

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia modern hampir di semua aspek masyarakat dan industri memerlukan listrik sebagai kebutuhan pokok untuk menjalankan aktivitas, hal tersebut yang mendorong meningkatnya kebutuhan listrik dari tahun ke tahun, meningkatnya kebutuhan listrik maka diperlukan sebuah sistem tenaga listrik yang handal. Kehandalan sebuah sistem tenaga listrik ditentukan salah satunya dari perencanaan sistem tenaga listrik yang baik. Dalam penyaluran energi listrik bukan hanya konduktor atau penghantar saja yang diperhatikan namun juga seperangkat isolator.

Isolator merupakan komponen kelistrikan yang memegang peran dan fungsi penting menjaga listrik untuk mengalir. Terdapat dua peran dan fungsi sebuah isolator yaitu mekanik dan elektrik. Pada peran dan fungsi secara mekanik ialah sebuah isolator harus mampu menopang dan menahan konduktor pada tiang penyangga adapun secara elektrik isolator berfungsi menahan atau melindungi konduktor dan pembatas antara konduktor dan tiang penyangga supaya tidak ada arus listrik mengalir pada tiang penyangga yang menyebabkan aliran listrik terganggu. Pada jaringan transmisi dan distribusi di Indonesia umumnya menggunakan isolator dengan material polimer, porselen dan gelas dari material-material tersebut pastinya memiliki kekurangan dan juga kelebihan. Isolator porselen mempunyai kelebihan yaitu kekuatan di elektrik yang tinggi adapun kekurangannya isolator ini mudah menyerap air dan mudah terkontaminasi pada

permukaan luar sehingga menyebabkan arus bocor pada permukaan yang menyebabkan terjadinya *flashover*.

Flashover merupakan suatu kegagalan isolasi. Kegagalan ini disebabkan karena kapasitas ketahanan elektrik sebuah isolator yang tidak mampu menahan pembebanan medan listrik artinya beban medan listrik melebihi kapasitas ketahanan elektrik pada permukaan isolator. *Flashover* terjadi akibat kontaminasi permukaan isolator. Pada kasus kontaminasi permukaan yang mana terdapat sebuah polutan garam terutama di daerah sekitar pantai sebagaimana di ketahui letak geografis Indonesia yang memiliki garis pantai terpanjang didunia yaitu 108.000 kilometer dengan jenis polutan seperti debu, pasir, dan garam, Garam-garam ini terdiri dari garam natrium klorida (NaCl), garam sulfat (MgSO₄, K₂SO₄, CaSO₄, Na₂SO₄, NaHSO₄), garam magnesium (MgCl), garam kalium (KCl), dan garam bromin (MgBr atau KBr). Natrium Clorida (NaCl) merupakan senyawa garam, dan garam laut awalnya terkandung dari natrium (31%), klorida (55%), magnesium (4%), sulfat (8%), potassium (1%), kalsium (1%) dan sisanya kurang dari 1% terdiri dari asam borak, bromida, strontiu, florida dan bikarbonat, (Oleh and Nim 2023). Polutan ini mempengaruhi besarnya nilai tahanan permukaan isolator.

Penelitian mengenai pengaruh kontaminasi terhadap tegangan *flashover* telah dilakukan antara lain membahas mengenai pengaruh polutan garam terhadap tegangan *flashover* pada isolator berbahan porselen dan polimer menggunakan metode *slow rate of rise test*, dengan hasil tegangan *flashover* isolator porselen dan polimer menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi garam dan waktu pengujian, (Irfangi 2017).

Selain itu penelitian yang serupa dengan hasil pengujian isolator piringan yang tercemar KNO_3 , ZnSO_4 , Belerang (S), CaCO_3 dan KCl pada kondisi basah dan kering dengan kadar ESDD polutan berbeda yang dilekatkan pada isolator jenis porselen dan kaca, hasil pengujian didapatkan kesimpulan. Jenis pencemar KCl , KNO_3 dan ZnSO_4 mengakibatkan aliran arus bocor pada permukaan isolator menjadi besar. Isolator tercemar oleh ZnSO_4 dan KCl menyebabkan tegangan *flashover* pada isolator menurun secara signifikan, (Hardi et al. 2019).

Isolator yang dipasang dekat dengan pantai mempunyai resiko gangguan yang relatif besar terhadap kontaminasi. Isolator ini dicemari oleh polutan yang terbawa oleh angin laut seperti NaCl dan MgCl yang memiliki persentase tertinggi dalam air laut, polutan yang menempel bisa berupa basah dan kering, konduktivitas akan meningkat ketika keadaan basah dan berkurang ketika kondisi kering, kondisi basah dan kering juga menjadi perbandingan ketahanan isolasi untuk mengetahui kualitas kinerja sebelum terjadinya *flashover* hal-hal tersebut mempengaruhi tegangan *flashover* isolator porselen, maka dari itu penelitian tugas akhir dengan judul “PENGARUH KONTAMINASI NaCl DAN MgCl TERHADAP TEGANGAN *FLASHOVER* ISOLATOR PORSELEN DAERAH PANTAI MENGGUNAKAN METODE *SLOW RATE OF RISE TEST*”.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbandingan polutan NaCl dan MgCl terhadap tegangan *flashover* pada isolator jenis porselen menggunakan metode *Slow Rate of Rise Test*, dengan sudut penyemprotan 30° , 60° , 90° dan 120° dengan jarak semprot 30 cm.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka terdapat rumusan masalah yang menjadi dasar penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh NaCl kondisi basah dan kering terhadap tegangan *flashover* isolator porselen?
2. Bagaimana pengaruh MgCl kondisi basah dan kering terhadap tegangan *flashover* isolator porselen?
3. Bagaimana perbandingan tegangan *flashover* kondisi basah dan kering NaCl dan MgCl?
4. Bagaimana hubungan *Equivalen Salt Deposit Density* dengan tegangan *flashover* NaCl dan MgCl?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas peneliti memiliki tujuan penelitian yaitu:

1. Menganalisis pengaruh NaCl kondisi basah dan kering terhadap tegangan *flashover* isolator porselen.
2. Menganalisis pengaruh MgCl kondisi basah dan kering terhadap tegangan *flashover* isolator porselen.
3. Menganalisis perbandingan tegangan *flashover* kondisi basah dan kering NaCl dan MgCl?
4. Menganalisis hubungan *Equivalen Salt Deposit Density* dengan tegangan *flashover* NaCl dan MgCl?

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan menjelaskan seberapa pengaruh kontaminasi polutan NaCl dan MgCl terhadap tegangan *flashover* isolator porselen, adapun manfaat dari penelitian ini ialah sebagai pengembangan standar desain, material dan juga dapat dilakukan langkah-langkah pemeliharaan untuk mengurangi resiko terjadinya *flashover* pada isolator terutama di daerah pantai.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Isolator yang digunakan adalah isolator porselen jenis pasak, dengan tegangan *flashover* standarnya 50kV kondisi basah dan 80kV kondisi kering.
2. Pengotor yang dipakai ialah NaCl dan MgCl.
3. Variasi konsentrasi NaCl dan MgCl yang digunakan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 5%, 10%, 15%, 20%.
4. Sudut penyemprotan yaitu 30°, 60°, 90° dan 120°.
5. Pengujian menggunakan tegangan tinggi AC.
6. Pengujian tegangan *flashover* dilakukan dengan metode *slow rate of rise test*.
7. Pengujian dilakukan di laboratorium tegangan tinggi Universitas Siliwangi.
8. Pada proses pengujian, tekanan udara, kelembaban, suhu, dan temperatur udara di ruang laboratorium diasumsikan mewakili kondisi udara di pantai secara umum.