

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Isolasi padat merupakan bagian penting dalam kabel tegangan tinggi yang berguna untuk memisahkan dua buah penghantar listrik yang berbeda tegangan. Kerusakan pada sistem isolasi dapat terjadi jika sistem isolasi mengalami kuat medan listrik yang tidak homogen. Medan listrik yang kuat pada sebagian kecil bahan isolasi dapat memicu terjadinya peluahan lokal atau yang dikenal dengan peluahan sebagian (*partial discharge*)[1].

Ketidaksempurnaan bahan isolasi, seperti timbulnya rongga gas (void dalam isolasi padat), adanya partikel yang terperangkap dalam bahan isolasi atau akibat permukaan kontak antara konduktor dan bahan isolasi tidak sempurna dapat mengakibatkan peluahan sebagian[2], [3]. Dielektrik gas yang berada dalam isolasi memiliki kekuatan dielektrik jauh lebih rendah dari bahan isolasi padat. Kuat medan yang dihasilkan berbanding lurus terhadap waktu pada tegangan sinus (AC), dimana pada saat tegangan naik maka medan listrik yang dihasilkan akan semakin besar. Jika kuat medan listrik lebih besar daripada medan dielektrik, maka akan terjadi peluahan di bagian rongga udara, sedangkan pada bagian isolasi padat tidak terjadi. Peluahan yang terjadi pada bagian rongga udara ini dikenal dengan peluahan sebagian (PD)[3], [4].

Peluhan sebagian menghasilkan gelombang arus listrik yang memiliki frekuensi tinggi dan amplitudo rendah. Di Laboratorium Tegangan Tinggi UNAND, sinyal ini dideteksi dengan impedansi yang dipasang seri dengan kopling kapasitor[4], [5]. Dengan kemajuan teknologi digital saat ini dimana sampling rate mencapai ratusan MHz memungkinkan pembacaan sinyal dalam frekuensi tinggi dengan pola induksi[6]–[8].

Sensor induksi merupakan salah satu sensor yang sudah lama digunakan sebagai alat ukur. Salah satu bentuk sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua buah loop sama besar yang terpisah satu sama lain. Dimana prinsip kerjanya sama dengan transformator yang berintikan udara dengan perbandingan

lilitan satu berbanding satu. Pada penelitian ini dirancang sensor PD induktif dengan menggunakan barang-barang recycle, sehingga pembuatannya mudah dan biaya yang digunakan lebih murah dan perlu ditelaah karakteristik listrik sensor tersebut terhadap pembacaan secara digital dimana alat ukur memiliki impedansi input 50 Ohm dan 1 Mohm. Kemudian kemampuan sensor diharapkan sama dengan peralatan yang ada di Laboratorium.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian sebelumnya digunakan sensor induksi dengan dua buah konduktor yang disejajarkan dengan variasi jarak antar konduktor[6]. Tetapi pengaruh ukuran sensor terhadap pendeteksian peluahan sebagian belum dibahas secara detail.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sensor induksi dari barang recycle yang fungsinya sama dengan peralatan di laboratorium tegangan tinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

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

1. Sistem pengukuran PD menggunakan sensor loop yang setara dengan sistem pabrikaan.
2. Sensor PD yang lebih mudah dibuat dan dengan biaya yang murah.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Pengamatan pulsa Partial Discharge dilakukan melalui Oscilloscope DPO 5104, 4 channel, produksi Tektronik.
2. Pengujian sinyal partial discharge dilakukan dengan simulator muatan kalibrasi (*Charge Calibrator*).

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

1. Perancangan Sensor Loop

Sensor loop yang dirancang pada penelitian ini menggunakan udara sebagai inti, dimana ukuran sensor yang akan diuji dibuat dengan variasi empat macam sensor, yaitu dengan diameter 3.2cm, 4.8cm, 8.9cm, dan 11.4cm.

2. Pengujian alat di laboratorium

Pengujian yang dilakukan pada tahap ini berupa pengujian sensor loop di laboratorium teknik Tegangan Tinggi Universitas Andalas.

3. Pengumpulan data

Mengumpulkan data-data hasil pengujian yang dilakukan. Data yang didapatkan berupa file-file tegangan respon sensor untuk diolah dan dianalisis.

4. Analisis karakteristik PD yang dihasilkan oleh simulator

Analisis karakteristik pulsa partial discharge dilakukan Dengan bantuan perangkat lunak Ms.Excel. 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.

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 ukuran 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.

