

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sistem tegangan tinggi, isolasi merupakan bagian penting yang perlu diperhatikan. Isolasi adalah material listrik yang berfungsi sebagai pemisah atau penyekat antara dua bagian penghantar listrik agar tidak terjadinya kegagalan isolasi. Tingginya medan listrik pada bahan isolasi dapat mengakibatkan terjadinya kegagalan pada sebagian permukaan isolasi tetapi tidak menyebabkan kegagalan pada seluruh permukaan. Fenomena tersebut dikenal sebagai peluahan sebagian (PS) [1].

Peluhan sebagian adalah fenomena loncatan bunga api listrik yang terjadi pada sebagian permukaan isolasi seperti pada rongga dalam atau kantong udara yang diakibatkan oleh beda potensial yang tinggi pada isolasi tersebut [2]. Berdasarkan dari lokasi terjadinya peluahan sebagian yang terjadi di bahan isolasi, peluahan sebagian dikategorikan sebagai peluahan permukaan [3]. Untuk mendeteksi peluahan sebagian tersebut dapat dilakukan dengan metode konvensional.

Di laboratorium teknik tegangan tinggi Universitas Andalas, pendeteksian peluahan sebagian dilakukan dengan menggunakan kopling kapasitor dan impedansi alat ukur yang dirangkai seri. Pada metode ini kopling kapasitor digunakan karena memiliki kelebihan yaitu keamanan yang tinggi pada peralatan khususnya osiloskop yang berfungsi untuk menampilkan gelombang peluahan sebagian [4]. Alat ukur yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor loop.

Pada penelitian sebelumnya telah dirancang sensor dengan dua buah loop sama besar yang terpisah satu sama lain berintikan udara dengan perbandingan lilitan satu berbanding satu [5]. Kemudian penelitian selanjutnya dilakukan dengan tujuan optimasi penampang dengan memperbanyak lilitan sekunder dengan bentuk yang sama yaitu dua buah loop dengan inti udara [6]. Penelitian terakhir dirancang dengan dengan bentuk yang sama namun dilakukan dengan menyamakan jumlah lilitan primer dan sekunder dengan tujuan pengoptimasian luas penampang serta mendapatkan data seberapa banyak variasi atau jumlah lilitan yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang optimum dan sensitivitas sensor yang meningkat [7].

Berdasarkan referensi [8] medan magnet akan berbanding lurus dengan sensitivitas sensor dimana semakin besar medan magnet yang mempengaruhi maka sensitivitas sensor akan semakin meningkat. Sedangkan pada penelitian ini, penulis tertarik melakukan penelitian dengan menggunakan inti ferrit dan variasi jumlah lilitan serta menyamakan lilitan primer dan sekunder. Dimana sisi primer dan sisi sekunder pada penelitian sebelumnya dililit tanpa pemisah sementara pada penelitian ini lilitan primer dan sekunder dililit dengan pemisah atau lapisan bertujuan untuk mengurangi kerugian kopling antara lilitan serta membandingkan hasil yang optimum serta sensitivitas sensor yang lebih tinggi.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan perancangan sensor loop dengan diameter 8,9 cm dengan inti udara serta jumlah lilitan yang sama pada sisi primer dan sekunder tanpa pemisah. Kelemahan dari sensor tersebut adalah pendeteksian magnitudo yang belum optimum dikarenakan tidak adanya inti ferrit dan isolasi pada lilitan. Pada penelitian ini dilakukan perancangan sensor loop dengan diameter sensor yang lebih kecil dengan menambahkan inti ferrit sebagai inti sensor dan lilitan pada sisi primer dan sisi sekunder dililit dengan isolasi sebagai pemisah.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sensor loop yang lebih baik dalam pendeteksian PS dengan penambahan ferrit pada inti sensor.
2. Mengetahui pengaruh konstruksi lilitan primer dan lilitan sekunder yang dilapisi isolasi serta pengaruh jumlah lilitan terhadap sensitivitas sensor.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dengan penambahan inti ferrit dan variasi rancangan lilitan pada sisi primer dan sekunder di sensor dapat memberikan gambaran penyempurnaan alat ukur serta pendeteksian PS yang optimum dan dapat digunakan sebagai alat deteksi PS sesuai standar dan ekonomis.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Sensor loop yang digunakan hanya satu ukuran dengan variasi lilitan pada sisi primer dan sisi sekunder.
2. Magnitudo PS disimulasikan melalui kalibrator muatan.
3. Pengujian hanya dilakukan pada impedansi alat ukur 50 ohm.
4. Pengujian yang dilakukan hanya pada frekuensi 1 KHz.
5. Analisis data yang didapatkan diolah dengan menggunakan program LabView dan Microsoft Office Excel.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

1. Perancangan Sensor Loop

Pada penelitian ini sensor loop yang dirancang adalah tiga buah sensor yang memiliki diameter yang sama yaitu 1,5 cm dan variasi lilitan pada sisi primer dan sisi sekunder yang sama yaitu 5;10 dan 15. Untuk lilitan pada sisi primer dan sisi sekunder berbeda dengan rancangan sebelumnya yaitu tanpa pemisah sementara pada rancangan sensor pada penelitian ini akan digunakan isolasi sebagai pemisah antara lilitan pada sisi primer dan sisi sekunder.

2. Pengujian Alat di Laboratorium

Pada tahap ini dilakukan pengujian sensor induksi dengan variasi lilitan pada sisi primer dan sisi sekunder serta pengujian rangkaian alat yang digunakan di Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi Universitas Andalas.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dikumpulkan data dari hasil pengujian berupa file yang kemudian akan diolah dan dianalisis.

4. Analisis karakteristik PD yang dihasilkan oleh simulator

Pada tahap ini, perangkat lunak LabView digunakan sebagai aplikasi yang akan menampilkan karakteristik pulsa PS yang akan dianalisis. Kemudian, hasil pengukuran akan dibandingkan dengan detector PS komersil.

5. Penyusunan Laporan

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

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, perumusan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan hasil yang didapat serta analisa dari penelitian.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil tugas akhir dan saran untuk penelitian selanjutnya

