

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pembangunan dan jumlah penduduk yang tinggal di Kota Bandar Lampung saat ini telah mengalami peningkatan. Dengan demikian persentase kendaraan juga mengalami peningkatan, salah satunya adalah kendaraan bermotor roda dua [1]. Dengan meningkatnya persentase dari kendaraan bermotor roda dua yang beroperasi maka, akan menyebabkan peningkatan persentase polutan yang dibebaskan oleh gas buang dari kendaraan tersebut. Dengan meningkatnya persentase polusi, dikhawatirkan akan memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia dan akan mempengaruhi kualitas udara bersih apabila polusi udara melebihi ambang batas yang ditentukan. Polusi udara salah satunya disebabkan oleh kendaraan bermotor roda dua, dimana zat-zat berbahaya seperti timbal (Pb), oksida nitrogen (NO), karbon monoksida (CO), hidrokarbon, dan *suspended particulate matter* (SPM) yang dikeluarkan kurang lebih 70% dari keseluruhan polusi udara [2]. Maka dari itu, polusi udara merupakan salah satu faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam mencapai pembangunan pada lingkungan [3].

Saat ini, teknologi yang digunakan untuk mengukur kadar gas beracun salah satunya adalah sensor gas yang memiliki spesifikasi jenis gas polutan yang akan diukur. Sensor Gas merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi suatu gas yang diinginkan. Adapun gas yang menggunakan sensor gas adalah gas polutan yang ada di udara, seperti karbon monoksida, hidro karbon, nitro oksida, dan lain-lain. Sensor gas memiliki banyak pengaplikasian, seperti sensor gas CO, sensor gas hidrogen, sensor gas LPG [4], sensor gas nitrogen, dan masih banyak lagi aplikasi dari sensor gas. Untuk setiap gas yang akan diukur memiliki perbedaan karakterisasinya dan mempertimbangkan bahan yang akan digunakan agar gas tersebut dapat bereaksi dengan sensor tersebut.

Pembuatan material sensitif sensor digunakan material berupa film tipis ZnO doping Fe sebagai material sensitifnya. ZnO merupakan material yang sangat populer saat ini. Salah satu kegunaan dari material ZnO itu sendiri adalah sebagai

sensor gas dan detektor cahaya. material ZnO telah banyak dilakukan dengan memberikan pengotor atau doping seperti Fe, Cu, Ti, Sn dan masih banyak lagi. Material ZnO memiliki *band gap* sebesar 3,2 – 3,4 eV. Kelebihan dari material ZnO ini adalah memiliki kesetabilan kimia yang sangat tinggi, kemampuan absorpsi radiasi UV yang luas, sangat peka terhadap cahaya, energi eksitasi tinggi, mobilitas elektron tinggi dan celah energi pita besar, sehingga dapat dijadikan material detektor cahaya UV dan detektor gas. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa dilakukannya doping terhadap ZnO diperlukan untuk mendapatkan kualitas kristal tinggi dan untuk meningkatkan sifat optik dan listriknya. Fe merupakan material yang biasanya banyak digunakan sebagai pengotor pada pembuatan film tipis. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa film tipis ZnO dengan doping Fe pada suhu ruang, material tersebut bekerja sebagai feromagnetik. Sifat magnetik ini dikembangkan dengan tujuan untuk memperpendek jarak Fe dengan oksidanya dalam suatu kisi.

Proses pembuatan film tipis ZnO doping Fe menggunakan metode sol-gel *spin coating*. Metode sol gel merupakan metode yang digunakan untuk membuat lapisan film tipis dari bahan polimer yang difabrikasikan pada permukaan kaca. Larutan sol gel yang ditetaskan diatas substrat kemudian diberi kecepatan putar pada spin coater untuk menghasilkan lapisan tipis yang homogen dengan kata lain film tipis yang dihasilkan merata keseluruh bagian substrat.

Pada penelitian sebelumnya, peneliti membuat sebuah film tipis ZnO doping Fe sebagai sensor gas. Pada penelitian tersebut menunjukkan nilai sensitivitas tertinggi film tipis tersebut terhadap gas aseton. Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya dengan keterbaruan memvariasikan kecepatan putar dalam membuat film tipis. Adanya variasi kecepatan putar pada metode *spin coating* untuk menghasilkan film tipis dengan bulir berukuran nanometer, dan pengaplikasian dari material tersebut digunakan untuk mendeteksi gas kendaraan yang merupakan polutan yang berbahaya bagi kesehatan karena dalam gas kendaraan tersebut banyak partikel yang dihasilkan oleh gas buang, maka dari itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keberhasilan material tersebut saat dikenakan gas kendaraan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, berikut adalah rumusan masalah pada penelitian ini.

1. Bagaimana proses pembuatan lapisan tipis ZnO:Fe dengan menggunakan metode *spin coating* ?
2. Bagaimana hasil karakterisasi lapisan tipis ZnO:Fe dengan menggunakan karakterisasi uji gas kendaraan, UV-Vis, Mikroskop, dan uji ketebalan?
3. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan putar terhadap hasil karakterisasi?

1.3 Tujuan

Berikut adalah tujuan dari penelitian ini.

1. Membuat lapisan tipis ZnO:Fe menggunakan metode *spin coating*.
2. Mengkarakterisasi lapisan tipis ZnO:Fe menggunakan metode *spin coating* dengan teknik uji gas, UV-Vis, Mikroskop, dan uji ketebalan.
3. Menganalisis pengaruh kecepatan putar terhadap hasil karakterisasi.

1.4 Ruang Lingkup

Penelitian ini membahas film tipis ZnO:Fe menggunakan metode *spin coating* dengan variasi kecepatan putar pada alat *spin coater*. Penumbuhan film tipis ZnO:Fe dengan memvariasikan kecepatan putar sebesar 1200 rpm, 2000 rpm, dan 3000 rpm. Uji coba film tipis dengan menggunakan gas kendaraan bermotor. Karakterisasi yang dipakai berupa UV-Vis, uji ketebalan, mikroskop dan uji gas kendaraan untuk melihat nilai respon terhadap gas, daerah serapan UV dan *band gap* energi, ketebalan film tipis dan morfologi dari film tipis.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah pembuatan film tipis menggunakan metode *spin coating* dengan variasi kecepatan putar pada *spin coater* (1200 rpm, 2000 rpm, dan 3000 rpm) dengan analisis menggunakan karakterisasi, UV-Vis, uji gas emisi kendaraan, mikroskop, dan uji ketebalan.