

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak mineral menjadi cairan isolasi yang telah digunakan lebih dari 13 dekade. Hal tersebut karena selain minyak mineral memiliki sifat-sifat dielektrik yang baik yaitu kerugian dielektrik rendah serta kinerja jangka panjang yang baik, minyak mineral juga mampu menjadi pendingin dari transformator. Minyak mineral juga dianggap sebagai cairan isolasi transformator yang memiliki stabilitas kimia yang baik dan dapat diperoleh dengan harga ekonomis. Namun minyak mineral sulit untuk terurai sehingga tidak ramah terhadap lingkungan.

Beberapa dekade terakhir minyak nabati telah digunakan sebagai cairan isolasi transformator. Minyak nabati memiliki sifat tidak beracun, mudah terurai, dan dapat didaur ulang yang mana sifat tersebut tampak menjanjikan terhadap lingkungan jika dibandingkan dengan minyak mineral [1]. Minyak nabati memiliki tingkat *biodegradable* yang tinggi dibandingkan dengan minyak mineral. Minyak nabati memiliki tingkat *biodegradable* mencapai lebih dari 95% sedangkan minyak mineral hanya berkisar pada 20% - 30% [2]. Selain hal tersebut minyak mineral bersifat tak-terbarukan sehingga lama-kelamaan minyak ini pasti akan mengalami kelangkaan. Mengganti minyak mineral dengan minyak nabati merupakan solusi alternatif dari berbagai permasalahan tersebut.

Penggunaan minyak nabati semakin meningkat beberapa tahun terakhir. Pada awalnya, minyak nabati digunakan untuk transformator distribusi dan transformator dengan *rating* menengah. Hal tersebut karena beberapa karakteristik dari minyak nabati belum mampu untuk digunakan pada transformator dengan *rating* yang tinggi. Seiring dengan perkembangannya, pada tahun 2005 dilakukan *retrofill* pada transformator dengan *rating* 230 kV [3].

Penggantian minyak mineral menjadi minyak nabati pada transformator biasa disebut dengan *retrofilling*. *Retrofilling* berdasarkan konsepnya adalah proses pengosongan minyak isolasi transformator dan digantikan dengan suatu minyak isolasi transformator yang baru [3]. Berbagai manfaat *retrofilling* seperti meningkatkan keandalan operasi transformator dan menurunkan tingkat bahaya pada isolasi transformator. Harapan *retrofill* yaitu mampu meningkatkan kinerja dari transformator berdasarkan peningkatan kinerja dari minyak isolasi transformatornya. Minyak isolasi transformator diisi dengan minyak nabati yang memiliki *fire point* yang tinggi dan tahan terhadap *aging*. Sehingga transformator mampu bekerja dalam temperatur yang cukup tinggi.

Dalam proses *retrofilling* yang sebelumnya diisi oleh minyak mineral, sebagian minyak mineral tertinggal dalam transformator [4]. Minyak mineral tersebut terperangkap pada kertas isolasi transformator, papan *pressboard* transformator atau lokasi lain yang mungkin. Minyak mineral yang tersisa pada transformator sekitar 7% [5]. Keberadaan minyak sisa ini menyebabkan terjadinya campuran dengan minyak nabati pada proses *retrofilling*. [5] .

Hal tersebut menjadi ide dari penulis untuk melakukan pencampuran terhadap minyak mineral dengan minyak nabati dengan persentase minyak mineral sebanyak 5%, 7%, dan 10%. Campuran minyak tersebut akan diuji karakteristiknya akibat *thermal aging*. *Thermal aging* merupakan penuaan pada minyak isolasi transformator yang disebabkan oleh Panas. *Thermal aging* akan mempengaruhi sifat kimia, sifat fisika atau sifat listrik dari minyak isolasi transformator sehingga akan mengganggu terhadap kinerja operasi dari transformator.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh minyak mineral terhadap minyak nabati yang digunakan sebagai isolasi transformator?
2. Bagaimanakah pengaruh *thermal aging* terhadap sifat kimia, sifat fisika dari campuran minyak nabati dan minyak mineral?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh persentase campuran minyak mineral terhadap minyak nabati.
2. Mengetahui pengaruh *thermal aging* terhadap campuran minyak nabati dan minyak mineral sebagai isolasi transformator.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang mungkin bisa diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai pertimbangan untuk *retrofilling* minyak isolasi transformator dengan minyak nabati.

1.5 Batasan Masalah

Lingkup pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Minyak yang digunakan adalah minyak mineral bekas yang telah digunakan pada PT. PLN ULTG Padang dan minyak nabati dengan jenis *Fatty Acid Methyl Ester (FAME)*.
2. Pengujian dibatasi dengan beberapa parameter uji yaitu tegangan tembus, massa jenis, viskositas, angka keasaman, kadar air, dan stabilitas oksidasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penulisan Laporan Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan
Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.
2. BAB II Tinjauan Pustaka
Berisi tentang landasan teori yang mendukung dalam penelitian.
3. BAB III Metodologi Penelitian
Berisi tentang metodologi atau langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian.
4. BAB IV Hasil dan Pembahasan
Berisi tentang hasil pengujian dan pembahasan terkait dalam penelitian.
5. BAB V Penutup
Berisi tentang kesimpulan dan saran terkait permasalahan yang dibahas pada penelitian.

