

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Isolasi merupakan bagian yang sangat penting dalam sistem tegangan tinggi yang berguna untuk memisahkan dua buah penghantar listrik yang bertegangan sehingga percikan listrik dapat dihindari [1]. Oleh sebab itu perlu untuk menjaga dan memelihara sistem isolasi dari timbulnya kerusakan. Terjadinya kerusakan pada sistem isolasi disebabkan apabila sistem isolasi mengalami tekanan medan listrik yang tinggi. Medan listrik yang tinggi pada bahan isolasi dapat memicu terjadinya peluahan lokal atau yang dikenal dengan peluahan sebagian (*partial discharge*).

Sistem isolasi sangat diperlukan pada peralatan tegangan tinggi untuk membatasi bagian-bagian bertegangan agar tidak terjadi hubung singkat satu dengan yang lain sehingga tidak terjadi kegagalan isolasi [1]. Kegagalan isolasi pada peralatan tegangan tinggi dapat terjadi pada saat peralatan sedang beroperasi yang bisa menyebabkan kerusakan alat sehingga kontinuitas sistem menjadi terganggu. Pada saat sistem isolasi ini menahan tekanan elektrik dan tekanan suhu yang dapat menyebabkan penuaan (*aging*) akan ditandai dengan adanya peristiwa peluahan sebagian.

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*, ketidakhomogenan 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* [2]. Jika *electrical treeing* ini menjembatani isolasi, maka kegagalan isolasi akan terjadi (breakdown).

Peluhan sebagian merupakan pulsa yang berfrekuensi tinggi (10MHz) dan memiliki amplitudo yang rendah dan memiliki magnitude bernilai besar yang berinterferensi dengan gelombang aplikasi (50Hz). Sistem pendeteksian dan pengukuran PD sangat perlu untuk dianalisis karena fenomena PD dapat merusak peralatan listrik. Analisis PD berguna untuk menganalisa tingkat degradasi isolasi polimer. Mempelajari PD menjadi penting karena dengan mengetahui tingkat PD suatu isolasi dapat diperkirakan kondisi isolasi [3].

Komponen utama dari kumparan *rogowski* adalah tembaga yang dililitkan pada suatu bahan non-magnetik berbentuk silinder bulat [4]. Lilitan memiliki pengaruh besar terhadap keefektifan dalam pengukuran PS. Lilitan akan merasakan induksi elektromagnetik dari kabel penghantar tempat pemasangan sensor sehingga ketika terjadi PS, kumparan *rogowski* akan ikut merasakannya lalu ditampilkan dalam osiloskop [5].

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 [6]. Untuk penelitian selanjutnya sensor dibuat dengan konfigurasi lingkaran penuh namun dengan diameter yang lebih besar sehingga dapat mengukur *Partial Discharge* pada kabel transmisi PLN. 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

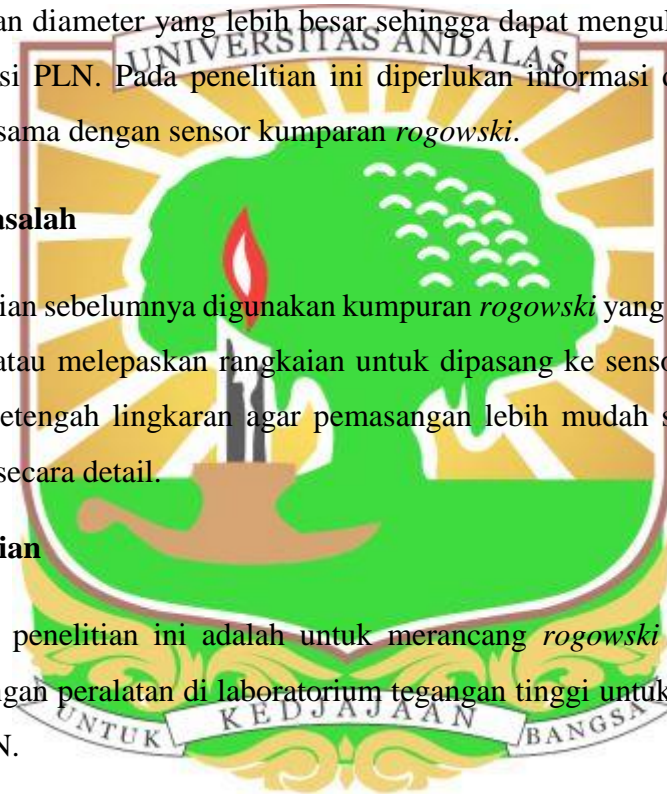
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang *rogowski coil* dari *Feirit* yang fungsinya sama dengan peralatan di laboratorium tegangan tinggi untuk pengukuran PD pada kabel distribusi PLN.

1.4 Manfaat Penelitian

Setelah penelitian dan hasil penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan luaran berupa Sistem pengukuran PD menggunakan *rowgoski coil* yang setara dengan sistem pabrikan.

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.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

1. Perancangan Sensor *Rogowski Coil*

Sensor yang digunakan pada penelitian ini menggunakan udara sebagai inti, dimana ukuran sensor yang akan diuji dibuat dengan menambahkan bentuk pentanahan sensor yang berjarak berbeda dengan kumparannya. Pada sensor ini dibuat dengan variasi empat macam sensor yaitu dengan 5 lilitan, 10 lilitan, 15 lilitan, dan 20 lilitan. Perancangan sensor ini terbuat dari toroid berbahan dasar ferit.

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

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

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

Bab ini membahas 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 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.

