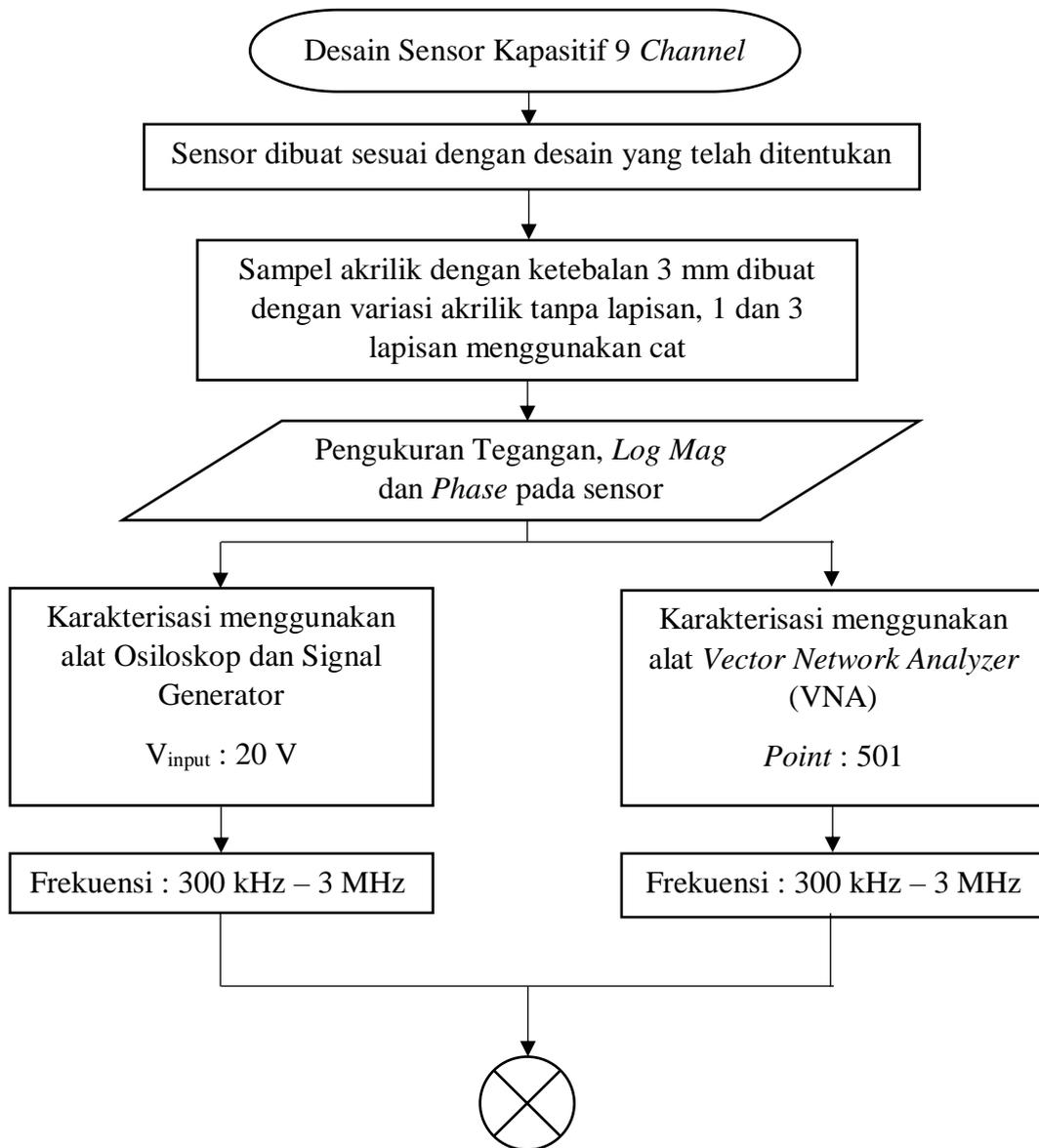


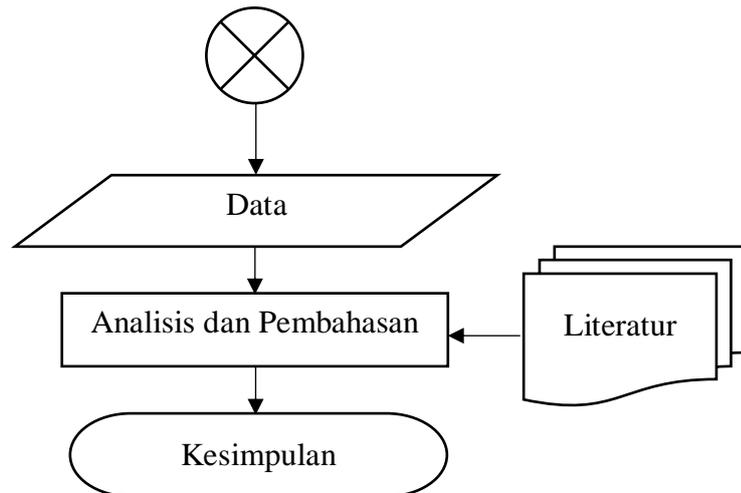
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Pada bab ini akan dibahas mengenai metode yang akan digunakan pada penelitian pengujian sensor kapasitif untuk mengoptimasi lapisan ketebalan *coating*. Mekanisme penelitian akan dijelaskan melalui diagram alir penelitian dan prosedur percobaan pada Gambar 3.1





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Sensor Kapasitif Ketebalan Lapisan *Coating*

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian sensor kapasitif adalah sebagai berikut:

3.2.1 Alat-alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. *Vector Network Analyzer* (VNA)
2. Osiloskop
3. Generator Sinyal
4. Mikrometer Sekrup
5. *Chamber*

3.2.2 Bahan-bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

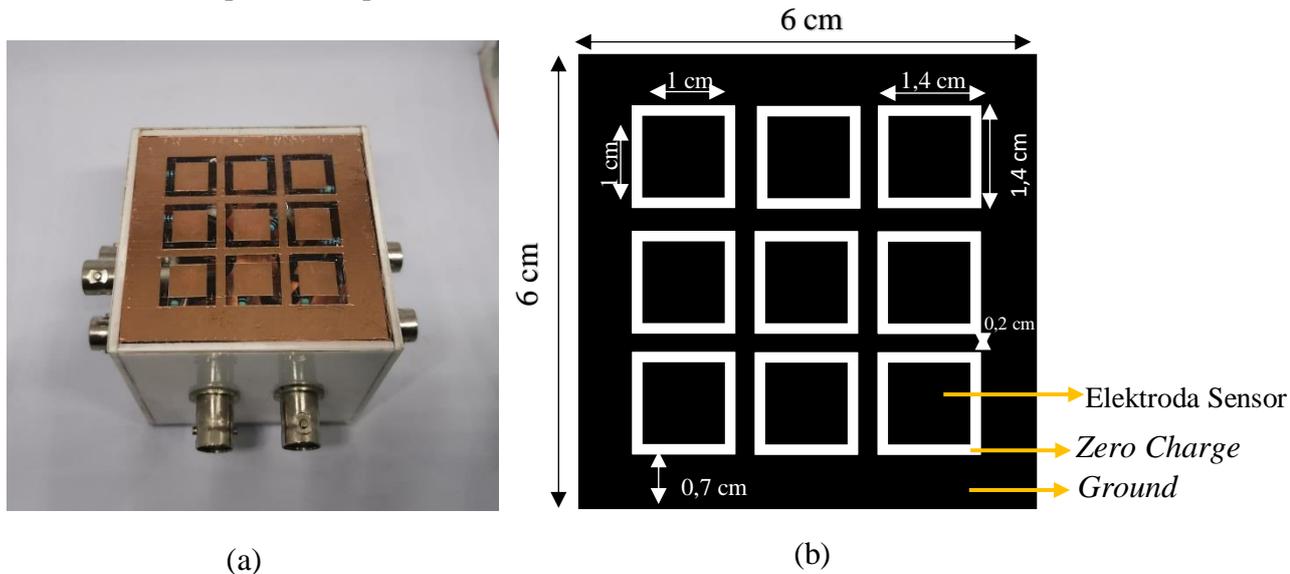
1. Akrilik
2. Cat
3. *Copper Foil*
4. Kabel BNC

3.3 Prosedur Penelitian

Untuk menyelesaikan penelitian terdapat beberapa prosedur yang dilakukan yaitu:

3.3.1 Desain Sensor Kapasitif 9 Elektroda

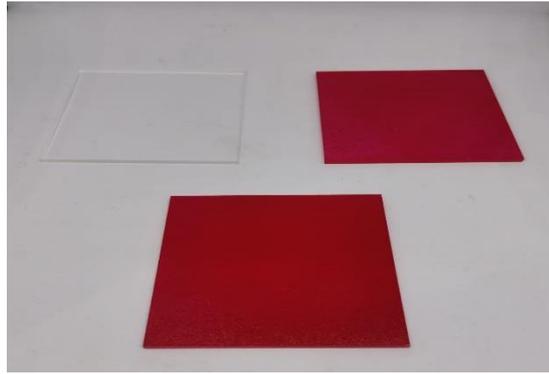
Desain 2D dari sensor kapasitif 9 elektroda berukuran 6 cm x 6 cm berisi 9 elektroda sebesar 1 cm x 1 cm. Skema desain sensor dan prototipe sensor dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 (a) Prototipe Sensor (b) Desain 2D Sensor

3.3.2 Pembuatan Sampel dengan Ketebalan 1 dan 3 Lapisan

Tahapan pembuatan sampel dimulai dengan mempersiapkan akrilik 3 mm yang dipotong menjadi ukuran 6 cm x 6 cm. Kemudian dilakukan pengecatan dengan dua variasi yaitu 1 lapisan dan 3 lapisan cat. Pengeringan lapisan dilakukan menggunakan sinar matahari. Untuk sampel dengan 3 lapisan cat, lapisan pertama dibiarkan mengering dengan jarak waktu 20-25 menit di tempat yang terkena sinar matahari, lalu dilakukan berulang hingga 3 kali. Sampel uji akrilik dengan dan tanpa lapisan cat dapat dilihat pada Gambar 3.3.



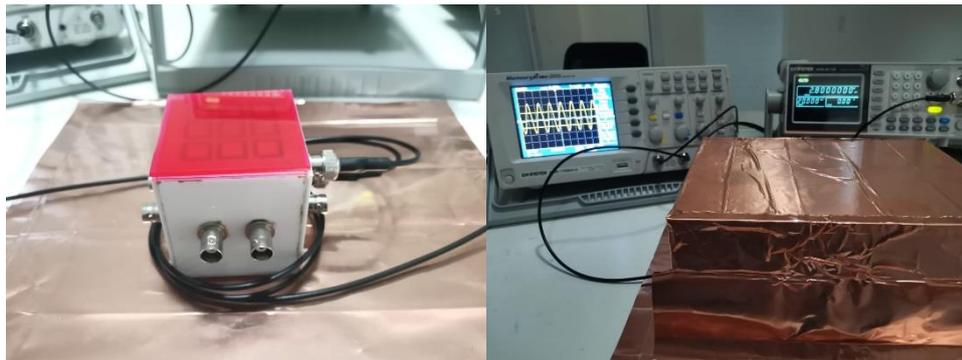
Gambar 3.3 Sampel Uji Akrilik

3.3.3 Karakterisasi Sensor dengan alat Osiloskop dan Generator Sinyal

Pengukuran tegangan yang dilakukan dengan menggunakan alat osiloskop dan generator sinyal mula-mula dengan mempersiapkan alat dan kabel *probe*. Osiloskop dan generator sinyal dinyalakan dan ditunggu sekitar 10 menit. Sebelum dilakukan pengukuran tegangan pada sensor, alat osiloskop harus dikalibrasi terlebih dahulu. Kalibrasi alat osiloskop dilakukan dengan menghubungkan kabel *probe* pada CH1 dan ujung capit dihubungkan pada bagian CAL. Kemudian setelah menekan tombol Autoset, akan tampak garis vertikal dan horizontal yang tidak beraturan pada layar osiloskop. Batas ukur *probe* dan selektor selanjutnya diatur pada posisi vertikal dan horizontal hingga tepat pada nilai 0. Setelah itu, putar dan atur Knob CH1 pada posisi 2 volt/div. Jika nilai sudah benar 2 volt maka kalibrasi berhasil dan tinggal mengatur Knob Time/Div. Putar lalu atur knob time/div ke posisi 0,5 ms/div agar nilai satu gelombang menjadi 1 kHz, lalu nilai periode dalam satu gelombang dihitung dengan nilai $0,5 \text{ ms} + 0,5 \text{ ms}$ menjadi 1 ms. Pengaturan knob CH2 cukup dengan mengkalibrasi tegangan saja dan osiloskop siap untuk digunakan.

Pengukuran tegangan pada sensor dilakukan setiap pasangan elektroda. Frekuensi yang diatur pada alat generator sinyal yaitu 300 kHz – 3000 kHz. Hubungkan 2 kabel BNC pada generator sinyal. Kabel pertama dihubungkan ke CH1, dimana generator sinyal berfungsi sebagai *transmitter*. Kabel kedua dihubungkan ke CH2 sebagai *receiver* yang

besaran tegangannya akan ditampilkan pada layar osiloskop. Pengukuran ini dilakukan pada kondisi temperatur ruang. Sampel diletakkan diatas sensor bergantian dengan variasi yang dilakukan yaitu udara, akrilik tanpa lapisan, 1 lapisan dan 3 lapisan cat pada semua pasangan elektroda dengan dua kali pengukuran yang menggunakan *chamber* dan tanpa *chamber*. Hasil pengukuran tegangan dari seluruh pasangan elektroda pada sensor yang terdapat pada layar osiloskop dicatat.



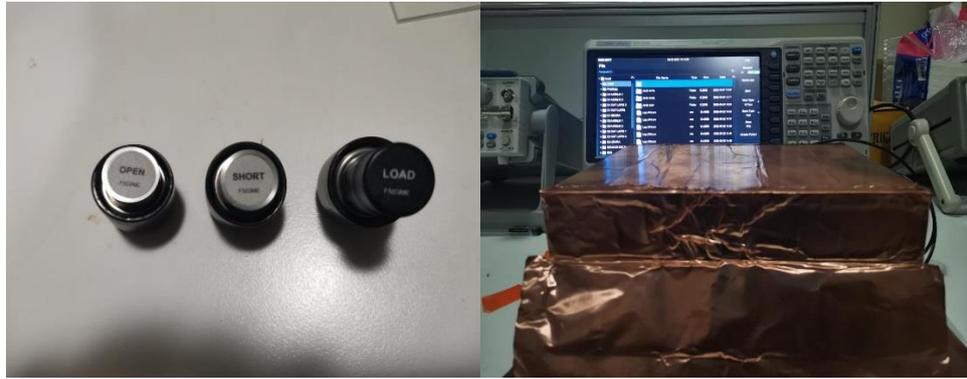
Gambar 3.4 Pengukuran Sampel menggunakan Osiloskop

3.3.4 Karakterisasi Sensor dengan *Vector Network Analyzer* (VNA)

Sebelum dilakukannya pengukuran dengan menggunakan VNA, alat terlebih dahulu dikalibrasi. Mula-mula alat VNA dan kit kalibrasi dipersiapkan, lalu nyalakan VNA dan tunggu sekitar 10 menit. Pertama pilih mode VNA, lalu *setting* frekuensi dan jumlah titik yang ingin dilakukan pengukuran. Selanjutnya, pada menu kalibrasi, pasang kit kalibrasi untuk *open cal* di Port 1 lalu tekan *open cal*, dan *enter*. Setelah itu, pasang kit *short cal* di Port 1 lalu tekan *short cal*, dan *enter*. Terakhir, pasang kit *load cal* di port 1 lalu tekan *load cal*, dan *enter*. Setelah dilakukan kalibrasi pada VNA, dapat dilakukan pengukuran kapasitansi pada sensor untuk seluruh pasangan elektroda.

Pengukuran kapasitansi sensor menggunakan alat VNA tidak berbeda jauh dengan menggunakan osiloskop, hanya berbeda pada setingannya dan hasil yang diperoleh. Untuk osiloskop data yang diperoleh yaitu berupa tegangan terukur, sedangkan VNA berupa nilai *Log Magnitude* dan *Phase* yang diolah untuk menjadi nilai impedansi dan kapasitansi. Frekuensi yang digunakan yaitu 300 kHz – 3 MHz dengan jumlah titik yang

dipakai sebanyak 501. Pada saat pengukuran, sampel diletakkan di atas sensor untuk setiap pasangan elektroda. Pengukuran sampel dengan menggunakan alat VNA dilakukan dengan variasi udara, akrilik, akrilik dengan 1 lapisan dan 3 lapisan cat yang menggunakan *chamber*.



Gambar 3.5 Kit kalibrasi dan Pengukuran Sampel dengan VNA