

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik memiliki peranan penting dalam menunjang kehidupan masyarakat. Kebutuhan energi listrik terus meningkat seiring perkembangan zaman. Salah satu peralatan listrik yang sangat penting dalam sistem tenaga listrik adalah Transformator. Fungsi utama dari transformator adalah untuk mengubah level tegangan dari satu level ke level tegangan yang lain [1]. Namun, kualitas transformator bergantung pada sistem isolasinya. Bahan isolasi memiliki fungsi untuk memisahkan komponen-komponen transformator yang memiliki tegangan yang berbeda agar tidak terjadi hubung singkat.

Pada transformator terdapat dua jenis isolasi, yaitu isolasi padat dan isolasi cair. Minyak transformator berfungsi sebagai isolasi, pendingin, peredam busur listrik, serta pelarut gas yang timbul. Minyak mineral, yang berasal dari minyak bumi, merupakan jenis minyak transformator yang paling umum digunakan selama lebih dari 100 tahun. Namun demikian, minyak mineral memiliki kekurangan sulit untuk terurai secara alami, karena tingkat biodegradasinya rendah [2]. Selain itu, minyak mineral suatu saat akan habis, data yang diperoleh pada tanggal 09 Januari 2021 dari Kementerian ESDM RI, menyatakan bahwa cadangan minyak mineral di Indonesia akan habis dalam waktu 9,5 tahun [3].

Mengingat pentingnya transformator dan ketergantungan pada minyak mineral, penelitian dan pengembangan alternatif minyak transformator yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui menjadi sangat penting. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan minyak isolasi transformator seperti minyak nabati yang memiliki kinerja yang setara atau bahkan lebih baik daripada minyak mineral, namun masih terdapat celah dalam pemahaman mengenai kinerja jangka panjang dan kesesuaiannya dengan material isolasi lainnya.

Minyak nabati, meskipun memiliki viskositas yang lebih tinggi, menawarkan tingkat biodegradasi yang tinggi. Hal ini berarti minyak nabati dapat diurai secara alami oleh mikroorganisme, sehingga tidak mencemari lingkungan [4]. Alternatif yang menjanjikan adalah minyak isolasi berbasis ester. Minyak ini memiliki beberapa keunggulan seperti tahan api, mudah terurai secara hayati, tingkat penuaan selulosa yang lebih rendah dan kompatibel dengan insulasi suhu tinggi [5][6]. Salah satu alternatifnya adalah minyak monoester. Dalam penelitian ini jenis monoester yang digunakan adalah metil ester, yang dibuat melalui reaksi esterifikasi antara metil alkohol dengan asam lemak jenuh berupa asam miristat, asam palmitat, dan asam stearat.

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Kajian Perbaikan Karakteristik Metil Ester Sebagai Alternatif Minyak Isolasi Transformator” telah melakukan

penelitian menggunakan bentonit untuk menurunkan kadar air dan kadar asam pada metil ester. Pengujian yang dilakukan tegangan tembus, massa jenis, viskositas, angka keasaman, kadar air, stabilitas oksidasi [7] telah menunjukkan bahwa metil ester dapat menjadi alternatif minyak transformator.

Untuk memastikan kualitas isolasi pada metil ester dapat bekerja secara optimal, diperlukan beberapa pengujian lanjutan diantaranya tegangan tembus impuls, resistivitas DC, tan delta, titik nyala, dan titik tuang. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kualitas isolasi minyak baru dan mendeteksi potensi masalah yang mungkin terjadi pada minyak tersebut, sehingga membantu dalam menjaga keandalan transformator dan memperpanjang umur operasionalnya.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengujian lanjutan terkait kelayakan potensi metil ester sebagai alternatif minyak isolasi transformator dengan menambahkan berbagai parameter seperti tegangan tembus impuls, resistivitas DC, tan delta, titik nyala, dan titik tuang metil ester. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat untuk pengembangan minyak transformator ramah lingkungan dari bahan nabati. Dengan demikian, penelitian ini berjudul “Karakterisasi Lanjutan Terhadap Metil Ester Sebagai Alternatif Minyak Isolasi Transformator Ramah Lingkungan”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka penulis merumuskan permasalahan, yaitu bagaimana kelayakan metil ester sebagai minyak isolasi setelah dilakukan pengujian lanjutan berupa tegangan tembus impuls, resistivitas DC, tan delta, titik tuang dan titik nyala metil ester setelah dilakukan pengurangan kadar asam dan kadar air.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa kelayakan metil ester sebagai alternatif minyak isolasi dengan pengujian tegangan tembus impuls, resistivitas DC, tan delta, titik nyala, dan titik tuang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai salah satu solusi alternatif untuk minyak isolasi yang ramah lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Standar spesifikasi yang digunakan yaitu ASTM D6871 dan IEC 60422.
2. Parameter yang diuji, yaitu tegangan tembus impuls, resistivitas DC, tan delta, titik tuang dan titik nyala.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi terkait uraian latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori dasar yang mendukung penelitian Tugas Akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat tentang prosedur penelitian, metode penelitian, rencana tabel yang akan digunakan pada penelitian, rancangan alat yang akan dibuat, dan *flowchart* penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi data hasil pengujian dan pembahasan dalam penelitian Tugas Akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran terkait penelitian Tugas Akhir.

