

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya pertumbuhan penduduk dan industri di Indonesia harus disertai dengan peningkatan sarana dan prasarana suplai energi listrik yang memadai dan sistem distribusi energi listrik yang andal. Salah satu komponen untuk menunjang keandalan sistem distribusi energi listrik adalah isolator (Priambada and Hermawan, 2021). Isolator merupakan suatu peralatan listrik yang berfungsi mengisolir konduktor saluran distribusi yang bertegangan dengan tiang penyangga konduktor agar arus listrik tidak mengalir dari konduktor jaringan ke tanah. Bahan isolator yang banyak digunakan di Indonesia adalah keramik dan kaca. Kelebihan dari kedua jenis bahan ini yaitu sirkulasi panas yang baik, konduktivitas panas rendah, tidak korosif, keras, dan kuat. Namun, kedua jenis bahan ini mempunyai rapat massa yang tinggi dan bersifat menyerap air (*hygroscopic*) sehingga mudah terjadi arus bocor pada permukaan isolator yang dapat memicu terjadinya *flashover* pada tegangan yang lebih rendah (Pratiwi *et al.*, 2021).

Pada sistem distribusi, hampir di setiap penyulang terdapat isolator. Pada penyulang, isolator memiliki dua fungsi, yaitu fungsi mekanik sebagai penopang kawat konduktor pada tiang penyangga serta fungsi elektrik sebagai pembatas kawat konduktor dan *travers* ataupun tiang penyangga agar tidak ada arus mengalir dari kawat konduktor ke tiang penyangga ataupun pada *travers* yang nantinya dapat mengakibatkan hubungan antar fasa (Darmadi *et al.*, 2022). Isolator yang digunakan pada daerah pantai dan industri terdapat kontaminan garam, debu, dan

bahan kimia yang dapat menempel pada permukaan isolator, sehingga menyebabkan kristalisasi yang berakibat bertambahnya kekasaran permukaan material isolasi. Pada kondisi lingkungan dengan polusi dan kelembapan tinggi, lapisan polutan yang menempel pada permukaan isolator akan terjadi pembasahan yang menyebabkan arus bocor mengalir sehingga terjadi pemanasan polutan pada lapisan. Lapisan polutan yang menempel pada permukaan isolator dapat membentuk pita kering (*dry band*) akibat dialiri arus bocor terus menerus. Kondisi ini pada tegangan tertentu dapat menyebabkan pelepasan muatan melintasi pita kering. Busur pelepasan muatan dapat memanjang sehingga terjadi *flashover* pada permukaan isolator yang mengakibatkan isolator menjadi tidak memenuhi standar operasional PLN (Priambada and Hermawan, 2021). Oleh karena itu, diperlukan bahan isolasi tambahan yang digunakan sebagai pelindung isolator dari kontaminan.

Isolasi adalah sifat bahan yang berfungsi memisahkan secara elektrik dua atau lebih penghantar listrik bertegangan yang berdekatan, sehingga tidak terjadi kebocoran arus, tidak terjadi lompatan api atau lewat denyar (*flashover*), ataupun percikan api (*sparkover*) (Jaya *et al.*, 2019). *Room Temperature Vulcanizing* (RTV) adalah proses vulkanisasi melalui kelembapan atmosfer. Dalam proses ini, molekul kecil berbasis alkohol dihilangkan dan terjadi reaksi ikatan silang (Salem *et al.*, 2021). Lapisan RTV SiR memiliki kelebihan yaitu tahan terhadap cuaca dan tahan terhadap penuaan (*aging*) (Simatupang, 2018).

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian tegangan *flashover* pada isolator porselen jenis piring tanpa dilapisi RTV SiR dan dengan dilapisi RTV SiR untuk mengetahui pengaruh pelapisan RTV SiR terhadap tegangan *flashover* yang dapat

ditahan oleh isolator porselen jenis piring pada kondisi bersih dan terkontaminasi garam. Isolator porselen jenis piring akan diuji menggunakan metode yang sesuai dengan standar *American Test Method*, ASTM-D149, yaitu metode *Slow Rate of Rise Test*. Metode *Slow Rate of Rise Test* dijalankan menggunakan hasil uji awal yang diperoleh dari hasil uji *Short Time Test* atau uji waktu singkat, kemudian tegangan dinaikkan perlahan hingga terjadi *flashover*, dengan syarat waktu untuk mencapai tegangan *flashover* harus lebih dari 120 detik. Metode *Slow Rate of Rise Test* biasanya akan menghasilkan pengujian yang kurang baik, namun memberikan hasil yang lebih baik jika menggunakan perbedaan bahan uji, kemudian dibandingkan satu sama lain (Irfangi, 2016).

Berdasarkan penjelasan di atas, dilakukan penelitian terkait “**Analisis Pengaruh Pelapisan *Room Temperature Vulcanizing Silicone Rubber* (RTV SiR) Terhadap Tegangan *Flashover* Isolator Porselen Jenis Piring Kondisi Terkontaminasi Garam**”. Penelitian ini ditujukan untuk menguji tegangan *flashover* yang dapat ditahan oleh isolator porselen jenis piring pada kondisi bersih dan terkontaminasi garam dengan perlakuan kering dan basah sebagai media penghantar tegangan. Dari penelitian ini, diharapkan dapat mendapatkan hasil komposisi material penyusun isolasi yang baik yang berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan isolasi, sehingga isolator dapat digunakan pada lingkungan dengan polusi tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh pelapisan RTV SiR terhadap tegangan *flashover* isolator porselen jenis piring kondisi bersih?
2. Bagaimana pengaruh pelapisan RTV SiR terhadap tegangan *flashover* isolator porselen jenis piring kondisi terkontaminasi garam?
3. Bagaimana perbandingan antara isolator porselen jenis piring tanpa dilapisi RTV SiR dengan isolator porselen jenis piring yang dilapisi RTV SiR terhadap tegangan *flashover* isolator pada kondisi bersih dan terkontaminasi garam?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Menganalisis pengaruh pelapisan RTV SiR terhadap tegangan *flashover* isolator porselen jenis piring kondisi bersih.
2. Menganalisis pengaruh pelapisan RTV SiR terhadap tegangan *flashover* isolator porselen jenis piring kondisi terkontaminasi garam.
3. Mengetahui perbandingan kekuatan isolasi antara isolator porselen jenis piring yang tidak dilapisi RTV SiR dengan isolator porselen jenis piring yang dilapisi RTV SiR pada kondisi bersih dan terkontaminasi garam.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan informasi dan pertimbangan bagi produsen dalam upaya mengoptimalkan kinerja isolator dengan menambahkan perlindungan

pada permukaan isolator menggunakan bahan isolasi RTV SiR sebagai material alternatif yang dapat meningkatkan kekuatan elektrik isolator.

2. Sebagai upaya agar *energy loss* pada jaringan distribusi dapat ditekan yaitu dengan menjaga agar saluran bertegangan tetap terisolir dengan baik, dimana bahan isolasi RTV SiR dapat diaplikasikan pada permukaan isolator sebagai pelindung isolator dari kontaminan sehingga dapat meningkatkan kinerja isolator pada daerah dengan tingkat polusi tinggi.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, agar pembahasan terfokus pada pokok pembahasan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Isolator yang digunakan pada penelitian yaitu isolator porselen tipe *ball and socket* merk Twink dengan kode pengenalan U70BL yang digunakan pada jaringan distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah 20 kV.
2. Bahan isolasi tambahan yang digunakan sebagai pelindung isolator dari kontaminan adalah *Silicone Rubber* RTV-52.
3. Sampel isolator porselen jenis piring dikontaminasikan dengan polutan garam dengan metode penyemprotan, dimana massa NaCl 50 g dilarutkan ke dalam air akuades 250 ml.
4. Pada kondisi basah, pembasahan pada isolator dilakukan pada tiga titik di bagian atas, bagian tengah, dan bagian bawah.
5. Parameter yang diamati yaitu tegangan *flashover* isolator porselen jenis piring, sebelum dan sesudah dilakukan pelapisan RTV SiR, dimana tegangan *flashover* diuji menggunakan metode *Slow Rate of Rise Test*

dengan menerapkan tegangan AC 50 Hz yang dinaikkan secara perlahan 1 kV/detik hingga terjadi *flashover* dan/atau sampai 100 kV.

6. Selama proses pengujian, tekanan udara, suhu, kelembapan, dan temperatur udara dalam laboratorium diasumsikan sudah mewakili kondisi udara secara umum.