

BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Metodologi

3.1.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika Material Institut Teknologi Sumatera. Dalam hal ini, dilaksanakan selama 8 bulan dari bulan Oktober 2019 hingga Mei 2020.

No.	Kegiatan	Waktu Penelitian (2019)-2020																															
		Oktober				November				Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pemilihan Topik Penelitian	█	█																														
2.	Perencanaan Penelitian			█	█	█	█																										
3.	Persiapan Alat dan Bahan					█	█	█	█																								
4.	Penyusunan Proposal Penelitian							█	█	█	█	█	█	█																			
5.	Sintesis Lapisan Tipis													█	█	█	█	█	█														
6.	Karakterisasi Sampel																			█	█	█											
7.	Seminar Proposal																																
8.	Sintesis Film Tipis Lebih Lanjut																																
9.	Karakterisasi I-V Meter																																
10.	Pengolahan Data Karakterisasi																																
11.	Seminar dan Sidang Tugas Akhir																																

Gambar 3.1. Rencana Masa Penelitian (peneliti)

3.1.2. Jenis Penelitian

Pada penelitian Tugas Akhir ini digunakan jenis penelitian berdasarkan eksperimen dari beberapa tahapan yaitu perencanaan, persiapan, sintesis serta perlakuan khusus, dan karakterisasi serta pengolahan dan analisa data hasil pengujian.

3.1.3. Metode Penelitian

Terkait dalam metodologi, penelitian ini menggunakan salah satu metode pemrosesan material yaitu metode *spray pyrolysis*. Ini merupakan metode yang mampu menghasilkan partikel nano berbentuk bulat tanpa aglomerasi dengan rentang waktu yang singkat dalam produksinya. Ukuran partikel yang dihasilkan dapat dikontrol berdasarkan konsentrasi prekursor yang dibuat. Dengan menggunakan konsentrasi prekursor yang sangat kecil, maka metode ini dapat juga digunakan untuk menghasilkan partikel dalam skala nanometer.

3.2. Percobaan

Dalam melakukan penelitian ini, diperlukan adanya percobaan atau eksperimen untuk menghasilkan suatu lapisan tipis, yang nantinya akan diteliti dan dikaji sesuai dengan judul dan tujuan yang sudah dijelaskan sebelumnya. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu perancangan, pembuatan, pengujian serta analisis data yang dikaji berdasarkan bidang fisika material. Dalam percobaan atau eksperimen yang dilakukan, tahapan tersebut meliputi bahan-bahan kimia, alat, prosedur percobaan, dan variasi kondisi.

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini meliputi :

1. $[\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$
2. Aquades

3. $[\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$

4. $[\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$

5. Aseton

6. Substrat kaca dan ITO

7. Etanol

8. Pasta perak

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini meliputi :

1. *Nanospray*

6. Multimeter digital

2. *Magnetic stirrer + hot plate*

7. *Furnace*

3. UV-Vis

8. SEM

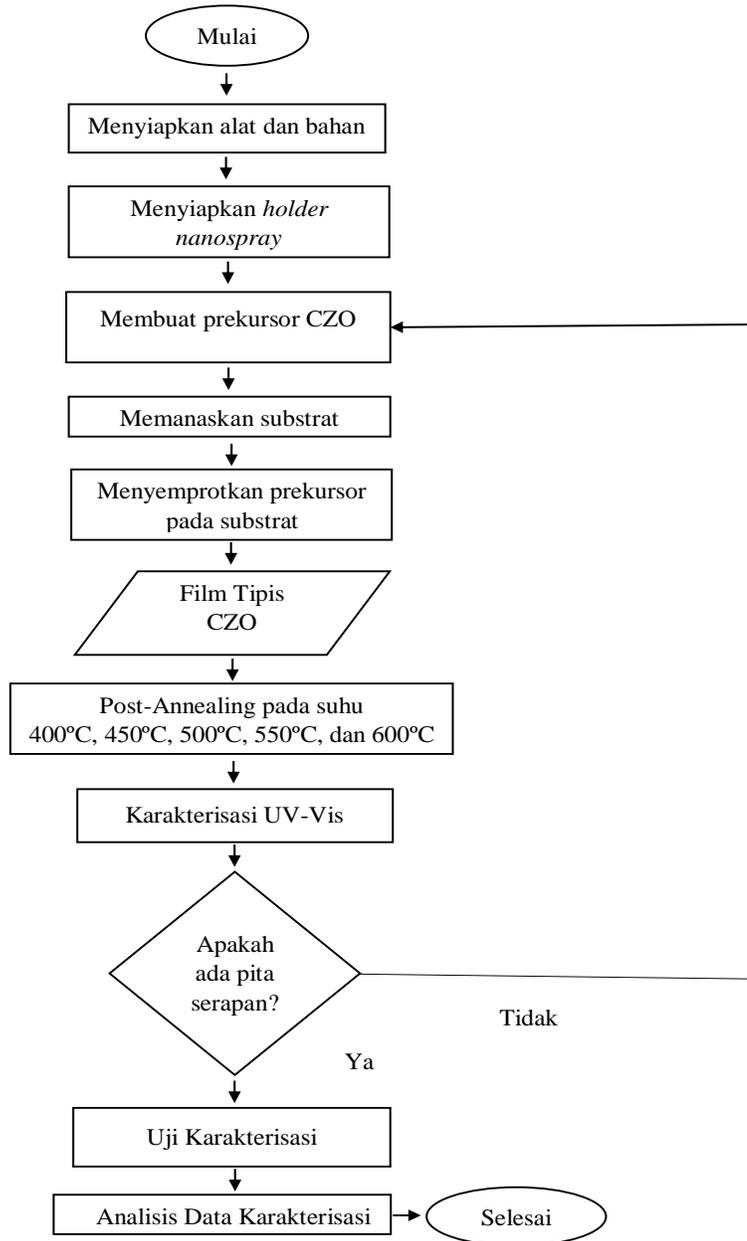
4. Gelas *beaker* 50 ml dan 100 ml

9. *Power Supply*

5. *Ultrasonic Cleaner*

3.2.3 Diagram Alir

Diagram alir pada penelitian Tugas Akhir ini disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Diagram Alir Prosedur Percobaan.

3.2.4. Prosedur

3.2.4.1. Pembuatan Holder Nanospray

Pembuatan *holder nanospray* dimulai dengan melapisi alat magnetik stirrer dengan aluminium foil. Pelapisan tersebut dibutuhkan agar menghindari prekursor yang menetes atau jatuh secara langsung mengenai alat magnetik stirrer.

3.2.4.2. Pembuatan Lapisan Tipis

Tahapan pertama dalam pembuatan ini adalah membuat larutan prekursor, yaitu menimbang zink asetat dihidrat dan *cupric chloride dyhydrat*, kemudian dilarutkan menggunakan etanol. Molaritas larutan yang digunakan adalah 0,4 M, sedangkan massa *cupric chloride dyhydrat* dibuat sebanyak 1,5%. Setelah dilarutkan, larutan diaduk dengan *magnetic stirrer* pada suhu ruang dan kecepatan 180 rpm selama 60 menit. Dalam proses pengadukan tersebut, gelas *beaker* ditutup menggunakan plastik *wrap* seperti pada Gambar 3.2. dengan tujuan agar etanol tidak menguap dan molaritas tetap terjaga. Setelah itu prekursor siap digunakan.

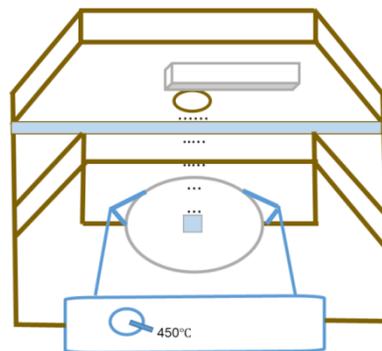


Gambar 3.3. Proses pengadukan prekursor.

Kemudian untuk proses selanjutnya yaitu membersihkan substrat dengan mencuci substrat menggunakan 3 larutan, aseton, etanol, dan aquades dengan alat *ultrasonic cleaner*. Tahapan pertama yaitu merendam substrat dengan aseton ke dalam gelas *beaker* 100 ml kemudian masukkan ke dalam tangki *ultrasonic cleaner* yang telah diberi air selama 10 menit. Kemudian dengan cara yang sama, substrat dicuci dengan direndam dalam etanol, terakhir dengan aquades selama 5 menit. Perlakuan pencucian seperti ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran serta lemak yang menempel pada substrat.

Perlakuan selanjutnya yaitu memasuki tahapan pengeringan yang dilakukan dengan bantuan *hair dryer*. Substrat yang telah dibersihkan diletakkan pada *hot plate* lalu diatur suhunya 450°C , kemudian didiamkan selama kurun waktu 30 menit hingga suhu *hot plate* stabil.

Tahapan selanjutnya yaitu proses deposisi. Langkah pertama adalah menyiapkan *nano spray*, kemudian pembilasan tabung *nano spray* menggunakan aquades dan penuangan prekursor ke dalam tabungnya. Selanjutnya semprotkan nanospray ke arah *holder* dengan mensemprotkan larutan pada substrat. Setelah 10 detik matikan *nanospray*, kemudian turunkan suhu *hot plate* hingga suhu ruang, dan simpan film tipis pada wadah bersekat. Dalam pendeposisian tersebut, dapat dilihat berdasarkan ilustrasi Gambar 3.3. Proses pendeposisian.



Gambar 3.4. Proses pendeposisian.

3.2.4.3. Post-Annealing

Tahapan selanjutnya pada penelitian ini yaitu memberikan perlakuan pemanasan pada masing-masing film tipis yang telah dibuat dengan variasi suhu sebesar 400°C, 450°C, 500°C, 550°C, dan 600°C dengan menggunakan alat pemanas *furnace*. Dalam hal ini nantinya akan dikaji dan dilihat apakah terdapat pengaruh pemanasan tersebut terhadap film tipis yang dibuat.

3.2.4.4. Karakterisasi

Adapun karakterisasi lapisan tipis yang telah dibuat meliputi :

1. Sifat Optik

Pada karakterisasi sifat optik ini, sampel dikarakterisasi menggunakan UV-Vis *spectrophotometer*. Dalam hal ini, UV-Vis *spectrophotometer* akan menunjukkan nilai nilai absorbansi dari sampel yang diukur dalam bentuk kurva. Kemudian, kurva keluaran yang telah didapatkan sebagai data akan diolah menggunakan software Origin. Tahapan karakterisasi UV-Vis tersebut dilakukan di Laboratorium ITB, Bandung.

2. Sifat Listrik

Karakterisasi sifat listrik ini dilakukan untuk mengetahui arus output yang dihasilkan oleh sampel yang telah disintesis. Untuk mengetahui hak tersebut, sampel diukur menggunakan alat pengukur multimeter digital analitik yang dapat membaca keluaran arus dan power supply sebagai sumber tegangan. Sebelum pengukuran dilakukan, sampel akan disuntikan pasta perak untuk menempelkan kawat tembaga yang kemudian dibiarkan selama 24 jam hingga kering. Kemudian tahapan solder dengan timah dan penyambungan menggunakan kabel jumper sebagai penghubung antara

sampel dan sumber tegangan, barulah sampel siap untuk diukur dan dibaca arus keluarannya. Pengujian karakterisasi ini dilakukan di Laboratorium Fisika Material Institut Teknologi Sumatera.

3. Sifat Struktur

Pada tahapan karakterisasi sifat struktur ini dibutuhkan untuk mengetahui struktur kristal dan komposisi yang terdapat pada sampel yang telah disintesis. Perlakuan karakterisasi ini disebut juga sebagai karakterisasi XRD (X-Ray Diffraction). Hasil karakterisasi akan menunjukkan puncak-puncak sebagai keluarannya. Selanjutnya diolah menggunakan *software Origin Pro 9* dalam kurva intensitas terhadap 2θ . Pengujian karakteristik ini dilakukan di Laboratorium ITB, Bandung.

4. Morfologi

tahapan karakterisasi morfologi ini dibutuhkan untuk mengetahui morfologi permukaan serta ukuran butir dari film tipis yang telah dibuat. Karakterisasi ini menggunakan suatu alat yaitu SEM (*Scanning Electron Microscopy*). Pengujian karakteristik ini dilakukan di Laboratorium ITB, Bandung.