



## B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

### 1. Kerangka pengujian

Kerangka pengujian yang digunakan ini berfungsi sebagai tempat penyangga elektroda pengujian dan antena *monopole* dimana kerangka ini terbuat dari bahan akrilik. Akrilik yang diperlukan untuk penyangga elektroda sebanyak dua buah yang berbentuk bidang segiempat dengan ukuran 15,5 x 15,5 cm yang dilengkapi tiang penyangga yang terbuat dari besi dengan tinggi tiang sebesar 40 cm. Sementara untuk penyangga antena *monopole* digunakan sebuah akrilik yang memiliki ukuran 17 x 17 dengan tiang penyangga terbuat dari besi setinggi 25 cm.

### 2. Elektroda pengujian

Elektroda yang digunakan pada penelitian ini adalah elektroda jenis jarum dan piring (plat) yang terbuat dari bahan *stainless steel*. Elektroda piring yang digunakan memiliki diameter sebesar 12 cm. Jarak sela antara elektroda jarum dengan elektroda yang digunakan adalah sebesar 2 mm.

### 3. Antena *monopole*

Antena ini digunakan sebagai sensor untuk menerima atau menangkap gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh sumber peluahan korona. Desain antena terbuat dari kawat tembaga berdiameter 0.25 dengan panjang 10 cm. Bagian dasar antena diberi lempengan PCB dengan diameter 10 cm sebagai *ground*. Antena disambung dengan BNC *conector* sebagai penghubung antara osiloskop dengan antena.

#### 4. Regulator tegangan

Regulator tegangan ini digunakan untuk mengatur tegangan *input* ke trafo *step-up*. Tegangan inputnya adalah AC 200-230 Volt dengan rating *output* tegangan AC sebesar 0-230 volt dan arus 3 A.

#### 5. Transformator *Step-Up* 5 kV

Trafo ini digunakan untuk menaikkan tegangan dari 220 Volt menjadi 5 kVolt.

Spesifikasi trafo ini adalah:

Input : 220 volt, 5 A, 50 Hz

Output : 5 kV, 20 mA

#### 6. Osiloskop Digital Hantek DSO 5062B

Osiloskop ini digunakan untuk menampilkan hasil atau bentuk gelombang elektromagnetik yang ditimbulkan saat proses peluahan sebagian terjadi, yang ditangkap oleh sensor. Alat ini memiliki spesifikasi yaitu 60 MHz, sample rate 1 Gs/s.

#### 7. Multimeter digital

Multimeter dengan merek sanwa ini digunakan untuk mengukur besarnya tegangan *output* transformator dan mengukur besar tegangan dari *voltage divider*.

#### 8. *Voltage Divider* (Pembagi Tegangan)

Digunakan untuk membagi tegangan agar keluaran tegangan *step-up* dapat diukur menggunakan multimeter dengan perbandingan tertentu. Perbandingan yang digunakan yaitu 1:1000.

## 9. Satu Set *Laptop*

*Laptop* ini digunakan untuk menyimpan data tegangan gelombang peluahan sebagian yang terekam pada osiloskop dan untuk mengolah data hasil pengujian menggunakan program matlab. Spesifikasi *laptop* menggunakan *Processor Intel core i3*, memory 2 GB dengan sistem operasi windows 7.

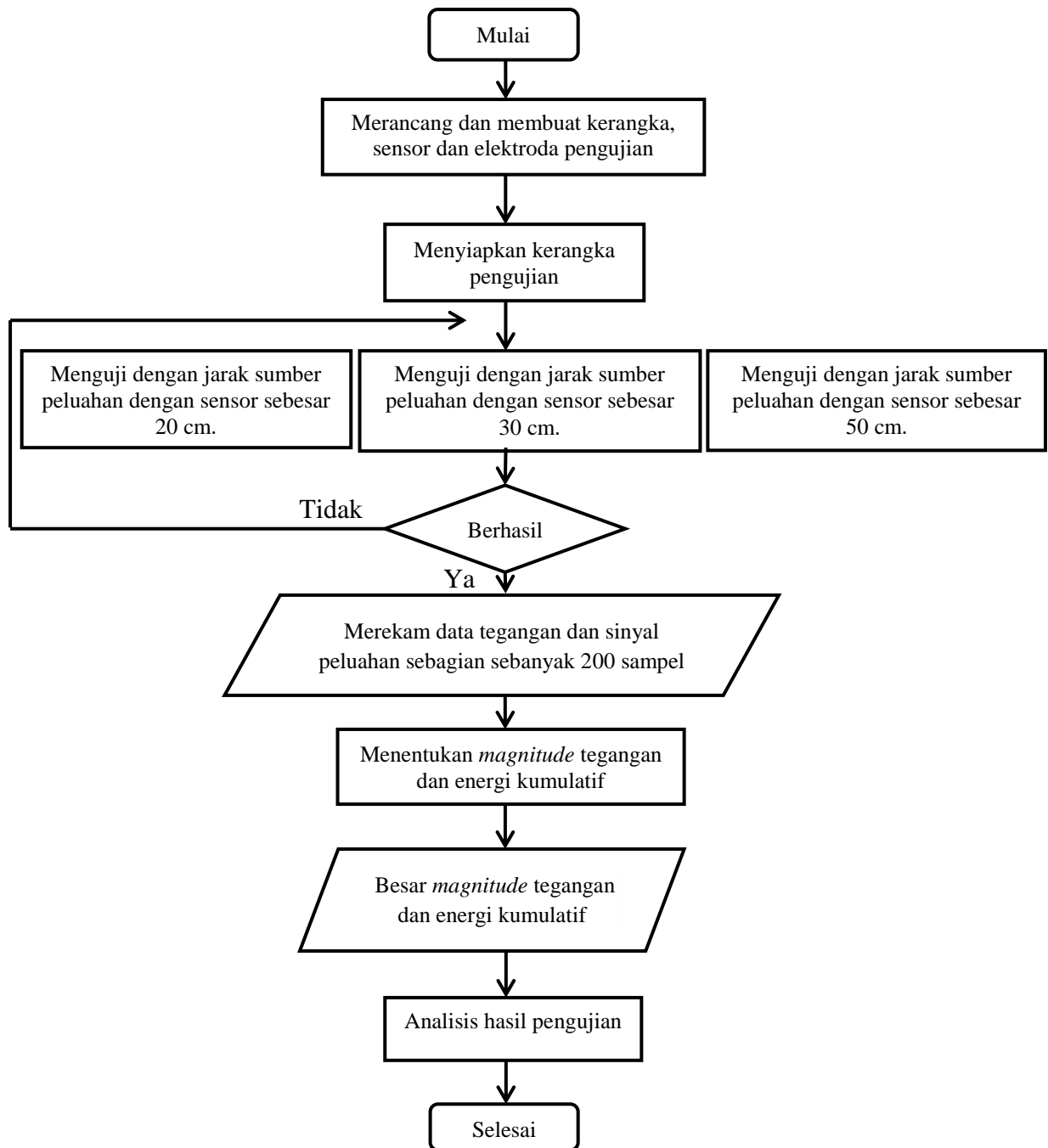
## C. Tahap Pembuatan Tugas Akhir

Adapun tahap yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah:

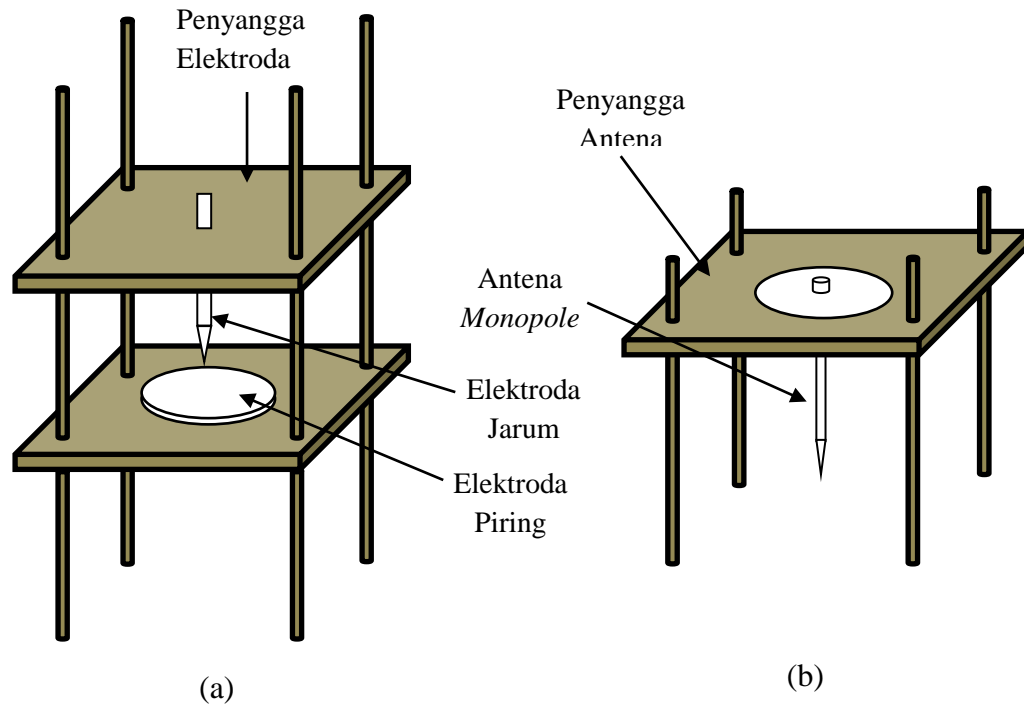
### 1. Perancangan model pengujian

Terdapat tiga langkah yang dilakukan dalam merancang model pengujian. Yang pertama adalah akrilik dipotong berbentuk bidang segi empat dengan ukuran 15,5 x 15,5 cm sebanyak dua buah. Masing-masing bagian sudutnya dilubangi sebagai tempat besi penyangga dan bagian tengahnya sebagai tempat elektroda jarum dan plat. Besi penyangga terbuat dari besi setinggi 40 cm. Tahap yang kedua adalah akrilik dipotong dengan ukuran 17 cm x 17 cm sebanyak satu buah dengan bagian sisi sudut dan tengahnya dilubangi sebagai tempat besi penyangga dan antena. Tahap yang ketiga adalah antena dibuat dari bahan tembaga dengan panjang 10 cm dan membuat *ground* antena yang terbuat dari PCB berdiameter 10 cm. Dasar antena dihubungkan dengan BNC konektor agar bisa menghubungkan antena dengan osiloskop.

Elektroda pengujian yang digunakan terbuat dari bahan *stainless steel*. Elektroda terdiri dari dua macam yaitu plat dengan diameter 12 cm dan jarum.



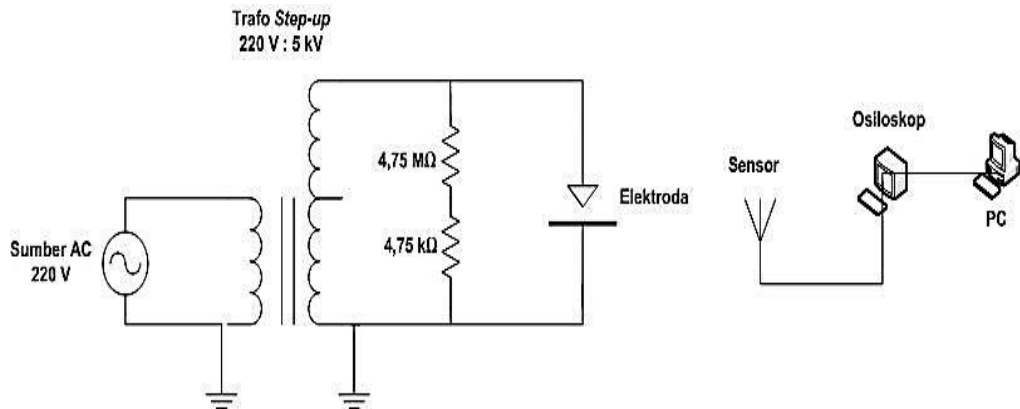
Gambar 7. Diagram alir penelitian.



Gambar 8. Penempatan (a) sampel sumber korona dan (b) sensor monopole. Kerangka alat pengujian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 8. Gambar 8 merupakan bentuk model penyangga elektroda pengujian peluahan sebagian yang terdiri dari elektroda jarum dan elektroda plat, sementara penyangga antena *monopole* ditempatkan sejajar secara horizontal terhadap penyangga elektroda. Jarak antara elektroda pengujian dengan antena diatur jaraknya sejauh 20 cm, 30 cm, 50 cm. Gambar 8 di atas hanya menunjukkan kerangka elektroda pengujian dan antena *monopole* dalam bentuk gambar tiga dimensi dan bukan merupakan gambar rangkaian secara keseluruhan.

## 2. Rangkaian Pengujian

Rangkaian pengujian yang digunakan pada pengujian peluahan sebagian ini ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Rangkaian pengujian.

Dari gambar rangkaian di atas dapat diketahui komponen-komponen yang digunakan meliputi regulator tegangan, *trafo step-up*, pembagi tegangan, elektroda pengujian kemudian sensor yang dihubungkan dengan osiloskop untuk menampilkan bentuk gelombang peluahan sebagian yang terjadi, serta komputer untuk menyimpan data gelombang peluahan dan memproses data peluahan sebagian yang diperoleh. Data peluahan sebagian yang diperoleh diolah dengan menggunakan *software* matlab untuk menghitung besar *magnitude* tegangan maksimum peluahan dan besar *cumulative energy* pada masing-masing jarak sumber peluahan terhadap sensor yang diuji.

### 3. Proses Pengujian Peluahan Sebagian

Ada tiga tahap yang dilakukan dalam pengujian, tahap pertama adalah tahap pengujian peluahan sebagian pada jarak 20 cm. Yang kedua adalah tahap pengujian peluahan sebagian pada jarak 30 cm dan yang tahap ketiga adalah tahap pengujian pada jarak 50 cm. Sebelum dilakukan pengujian peluahan sebagian, terlebih dulu dipastikan sumber tegangan sudah benar-benar terhubung dengan rangkaian pengujian dan dalam keadaan mati. Begitu juga dengan sensor, osiloskop dan komputer dipastikan kalau sudah terhubung dengan benar. Setelah itu jarak antara elektroda jarum dan plat diatur sebesar 2 mm. Kemudian sensor ditempatkan sejajar terhadap sumber peluahan dengan jarak antar keduanya 20 cm. Setelah semuanya diperiksa ulang, kemudian tegangan trafo dinaikkan secara perlahan sampai 5 kV. Pada osiloskop akan terekam gelombang peluahan sebagian, kemudian gelombang tersebut disimpan ke dalam komputer untuk dianalisis. Banyaknya sampel data gelombang peluahan sebagian yang diambil adalah sebanyak dua ratus sampel. Data gelombang peluahan sebagian yang diperoleh kemudian disimpan dalam bentuk format .csv ke dalam satu folder. Setelah semua data diperoleh, menurunkan tegangan sampai nol. Tahap yang berikutnya adalah jarak sensor terhadap sumber peluahan korona diatur sejauh 30 cm dan 50 cm. Sama halnya dengan tahap yang pertama, data gelombang peluahan sebagian direkam dan disimpan sebanyak dua ratus buah dalam bentuk format .csv. Setiap data gelombang pengujian yang sudah direkam pada masing-masing jarak yang diterapkan, disimpan ke dalam folder yang berbeda



#### 4. Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengujian dan didapat gelombang output, maka dilakukan pengolahan sinyal gelombang. Data berupa tegangan peluahan yang diperoleh pada masing-masing jarak sumber peluahan dengan sensor, disimpan ke komputer dalam bentuk file .csv atau .txt, kemudian dengan menggunakan bantuan *software* matlab seluruh data hasil peluahan tersebut di-load untuk menghitung besar *magnitude* tegangan peluahan dan *cumulative energy* yang dihasilkan. Yang pertama sekali dilakukan dalam pengolahan data adalah menentukan besar *magnitude* tertinggi, *magnitude* terkecil dan rata-rata *magnitude* peluahan sebagian yang terjadi. Sebanyak dua ratus buah sampel gelombang peluahan sebagian pada masing-masing jarak sensor yang ditentukan ditempatkan ke dalam folder yang terpisah. Kemudian pembuatan program untuk memuat seluruh sampel gelombang peluahan ke dalam matlab dan program penghitung nilai *magnitude* tegangan peluahan sebagian. Berdasarkan perhitungan besar *magnitude* tegangan peluahan yang dibuat, didapatkan besar nilai rata-rata, maksimum dan minimum *magnitude* peluahan sebagian. Tahap kedua yang dilakukan pada pengolahan data adalah penentuan besar *cumulative energy* dari peluahan sebagian. Seperti pada langkah pertama, sebanyak dua ratus buah sampel peluahan sebagian yang direkam pada tiap jarak sensor yang telah ditentukan, ditempatkan ke dalam folder secara terpisah. Kemudian dibuat program untuk memuat seluruh sampel gelombang peluahan ke dalam *software* matlab dan program penghitung besar *cumulative energy* peluahan sebagian. Berdasarkan data seluruh sampel gelombang peluahan yang telah dihitung maka didapat nilai

rata-rata, maksimum dan minimum *cumulative energy* peluahan sebagian. Nilai yang diperoleh kemudian ditampilkan ke dalam sebuah tabel.

Bentuk tipikal gelombang peluahan sebagian juga dianalisis untuk melihat bagaimana pengaruh perubahan jarak antara sensor terhadap sumber peluahan dengan fungsi sinyal gelombang yang diperoleh. Besar *cumulative energy* dan *magnitude* tegangan gelombang peluahan sebagian yang diperoleh digunakan untuk menunjukkan kemampuan sensor dalam mendeteksi timbulnya peluahan sebagian.