

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformator adalah perangkat listrik yang memainkan peran krusial dalam mentransfer energi listrik antara dua atau lebih gulungan kawat melalui medan magnet. Ditemukan oleh Michael Faraday pada abad ke-19, transformator beroperasi berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Transformator memiliki peran penting dalam mentransformasi tegangan dan arus listrik, digunakan dalam berbagai aplikasi seperti distribusi listrik, elektronik daya, dan industri. Perangkat ini membantu mengoptimalkan efisiensi transfer daya dan menjaga konsistensi tegangan dalam sistem kelistrikan. (Fulop W 2017). Penggunaan transformator di perusahaan dapat diuraikan sebagai berikut: Stabilisasi Tegangan, Adaptasi Tegangan, Distribusi Energi, Efisiensi Energi, Pemisahan Sistem, dan Konversi Energi. (Fitriani, M. Akmal Hidayat., 2022).

Minyak transformator adalah bahan isolasi cair yang digunakan sebagai isolator sekaligus pendingin transformator. Sebagian dari minyak transformator digunakan sebagai bahan isolasi yang diperlukan untuk menahan tegangan tembus, sedangkan sebagiannya lagi berfungsi sebagai pendinginan yang mampu meredam panas yang ditimbulkan saat trafo digunakan. (Maya, Elvisa., 2017).

Breakdown voltage (Tegangan Tembus) adalah parameter penting dalam dunia elektronika dan listrik yang mengacu pada tegangan minimum yang diperlukan untuk menyebabkan breakdown atau pembongkaran dalam suatu medium isolasi. Breakdown dapat terjadi ketika tegangan diterapkan pada suatu material isolator dan menyebabkan perubahan mendadak dari keadaan isolatif menjadi konduktif. Fenomena ini sering terjadi pada material dielektrik, seperti gas, cairan, atau padatan yang digunakan sebagai isolator dalam peralatan listrik.

Tegangan *breakdown* dapat bervariasi tergantung pada sifat dielektrik material, suhu, dan geometri konfigurasi. Saat tegangan yang diterapkan melebihi batas tertentu, terjadi ionisasi dalam medium isolasi, menciptakan arus listrik yang dapat merusak isolasi. Oleh karena itu, pemahaman dan pengendalian *breakdown voltage* sangat penting dalam perancangan peralatan listrik untuk mencegah kerusakan atau kegagalan sistem.

Para ahli di bidang listrik dan ilmu material mempelajari sifat *breakdown voltage* untuk mengoptimalkan kinerja peralatan elektronik dan mencegah gangguan yang tidak diinginkan. Selain itu, pemahaman ini juga penting dalam industri seperti pembangkit listrik, peralatan medis, dan elektronika daya tinggi. Dengan memahami *breakdown voltage*, insinyur dapat merancang sistem yang handal dan efisien, mengurangi risiko kegagalan, dan meningkatkan keandalan peralatan listrik. Pengujian tegangan tembus pada transformator kiln drive 5W1W03T1 Indarung V ini merupakan *Predictive Maintenance* yang dilakukan untuk mengetahui ketahanan tegangan tembus pada minyak trafo. Sehingga dapat diketahui kelayakannya. (Indonesia, S. N., 2011).

Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak PT. Semen Padang yaitu bapak Ari mulia sebagai kepala urusan di unit IP dan PGOH, bahwa transformator 5W1W03T1 ketika dilakukan *maintenance* menggunakan megger (alat ukur tegangan tembus), mengalami tegangan tembus minyak transformator yang nilai sangat rendah yaitu 16.7 kV di jelaskan dari data awal dengan standar minyak transformator yang dikeluarkan pabrik semen padang, menurut informasi yang di dapat dari user dilaporkan bahwa minyak transformator 5W1W03T1 ini sudah dari tahun 1980-an awal.

Dengan mempertimbangan masalah diatas, perlu dilakukan suatu tindakan perawatan dengan tujuan memastikan keamanan transformator 5W1W03T1 agar dapat beroperasi secara aman. Maka hal tersebut menjadi landasan utama peneliti untuk membuat tugas akhir yang berjudul “Analisis Kinerja Minyak Transformator KILN Drive 5W1W03T1 INDARUNG V PT. Semen Padang”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan ulasan latar belakang yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah dalam penelitian kali ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja minyak transformator 5W1W03T1 >30 kV sesuai dengan standard IEC 60156-95.
2. Bagaimana cara perbaikan minyak transformator 5W1W03T1 dan komponen transformator sesuai dengan standar IEC 60156-95

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, permasalahan dibatasi agar pembahasan menjadi terarah. Adapun batasan masalah dalam penelitian kali ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya mengambil 500 ml sampel minyak transformator 5W1W03T1 yang akan dilakukan purifikasi menggunakan alat purifikasi minyak transformator di indarung 5 PT. Semen Padang.
2. Paramater yang diamati adalah tegangan tembus minyak transformator 5W1W03T1 sesuai dengan standar IEC 60156-95.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka adapun tujuan yang harussdicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis kinerja minyak transformator 5W1W03T1 <30 kV sesuai dengan standard IEC 60156-95.
2. Melakukan purifikasi pada minyak Transformator 5W1W03T1 dan mengganti seal yang rusak pada transformator sesuai dengan standar IEC 60156-95.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk:

1. Menambah wawasan dan sebagai pengaplikasian ilmu elektro bagi peneliti.
2. Memberikan rekomendasi kepada pihak PT.Semen Padang tentang standarisasi dan kelayakan minyak transformator sesuai dengan IEC 60156-95.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut