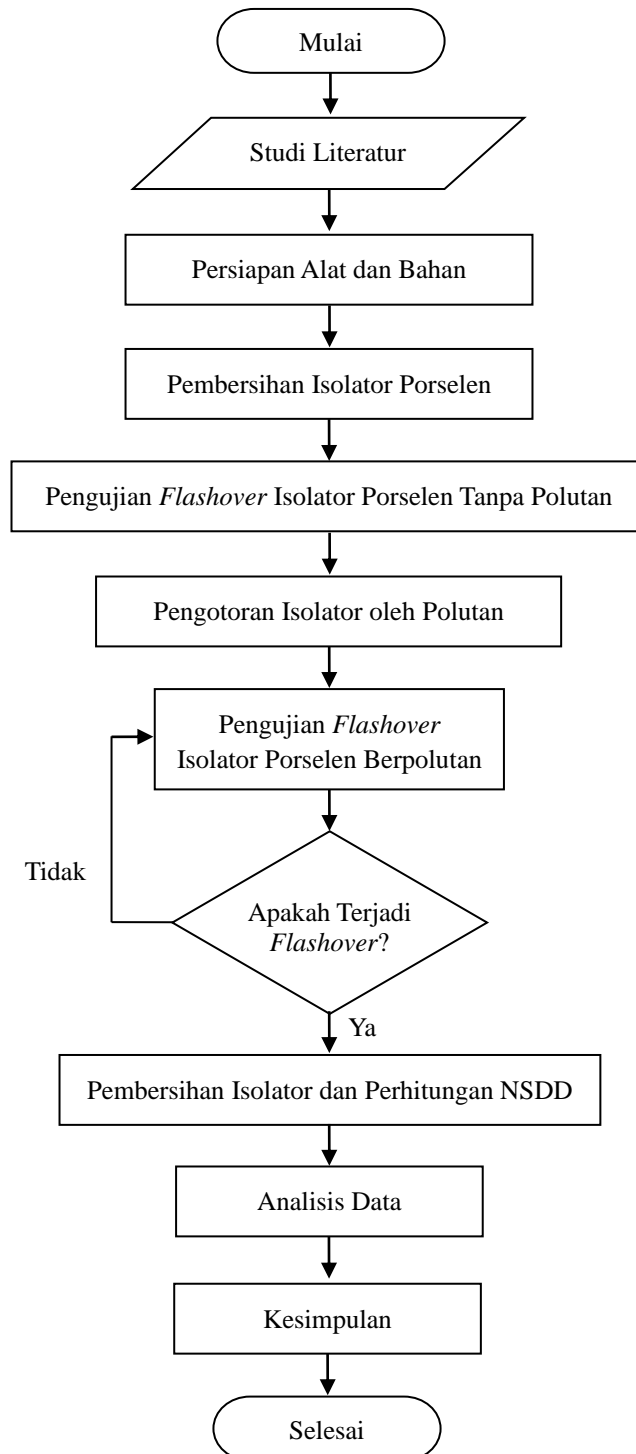


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Flowchart Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan agar 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 polutan asap kendaraan dengan perlakuan kondisi yang berbeda. Studi literatur ini juga dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang menunjang dengan pembahasan Tugas Akhir baik dari jurnal maupun penelitian-penelitian sebelumnya sebagai referensi penulis.

3.1.2 Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Satu set peralatan pembangkit tegangan tinggi AC, digunakan untuk mengukur tegangan *flashover*.
- b. Isolator berbahan porselen jenis pasak (*pin insulator*) sebagai *specimen* pengujian.
- c. Polutan asap kendaraan menggunakan jelaga yang berasal dari knalpot sepeda motor dengan variasi massa 1 g, 2 g, 3 g, 5 g, 7 g dan 9 g.
- d. Air Aquades, digunakan untuk campuran polutan dan membersihkan isolator dari polutan.
- e. Wadah, digunakan untuk proses pengotoran isolator oleh polutan, pembersihan isolator serta menyimpan campuran polutan dan air aquades.
- f. Kuas, digunakan untuk menempelkan polutan ke permukaan isolator dan membersihkan polutan di permukaan isolator.

- g. Gelas ukur, digunakan untuk mengukur air aquades.
- h. Timbangan, digunakan untuk menimbang polutan.
- i. Tisu, digunakan untuk membersihkan dan mengeringkan isolator porselen.
- j. Stopwatch, digunakan untuk mencatat lama pengujian.
- k. Alat dokumentasi, digunakan untuk mendokumentasikan setiap percobaan.

3.1.3 Pembersihan Isolator Porselen

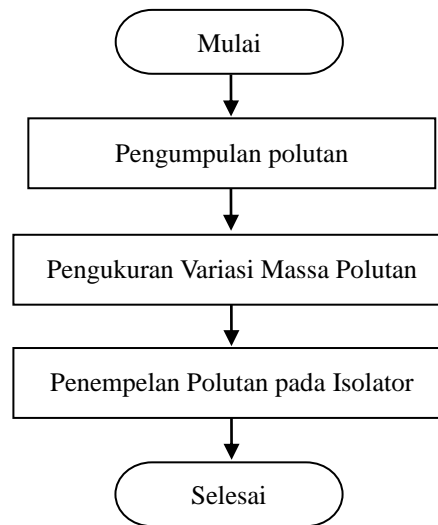
Sebelum dilakukan pengujian, isolator porselen harus benar-benar bersih dan kering maka dari itu terlebih dahulu melalui proses pembersihan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Isolator di cuci menggunakan air aquades sebanyak 200 ml.
2. Proses pencucian dilakukan dalam wadah yang sudah berisi air aquades.
3. Setelah isolator dicuci, isolator dikeringkan menggunakan tisu.

3.1.4 Pengujian *Flashover* Isolator Tanpa Polutan

Isolator berbahan porselen jenis pasak yang digunakan sebagai specimen pengujian terlebih dahulu akan di uji tegangan *flashover*-nya saat kondisi bersih sebelum terkontamiasi oleh polutan. Pengujian tegangan *flashover* dilakukan dalam keadaan basah dan kering sebagai data awal yang nantinya akan dibandingkan dengan hasil pengujian tegangan *flashover* isolator yang dikontaminasi oleh polutan dan sebagai pendekatan nilai tegangan *flashover* ketika isolator sudah dibersihkan dari polutan. Isolator yang akan diuji harus dalam keadaan bersih dari kotoran atau polutan lain yang menempel.

3.1.5 Pengotoran Isolator oleh Polutan



Gambar 3.2 Diagram Alur Pengotoran Isolator

Proses pengotoran isolator oleh polutan dilakukan dengan langkah berikut:

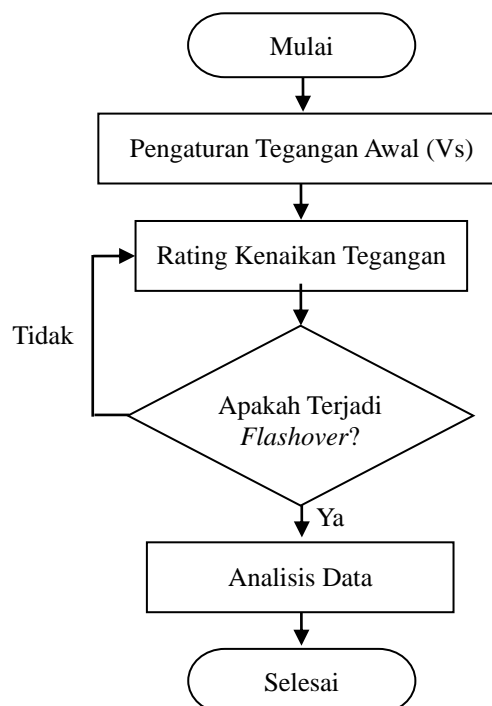
1. Sebelum proses pengotoran pastikan isolator dalam keadaan bersih, simpan isolator di wadah tempat pengotoran.
2. Siapkan 1 g polutan di wadah, kuas berukuran inch, air aquades sebanyak 50ml dan seperti Gambar 3.3, campurkan polutan dan air aquades, lalu aduk manual. Karena polutan jelaga merupakan polutan tak larut, maka air aquades berfungsi sebagai penempel polutan ke permukaan isolator saja.
3. Oleskan polutan ke permukaan isolator menggunakan kuas sampai semua campuran polutan habis dan seluruh permukaan isolator tertutup polutan seperti Gambar 3.3
4. Setelah polutan menempel di permukaan isolator, selanjutnya dilakukan pengujian tegangan *flashover* isolator dalam keadaan basah, lalu isolator dikeringkan selama 30 menit dibawah sinar matahari, kemudian dilakukan pengujian tegangan *flashover* isolator dalam keadaan kering.

- Setelah pengujian tegangan *flashover* selesai, polutan yang menempel pada permukaan isolator dibersihkan dan dikumpulkan air aquades sampai bersih dan dikeringkan untuk persiapan pengotoran selanjutnya.
- Ulangi perlakuan dari langkah nomor 2 dengan variasi massa polutan 2 g, 3 g, 5 g, 7 g dan 9 g.



Gambar 3.3 Proses Pengotoran Isolator

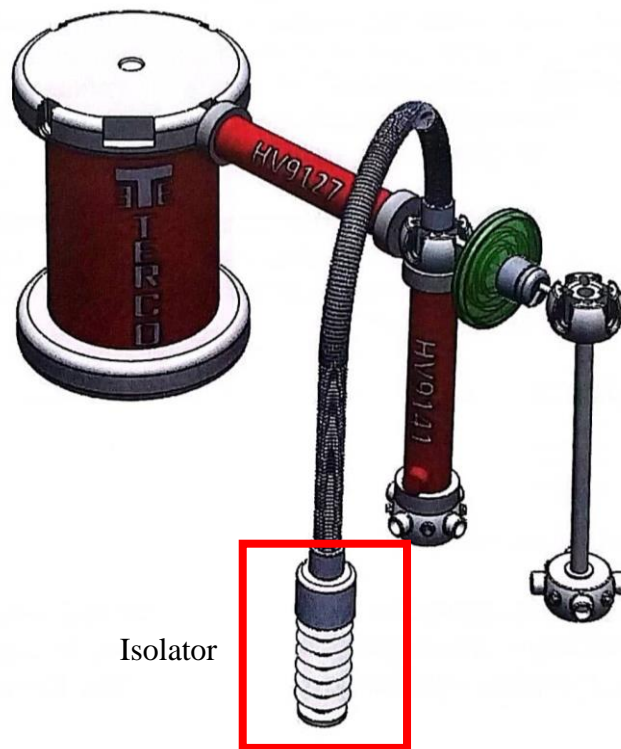
3.1.6 Pengujian *Flashover* Isolator Berpolutan



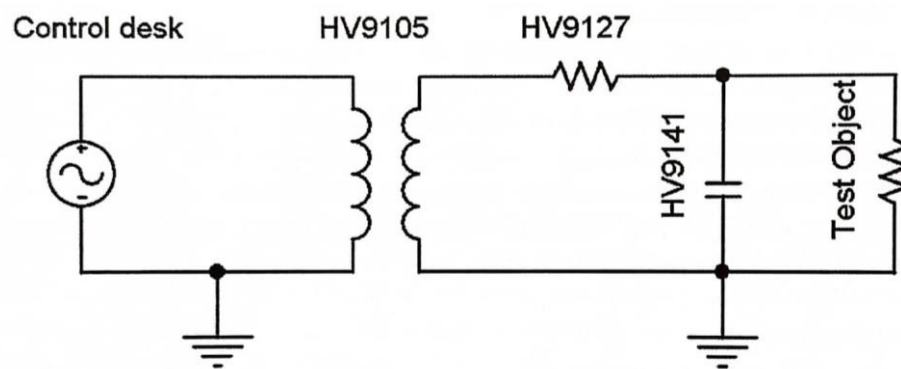
Gambar 3.4 Diagram Alur Pengujian Tegangan *Flashover*

Isolator porselen yang telah melalui proses pengotoran oleh polutan akan di uji tegangan *flashover*-nya menggunakan metode *slow rate of rise test*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Siapkan rangkaian uji tegangan *flashover* sesuai dengan Gambar 3.5 pastikan peletakan isolator dalam keadaan stabil dan elektroda terpasang dengan benar pada ujung isolator. Penempatan isolator seperti yang diberi tanda pada Gambar 3.5 dan merupakan *test object* pada gambar 3.6.
2. Nyalakan peralatan pembangkit tegangan tinggi AC
3. Tegangan tinggi AC dinaikkan mulai dari tegangan uji awal (V_s) dengan kenaikan tegangan per 1kV hingga terjadi *flashover* pada isolator.
4. Catat data pada tegangan berapa isolator mengalami *flashover*, dan lakukan pengujian sebanyak 10 kali.
5. Setelah pengujian selesai, polutan yang menempel pada permukaan isolator dibersihkan dan dikumpulkan menggunakan kuas, lalu isolator dibilas dengan air aquades sampai bersih dan dikeringkan. Kemudian isolator diuji tegangan *flashover* terlebih dahulu untuk mengetahui bahwa isolator sudah bersih dari polutan dan memiliki tegangan *flashover* yang mendekati nilai pengujian *flashover* isolator tanpa polutan diawal, setelah itu dilanjut ke proses pengotoran oleh polutan sesuai variasi yang sudah ditentukan untuk pengujian *flashover* selanjutnya.



Gambar 3.5 Rangkaian Uji Tegangan *Flashover*



Gambar 3.6 Diagram Sirkuit Rangkaian Uji Tegangan *Flashover*

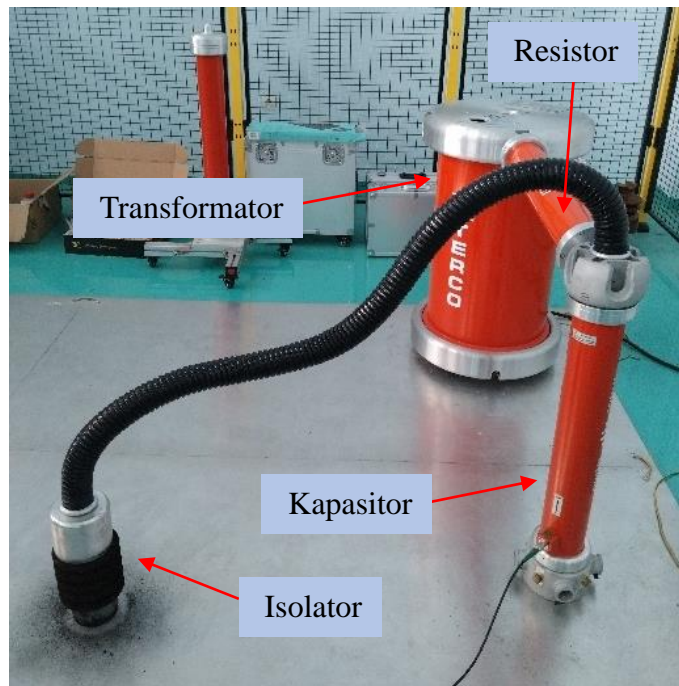
Keterangan:

HV9105 = *Transformer*

HV9127 = *Load Resistor*

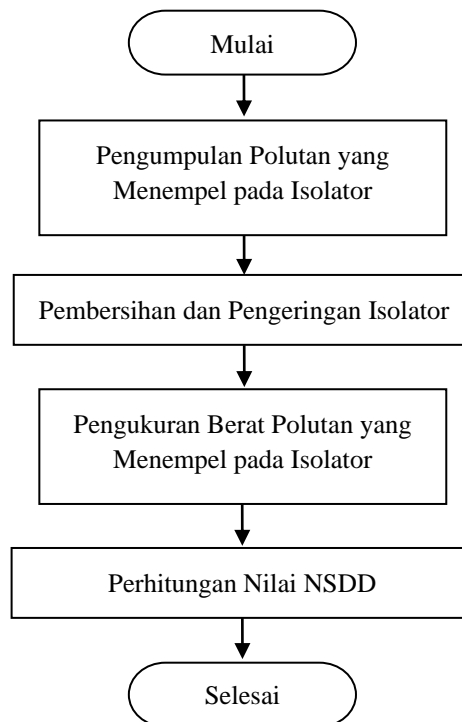
HV9141 = *Measuring Capacitor*

Test Object = *Porcelain Insulator*



Gambar 3.7 Proses Pengujian Tegangan Flashover

3.1.7 Pembersihan Isolator dan Perhitungan NSDD



Gambar 3.8 Diagram Alur Pembersihan Isolator dan Perhitungan NSDD

Isolator porselen yang telah melalui proses uji tegangan *flashover* selanjutnya akan dibersihkan dan dilanjut ke tahapan perhitungan NSDD dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Setelah selesai uji tegangan *flashover*, simpan isolator di wadah.
2. Pembersihan isolator dimulai dengan mengumpulkan polutan yang menempel di permukaan isolator menggunakan kuas, pastikan proses ini dilakukan semaksimal mungkin
3. Setelah seluruh permukaan isolator bersih dari polutan, selanjutnya isolator dibilas menggunakan air aquades sebanyak 200ml sampai benar-benar bersih, lalu dikeringkan menggunakan tisu.

4. Polutan yang telah dikumpulkan dari permukaan isolator kemudian ditimbang beratnya menggunakan timbangan untuk mengetahui berapa banyak polutan yang terdeposit pada permukaan isolator.
5. Lalu setelah mengetahui berat polutan yang terdeposit pada permukaan isolator, selanjutnya dilakukan proses penghitungan nilai NSDD menggunakan rumus (2.1) dan pengidentifikasian tingkat polusi pada isolator berpolutan yang telah diuji.
6. Setelah selesai proses pembersihan isolator dan perhitungan nilai NSDD, dilanjut ke proses pengotoran isolator oleh polutan sesuai variasi yang sudah ditentukan untuk pengujian *flashover* selanjutnya.



Gambar 3.9 Proses pembersihan isolator

3.1.8 Analisis Data

Data yang didapatkan dari pengujian tegangan *flashover* yang dilakukan pada isolator porselen dengan pengujian berulang sebanyak 10 kali pada setiap *sample* untuk mendapat nilai tegangan *flashover* serta data nilai NSDD yang didapat dari banyaknya polutan yang terdeposit pada permukaan isolator porselen. Data-data tersebut selanjutnya diolah untuk mengetahui nilai tegangan *flashover*

dan nilai NSDD isolator berpolutan, kemudian dianalisis untuk mengetahui pengaruh kontaminasi polutan terhadap tegangan *flashover* isolatornya dan dijadikan sebuah kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Siliwangi, adapun waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Juli-September dengan rincian kegiatan seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Timeline* Penelitian

No	Kegiatan	Bulan/Minggu											
		1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi literatur	■	■										
2.	Persiapan alat dan bahan		■	■	■								
3	Pengujian tegangan <i>flashover</i> isolator tanpa polutan				■	■	■	■					
4.	Pengotoran isolator oleh polutan				■	■	■	■					
5.	Pengujian tegangan <i>flashover</i> isolator berpolutan				■	■	■	■					
6.	Pembersihan isolator				■	■	■	■					
7.	Pengambilan data				■	■	■	■					
8.	Analisis data							■	■				
10.	Membuat laporan								■	■	■	■	