

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komponen berperan penting terhadap pendistribusian daya listrik disebut Transformator. Sebagai alat yang berperan besar dalam dunia kelistrikan, Transformator harus mendapat perhatian khusus agar transformator dapat bekerja dengan maksimal sebagaimana dengan fungsinya tanpa mengalami gangguan. Pada sebuah transformator terdapat suatu bahan dielektrik yaitu cairan atau minyak transformator yang berguna sebagai pendingin dan isolator.

Minyak atau cairan transformator juga bisa mengalami kegagalan dalam menjalankan fungsinya sebagai pendingin dan isolator. Penggunaan minyak transformator yang berkelanjutan dalam jangka waktu yang lama atau pemakaian berlebihan dan tidak teratur dapat berpotensi menyebabkan kerusakan yang fatal dalam transformator. Kondisi ini dipicu oleh adanya tingginya kandungan air pada minyak transformator tersebut yang menimbulkan gangguan pada tegangan tembus serta korsleting listrik pada transformator tersebut. (Christine Widyastuti,2018)

Salah satu contoh kasus gangguan yang terjadi di PT. PLN (Persero) Gardu induk Titi Kuning adalah gangguan *Flash Over / Overheating* yang dimana kenaikan temperatur yang melebihi dari batas yang ditetapkan yaitu mencapai suhu *hot spot* 102°C, melihat dari ketentuan IEC 354, yang merupakan standarisasi PLN saat ini, Transformator tersebut akan menjalani umur normal dalam pembebanan secara terus-menerus pada suhu *hot spot* 98°C. (SPLN 17A:1979)

Kenaikan temperatur pada transformator tenaga dapat dipengaruhi dari temperatur dalam transformator itu sendiri dan dari lingkungan sekitar transformator tersebut beroperasi. Peningkatan suhu di dalam transformator terjadi karena tingginya beban yang dialami oleh transformator, yang menyebabkan panas terjadi di dalam belitan-belitan, dan ini dapat mengakibatkan kenaikan suhu minyak dalam transformator. (Ali Maruf, 2021)

Dalam menjaga kestabilan sistem tenaga listrik tetap handal, oleh karena itu diperlukan untuk melakukan pengujian isolasi cair pada transformator daya yang berada di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Titi Kuning, Minyak transformator yang diambil dari beberapa transformator memiliki kondisi dan warna yang beragam. Kondisi minyak yang terlihat dalam kondisi baik atau dapat digunakan adalah yang berwarna kuning bening hingga kuning cerah.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak dari kadar air (Water Content) terhadap tegangan tembus (Breakdown Voltage) dalam minyak atau cairan transformator dengan tegangan 150 kV, yang mana hal ini sudah sesuai dengan standar yang telah diterapkan oleh PT.PLN (Persero). Standar tersebut mencakup batas minimal untuk tegangan tembus, yang diukur dalam kV per 2,5 mm, sesuai dengan SPLN No.49-1/1982.

Selain itu, standar juga menetapkan batasan untuk kadar air dalam minyak transformator, yang tidak boleh melebihi 40 mg/kg atau 40 mg/L, sesuai dengan IEC 60296-2003. Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan bisa diperoleh pemahaman yang lebih baik tentang korelasi antara kadar air dan tegangan tembus

dalam minyak transformator. Tujuan utamanya adalah memastikan bahwa minyak transformator memenuhi standar yang telah ditetapkan untuk digunakan dalam sistem tenaga listrik. Hal ini penting untuk memastikan kinerja optimal transformator dan mencegah gangguan yang mungkin timbul akibat isolasi yang tidak memadai.

Penelitian ini menggunakan metode koefisien korelasi dan menyesuaikan dengan standar yang telah ditetapkan oleh PT. PLN (Persero) yang dimana teknik analisis statistik yang digunakan untuk mencari hubungan antar variabel yang bersifat kuantitatif. Dua variabel dikatakan berkorelasi apabila perubahan satu variabel akan diikuti oleh perubahan variabel lainnya secara teratur dengan arah yang sama (korelasi positif) atau berlawanan arah (korelasi negatif).

1.2. Identifikasi Masalah

Fokus penelitian ini diidentifikasi masalahnya sebagai:

1. Transformator yang bekerja secara terus menerus dapat menyebabkan *overheating* apabila minyak trafo mengalami kegagalan sebagai pengaman isolasi cair.
2. Minyak transformator yang terdapat kandungan air tinggi akan menyebabkan penurunan kekuatan dielektrik minyak tersebut.
3. Faktor-faktor yang menyebabkan kegagalan dikarenakan faktor usia meliputi usia pemakaian, penurunan kekuatan dielektrik, dan tegangan berlebih yang diterapkan pada isolasi..

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini mempunyai batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya:

1. Penelitian dilakukan pada transformator tenaga di Gardu Induk Titi Kuning.
2. Objek pada penelitian ini yaitu bagian minyak transformator sebagai isolasi untuk mengetahui keandalan pada suatu isolasi yang dipakai.

1.4. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini dapat ditarik rumusan masalah yaitu :

1. Apakah tegangan tembus pada minyak transformator di Gardu induk Titi Kuning mengalami perubahan dalam waktu 4 minggu pengamatan?
2. Apakah metode destilasi bisa digunakan sebagai proses pemurnian pada minyak transformator di Gardu induk Titi Kuning?
3. Apakah kadar air mempengaruhi nilai tegangan tembus pada minyak transformator di Gardu Induk Titi Kuning?

1.5. Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini memiliki tujuan digunakan untuk :

1. Menganalisis hasil dari pengujian tegangan tembus dan kadar air minyak transformator yang berjenis Diala B di Gardu Induk Titi Kuning.
2. Menganalisis hasil dari proses destilasi sebagai metode pemurnian pada minyak transformator di Gardu Induk Titi Kuning.
3. Menganalisis pengaruh tingkat kadar air terhadap nilai tegangan tembus pada minyak atau cairan transformator di Gardu Induk Titi Kuning.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yaitu :

1. Mengetahui serta menganalisis karakteristik minyak trafo sebagai isolasi.
2. Mengetahui Langkah-langkah untuk mengantisipasi kegagalan isolasi cair agar sistem tenaga listrik tetap handal.
3. Sebagai bahan referensi untuk dikembangkan di penelitian selanjutnya dalam menganalisis keandalan transformator.

