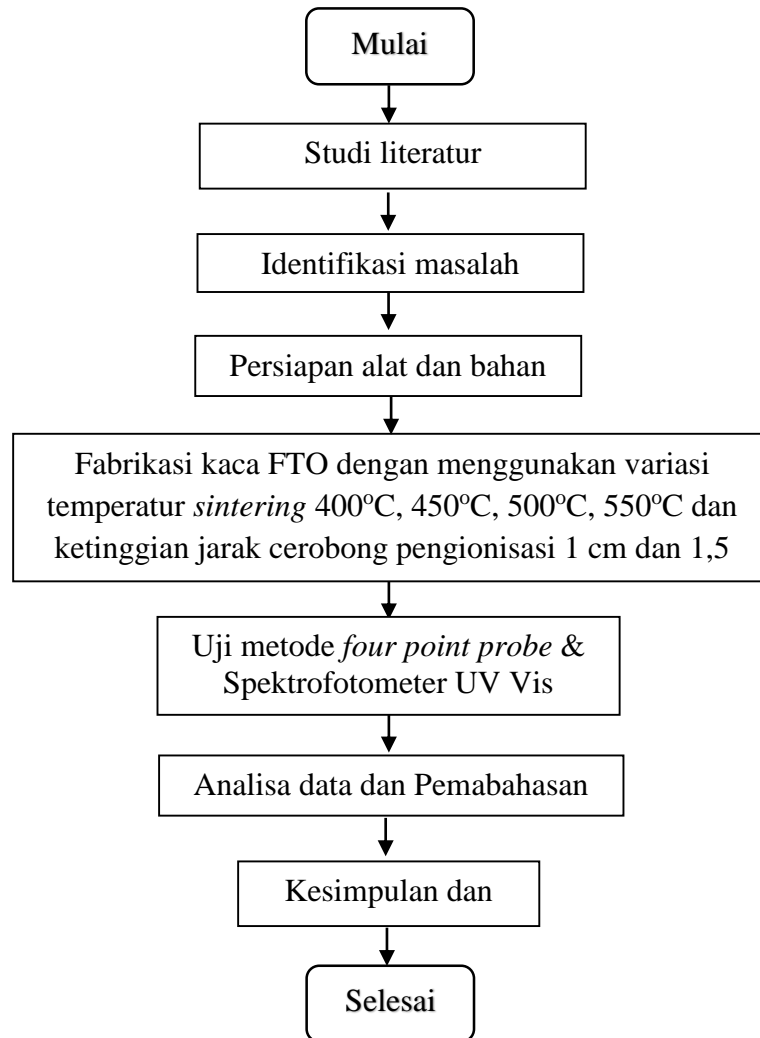


BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alur penelitian

3.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium D3 Teknik Mesin Program Vokasi UMY untuk proses persiapan, perencanaan serta analisis data hasil penelitian dan untuk proses sintering kaca FTO, uji UV-Vis dan metode *four point probe* dilakukan di Laboratorium Biofuel & Smart Material Teknik Mesin UNS.

3.3. Alat dan Bahan

3.3.1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu :

1. *Furnice* kaca SLG.
2. Mesin *Spektrofotometer* UV-VIS 1800.
3. Mesin ionisasi.
4. Pistol temperatur laser termometer infrared IR digital.
5. Pinset.
6. Clamp Multitester.

3.3.2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Kaca SLG dengan ukuran kaca 4x2 cm dengan tebal 3 mm.
2. Larutan $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, etanol 99% dan NH_4F .
3. *Tissue*.

3.4. Metodologi Penelitian

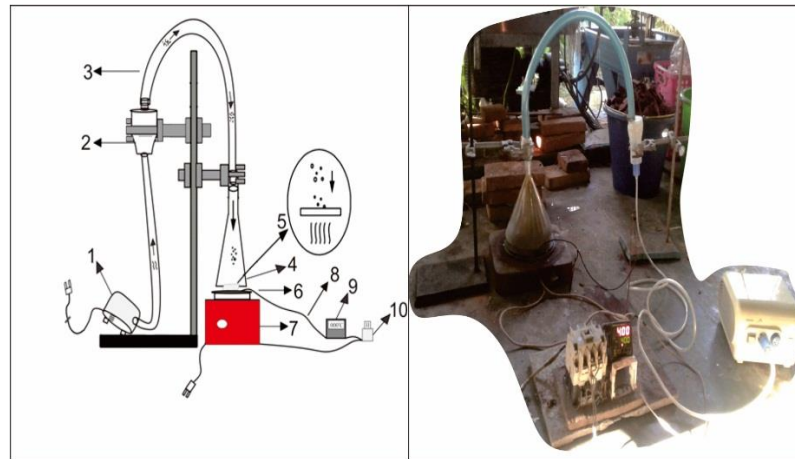
Langkah awal yaitu persiapan alat dan bahan, diawali dengan penyetulan alat fabrikasi kaca FTO selanjutnya persiapan kaca dengan ukuran 4x2 cm dan tebal 3 mm, selanjutnya kaca dibersihkan dengan menggunakan etanol sampai bersih dari kotoran. Setelah itu memasukan larutan pelapis substrat kaca dengan komposisi $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, NH_4F dan etanol 99% kedalam mesin ionisasi.

Langkah selanjutnya yaitu fabrikasi kaca FTO dengan menggunakan metode proses *sintering* dan ionisasi larutan, diawali dengan meletakkan tiga sampel kaca yang disusun secara horisontal diatas kolektor, selanjutnya memanaskan kolektor dengan variasi temperatur 400°C, 450°C, 500°C dan 550°C dengan menggunakan *heater*. Subtrat kaca yang dipanaskan akan mengakibatkan pori-pori kaca terbuka, selanjutnya dilakukan pendeposisian larutan ke lapisan atas kaca, larutan yang telah terdeposisi ke lapisan atas kaca akan membentuk lapisan FTO. Pada proses ionisasi, larutan yang deposisi kedalam substrat kaca sebanyak 7 ml dan diatur ketinggian jarak cerobong pengionisasi dengan variasi 1 cm dan 1,5 cm yang berguna untuk mendapatkan suplai oksigen yang sesuai, setelah selesai dilakukan pendinginan lambat dengan cara membiarkan kaca tetap berada pada posisinya di dalam cerobong selama ± 2 jam sampai temperatur dibawah 50°C.

Langkah selanjutnya yaitu sebanyak 24 sampel kaca FTO yang telah dihasilkan akan di uji sifat optiknya dengan menggunakan metode *four point probe* untuk mengukur besarnya nilai konduktivitas kaca dan alat Spektrofotometer UV-VIS untuk mengukur besarnya nilai transmitansi.

Setelah semua pengujian selesai langkah terakhir yaitu menganalisis data dan pembahasan.

3.4.1. Alat Fabrikasi Kaca FTO



Gambar 3.2. Alat fabrikasi kaca FTO

Keterangan :

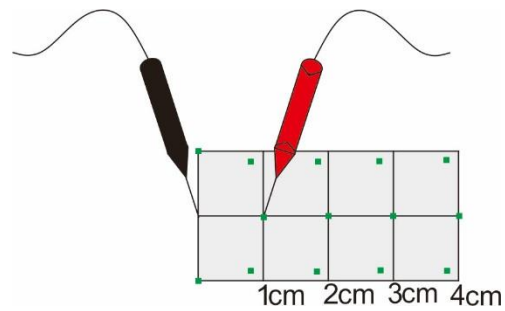
- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1. Mesin ionisasi | 6. Kolektor atau plat besi |
| 2. Wadah larutan | 7. Heater |
| 3. Pipa | 8. Termokopel |
| 4. Cerobong | 9. Termoreader |
| 5. Kaca | 10. Relay |

Cara kerja dari alat fabrikasi kaca FTO yaitu mesin ionisasi berfungsi sebagai *atomizer* atau pengasil *droplet* dari larutan prekursor, *droplet* yang terbentuk kemudian akan dibawa oleh udara bebas bertekanan 2,5 bar dari wadah larutan menuju cerobong melalui saluran pipa. Selanjutnya kolektor dipanaskan dengan menggunakan *heater* sampai temperatur tertentu agar kaca yang terdapat di atas kolektor

dapat terbuka pori-porinya, *heater* tersebut dilengkapi dengan termokopel dan relay yang berfungsi agar temperatur kolektor tetap terjaga di temperatur maksimalnya. Ketinggian cerobong pengionisasi diatur jaraknya agar ketika proses oksidasi mendapatkan suplai oksigen yang sesuai. Selanjutnya proses deposisi partikel terjadi di sepanjang cerobong sampai kolektor. Tahap terakhir yaitu pendinginan lambat sampai temperatur dibawah 50°C dengan cara mematikan alat fabrikasi kaca FTO dan mendinginkan posisi kaca ditempatnya.

3.4.2. Pengukuran Konduktivitas Kaca FTO dengan Menggunakan Metode *Four Point Probe*

Metode *four point probe* adalah sebuah metode untuk mengukur besarnya konduktivitas yang dimiliki oleh suatu material lapisan tipis seperti pada doping semikonduktor contohnya yaitu kaca FTO. Pada kaca FTO untuk mengetahui besarnya konduktivitas maka terlebih dahulu mengukur besarnya resistivitasnya, karena resistivitas selalu berhubungan dengan konduktivitas, semakin kecil nilai resistivitas yang dimiliki oleh suatu material maka akan semakin tinggi konduktivitasnya. Skema pengukuran resistivitas dengan metode pengukuran *Four Point Probe* pada kaca FTO adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3. Skema pengukuran metode *Four Point Probe*

Pengukuran resistivitas dilakukan dengan menggunakan ohm meter, pengukuran dengan cara meletakkan *probe* hitam pada satu titik lalu *probe* merah dititik yang lain selanjutnya menggerakkan *probe* merah pada radius 1 cm – 4 cm dan mendiamkan *probe* hitam dititik awalnya. Hasil pengukuran nilai ohm.cm pada radius 1 cm adalah 5 titik dan radius 2 cm – 4 cm masing-masing adalah 3 titik, total keseluruhan terdapat 14 titik pengukuran nilai ohm.cm. Hasil ke 14 titik nilai ohm.cm lalu di rata-rata maka akan diperoleh nilai resistivitas pada kaca FTO.

3.4.3. Pengukuran Transmittansi Kaca FTO dengan Menggunakan Alat Spektrofotometer UV-VIS

Spektrofotometer UV-VIS digunakan untuk menguji besarnya nilai transmittansi dan absorbansi yang terdapat pada kaca FTO, pengujian kaca FTO dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Melakukan instalasi alat spektrofotometer UV-VIS dan komputer yang akan digunakan.

2. Memasang *reference* kaca FTO, kaca yang digunakan sebagai *reference* adalah kaca biasa yang belum dideposisi FTO.
3. Melakukan pengambilan data transmitansi pada masing-masing kaca FTO.
4. Pengambilan data selesai dan mematikan alat spektrofotometer UV-VIS dan komputer