BAB I

PENDAHULUAN

1.1 . Latar Belakang

Bahan semikonduktor saat ini banyak dimanfaatkan dalam perkembangan ilmu dan teknologi. Peralatan-peralatan yang terbuat dari bahan semikonduktor antara lain transistor, dioda, fotovoltaik, dan lain-lain.

Bahan semikonduktor yang biasa digunakan adalah silikon (Si) dan germanium (Ge) kristal. Pemanfaatan silikon kristal sebagai bahan semikonduktor yang selama ini telah digunakan masih perlu dilakukan penelitian dan pengembangan mengingat adanya kelemahan dari segi biaya pembuatannya.

Salah satu alternatif untuk menekan biaya produksi dalam pembuatan bahan semikonduktor adalah menggunakan bahan silikon amorf terhidrogenasi (a-Si:H). Silikon amorf terhidrogenasi diperoleh dengan menambahkan atom-atom hidrogen ke dalam silikon amorf. Silikon amorf merupakan salah satu jenis amorf yang memiliki struktur kristal berjangkau pendek. Cacat struktur berhubungan dengan keadaan elektron yang berada di dalam celah pita energi menyebabkan bahan amorf mengurangi sifat konduksi listrik (Street,1991). Dengan menambahkan atom-atom hidrogen ke dalam silikon amorf akan menghasilkan silikon amorf terhidrogenasi (a-Si:H) sehingga keadaan elektron di dalam celah pita energi dapat dikurangi. Masuknya atom-atom hidrogen tersebut dapat membuat fotokonduktivitas silikon amorf menjadi tinggi dan dapat bersifat seperti silikon kristal (Santoso dkk, 1997).

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Pengotoran terhadap silikon amorf terhidrogenasi (a-Si:H) dengan unsur lain memungkinkan pembuatan a-Si:H menjadi semikonduktor ekstrinsik atau semikonduktor tak murni. Tujuan pengotoran tersebut adalah supaya sifat konduktivitas listrik dari bahan semikonduktor a-Si:H dapat dikendalikan. Untuk membuat semikonduktor ekstrinsik pada bahan a-Si:H dilakukan dengan penambahan atom fosfor atau boron ke dalam tabung plasma, disamping itu teknik pengotoran lain yang dapat dilakukan yaitu dengan implantasi ion (Muller, Spear, dan Le Comber, 1977). Sejak diperkenalkannya implantasi ion pada awal tahun tujuh puluhan, saat ini implantasi ion menjadi bagian dalam pembuatan komponen semikonduktor.

1.2 . Perumusan Masalah

Sel surya p-i-n merupakan suatu aplikasi dari semikonduktor amorf (a-Si:H). Salah satu masalah dalam semikonduktor amorf adalah rendahnya konsentrasi pembawa muatan pada lapisan-p. Konduktivitas dan resistivitas merupakan besaran yang berhubungan dengan konsentrasi dan mobilitas pembawa muatan. Konduktivitas dan resistivitas semikonduktor dapat diubah dengan memasukkan suatu ketidakmurnian.

Salah satu cara untuk meningkatkan konduktivitas dan menurunkan resistivitas pada a-Si:H yaitu penambahan ketidakmurnian boron pada a-Si:H dengan metoda implantasi ion. Parameter penting pada proses implantasi ion adalah dosis dan energi ion yang diimplantasikan. Dosis ion berhubungan dengan konsentrasi ketidakmurnian sementara energi ion berhubungan dengan kedalaman

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

jangkauan ion boron pada a-Si:H. Pengaruh dosis dan energi ion terhadap resistivitas a-Si:H terimplantasi perlu dikaji pada penelitian ini supaya didapatkan dosis yang optimal.

1.3 . Pembatasan Masalah

Tugas akhir ini dititikberatkan pada proses dan analisa hasil implantasi ion boron terhadap silikon amorf terhidrogenasi. Implantasi ion boron dibatasi pada dosis antara $1,5x10^{15}$ cm^{-2} hingga $20x10^{15}$ cm^{-2} dan energi antara 10 keV hingga 60 keV. Untuk analisa dilakukan penelitian pengaruh dosis dan energi ion terhadap resistivitas a-Si:H yang luasnya 0,54 - 1,14 cm^2. Identifikasi adanya boron pada a-Si:H setelah implantasi dilakukan dengan spektroskopi inframerah.

1.4 . Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian antara lain:

1. Menghasilkan silikon amorf terhidrogenasi (a-Si:H) tipe-p dengan metode implantasi ion.
2. Mengetahui pengaruh dosis dan energi ion dopan terhadap resistivitas a-Si:H tipe-p.
3. Identifikasi ikatan yang terjadi pada a-Si:H tipe-p.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan tambahan informasi mengenai teknologi pembuatan semikonduktor ekstrinsik dengan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

metoda implantasi ion dan memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dibidang fisika zat padat.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan tugas akhir ini dibagi dalam lima bab sebagai berikut:

Bab I, berisi pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II, berisi tentang dasar teori yang mendasari topik dari tugas akhir antara lain semikonduktor kristal, semikonduktor amorf, dan teori tentang implantasi ion.

Bab III, berisi tentang metoda penelitian yang terdiri dari alat dan bahan, cara kerja yang dilakukan, serta analisa hasil.

Bab IV, merupakan hasil dan pembahasan yang menjelaskan hasil yang diperoleh serta pembahasan dari hasil tersebut.

Bab V, berisi kesimpulan dan saran untuk hasil penelitian yang dilakukan.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)