

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Isolasi merupakan bagian yang sangat penting dalam sebuah sistem tegangan tinggi, yang berfungsi sebagai pemisah dua buah penghantar listrik yang bertegangan sehingga percikan listrik (*spark over*) tidak terjadi. Oleh sebab itu sangat perlu untuk menjaga dan memelihara sistem isolasi agar terhindar dari kerusakan. Kerusakan pada sistem isolasi bisa saja terjadi jika sistem isolasi mengalami tekanan medan listrik yang tinggi secara terus menerus. Medan listrik yang tinggi pada bahan isolasi dapat memicu terjadinya peluahan lokal atau dikenal dengan peluahan sebagian (*partial discharge*)[1].

Dalam aplikasinya, isolasi merupakan salah satu faktor utama yang perlu dipertimbangkan dalam merancang sistem perkabelan. Untuk sistem isolasi pada kabel tegangan tinggi, perkembangan kualitas isolasi kabel makin ditingkatkan mulai dari *oil impregnated, oil filled (OF)* hingga yang kini banyak digunakan adalah isolasi polimer seperti DPE, LDPE, XLPE dan PVC. Pada saat beroperasi, isolasi polimer pun tak lepas dari beberapa kelemahan terkait dengan performansinya[2].

Pada hal ini sering ditemukan mengandung cacat berupa rongga (*void*) yang timbul karena adanya gas atau bahan isolasi yang tidak homogen pada saat proses *manufacturing*. Rongga ini bisa berisi gas atau cairan yang mempunyai tegangan tembus lebih rendah dibanding bahan isolasinya. Disamping itu, konstanta dielektrik didalam rongga biasanya lebih rendah dibanding permitivitas relatif zat padat, sehingga intensitas medan didalam rongga menjadi lebih besar. Oleh karena itu dalam kondisi normal, tegangan rongga dapat melebihi tegangan tembusnya dan mungkin akan memulai terjadinya tembus didalam rongga. Tembus semacam ini disebut *partial discharge*. Adanya rongga pada material isolasi ini tidak menyebabkan kerusakan secara langsung, namun untuk jangka waktu yang panjang, terjadinya tembus pada rongga material isolasi dapat merusak struktur mikro bahan isolasi dan membuat usia pakai isolasi menjadi lebih pendek[3].

Sensor induksi merupakan salah satu sensor yang sudah lama digunakan sebagai alat ukur. Salah satu bentuk sensor yang digunakan dalam penelitian sebelumnya adalah dua buah loop sama besar yang terpisah satu sama lain [4]. Untuk melihat sensitifitas pembacaan signal dilakukan dengan memvariasikan luas penampang dari sensor, didapat hasil bahwa semakin besar penampang sensor maka sensitifitas semakin bagus. Untuk mengoptimasi luas penampang (memperkecil ukuran sensor) dilakukan salah satu alternatif memperbanyak jumlah lilitan sekunder. Untuk itu perlu dilakukan secara eksperimen seberapa banyak lilitan yang dibutuhkan agar mendapatkan hasil yang optimum.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian sebelumnya telah dirancang sensor dan telah diketahui karakteristiknya dengan variasi ukuran diameter loop tetapi dengan jumlah lilitan primer dan sekunder yang sama yaitu satu berbanding satu. Pada penelitian ini akan dirancang sensor dengan ukuran diameter loop yang sama tetapi dengan jumlah lilitan pada sisi primer adalah satu dan pada sisi sekunder jumlah lilitannya divariasikan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh nilai sensitifitas pada sensor dilaboratorium teknik tegangan tinggi dengan memvariasikan jumlah lilitan pada sisi sekunder.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan luaran berupa penyempurnaan alat ukur berupa dimensi yang optimum dengan pengaturan jumlah lilitan sekunder sensor.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Pengujian sinyal partial discharge dilakukan dengan menggunakan simulator muatan kalibrasi (*Charge Calibrator*).

2. Pengujian pulsa Partial Discharge dilakukan dengan mengamati Oscilloscope DPO 5104, 4 channel, produksi Tektronik.
3. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kabel koaksial sepanjang 1m dan 10m untuk dijadikan sebagai data pembanding.
4. Analisis data yang didapatkan diolah dengan menggunakan program LabView dan Microsoft Office Excel.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

1. Variasi jumlah lilitan sekunder pada perancangan sensor loop

Pada penelitian ini dirancang empat buah sensor dengan diameter loop yang sama yaitu 8,9 cm dengan variasi jumlah lilitan sekunder pada sensor loop, 5, 10, 15, dan 20 lilitan dan sisi primer nya sama yaitu 1 lilitan.

2. Pengujian alat

Pengujian yang dilakukan berupa sensor loop dengan variasi jumlah lilitan pada sisi sekunder dengan pengambilan data menggunakan kabel koaksial 1m dan 10m di laboratorium teknik Tegangan Tinggi Universitas Andalas.

3. Pengumpulan data

Mengumpulkan data-data hasil pengujian yang dilakukan. Data yang didapatkan berupa file-file arus peluahan untuk diolah dan dianalisis.

4. Analisis karakteristik PD yang dihasilkan oleh simulator

Analisis karakteristik pulsa *partial discharge* dilakukan Dengan bantuan perangkat lunak LabVIEW. Dimana hasil pengukuran dari sensor dibandingkan dengan alat PD detektor komersial.

5. Penyusunan laporan

Pembuatan laporan tertulis yang berisikan tentang hasil pengujian dan hasil analisis pulsa peluahan sebagian dalam laporan tugas akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini dijelaskan tentang latar belakang penulisan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, sistematika penulisan dan penelitian dari tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini diterangkan teori-teori dan hasil kajian dari penelitian lain yang terkait dengan penelitian PD dan pengujian pengukuran PD menggunakan sensor loop serta pengaruh jumlah lilitan sisi sekunder pada sensor tersebut.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan informasi seputar metodologi penelitian yang digunakan berupa metoda penelitian, *flowchart* (diagram alir) penelitian, peralatan dan bahan penelitian yang digunakan serta bantuan software yang digunakan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang data-data hasil pengujian dan pengukuran PD dari pengukuran PD yang diusulkan terhadap sampel berupa sensor loop dengan variasi jumlah lilitan sekunder yang berbeda di laboratorium beserta pembahasan (pengolahan dan analisis) data yang didapatkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari penelitian dan pengujian yang dilakukan terhadap data-data sampel serta saran untuk pembaca dan peneliti selanjutnya yang berminat meneliti lebih lanjut.