

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Bahan isolasi adalah salah satu dari bahan yang penting di dalam dunia teknik tenaga listrik dan khususnya untuk aplikasi dalam bidang tegangan tinggi (Arismunandar, 1993, p. 102).

Isolator listrik merupakan alat yang memiliki fungsi untuk memisahkan antara bagian yang bertegangan dengan bagian yang bertegangan maupun yang tidak bertegangan. Disamping itu isolator jaringan listrik berfungsi sebagai penopang suatu kawat penghantar jaringan pada tiang-tiang listrik yang digunakan sebagai pemisah secara elektrik dua buah kawat atau lebih agar tidak terjadi kebocoran arus (*leakage current*) atau *flash over* yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada system jaringan tenaga listrik tersebut (Suswanto, 2009).

Isolator yang digunakan untuk jaringan tegangan menengah dan tegangan tinggi umumnya merupakan pasang luar (*out door*), yang dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitarnya. Contoh pengaruh dari lingkungan adalah, radiasi ultraviolet, suhu, polusi udara, curah hujan, debu, garam dan kelembapan. Indonesia adalah daerah pada iklim tropis, dapat ditandai dengan kelembapan tinggi, curah hujan tinggi, radiasi sinar matahari tinggi, dan frekuensi petir cukup tinggi. Misalnya, wilayah dataran rendah memiliki kisaran temperatur 30-35°C dan kelembapan 50-80%, sedangkan wilayah dataran tinggi memiliki kisaran temperatur 20-25°C dan kelembapan 70-98% (Yandri Kahar, Nes, 1998).

Jika isolator yang berada pada lingkungan dengan tingkat polutan seperti dari radiasi ultraviolet, suhu, polusi udara, curah hujan, debu, garam dan kelembapan maka faktor-faktor tersebut dapat menurunkan kekuatan isolator piring tersebut dan kondisi ini akan mengakibatkan terjadinya flash over. Selain itu kegagalan isolasi pada isolator piring dapat juga menyebabkan terjadinya arus bocor pada permukaan isolator itu sendiri. Pada umumnya isolator piring yang digunakan pada sistem distribusi tegangan menengah yakni 20kV apabila terjadi arus bocor yang besar maka akan menimbulkan rugi-rugi transmisi pada energi listrik.

Untuk mempresentasikan zat pengotor yang menempel di permukaan isolator piring yang berbahan utamakan kaca pada tugas akhir ini menggunakan model isolator berupa isolator kaca dengan lapisan konduktif buatan. Bentuk peletakan isolator kaca vertikan dan variasi lokasi pita onduksi yang berbeda-beda pada permukaan isolator kaca tersebut sehingga akan diperoleh hubungan antara lokasi pita konduksi terhadap tingkat arus bocornya (Bayadi, Terab, 2014, p. 248).

Akibat adanya arus bocor akan timbul panas yang besarnya sama dengan kuadrat dari arus bocor itu sendiri dikalikan dengan resistansi lapisan polutannya. Panas ini menyebabkan terjadinya pengeringan lapisan polutan pada permukaan isolator kaca. Lapisan polutan yang semakin luas menimbulkan kuat medan elektrik yang semakin tinggi dan jika kuat medan elektriknya melebihi kekuatan dielektrik udara disekitarnya maka akan terjadinya peluahan sehingga terjadilah *flash over*, akibat dari peluahan ini lapisan polutan yang telah kering akan terhubung singkat dan arus bocor akan semakin besar. Arus bocor akan memberi panas pada lapisan polutan yang masih basah dan akan terjadi proses yang sama terus-menerus sehingga muncul korona (Tobing, 2012, pp. 23-24).

Dari hasil penelitian sebelumnya telah dibahas tentang Pengaruh Lokasi Pita Konduksi Pada Permukaan Isolator Kaca Terhadap Tingkat Arus Bocor. Pada tugas akhir ini ia melakukan pengujian dengan kaca yang digunakan sebagai isolator kaca pada pengujian ini telah di buat dengan ukuran dan ketebalan sesuai keinginan peneliti lalu dihubungkan pada rangkaian percobaan. Setelah di rangkai, lalu akan dilihat pengaruh dari letak pita konduksinya, yang dimana akan dihitung juga nilai resistivitas dan konduktivitasnya, juga akan dicari nilai arus bocornya. Variabel yang diperoleh pada penelitian ini adalah nilai dari arus bocor pengukuran pada permukaan kaca yang digunakan sebagai isolator ( Andaru Dwi Danang, 2017).

Berdasarkan latar belakang ini, maka didalam penelitian ini akan diamati pengaruh dari perubahan nilai konduktivitas larutan NaCl terhadap perubahan tegangan uji pada permukaan isolator dan posisi kaca *flat* yang terkontaminasi pada pengukuran tingkat arus bocor di daerah permukaan isolator kaca *flat* vertikal.

Nantinya akan didapat nilai rugi-rugi daya rata-rata dalam satu tahun akibat dari adanya arus bocor yang terjadi yang mengalir permukaan isolator kaca *flat*. Perbedaan dari Tugas

Akhir ini dengan skripsi Danang Dwi Andaru adalah, dimana pada skripsi Danang Dwi Andaru menggunakan metode pada penyemprotan kaca baik dari sisi *HV*, *middle* dan *Ground* dengan arah horizontal dengan berbagai lokasi pita konduksi, sedangkan pada pengujian ini metode pembersihan polutan yakni larutan NaCl dengan menggunakan spons pada bagian permukaan isolator kaca dengan berbagai lokasi pita konduksi, lebih jelasnya akan dibahas di bab 3.

Pembeda lain dari penelitian sebelumnya adalah elektroda yang digunakan adalah elektroda plat berbentuk plat-plat, sedangkan pada pengujian ini terdiri atas dua jenis elektroda, yang pertama menggunakan elektroda plat berbentuk plat-plat sedangkan jenis elektroda kedua menggunakan elektroda plat berbentuk plat-jarum dengan metode pengolesan zat pengotor secara vertikal. Untuk luas kaca yang digunakan juga berbeda, pada penelitian sebelumnya menggunakan kaca dengan ukuran 30 cm x30 cm, pada penelitian ini menggunakan ukuran kaca dengan panjangnya 15 cm dan lebarnya 20 cm. Garam yang digunakan juga berbeda, dan pada penelitian sebelumnya menggunakan garam dengan merk revina, pada penelitian ini menggunakan garam murni dan konsentrasi garam yang digunakan juga berbeda.

## 1.2 Perumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh perubahan nilai mola, konsentrasi dan konduktivitas larutan NaCl terhadap nilai arus bocor.
2. Bagaimana pengaruh perubahan posisi pita konduksi dan luas pita konduksi terhadap nilai arus bocor pada permukaan isolator kaca.
3. Bagaimana pengaruh luas pita konduksi perubahan nilai arus bocor pada permukaan isolator kaca.
4. Bagaimana pengaruh perubahan nilai arus bocor permukaan isolator kaca pada nilai tahanan permukaan ( $M\Omega$ ), nilai rugi-rugi daya nyata (Watt) dan terhadap rugi energi satu tahun (kWh).

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati pengaruh perubahan nilai konduktivitas terhadap perubahan tegangan uji untuk mendapatkan nilai arus bocor, tahanan permukaan, rugi-rugi daya nyata dan rugi energi dalam satu tahun pada permukaan isolator kaca *flat*.

### 1.4 Batasan Masalah

Pembahasan masalah pada penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Pelapis sebagai representasi dari zat polutan dengan menggunakan larutan natrium klorida (NaCl) murni.
2. Pada penelitian ini, jenis isolator yang akan digunakan adalah isolator kaca *flat* yang dimodelkan dengan isolator kaca yang sebagai bentuk representasi dari permukaan isolator piring.
3. Pada penelitian ini membatasi pengolesan larutan NaCl hanya pada bagian-bagian  $OB_A-1$ ,  $OB_A-2$ ,  $OB_A-3$ ,  $OB_A-4$ ,  $OB_A-5$ ,  $OB_A-6$ ,  $OB_B-1$ ,  $OB_B-2$ ,  $OB_B-3$ ,  $OB_B-4$ ,  $OB_B-5$ ,  $OB_B-6$  vertikal pada isolator kaca.
4. Pengamatan yang dilakukan adalah mengamati pengaruh lokasi pita konduksi pada permukaan isolator kaca *flat* terhadap tingkat arus bocor pada permukaan isolator kaca.
5. Tegangan yang digunakan berupa tegangan AC dengan frekuensi 50Hz dengan nilai tegangan 5 kV, 10 kV, 15 kV, 20 kV, 25 kV.
6. Pada penelitian ini tidak membahas struktur kimia dari bahan isolator kaca dan bahan pelapisnya.

## **1.5 Manfaat**

Manfaat Tugas Akhir ini antara lain adalah



## 1.5 Manfaat

Manfaat tugas akhir ini antara lain:

1. Bagi penulis mampu untuk memberikan ilmu tentang pengaruh pita konduksi terhadap peningkatan tegangan,  $\rho$  dan molaritas garam, serta luas posisi pada arus bocor di permukaan isolator kaca *flat*
2. Bagi pembaca mampu memberi wawasan tentang pengaruh arus bocor pada isolator pada tegangan tinggi dan bagaimana pengaruh tahanan permukaan, rugi daya nyata dan rugi energi per satu tahanan dari perubahan arus bocor di permukaan isolator kaca *flat*.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Pada sistematika pembahasan yang akan digunakan pada penelitian ini ada lima bab, yakni adalah:

### BAB 1 : PENDAHULUAN

Memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

### BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang dasar teori yang mendukung terhadap penelitian yang akan dilakukan dan untuk mendukung permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini.

### BAB III : METODE PENELITIAN

Menguraikan tentang metode penelitian dan langkah kerja yang terdiri dari studi literature, pengambilan data dari penelitian, perhitungan dan analisis dari hasil penelitian, serta pengambilan kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini.

### BAB IV : PEMBAHASAN

Menguraikan data-data yang diperlukan dengan analisis terhadap masalah yang akan diajukan sehingga diperoleh hasil dalam penelitian ini.

### BAB V : KESIMPULAN

Memuat kesimpulan dan saran

