

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketertarikan akan kebutuhan energi listrik dari hari kehari semakin meningkat karena jumlah penduduk yang semakin bertambah. Agar dapat memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut, dibutuhkan suatu pembangkit yang andal serta dibutuhkan saluran transmisi yang baik untuk menyalurkan tenaga listrik dari pusat pembangkit ke gardu-gardu listrik sampai ke beban atau konsumen melalui saluran distribusi. Keandalan suatu sistem tenaga listrik bergantung pada komponen-komponen yang digunakan. Salah satu komponen utama dari sistem transmisi dan distribusi adalah isolator.

Isolator adalah alat untuk memisahkan daerah berpotensi listrik dengan yang tidak berpotensi listrik. Dilihat dari fungsinya isolator berfungsi sebagai penopang kawat penghantar jaringan pada tiang-tiang listrik yang digunakan untuk memisahkan secara elektrik dua buah penghantar atau lebih agar tidak terjadi kebocoran arus (*leakage current*) atau loncatan bunga api (*flashover*) sehingga mengakibatkan terjadinya kerusakan pada sistem jaringan tenaga listrik (Suswanto, 2009).

Kerusakan pada isolator secara signifikan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, misalnya pengaruh dari perubahan suhu, iklim, radiasi sinar matahari, kelembaban udara, garam, debu, dan lain-lain. Pada kondisi lingkungan dengan polusi yang tinggi, lapisan polutan yang menempel pada permukaan isolator mengalami pembasahan (*wetting*) sehingga arus bocor yang mengalir dapat menyebabkan pemanasan polutan pada lapisan. Lapisan ini dapat membentuk pita konduksi akibat dialiri arus bocor terus-menerus. Sehingga pada tegangan tertentu dapat menyebabkan pelepasan muatan yang melintasi pita konduksi tersebut. Pelepasan muatan dapat melebar sehingga terbentuk busur api (*arc*) dan terjadinya lewat denyar (*flashover*) yang melalui seluruh permukaan isolator (Latif et al., 2005).

Pemasangan isolator pada ruang terbuka, terutama pada daerah tropis akan menyebabkan isolator terkena pancaran sinar ultraviolet yang cukup lama, kelembaban yang tinggi di malam hari, dan pagi hari serta temperatur yang lebih besar dari 16°C.

Kondisi iklim tersebut cukup membahayakan bagi isolator, karena dapat menimbulkan penuaan dan menimbulkan penurunan kerja pada isolator tersebut (Suwarno et al., 1998).

Sampai saat ini, isolator yang banyak digunakan adalah isolator kaca dan isolator keramik yang masih memiliki kekurangan. Dari segi bahan, isolator tersebut mudah pecah, memiliki massa jenis yang tinggi, dan memiliki kekurangan terhadap perubahan resistansi permukaan ketika kondisi basah yang menyebabkan peningkatan arus bocor yang dihasilkan isolator karena sifatnya yang hidrofilik. Oleh karena itu, telah dikembangkan isolator dengan bahan polimer *silicone rubber* yang mempunyai nilai lebih dari isolator kaca dan keramik. Di antaranya adalah memiliki berat yang ringan, bersifat hidrofobik atau menolak air, kinerja yang lebih baik dalam keadaan berpolusi, dan baik dalam menahan tegangan (Hackam, 1999).

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh lokasi pita konduksi pada permukaan isolator berbahan *silicone rubber* terhadap tingkat arus bocor yang menentukan rugi-rugi energinya. Pada penelitian ini, metode dan alat yang digunakan adalah sama dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Danang Dwi Andaru. Yang membedakan dengan penelitian sebelumnya adalah objek uji yang digunakan. Penelitian sebelumnya menggunakan objek uji berupa isolator kaca, sedangkan pada penelitian kali ini akan menggunakan objek uji berupa *silicone rubber* dan menggunakan beberapa variabel yaitu, konduktivitas larutan natrium klorida (NaCl), lokasi pita konduksi, lebar lapisan pita konduksi, dan tegangan uji. Selain itu, pada penelitian sebelumnya pemberian zat polutan pada permukaan isolator dilakukan dengan cara penyemprotan. Sedangkan pada penelitian ini, pemberian zat polutan pada permukaan isolator dilakukan dengan cara mengoleskan zat polutan dengan menggunakan spons.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang dapat dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi larutan natrium klorida (NaCl) terhadap konduktivitas larutan natrium klorida (NaCl).
2. Bagaimana pengaruh konduktivitas larutan natrium klorida (NaCl) terhadap arus bocor pada permukaan isolator *silicone rubber* dengan variasi lokasi pita konduksi dan variasi tegangan tinggi AC.

3. Bagaimana pengaruh lokasi pita konduksi terhadap tingkat arus bocor pada permukaan isolator *silicone rubber* dengan variasi lokasi pita konduksi dan variasi tegangan tinggi AC.
4. Bagaimana pengaruh lebar lapisan pita konduksi terhadap tingkat arus bocor pada permukaan isolator *silicone rubber* dengan variasi lokasi pita konduksi dan variasi tegangan tinggi AC.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian ini, jenis isolator yang digunakan adalah isolator *silicone rubber* yang dimodelkan dengan bahan *silicone rubber* sebagai bentuk representasi dari permukaan isolator *silicone rubber*.
2. Pelapis yang digunakan untuk merepresentasikan dari zat polutan adalah larutan natrium klorida (NaCl).
3. Penelitian ini tidak membahas struktur kimia dari bahan isolator dan pelapisnya.
4. Tegangan uji yang digunakan pada penelitian ini berupa tegangan AC 5-25 kV dengan frekuensi 50 Hz.
5. Pengamatan yang dilakukan adalah mengamati pengaruh lokasi pita konduksi pada permukaan isolator kaca terhadap tingkat arus bocor pada permukaan isolator berbahan *silicone rubber*.
6. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi Elektro Universitas Brawijaya.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik pengaruh konduktivitas larutan natrium klorida (NaCl) dan lokasi pita konduksi pada permukaan isolator *silicone rubber* pada susunan elektroda pelat-pelat terhadap arus bocor dengan variasi tegangan uji.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistem penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang studi pustaka yang akan digunakan sebagai pedoman dasar dalam penelitian ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian, yang terdiri dari diagram alir, variabel penelitian, objek uji, pembuatan desain isolator *silicone rubber*, rangkaian pengujian, kondisi pengujian, pengambilan data, perhitungan dan analisis, serta penarikan kesimpulan dan saran.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas dan menganalisis hasil pengujian dari pengaruh lokasi pita konduksi pada isolator berbahan *silicone rubber* terhadap tingkat arus bocor.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

