

Bab I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Isolasi listrik adalah bagian penting dalam semua peralatan listrik tegangan tinggi [1]. Kualitas isolasi yang baik dan aman, mutlak diperlukan untuk menjamin keandalan dan kualitas penyaluran daya listrik ke konsumen pada penyaluran listrik. Tetapi, kenyataannya kegagalan atau gangguan listrik ke konsumen listrik sering terjadi yang menyebabkan berkurangnya keandalan penyaluran daya listrik [2].

Dalam aplikasinya, isolator yang terletak pada pasangan luar banyak sekali terpengaruh oleh keadaan lain lingkungan disekitarnya, dengan bermacam-macam kondisi yang ada di alam, misalnya pengaruh kelembaban, temperatur, radiasi ultraviolet dan polusi udara. sehingga tidak tertutup kemungkinan menjadikan kemampuan dari sebuah isolator menurun atau berada di bawah kemampuan kerja seharusnya [3]. Indonesia merupakan negara yang termasuk dalam daerah tropis yang memiliki tingkat kelembaban dan temperatur lebih tinggi dibandingkan dengan negara pada daerah subtropis, ada dua faktor utama yang menyebabkan tingginya tingkat kelembaban dan temperatur di Indonesia, yaitu tingginya tingkat penyinaran matahari (karena berada di daerah tropis) dan banyaknya ketersediaan air permukaan (laut) sebagai sumber penguapan.

Kenaikan temperatur dan kelembaban pada sebagian isolasi maka akan terjadi peningkatan energi termal yang akan merangsang gerakan vibrasi yang cukup sehingga menyebabkan pemutusan ikatan polimer, dan akhirnya akan mengalami dekomposisi sehingga semakin mudah munculnya peluahan sebagian [4].

Sejak beberapa tahun terakhir ini material polimerik telah muncul secara bertahap dan mulai dikembangkan sebagai alternatif pengganti material keramik dan gelas. Material polimer yang memiliki sifat menolak air ini sangat bermanfaat bagi isolator pasang luar karena dalam kondisi lembab, basah atau hujan tidak akan memberi peluang terbentuknya lapisan air yang kontinu sehingga

konduktivitas permukaan isolator tetap rendah dengan demikian arus bocor yang terjadi sangat kecil [5].

Salah satu cara meningkatkan ketahanan suatu isolasi yaitu dengan menggunakan bahan nanokomposit [6]. Nanokomposit merupakan material padat multi fase, dimana setiap fase memiliki satu, dua, atau tiga dimensi yang kurang dari 100 nanometer (nm). Pada umumnya, material nanokomposit menunjukkan perbedaan sifat mekanik, listrik, optik, elektrokimia, katalis, dan struktur dibandingkan dengan material penyusunnya [7].

Nanokomposit adalah sebuah multikomponen dengan struktur nano yang memiliki kekuatan dielektrik [8]. Bahan nanokomposit memiliki potensi yang dapat meningkatkan ketahanan bahan terhadap peluahan sebagian, menekan pembentukan muatan ruang, dan menghemat biaya [9].

Analisis peluahan sebagian sangat perlu dilakukan untuk mendiagnosis tingkat degradasi dari bahan nanokomposit. Salah satunya yaitu fenomena *pre-breakdown* yang dapat dideteksi dengan melakukan pengamatan dan pengukuran pulsa peluahan sebagian [10]. Peluahan sebagian merupakan peristiwa pelepasan atau loncatan bunga api listrik yang terjadi pada suatu bagian isolasi sebagai akibat adanya beda potensial yang tinggi dalam isolasi tersebut [11]. Oleh karena itu perlu dilakukannya pengembangan bahan isolasi guna mendapatkan bahan yang lebih efisien dan aman.

Dalam penelitian ini akan dilakukan kajian serta analisis pengaruh temperatur dan kelembaban terhadap karakteristik peluahan sebagian pada bahan nanokomposit baru yang terbuat dari beberapa bahan polimer dan bahan nanofiller. Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi, jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang dibahas, yaitu:

1. Bahan polimer nanokomposit merupakan bahan isolasi listrik baru yang masih memerlukan kajian yang dalam agar karakteristik dielektriknya bisa dipahami dengan lebih mendalam.

2. Salah satu sifat dielektrik bahan polimer nanokomposit yang perlu dikaji adalah ketahanan terhadap Peluahan sebagian. Karakteristik Peluahan sebagian bahan isolasi dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mengembangkan material polimer nanokomposit untuk isolasi listrik.
2. Menganalisis karakteristik peluahan sebagian bahan isolasi polimer nanokomposit pada temperatur dan kelembaban yang berbeda.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan luaran berupa:

1. Memberikan informasi mengenai pengembangan material polimer nanokomposit untuk isolasi listrik.
2. Memberikan informasi karakteristik peluahan sebagian bahan isolasi polimer nanokomposit pada temperatur dan kelembaban yang berbeda.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah, diantaranya adalah:

1. Bahan nanokomposit yang digunakan pada penelitian ini adalah campuran polimer (LDPE dan Karet Alam) dan nanofiller (silica dan Alumina).
2. Karakteristik dielektrik yang diuji terbatas pada pengujian peluahan sebagian.
3. Pengujian variasi suhu dan kelembaban dilakukan pada kotak yang sama dengan rentang suhu kamar sampai 50 °C serta kelembaban 60% dan kelembaban 90%.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada laporan akhir ini, disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang dari masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, tujuan yang ingin dicapai, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori pendukung yang digunakan dalam penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa metoda penelitian, flowchart (diagram alir) penelitian, peralatan dan bahan penelitian yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil pengujian yang dilakukan dan analisa dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran.

