

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Oli memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai aplikasi, misalnya pada transformator. Transformator merupakan komponen dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk mentransformasikan tegangan listrik. Penggunaan oli transformator penting dalam menjaga isolasi dan pendinginan komponen internal agar performa dan kinerja transformator tetap terjaga. Oli berperan dalam mengurangi panas yang dihasilkan selama operasional dan sebagai media isolasi untuk mencegah hubungan arus pendek antar kumparan.

Oli trafo memiliki parameter fisis yang meliputi tegangan tembus, faktor rugi dielektrik, kadar air, tingkat degradasi, dan viskositas. Parameter-parameter tersebut mempengaruhi kinerja dari transformator (Liu *et al.*, 2018). Perubahan yang terjadi pada parameter fisis merupakan akibat dari pemanasan dan kontaminasi yang menyebabkan terjadinya degradasi mutu oli. Degradasi mutu oli trafo dapat menyebabkan kerusakan pada transformator yang mengakibatkan terjadinya gangguan listrik, sehingga pemantauan dan karakterisasi mutu oli trafo penting untuk dilakukan. Salah satu karakteristik penting oli trafo adalah sifat elektro-optis, yang dapat dipengaruhi oleh perubahan suhu. Pemahaman mendalam mengenai bagaimana pemanasan memengaruhi sifat-sifat ini sangat penting untuk memastikan efisiensi dan keamanan dalam penggunaan oli.

Penelitian mengenai karakteristik elektro-optis oli trafo masih belum umum digunakan sebagai parameter uji degradasi mutu oli. Penggunaan sifat elektro-optis sebagai parameter uji awal relatif berpotensi untuk mendeteksi degradasi mutu oli trafo akibat adanya pemanasan. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Winarno (2021) dengan menggunakan minyak nabati, menunjukkan hasil bahwa perubahan polarisasi berbanding lurus dengan lama waktu pemanasan dan kualitas minyak tersebut, di mana minyak zaitun mengalami tingkat degradasi kualitas yang paling signifikan dibandingkan minyak kelapa sawit, minyak dedak padi, dan minyak jagung. Dengan metode polarisasi cahaya, efek elektro-optis tidak hanya

mengidentifikasi perubahan komposisi molekul minyak, namun juga memberikan informasi mengenai interaksi antara medan listrik dan sifat optis minyak (Winarno *et al.*, 2021).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Soesanto (2022), menggunakan tiga jenis sampel oli pelumas dengan viskositas yang berbeda. Hasil penelitian tersebut diperoleh sifat optis aktif pada oli pelumas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh medan listrik dan lama pemanasan terhadap perubahan sudut polarisasi cahaya dengan metode polarisasi elektro-optis menggunakan oli trafo sebagai bahan penelitian. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai interaksi antara medan listrik, lama pemanasan, dan sifat elektro-optis dari oli trafo tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis pengaruh tegangan listrik terhadap perubahan sudut polarisasi elektro-optis pada oli trafo.
2. Menganalisis pengaruh lama pemanasan oli trafo terhadap perubahan sudut polarisasi elektro-optis.
3. Menganalisis pengaruh variasi panjang gelombang terhadap perubahan sudut polarisasi elektro-optis pada oli trafo.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Penelitian metode polarisasi elektro-optis dapat digunakan untuk indikator uji degradasi mutu relatif oli trafo.
2. Penelitian digunakan sebagai referensi dan untuk uji non destruktif pada bahan lain.
3. Penelitian digunakan untuk pemahaman fisis interaksi cahaya dengan materi.