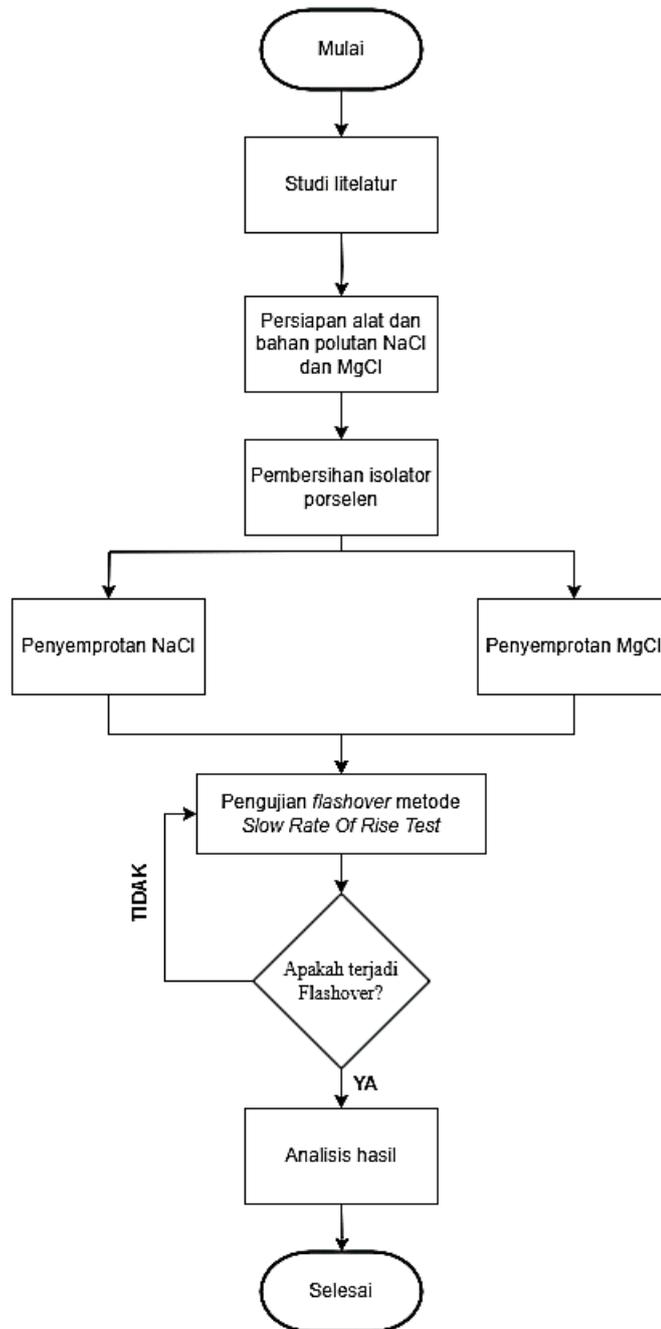


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan agar dapat lebih memahami tentang permasalahan dan teori dasar mengenai proses terjadinya *flashover* yang terjadi pada bahan isolasi yang dipakai dalam pengujian yakni isolator porselen. Selain itu studi literatur ini dilakukan untuk memahami katakteristik isolator berbahan porselen yang dipengaruhi oleh keadaan lingkungan di daerah Pantai. studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang menunjang dengan pembahasan Tugas Akhir baik dari jurnal dan buku, sebagai referensi penulis.

3.1.2 Persiapan Penelitian alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini sebaga berikut:

- a. Satu set peralatan pembangkit tegangan tinggi AC

Digunakan untuk mengukur tegangan tembus

- b. Isolator berbahan porselen jenis pasak merk TE S125R

Digunakan sebagai specimen pengujian.

- c. Polutan NaCl dan MgCl

Digunakan sebagai bahan polutan yang disemprotkan pada isolator porselen dengan variasi konsentrasi NaCl dan MgCl 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 5%, 10%, 15%, 20%.

- d. Air Aquades

Digunakan untuk membersihkan isolator dan melarutkan polutan sebanyak 200 ml.

- e. EC Meter

Digunakan sebagai untuk mengukur konduktivitas air.

- f. Busur derajat
Digunakan untuk menentukan sudut penyemprot.
- g. Penggaris
Digunakan untuk mengukur jarak penyemprotan.
- h. Alat penyemprot
Digunakan untuk membasahi isolator
- i. Wadah
Digunakan untuk menyimpan air aquades
- j. Kasa
Digunakan untuk membersihkan sisa-sisa polutan yang menempel pada permukaan isolator.
- k. Tisu
Digunakan untuk membersihkan atau mengeringkan isolator porselen.
- l. Stopwatch
Digunakan untuk mencatat lama pengujian
- m. Timbangan digital
Digunakan untuk menimbang NaCl dan MgCl
- n. Alat dokumentasi
Digunakan untuk mendokumentasikan setiap percobaan

3.1.3 Pembersihan Isolator Porselen

Sebelum dilakukan pengujian, isolator porselen yang baru harus benar-benar bersih dan kering maka dari itu terlebih dahulu mengalami beberapa perlakuan, yaitu:

1. Isolator di cuci menggunakan air pencuci (air aquades) sebanyak 200 ml.
2. Mengukur nilai konduktivitas sebelum pencucian isolator.
3. Isolator dibersihkan menggunakan tisu.
4. Proses pencucian dilakukan dalam wadah yang sudah berisi air aquades.
5. Setelah isolator dicuci, air cucian serta kapas letakan ke dalam wadah lalu ukur kembali nilai konduktivitasnya.

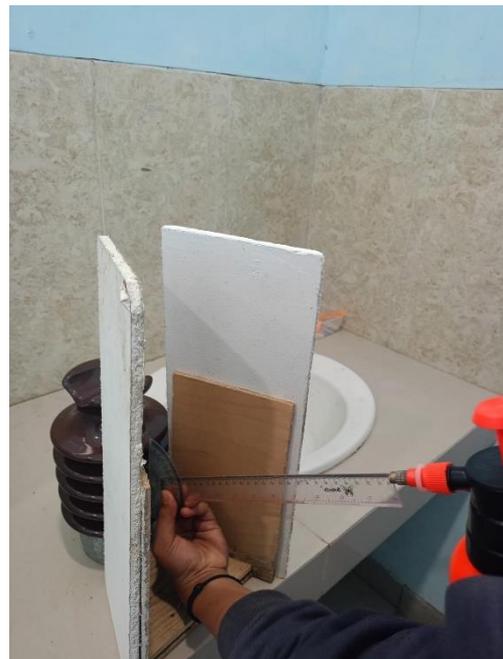
Hal ini dilakukan terus menerus ketika akan pengujian dan sebelum pengujian tujuannya supaya isolator benar-benar dalam kondisi bersih bebas dari debu atau pengotor lainnya.

3.1.4 Penyemprotan NaCl dan MgCl

Setelah pembersihan selesai dan isolator dipastikan sudah kering kemudian isolator baru disemprotkan seperti pada gambar dibawah:



Gambar 3. 2 Sudut penyemprotan 30°



Gambar 3. 3 Sudut penyemprotan 60°



Gambar 3. 4 Sudut penyemprotan 90°



Gambar 3. 5 Sudut penyemprotan

120°

Gambar 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 merupakan proses penyemprotan isolator mulai dari persiapan larutan garam sesuai konsentrasi. Langkah awal penyemprotan ialah dengan memberikan tanda pada isolator menjadi 4 *section* menggunakan spidol supaya menjadi tolak ukur penyemprotan dan supaya semua bagian tidak ada yang lupa tersemprot, lalu setelah itu masing-masing bagian isolator dengan diameter isolator 17 cm dan tinggi isolator 20 cm. Setelah diberi tanda lalu tempatkan isolator pada pembatas 2 triplek dengan ukuran diameter per-section 4,25 cm. Pada proses penyemprotan dilakukan 4 section dengan kondisi isolator sudah diberi tanda.

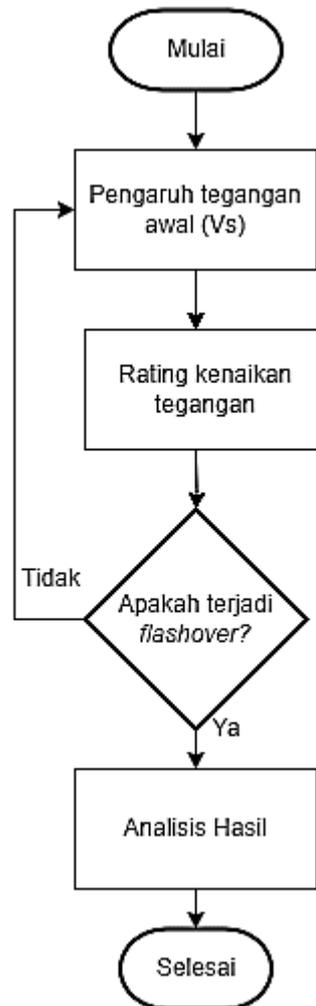
Penyemprot berisi larutan garam NaCl dan MgCl, menggunakan tekanan alat semprot sebesar 2 Bar atau 29,0075 Psi. Tahap penyemprotan dilakukan dengan melakukan penyemprotan dari sudut 30°, 60°, 90°, dan 120°, dengan jarak semprot 30 cm pada permukaan isolator, tujuannya supaya bagian-bagian permukaan

tersempit atau tersembunyi pada isolator terlapisi larutan. Setelah section 1 selesai lakukan perlakuan yang sama pada section berikutnya yaitu *section 2*, *section 3*, dan *section 4*. Langkah penyemprotan ini dilakukan berulang pada konsentrasi berikutnya.

Langkah-langkah pengujian

1. Isolator dibersihkan
2. Isolator disemprot polutan NaCl/MgCl
3. Setelah disemprot isolator langsung dilakukan pengujian untuk kondisi basah.
4. Setelah pengujian kondisi basah isolator lalu didiamkan selama 24 jam supaya isolator kering dan yang menempel hanya bahan polutan NaCl/MgCl.
5. Setelah itu isolator dilakukan pengujian kondisi kering.
6. Metode pengujian menggunakan metode *Slow Rate Of Rise Test*.
7. Ulangi langkah 1 ketika ingin melakukan pengujian untuk variasi konsentrasi yang lain.

3.1.5 Pengujian *Flashover* Metode *Slow Rate Of Rise Test*



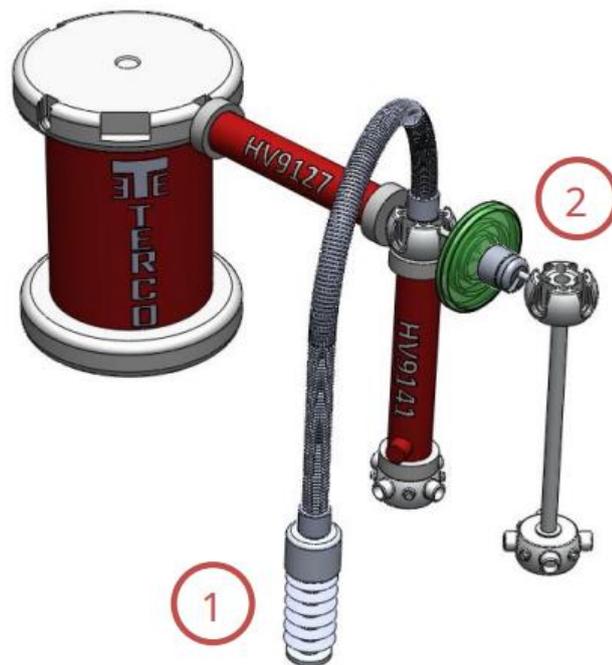
Gambar 3.6 Flowchart Metode Slow Rate of Rise Test

Pengujian ketahanan isolator dengan metode *Slow Rate Of Rise Test* diperlukan dengan beberapa tahapan diantaranya:

1. Menaikkan tegangan spesimen secara bertahap dengan laju tegangan konstan, mulai dari tegangan start V_s hingga spesimen mengalami tegangan tembus listrik baik pada kondisi kering maupun basah. Hal ini ditandai dengan terjadinya suara letupan dan terjadinya percikan api di permukaan

isolator seiring dengan terjadinya flashover pada isolator. Terjadinya tembus listrik ini harus pada $t_{flashover} > 120$ detik sejak tegangan pengujian dikenakan pada spesimennya.

2. Isolator berbahan porselen sebagai bahan pengujian akan di uji tegangan *flashover*-nya terhadap perubahan konsentrasi polutan. Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan gelombang sinus tegangan tinggi AC, mulai dari 0kV hingga terjadi tegangan *flashover* pada spesimen.
3. Setelah melakukan validasi lakukan pengujian berulang sebanyak 5 kali, sebagai bahan analisis hasil dengan mengambil rata-rata dari pengujian tegangan *flashover* tersebut.



Gambar 3.7 Rangkaian Uji Tegangan Flashover

Sumber: (Lab Tegangan Tinggi Universitas Siliwangi)

Keterangan:

- HV9105 : Transformator uji tegangan tinggi 220 V / 100 kV.
- HV9127 : Resistor digunakan untuk membatasi arus yang mengalir melalui rangkaian.
- HV9141 : Kapasitor digunakan untuk mengukur tegangan AC.

Langkah pengujian menggunakan metode *slow rate of rise test* sebagai berikut:

1. Persiapan rangkaian pengujian tegangan tinggi dan isolator diawali dengan menyiapkan alat-alat serta rangkaian pengujian dengan mengasumsikan bahwa daya dialirkan ke meja kendali dan kontak pintu telah tersambung AC Tegangan Tinggi dihasilkan di Laboratorium menggunakan Test Transformer 220V/100kV (HV9105) ini diumpankan dan dikontrol dari *Control Desk* untuk pengukuran tegangan, disediakan satu buah alat ukur tegangan primer trafo dan satu buah peak voltmeter AC HV9150 di setiap meja. Hubungkan kabel koaksial yang sesuai dari kapasitor pengukur HV9141 ke input HV9150, yang terletak di panel belakang meja kontrol.
2. Setelah rangkaian terpasang lakukan pengujian dengan tegangan awal (Vs) 1,5V. Tegangan harus diterapkan pada benda uji yang dimulai pada nilai yang cukup rendah untuk mencegah pengaruh tegangan lebih akibat peralihan transien. Tegangan ini harus dinaikkan secara perlahan untuk memungkinkan pembacaan yang akurat dari alat ukur, namun tidak terlalu lambat sehingga menyebabkan tegangan berkepanjangan yang tidak perlu pada benda uji pada tegangan uji. Persyaratan ini dipenuhi secara umum jika laju kenaikan di atas

75% dari perkiraan tegangan uji akhir adalah sekitar 2% dari tegangan uji per detik. Tegangan harus diterapkan dan dinaikkan sampai terjadi *flashover*.

3.1.6 Analisis Hasil

Data dari hasil pengujian yang telah didapatkan dari pengujian tegangan *flashover* yang dilakukan pada isolator porselen, serta pengujian berulang sebanyak 5 kali untuk mendapat nilai tegangan *flashover*-nya. Data-data tersebut selanjutnya diolah dan dianalisis, untuk dijadikan sebuah kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan.

3.1.7 Waktu Penelitian

Waktu penelitian kurang lebih 3 bulan yang bertempat di Laboratorium Tegangan Tinggi Universitas Siliwangi, berikut tabel jadwal kegiatan penelitian.

Tabel 3.1 Jadwal kegiatan penelitian

No.	Kegiatan	Bulan I				Bulan II				Bulan III			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi Litelatur												
2.	Persiapan alat dan bahan												
3.	Pengujian Laboratorium												
4.	Pengambilan Data												
5.	Analisi Hasil												
6.	Membuat Laporan												