran energi listrik, transformator adalah salah satu komponen yang sangat penting, berkaitan dengan hal tersebut transformator harus tetap bekerja secara optimal dan diusahakan transformator dapat berumur panjang serta lebih lama dipergunakan. Sehingga perlu adanya pemeliharaan dan perawatan pada sistem pembebanan juga peralatan yang benar.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya kehilangan atau penurunan umur pada transformator, yaitu pengaruh pembebanan transformator yang berlebih, pengaruh dari suhu belitan transformator dan pengaruh dari suhu sekitar (Farhan, 2020). Perbedaan nilai pembebanan dapat mempengaruhi suhu pada transformator, semakin tinggi nilai beban suatu transformator maka suhu dari transformator akan tinggi yang akan berakibat pada transformator menjadi panas. Hal ini terjadi karena arus yang mengalir di transformator juga meningkat sehingga menimbulkan rugi-rugi transformator semakin besar seiring dengan terjadinya perubahan beban.

Gardu induk balaraja lama adalah salah satu jaringan sistem pendistribusian energi listrik yang berkapasitas tegangan 20 KV. Terdapat 4 transformator yang berada di gardu induk balaraja dengan masing-masing berkapasitas 60 MVA. Peningkatan permintaan akan kebutuhan energi listrik saat ini tidak beriringan dengan penyediaan energi listrik. Seiring meningkatnya permintaan beban oleh konsumen menyebabkan beban transformator akan semakin besar. Agar membuktikan bahwa pengaruh dari pembebanan dapat mengurangi umur transformator sehingga dapat diambil contoh pembebanan yang sedang terjadi pada transformator tenaga di gardu induk balaraja lama.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana korelasi pengaruh pembebanan terhadap peningkatan suhu transformator tenaga gardu induk balaraja lama.
2. Bagaimana korelasi pengaruh suhu sekitar (*ambient temprature*) terhadap peningkatan suhu *hotspot* transformator tenaga gardu induk balaraja lama.
3. Bagaimana perhitungan pengaruh pembebanan dan suhu untuk mendapatkan susut umur transformator tenaga gardu induk balaraja lama.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Dapat mempelajari dan menganalisa korelasi pengaruh pembebanan dan suhu terhadap susut umur transformator tenaga.
2. Dapat mengetahui nilai susut umur transformator unit 3 pada Gardu induk Balaraja lama.

1.4 Batasan Masalah

Penyusunan Tugas akhir ini terdapat beberapa hal batasan masalah:

1. Hanya membahas faktor dari pengaruh pembebanan dan suhu lingkungan untuk dapat mengetahui umur transformator.
2. Transformator yang dijadikan sebagai bahan penelitian adalah transformator daya di PT.PLN (Persero) Gardu induk balaraja lama.
3. Pembebanan yang dilakukan yaitu pembebanan pada keadaan normal.
4. Nilai kualitas minyak transformator tidak dibahas dalam penelitian.

1.5 Metode Penelitian

Penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan metode penulisan sebagai berikut:

- a. Metode studi literatur Metode studi literatur dilakukan dengan pendalaman materi dan pemahaman terkait judul penelitian berupa buku, karaya ilmiah dan referensi lainnya.
- b. Metode studi observasi Metode studi observasi dilakukan dengan melihat secara langsung atau survey kondisi lapangan serta mencari data-data yang diperlukan berkaitan dengan judul penelitian.
- c. Metode wawancara, Metode wawancara dilakukan dengan berdiskusi bersama pembimbing lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir ini.

Bab 2 Landasan Teori

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini.

Bab 3 Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan tentang langkah – langkah penelitian, lokasi dan waktu penelitian, diagram alir penelitian.

Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian dan analisa terhadap judul yang diajukan dalam tugas akhir.

Bab 5 Kesimpulan

Bab ini berisi simpulan akhir dari pembuatan tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dibuat.