

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Metodologi

Metode yang telah digunakan pada penelitian ini memiliki beberapa tahap diantaranya adalah studi literatur, penumbuhan film tipis, dan karakterisasi sampel.

3.1.1 Studi literatur

Pada tahap ini penulis telah melakukan studi literatur yang terkait dengan penelitian ini dengan menggunakan sumber berupa buku, jurnal ilmiah ataupun internet, serta hal-hal yang berkaitan dengan penelitian tersebut.

3.1.2 Penumbuhan film tipis

Tahap ini adalah tahap lanjutan dari studi literatur. Ditahap studi literatur, penulis merancang metode atau prosedur percobaan dan kemudian diaplikasikan pada tahap ini sesuai dengan metode yang dipilih.

3.1.3 Karakterisasi sampel

Pada tahap ini, dilakukan uji karakterisasi sampel untuk mengetahui kualitas film tipis ZnO:Fe dengan variasi putaran pada *spin coater*. Tahap ini terdiri atas Uji ketebalan, Mikroskop, UV-Vis dan uji gas kendaraan.

3.2 Percobaan

Pada penelitian ini, dapat diuraikan alat, bahan dan prosedur percobaan pada penelitian ini.

3.2.1 Bahan

Berikut adalah bahan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir.

1. Serbuk seng asetat dihidrat $[\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$
2. PVA
3. Substrat kaca
4. aquades
5. Fe

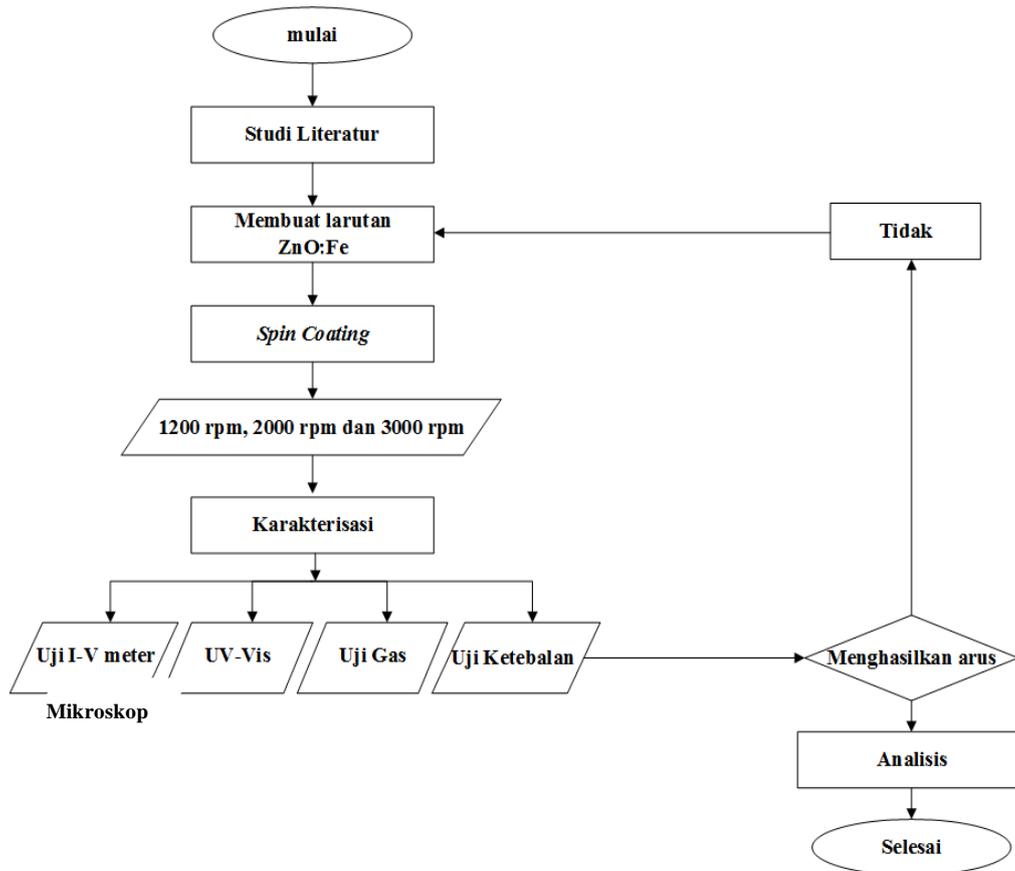
6. Etanol
7. Pasta perak
8. Aluminium foil
9. Plastik wrap
10. Gas karbon monoksida dari kendaraan

3.2.2 Alat

Berikut adalah alat yang digunakan dalam penelitian tugas akhir.

1. Pemotong kaca
2. *Spin coater*
3. *Hot plate*
4. *Magnetic stirrer*
5. Timbangan digital
6. Gelas ukur 50ml dan 100 ml
7. *Power supply*
8. Kabel *jumper*
9. Penjepit buaya
10. Kawat tembaga
11. *Ultrasonic Cleaner*
12. Pipet tetes
13. Multimeter digital
14. Spatula
15. *Furnace*
16. Laptop
17. Pinset
18. Chumber
19. Selang kecil
20. wadah infus
21. kendaraan motor roda dua yang berjenis 2 tak.

3.2.3 Diagram Alir



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.

3.2.4 Prosedur

Prosedur percobaan ini menjelaskan langkah-langkah pada percobaan penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan film tipis yang akan dikarakterisasi berdasarkan aplikasinya.

a. Larutan komposit ZnO:Fe

Serbuk seng asetat dihidrat $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$, PVA, larutan etanol dan serbuk Fe disiapkan terlebih dahulu. Larutan pertama, Serbuk PVA 0,4 gr di larutkan dalam 20 ml akuades. kemudian diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 1 jam dengan kecepatan 700 rpm dan suhu 200 °C. Selama proses pengadukan, gelas ukur ditutup dengan aluminium foil. Setelah 1 jam pengadukan di suhu 200 °C, suhu larutan PVA diturunkan hingga suhu ruang 27°C dengan kondisi dalam pengadukan. Larutan kedua, siapkan serbuk Fe dan Zn dengan masing-masing

perhitungan 0.1216 gr dan 3.1937 gr. Dengan molaritas yang digunakan adalah 0.5M. serbuk ZnAD dan Fe di masukan ke dalam gelas *beaker* kemudian larutan etanol di tambahkan sebanyak 30ml. Kemudian larutan tersebut di aduk dengan menggunakan magnetic stirrer dengan suhu ruang dan 150 rpm hingga larutan homogen. Lalu setelah kedua larutan berada disuhu suhu ruang, larutan kedua dituangkan kedalam larutan pertama dengan kondisi larutan pertama masih dalam proses pengadukan dengan rpm 400. Tunggu sampai tercampur rata selama 30 menit. Warna larutan yang dihasilkan adalah coklat kekuningan dan transparan.



Gambar 3. 2 Pengadukan Menggunakan *Magnetic Stirrer*.

b. Preparasi Substrat

Pada penelitian ini digunakan substrat kaca. Substrat dipotong dengan ukuran 1cm x 1cm. Selanjutnya dilakukan pencucian substrat dengan menggunakan aquades dan etanol untuk membersihkan substrat agar permukaan tidak ada kotoran yang menempel. Substrat dicuci dengan alat *ultrasonic cleanser*. Substrat yang telah di potong dimasukan ke dalam *ultrasonic cleaner* selama 10 menit lalu dikeringkan.

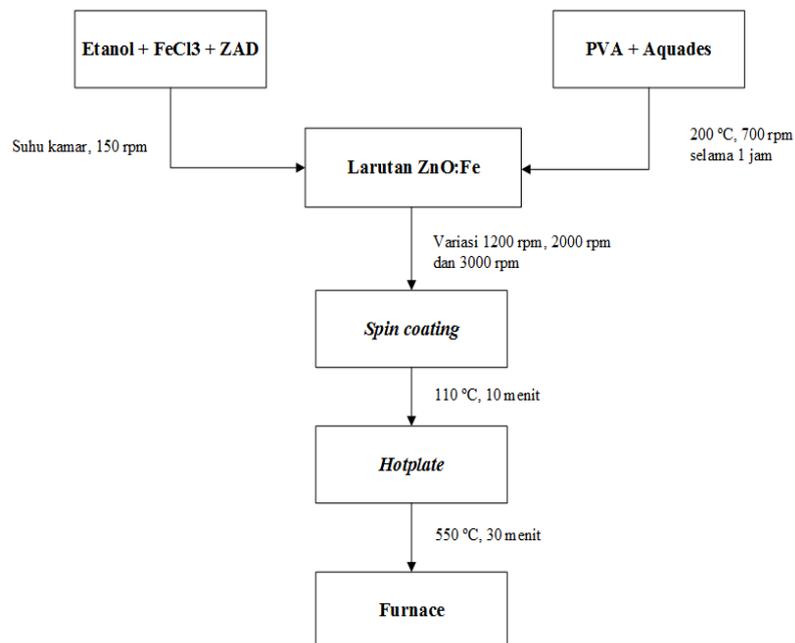


Gambar 3. 3 Proses pencucian substrat menggunakan *ultrasonic cleaner*.

c. Penumbuhan Film Tipis

Setelah mencuci substrat maka dapat dilakukan proses penumbuhan menggunakan metode *Spin coating*. Penumbuhan film tipis ZnO:Fe dengan metode *Spin coating* sederhana dipilih karena metode ini cukup mudah dilakukan. Metode *Spin coating* pada penelitian ini adalah yang paling sederhana dalam penggunaannya yaitu dengan menggunakan alat *spin coater*. Langkah yang pertama yaitu menyiapkan alat *Spin coating*, kemudian hidupkan kompresor dan *spin coater*. Substrat yang telah dibersihkan diletakkan pada alat pemutar (*spin*) tersebut dan teteskan larutan diatas substrat dengan menggunakan pipet tetes. Atur rpm dan waktunya. kemudian alat tersebut dijalankan dengan pengulangan sebanyak 15 kali. Selanjutnya, substrat tersebut di panaskan menggunakan hotplate pada suhu 110°C dalam selang waktu 10 menit. Tujuannya adalah untuk menghilangkan pelarut dalam film agar yang tersisa adalah ZnO:Fe dan guna untuk mengeringkan film ZnO:Fe. Kemudian suhu *hot plate* diturunkan hingga suhu ruang, alat *spin coater* dimatikan. Sampel dipanaskan dengan menggunakan *furnace* dengan suhu 550°C selama 30 menit untuk membentuk kristal pada film tersebut. setelah itu, *furnace* diturunkan dan sampel tersebut disimpan ke dalam wadah.

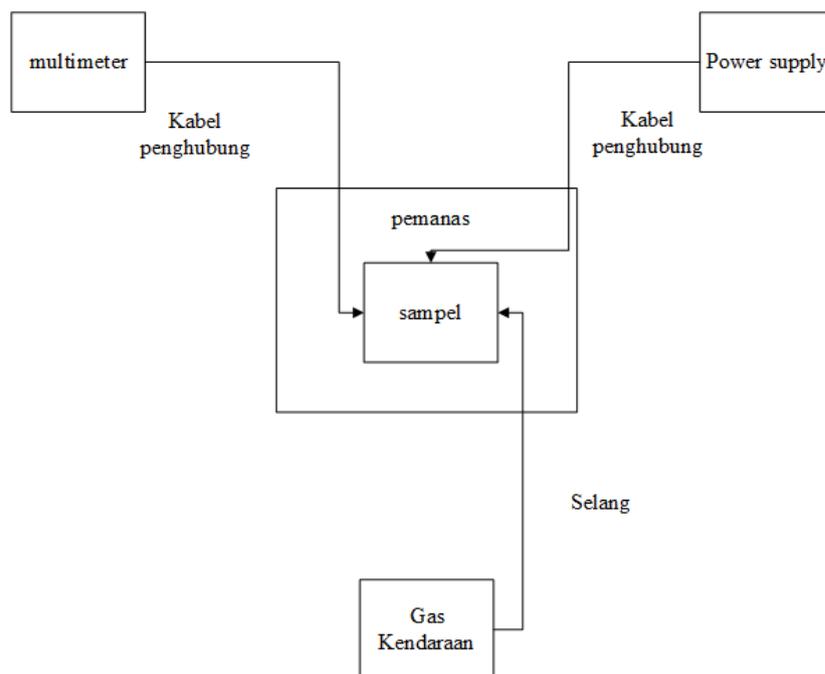
d. Diagram Pembuatan Film Tipis



Gambar 3. 4 Diagram Pembuatan Film Tipis.

3.2.5 Karakterisasi Film Tipis ZnO:Fe

Karakterisasi yang dilakukan dalam penumbuhan film tipis ZnO:Fe dengan variasi kecepatan putar pada spin coater untuk aplikasi material detektor gas kendaraan dalam penelitian ini terdapat beberapa uji untuk mengetahui sifat dari film tersebut. UV-Vis untuk mengetahui absorbansi suatu sampel, uji ketebalan untuk mengetahui pada ketebalan berapa nilai arus mengalami kenaikan, mikroskop untuk mengetahui bentuk morfologi pada sampel dan uji gas kendaraan untuk mengetahui arus yang dihasilkan oleh sampel saat diberi gas. Berikut adalah rangkaian uji gas pada sampel yang akan diteliti.



Gambar 3. 5 Rangkaian Uji Gas

Pada pengujian gas emisi, Tahap awal adalah dengan pengambilan gas emisi kendaraan bermotor roda dua. Dalam prosesnya, gas emisi tersebut diambil dengan menggunakan wadah infus yang telah diberi selang dengan volume 500 ml. kemudian selang dimasukkan ke dalam sumber gas emisi kendaraan bermotor roda dua dengan diberikan kecepatan 60 km/jam pada speedometer selama 10 menit dengan tujuan untuk memenuhi volume pada wadah infus tersebut. Kemudian, gas tersebut dilakukan pengujian dengan menggunakan rangkaian pada gambar 3.5.