

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Transformator adalah peralatan listrik yang termasuk dalam kategori mesin listrik statis, berfungsi untuk meningkatkan atau menurunkan tegangan (Pasereng, Y., dkk. 2019). Trafo memiliki peranan yang sangat penting dalam distribusi tenaga listrik. Sebagai komponen vital dalam sistem kelistrikan, transformator memerlukan perawatan khusus agar dapat berfungsi optimal tanpa mengalami masalah. Di dalam transformator terdapat bahan dielektrik, yaitu minyak transformator, yang berfungsi sebagai pendingin dan isolator.

Dalam penggunaannya sebagai isolator, minyak transformator akan berperan dalam memisahkan setiap komponen bertegangan dengan fase yang berbeda sehingga proses transformasi energi listrik dapat dilakukan oleh transformator. Selain itu, minyak transformator juga akan berperan dalam mengalirkan panas dengan efisien sehingga suhu transformator akan terjaga selama beroperasi. Minyak transformator dalam melaksanakan tugasnya sebagai isolator dan pendingin dapat mengalami kegagalan yang akan mempengaruhi kinerja transformator, kegagalan isolasi tersebut dapat terjadi akibat beberapa faktor utama, seperti penuaan isolasi, penurunan kekuatan dielektrik, dan tegangan lebih yang mengenai isolasi. Selain itu, faktor lain yang dapat menyebabkan kegagalan isolasi meliputi jarak antar elektroda, luas area elektroda, serta sistem pendinginan yang digunakan. Kegagalan isolasi tersebut menjadi perhatian penting dalam menjaga keandalan peralatan transformator, sehingga minyak transformator harus

dipastikan dalam keadaan yang memenuhi syarat untuk dapat melaksanakan fungsinya sebagai pendingin dan isolator bagi transformator.

Dalam hal menjaga kondisi minyak transformator kadar gas terlarut pada minyak transformator haruslah terlebih dahulu diketahui untuk dapat melakukan analisis indikasi gangguan yang terjadi pada minyak transformator. Untuk mengetahui kadar gas terlarut tersebut perlu dilakukan pengujian terhadap minyak isolasi transformator dengan menggunakan parameter gas terlarut. Pengujian dilakukan dengan *Dissolved Gas Analysis* (DGA). Setelah itu hasil pengujian akan digunakan menjadi acuan dalam mengetahui indikasi gangguan dengan metode interpretasi *Total Dissolved Combustible Gas* (TDCG), Rasio Roger, dan Segitiga Duval.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Transformator yang beroperasi secara terus-menerus dapat mengalami overheating jika minyak trafo gagal berfungsi sebagai isolator cair.
2. Minyak transformator yang mengandung gas mudah terbakar, jika melebihi batas standar, dapat merusak isolasi cair.
3. Kegagalan pada isolasi dapat disebabkan oleh faktor usia, penurunan kekuatan dielektrik, serta tegangan lebih yang mengenai isolasi.

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian akan dilakukan pada transformator tenaga di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Titi Kuning.
2. Objek penelitian ini adalah minyak transformator sebagai isolasi untuk mengevaluasi keandalan isolasi yang digunakan.
3. Dalam menginterpretasikan hasil pengujian digunakan metode *Total Dissolved Combustible Gas* (TDCG), Rasio Roger, dan Segitiga Duval
4. Jenis minyak isolasi trafo yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak mineral.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa rumusan masalah yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai kandungan gas terlarut yang ada pada transformator di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Titi Kuning?
2. Berapa konsentrasi gas dalam minyak transformator di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Titi Kuning?
3. Bagaimana rekomendasi dan tindak lanjut yang diberikan berdasarkan kondisi hasil pengujian minyak transformator di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Titi Kuning?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil pengujian minyak transformator menggunakan metode DGA (Dissolved Gas Analysis).

2. Mengidentifikasi kondisi transformator berdasarkan standar SK DIR PLN 0520 dan memberikan rekomendasi berdasarkan hasil uji.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Melalui penelitian ini, terdapat beberapa manfaat yang dapat diperoleh sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya dalam analisis keandalan transformator.

2. Manfaat Praktis

Meningkatkan pemahaman dan memberikan pengalaman praktis mengenai metode Dissolved Gas Analysis pada minyak transformator.

