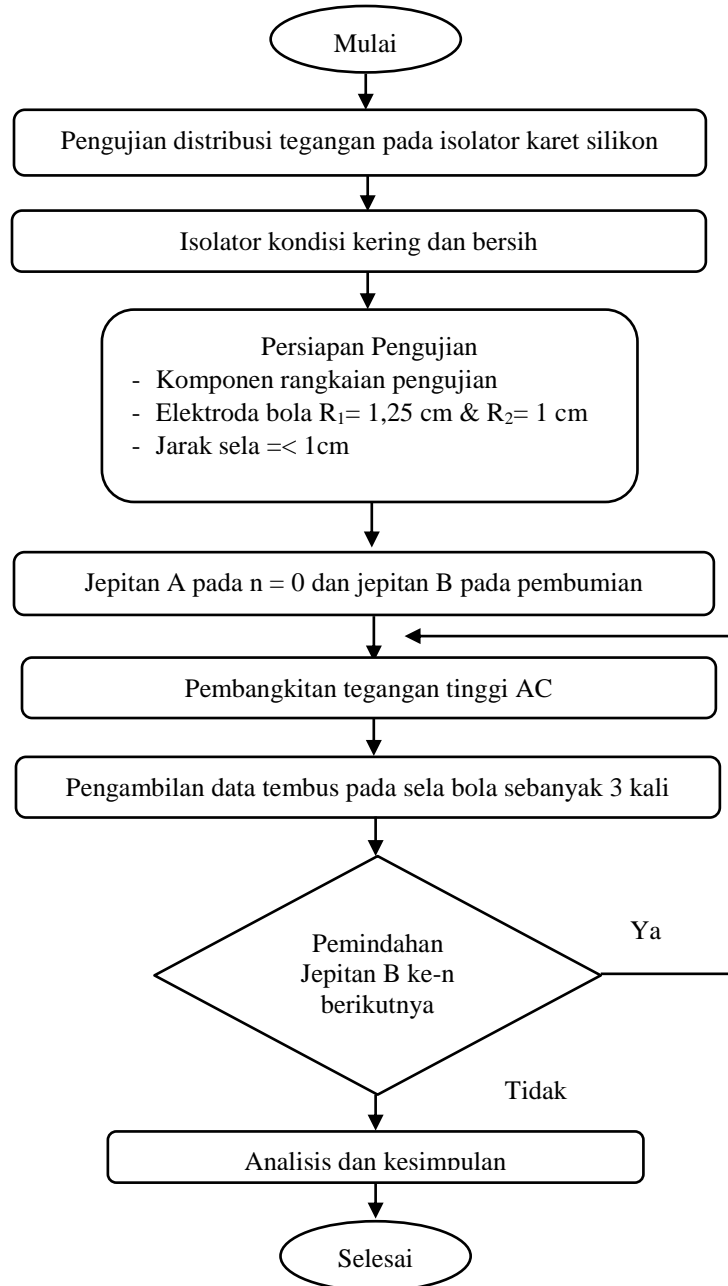


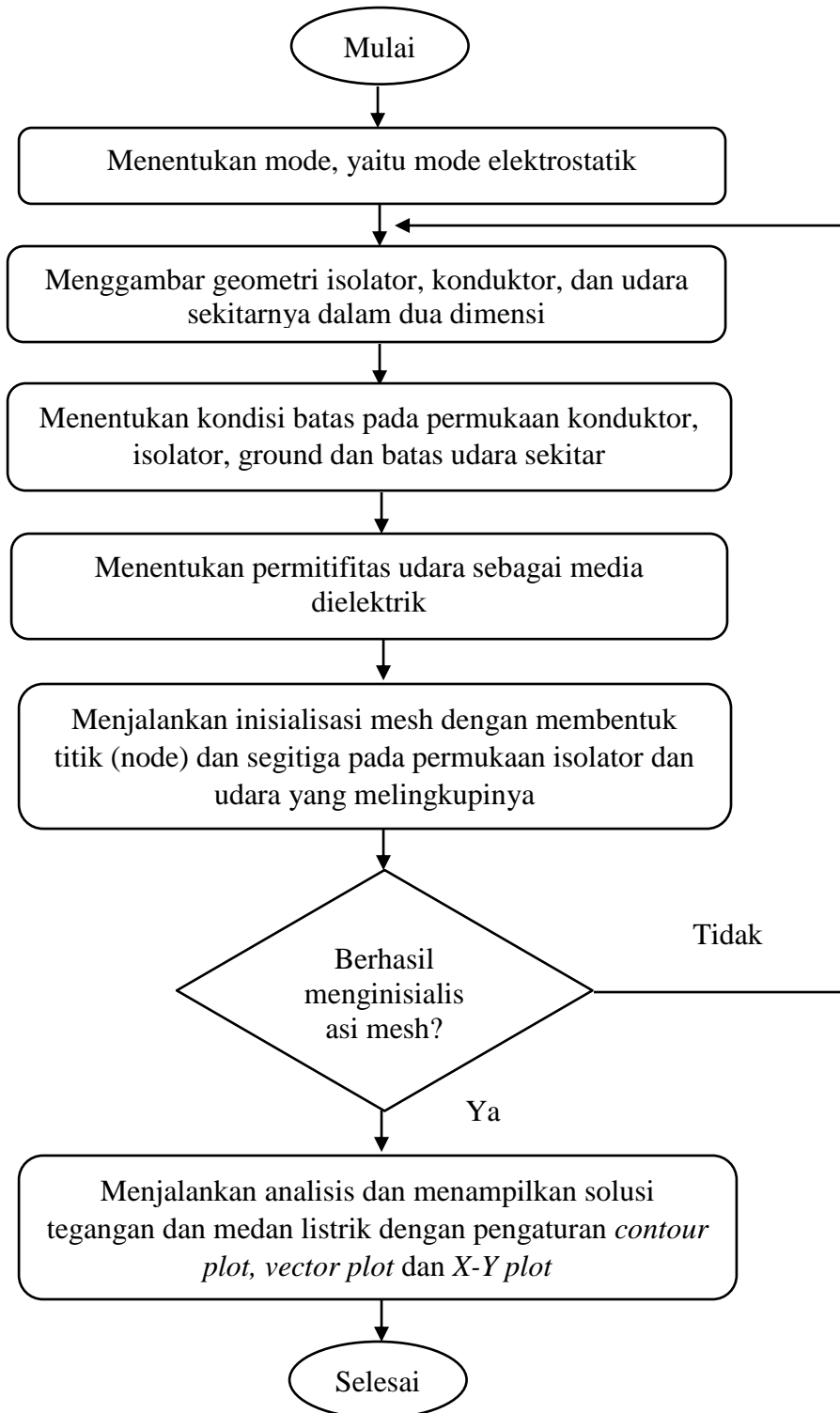
### BAB III

#### METODE PENELITIAN

Dalam metode penelitian ini akan diuraikan langkah-langkah yang akan dilaksanakan dalam mencapai tujuan penyusunan penelitian. Metode yang akan dilakukan dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3.1 Diagram metode penelitian pengujian distribusi tegangan.



Gambar 3.2 Diagram metode penelitian simulasi FEMM

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian tegangan tembus pada isolator karet silikon pada masing-masing tingkatan. Pada tingkatan dilakukan pengujian 3 kali jika pengujian sesuai

akan dilakukan analisis hasil dari pengujian tersebut. Setelah semua pengujian dan analisis selesai, akan diambil kesimpulan dan saran dari hasil pengujian tersebut.

### **3.1 Studi Literatur**

Studi literatur yang dilakukan dengan mempelajari buku-buku literatur yang berkaitan dengan isolator karet silikon dan pengujian distribusi tegangan pada isolasi tegangan tinggi dan jurnal-jurnal dari situs internet yang berkaitan dengan penyelesaian penelitian ini. Studi literatur bertujuan sebagai dasar teori yang menunjang penyelesaian penelitian tentang karakteristik dan metode pengujian dari suatu isolasi.

### **3.2 Penentuan Variabel Penelitian**

Dalam penelitian ini adalah pengaruh penambahan keping isolator terhadap nilai tegangan tembus.

### **3.3 Objek Uji**

Dalam penelitian ini isolator yang diuji merupakan isolator karet silikon jenis pos yang ditampilkan pada Gambar 3.3.



*Gambar 3.3* Isolator karet silikon

Sumber : Lab. Tegangan Tinggi UB

### 3.4 Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang dipergunakan pada penelitian ini agar mendapatkan tegangan tembus pada isolator karet silikon, antara lain:

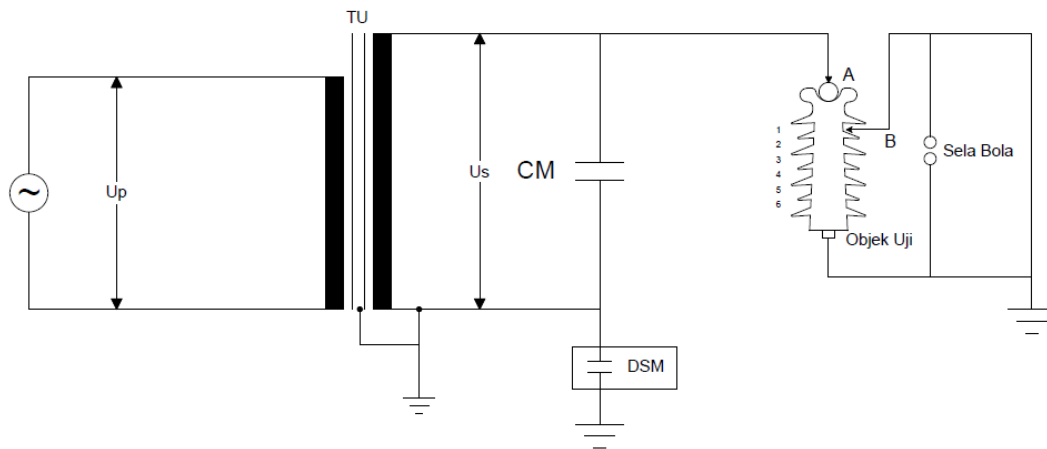
- a. Isolator karet silikon : obyek uji
- b. *HV Transformer* (Trafo Uji) : 220 V/100 kV, 5 kVA, 50 Hz
- c.  $C_M$  : pembagi kapasitif (100 pF)
- d. *DSM* : alat ukur tegangan tinggi AC
- e. Sela Bola : indikasi tembus
- f. Kabel konduktor : NYA (2 mm)
- g. Caput isolator : *stainless steel* (1 cm)

### 3.5 Fungsi Peralatan

- a. Isolator karet silikon sebagai objek uji yang akan diteliti.
- b. HV Transformer (Trafo Uji), transformator ini dapat menaikkan tegangan sampai 100 kV, dengan daya yang dikeluarkan sampai dengan 5 kVA, dan frekuensi yang digunakan sesuai standar PLN, yaitu 50 Hz.
- c. CM merupakan kapasitor pengukur yang berfungsi sebagai pembagi tegangan sebelum masuk ke DSM.
- d. Sela Bola digunakan sebagai indikator saat penelitian mengenai distribusi tegangan.
- e. DSM adalah sebagai pengukur tegangan tinggi AC.
- f. Kabel konduktor digunakan sebagai penghantar listrik tegangan tinggi.
- g. Caput isolator digunakan sebagai penjepit pada tiap titik pengamatan pada isolator pos.

### 3.6 Rangkaian Pengujian

Rangkaian pengujian yang digunakan untuk mengetahui tegangan tembus pada isolator akan di berikan seperti Gambar 3.4. Dalam pengujian tegangan tembus digunakan tegangan bolak-balik (AC) dengan menggambarkan kondisi sebenarnya di lapangan di mana tegangan sistem yang digunakan adalah menggunakan tegangan bolak-balik. Pengukuran tegangan tinggi terdiri dari trafo uji (*HV Transformer*) yang dapat menaikkan tegangan sampai 100 kV, dengan daya yang dikeluarkan sebesar 5 kVA, dan frekuensi 50 Hz.



Gambar 3.4 Rangkaian pengujian distribusi tegangan pada isolator karet silikon

Trafo uji digunakan untuk membangkitkan tegangan tinggi AC. Pada saat pengujian, untuk menaikkan tegangan kerja pada sisi primer trafo dapat diatur melalui *control desk*, pada sisi sekunder trafo dihubungkan dengan CM dan isolator karet silikon. Untuk kebutuhan pengukuran dibutuhkan CM untuk digunakan sebagai pengaman DSM. DSM merupakan alat ukur tegangan tinggi AC. Tegangan yang akan masuk pada DSM akan diturunkan terlebih dahulu oleh CM. Pada sisi sekunder trafo dihubungkan juga dengan isolator karet silikon, dengan bagian bawah dari isolator karet silikon dikebumikan. Pada pengujian yang akan dilakukan, di gunakan capit isolator yang terbuat dari *stainless steel* dengan ketebalan 2 mm dan lebar 1 cm untuk mencapit isolator pada setiap titik pengujian. Panjang diameter capit di sesuaikan dengan keliling isolator yang akan di uji. Pada pengujian menggunakan ring dengan diameter 6, 7 dan 8 cm.

### 3.7 Kondisi Pengujian

Pada keadaan lembab lapisan polusi akan menciptakan impedansi yang rendah pada permukaan isolator dan meningkatkan arus bocor. Oleh karena itu, agar dicapai hasil pengujian yang sesuai maka pengujian isolator dilakukan pada keadaan kering dan bebas dari polutan.

### 3.8 Pembumian

Pengujian arus bocor pada isolator merupakan percobaan tegangan tinggi, sehingga sangat penting untuk menjaga keselamatan dalam pemakaiannya. Semua peralatan yang bersifat dapat dialiri oleh arus listrik dalam keadaan normal atau sedang tidak dialiri arus listrik harus

dikebumikan, sehingga mempunyai potensial yang sama dengan tanah dan tidak mempengaruhi hasil pengukuran.

### 3.9 Langkah Pengujian

Adapun langkah-langkah untuk pengujian pada adalah seperti berikut:

1. Menyusun komponen rangkaian pengujian seperti ditunjukkan pada Gambar 3.4.
2. Pada pengujian, posisi ujung-ujung sela bola dihubungkan pada  $n = 0$  dan  $n = 6$  (ke sistem pembumian atau tanah) untuk setiap perubahan posisi jepitan B.
3. Untuk kondisi pertama, hubungkan jepitan A pada posisi  $n = 0$ . Untuk setiap perubahan posisi jepitan B, posisi jepitan A tetap terhubung pada posisi  $n = 0$  dari isolator karet silikon.
4. Nyalakan *control desk* untuk memulai percobaan sesuai dengan prosedur penggunaan *control desk*.
5. Naikkan tegangan primer trafo uji hingga terjadi tembus listrik pada selabola. Catat besar tegangan tembus  $U_{ac}$  yang terbaca pada alat ukur DSM. Nilai tegangan pada elektroda bola-bola standar pada titik pengamatan ke-0 ketika terjadi tembus listrik di sebut dengan  $U_{sb}$ . Perlu diketahui nilai  $U_{sb}$  ini harus kurang dari 5 kV hal ini untuk menghindari kenaikan tegangan yang terlalu tinggi ketika mencoba tembus listrik pada titik pengamatan ke 7. Dengan mengatur jarak sela bola kita dapat mengatur nilai  $U_{sb}$ .
6. Lakukan langkah 5 sebanyak tiga kali untuk setiap perubahan posisi jepitan B ( $n=7, n=1, n = 2, n = 3, n = 4, n = 5, \text{ dan } n = 6$ ), kemudian semua data hasil percobaan ditulis pada Tabel pengujian.
7. Mencatat hasil pengamatan berupa nilai tembus tegangan pada setiap titik pengamatan.

### 3.10 Perhitungan dan Analisis Data

Setelah pengujian akan didapat data-data berupa nilai tegangan tembus dan arus bocor pada tiap titik pengamatan. Data yang telah didapat dimasukan ke dalam tabel lalu akan dianalisis dan dibahas pada tiap topik pembahasan. Pada analisis distribusi tegangan, data pada tabel akan di hitung persentase pada tiap titik pengamatan. Pada analisis arus bocor, data pada tabel akan di analisis tiap titik pengamatan dan dihitung nilai impedansi permukaan pada tiap titik pengamatan. Pada analisis simulasi distribusi medan, dicari nilai distribusi medan pada tiap titik pengamatan pada tegangan sumber 20 kV.

### **3.11 Pengambilan Kesimpulan dan Saran**

Pada tahapan ini dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan teori, hasil perhitungan, dan analisis. Kemudian pemberian saran kepada pembaca yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi serta menyempurnakan penelitian untuk pengembangan di masa mendatang.