

BAB 1

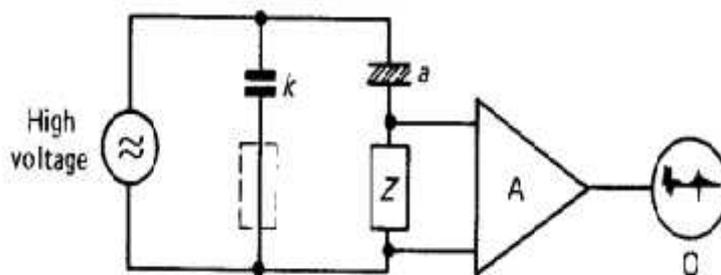
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Partial discharge (PD) atau peluahan sebagian merupakan salah satu fenomena yang sering ditemukan pada bahan isolasi. PD menyebabkan degradasi atau penurunan kualitas bahan isolasi. Peristiwa PD timbul disebabkan oleh cacat dalam bentuk *void*, ketidakmurnian dan tonjolan pada *interface* antara lapisan semikonduktor dan isolasi polimer, yang dapat terjadi pada proses produksi (manufaktur) kabel polimer. Akibat adanya PD yang terus menerus maka akan terjadi penuaan isolasi polimer dan pada cacat ini tumbuh *electrical treeing*. Cacat yang paling sering dialami pada kabel tegangan tinggi yang berisolasi polimer adalah *void discharge* dan *electrical treeing*[1]. Jika *electrical treeing* ini menjembatani isolasi, maka kegagalan isolasi akan terjadi (breakdown).

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. Dengan kemajuan teknologi digital saat ini dimana sampling rate mencapai ratusan MHz memungkinkan pembacaan sinyal dalam frekuensi tinggi dengan pola induksi[2].

Sistem pengukuran PD di Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi UNAND menggunakan sistem pengukuran PD yang di produksi oleh *Haefely Instrument* tipe 9232. Peralatan pengujian ini menggunakan alat-alat pengukuran yang cukup besar, seperti *Coupling Capacitor series 9230* yang hanya dapat dilakukan pada sampel uji melalui suatu impedansi Z [3]. Pada gambar 1.1 terlihat gambar rangkaian ekuivalen pengujian PD dengan menggunakan *Coupling Capacitor*.



Gambar 1. 1 Rangkaian Ekuivalen Pendeteksian PD dengan Coupling Capacitor Haefely

Sistem pendeteksian dan pengukuran PD sangat perlu untuk dianalisis, karna fenomena PD dapat merusak peralatan listrik. Analisis PD berguna untuk mendiagnosis tingkat degradasi isolasi polimer. Mempelajari PD menjadi penting karena dengan mengetahui tingkat PD suatu isolasi dapat diperkirakan kondisi isolasi[4].

Dalam penelitian ini, sensor induksi yang dirancang diterapkan untuk mengukur PD di Laboratorium Tegangan Tinggi UNAND. Pada langkah pertama adalah sensor induksi yang telah dirancang guna untuk mendeteksi gelombang EM yang diinduksikan PD di udara dalam frekuensi hingga 100 MHz, Pengujian dilakukan untuk menentukan karakteristik sensor induksi. Sebuah loop coil kecil dapat berfungsi baik sebagai transmisi dan penerima antena memanfaatkan kopling induksi dekat medan magnet[2].

Pada penelitian ini sebelumnya telah dilakukan pengukuran PD dengan konfigurasi kumparan rogowski [Elbi Putra, Rahmatullah, Al Berkah, dan Adi Saputra], dimana lilitan digulung dengan konfigurasi seluruh bagian lingkaran. Namun pemasangan sensor ini dipasang saat kondisi OFF. Untuk penelitian selanjutnya sensor dibuat dengan konfigurasi setengah lingkaran, sehingga pemasangan mudah dilakukan. Pada penelitian ini diperlukan informasi data listrik sehingga sensor yang dibuat sama dengan sensor kumparan rogowski.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian sebelumnya digunakan kumparan rogowski yang pemasangannya harus pada kondisi OFF atau melepaskan rangkaian untuk dipasang ke sensor. Pada penelitian ini digunakan sensor setengah lingkaran agar pemasangan lebih mudah. Sehingga sifat listrik sensor harus dikaji 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

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

1. Sistem pengukuran PD menggunakan sensor induksi yang setara dengan sistem pabrikan.
2. Sensor PD yang lebih sederhana dan biaya lebih ekonomis.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penelitian dan penulisan tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Pengamatan pulsa Partial Discharge dilakukan melalui Oscilloscope DPO 5104, 2 channel, produksi Tektronik.
2. Pengujian sinyal *partial discharge* dilakukan dengan konfigurasi function generator.
3. Sensor yang digunakan adalah sensor induksi.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

1. Perancangan Sensor Induksi

Sensor induksi yang dirancang pada penelitian ini menggunakan kawat tembaga 0,35 mm, yang dililitkan pada plastik gulungan kawat dan dihubungkan ke BMC, dimana ukuran sensor yang akan diuji dibuat dengan variasi lima macam sensor, yaitu dengan lilitan 6 lilitan, 12 lilitan, 24 lilitan, 48 lilitan dan 96 lilitan.

2. Pengujian alat di laboratorium

Pengujian yang dilakukan pada tahap ini berupa pengujian rangkaian alat yang digunakan pada penelitian 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

Analisis karakteristik pulsa *partial discharge* dilakukan dengan bantuan perangkat lunak LabVIEW dengan mengolah data-data yang didapatkan selama pengujian dengan melihat terhadap fungsi waktu dan tegangan.

5. Penyusunan laporan

Pembuatan laporan tertulis yang berisikan tentang hasil pengujian dan hasil analisis pulsa *partial discharge* dalam laporan tugas akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan 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 peluahan sebagian dan pengujian pengukuran peluahan sebagian 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.