

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam abad ke-20 banyak didominasi oleh penemuan material-material baru yang digunakan dalam berbagai bahan dan peralatan. Nampak menonjol yang digunakan dalam kehidupan modern ini adalah plastik, fiber sintesis, dan paduan logam-logam baru termasuk semikonduktor.

Semikonduktor juga merupakan salah satu bahan yang tidak dapat lepas dari pengkajian dan penelitian ilmu material yang khususnya pada semikonduktor jenis Si dan Ge, dimana pengkajian dan penelitian tentang material tersebut berkembang sangat pesat.

Bahan semikonduktor yang selama ini digunakan masih didominasi oleh bahan Si dan Ge yang berstruktur kristal dengan berbagai macam pengotor (*doping*) yang dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas. Akan tetapi pemanfaatan bahan yang berstruktur kristal rupanya masih perlu ditinjau kembali mengingat masih adanya kelemahan atau kekurangan dari segi fisis dan faktor ekonomi, terutama pada biaya pembuatan, contoh penggunaannya untuk solar sel. Pada bagaian ini justru lebih efisien dan dapat menekan kekurangan bila menggunakan bahan semikonduktor yang tidak berstruktur kristal (*non kristal*).

Penelitian material berstruktur *non kristal* seperti amorf dalam beberapa tahun terakhir ini mengalami kemajuan pesat baik dalam aspek teoritis maupun eksperimen. Setidaknya ada dua hal yang menunjang pernyataan tersebut sebagai berikut :

1. Kemajuan dalam teknologi pembuatan material yang didukung dengan adanya teknik vakum tinggi, pemurnian unsur-unsur organik dan teknologi pembuatan sintesis yang tepat.
2. Perkembangan karakterisasi material serta sistem pengukurannya.

Kedua hal tersebut mengakibatkan penelitian material amorf berkembang secara meluas, terutama semikonduktor amorf (*amorphous semikonduktor*).

Spear dan Lecomber (1984) pada tahun 1975 melaporkan bahwa sifat elektronik silikon amorf terhidrogenisasi ($a\text{-Si:H}$) yang dibuat dengan DC glow-discharge dari gas silane (SiH_4) dapat diatur dengan menggunakan ketakmurnian sebagai pengotor (*doping*). Hal ini membuka kemungkinan penerapan material dalam pengembangan sel surya (*solar sel*) untuk mendapatkan biaya pembuatan relatif lebih murah dibanding kristal Si.

Akhir-akhir ini peneliti banyak tertarik pada pengembangan $a\text{-Si:H}$ untuk meningkatkan hasil guna, mutu dan pemakaiannya. Selain untuk rangkaian fotovoltaiik, $a\text{-Si:H}$ juga dapat digunakan pada foto penerima, foto

sensor, transistor lapisan tipis, tampilan kristal cair, pemrosesan citra dan lainnya.⁽⁵⁾

Berdasarkan realita kebutuhan diatas maka penulis mengambil judul Tugas Akhir yaitu : "PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI SILIKON AMORF TERHIDROGENISASI (a-Si:H)"

1. 2. Permasalahan

Terdapat beberapa metode dalam proses pembuatan silikon amorf diantaranya metode sputering dan metode evaporasi yang masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangannya.

Dalam penelitian ini dipakai metode evaporasi, metode ini dapat menghindari adanya efek bombardier ion bila digunakan metode sputering. Selain itu juga dapat mengurangi lengan-lengan yang kosong (*dangling bond*) apabila dalam proses ini disertai dengan proses hidrogenisasi. Hidrogen ini dapat memperbaiki sifat-sifat listrik dan optik sehingga dapat meningkatkan kualitas karakteristik lapisan tipis yang dihasilkan.

Selain pertimbangan-pertimbangan diatas dari kelebihan dan kekurangannya masih banyak lagi pertimbangan yang perlu dipikirkan dalam pemakaian suatu metode yang akan digunakan untuk membuat silikon amorf terhidrogenisasi (a-Si:H). Metode evaporasi mempunyai kelebihan antara lain :

-biaya pembuatan

- energi pembuatan
- ketebalan lapisan tipis
- temperatur pembuatan yang rendah
- fleksibilitas substrat dan lain-lain.

1. 3. Batasan Masalah

Karena keterbatasan dan kemampuan penulis baik dari segi akal, biaya, pengetahuan dan lain-lain, sehingga penulis perlu membatasi masalah yang akan diteliti, bertujuan supaya dapat mencapai sasaran penelitian.

Adapun masalah yang akan diteliti terbatas pada permasalahan sebagai berikut :

1. Proses pembuatan lapisan tipis silikon amorf terhidrogenisasi ($a\text{-Si:H}$) dengan metoda evaporasi simultan.
2. Pengukuran karakteristik lapisan tipis $a\text{-Si:H}$.
 - a. Dengan uji UV-VIS sebelum dan sesudah proses anil.
 - b. Dengan uji IR untuk membuktikan adanya ikatan H dalam $a\text{-Si:H}$.
 - c. Dengan uji X-RD untuk membuktikan struktur amorf.

1. 4. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini agar lebih mengetahui, mengerti dan memahami permasalahan yang berhubungan dengan judul tugas akhir diatas, maka dalam melaksanakan penelitian penulis mempunyai tujuan sebagai berikut :

- a. Mengetahui lebih jauh proses pembuatan silikon amorf terhidrogenisasi dengan metode evaporasi dan memahami

faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembuatan.

- b. Mengetahui karakteristik lapisan tipis a-Si:H yang dihasilkan dengan uji UV-VIS.
- c. Dapat diperoleh struktur a-Si:H yang lebih baik dengan adanya proses anil.
- d. Dapat mengetahui adanya ikatan H dalam a-Si:H dengan uji IR.
- e. Untuk meningkatkan, pengembangan dan menambah pengetahuan penulis dalam bidang fisika material.

1. 5. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan penelitian yang penulis lakukan adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai bahan masukan untuk menambah dan memperkaya ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang Fisika Zat Padat khususnya bidang silikon amorf.
- b. Sebagai perbandingan terhadap teknologi proses pembuatan yang telah banyak dilakukan dengan proses yang penulis lakukan berikut karakteristiknya.
- c. Sebagai bahan tambahan pengetahuan bagi penulis dan mungkin sebagai bahan masukan bagi para praktisi semikonduktor dalam masalah silikon amorf.

1.6. Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk mempermudah melihat dan mengetahui pembahasan yang ada pada skripsi ini secara menyeluruh, maka perlu

dikemukakan sistematika penulisan. Hal ini karena sistematika merupakan kerangka dan pedoman penulisan skripsi. Adapun sistematika skripsi adalah sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Pada bab I berisi latar belakang pengambilan judul skripsi, permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, kegunaan penelitian serta sistematika penulisan skripsi yang merupakan tahap akhir.

BAB II : Dasar Teori

Pada bab II berisi teori yang mendasari topik dari judul skripsi. Pada bagian ini diawali uraian tentang struktur padatan amorf, model pita energi pada semikonduktor amorf, Silikon Amorf (a-Si) serta sifat-sifatnya, dan tentang Silikon Amorf Terhidrogenisasi (a-Si:H) dan sifat-sifatnya.

BAB III : Tata Kerja

Pada bab III dijelaskan tentang bahan, alat serta tata kerja yang digunakan dalam penelitian dan juga pemaparan prosedur kerja yang penulis lakukan dalam pembuatan a-Si:H dan karakterisasinya.

BAB IV : Hasil Dan Pembahasan

Pada bab IV dicantumkan data-data yang diperoleh

dalam pembuatan dan karakterisasi a-Si:H. Kemudian dari data tersebut dianalisa dan kemudian membahasnya dengan membandingkan data yang diperoleh dari parameter yang mempengaruhinya dengan teori yang mendukung.

BAB V : Penutup

Pada bab V dipaparkan kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari mulai pembuatan, karakterisasi a-Si:H dan analisa data serta pembahasan.

