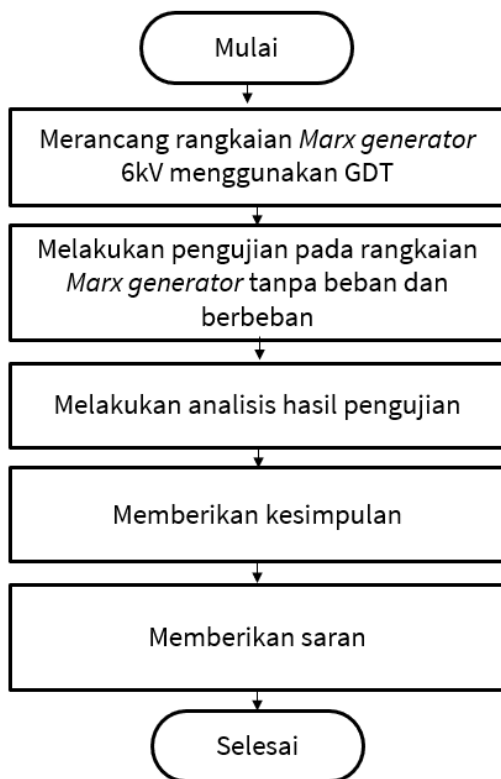


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah melibatkan perancangan rangkaian *Marx Generator* empat tingkat yang dapat mengisi *storage capacitor*. Untuk itu langkah-langkah pelaksanaan penelitian ini akan mencakup perancangan dan pembuatan alat, pengujian, analisis, serta penarikan kesimpulan dan pemberian saran. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terlihat pada *Gambar 3.1*.



Gambar 3.1 Diagram alir langkah penelitian

3.1 Perancangan Rangkaian

Dalam perancangan generator menggunakan GDT sebagai *spark gap*, langkah pertama pada penelitian adalah perancangan rangkaian. Rangkaian ini digunakan untuk mengisi *storage capacitor* hingga tegangannya mencapai 4 kV. Waktu pengisian diharapkan membutuhkan waktu maksimal 10 detik.

3.1.1 Penentuan Tegangan Input yang Diberikan

Tegangan input yang digunakan menyesuaikan ketersediaan catu daya di laboratorium. Catu daya ini terdiri dari sumber jala-jala PLN yang terhubung pada AC *voltage regulator* dan transformator penaik tegangan. Kemampuan maksimal transformator yang digunakan yaitu menghasilkan tegangan sebesar 2kV.

3.1.2 Penentuan Nilai Komponen yang Digunakan

Nilai komponen yang ditentukan pada rangkaian ini yaitu kapasitor, resistor dan GDT.

A. Penentuan Nilai Resistor

Penentuan nilai R berdasarkan beberapa referensi, maka resistor pengisian harus bernilai benar untuk pengisian dan pengosongan, umumnya pada range $10\ \Omega$ sampai $100\ k\Omega$ (Naidu and Kamaraju, 1996).

B. Penentuan Nilai Kapasitor

Penentuan nilai kapasitor pelipat pada rangkaian *Marx generator* yaitu kapasitor pelipat minimal bernilai 0,1 nF agar tidak terjadi stagnasi tegangan (Babaji, 2009).

C. Penentuan Nilai *Gas Discharge Tube* (GDT)

Penentuan nilai GDT yang digunakan berdasarkan tegangan pada kapasitor setiap tingkatnya. Berdasarkan persamaan $V_{out} = n \cdot V_{in}$ dan $V_{in} = 1,5\ kV$, maka tegangan pada setiap tingkatnya akan diperkirakan sebesar 1,5 kV. Sehingga penentuan nilai komponen GDT yang mungkin yaitu berdasarkan *datasheet* dengan DC *spark-over voltage* sebesar 1,5 kV.

3.1.3 Penentuan Tegangan Output *Marx Generator*

Tegangan keluaran yang dihasilkan rangkaian *Marx Generator* berbentuk impuls yang sangat singkat. Tegangan keluaran rangkaian *Marx generator* diharapkan mampu menghasilkan tegangan sebesar 6 kV.

3.1.4 Penentuan Jumlah Tingkat Rangkaian *Marx Generator*

Berdasarkan nilai tegangan input dan tegangan maksimum diatas, maka banyak tingkat dari rangkaian pelipat tegangan *Marx generator* dapat ditentukan. Penentuan ini dengan mengangap komponen-komponen penyusun ideal. Penentuan komponen ideal dikarenakan tidak tersedianya *datasheet* pada komponen yang digunakan. Banyaknya jumlah tingkat pada rangkaian *Marx Generator* yaitu $n = V_{out}/V_{in}$.

3.1.5 Penentuan Tegangan Akhir yang Diharapkan pada *Storage Capacitor*

Tegangan akhir yang diharapkan pada *storage capacitor* berdasarkan standar pada pembangkit kombinasi tegangan dan arus impuls yang diharapkan pada penelitian selanjutnya. Standar yang dimaksud yaitu IEC (*International Electrotechnical Commission*) 61000-4-5. Pada alat tersebut menggunakan standar kelas 4. Dengan merancang kelas ini maka alat pengisian dapat pula digunakan untuk pengisian kelas yang lain. Tegangan akhir yang diharapkan pada *storage capacitor* yaitu sebesar 4 kV.

3.1.6 Penentuan Waktu Pengisian *Storage Capacitor*

Pembangkit impuls kombinasi tegangan dan arus bekerja berulang-ulang dalam waktu yang singkat, maka sistem pengisian ini diharapkan dapat mencapai tegangan tersebut dalam waktu maksimal seperti alat yang sudah ada dan memenuhi standar. Alat tersebut yaitu haefely hipotronic 1.2/50us & 8/20us *Combination Wave Impulse Module*. Pada alat tersebut pengisian dilakukan dalam waktu maksimal 10 detik. Sehingga diharapkan pengisian *storage capacitor* dalam waktu maksimal 10 detik.

3.2 Pengujian Rangkaian *Marx Generator*

Pengujian rangkaian *Marx generator* dilakukan dua kali yaitu tanpa dihubungkan dengan *storage capacitor* dan dihubungkan dengan *storage capacitor*. Pengujian tanpa dihubungkan *storage capacitor* adalah untuk mengetahui tegangan keluaran dari *Marx generator*. Pengujian yang kedua dengan menghubungkan *Marx generator* dengan *storage capacitor* bertujuan untuk mengisi dan mengetahui waktu pengisian *storage capacitor*. Pengambilan data pada pengujian ini menggunakan osiloskop dan probe tegangan tinggi.

3.3 Analisis Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian, maka selanjutnya dilakukan analisis sesuai dengan teori yang terdapat pada literatur yang relevan. Analisis yang dilakukan meliputi:

1. Analisis hasil pengujian rangkaian *Marx generator* tanpa
2. Analisis hasil pengujian rangkaian *Marx generator* berbeban

3.4 Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan dari semua proses analisis yang telah dilakukan sebagai akhir dari penelitian, serta pemberian saran kepada pembaca yang akan melakukan studi lebih lanjut terkait dengan penelitian ini. Saran yang diberikan meliputi kendala dalam penelitian atau hal-hal yang masih memerlukan kajian lebih dalam terkait penelitian ini.

