BAB III

METODA PENELITIAN

3.1. Bahan Penelitian

a. Silikon amorf terhidrogenasi (a-Si:H) dengan luas bervariasi antara 0,54 - 1,14 cm^2 berbentuk kotak.

b. Gas BF_3 sebagai gas sumber boron yang diionisasi untuk diimplantasikan pada a-Si:H.

c. Alkohol yang digunakan untuk membersihkan bahan.

3.2. Alat Penelitian

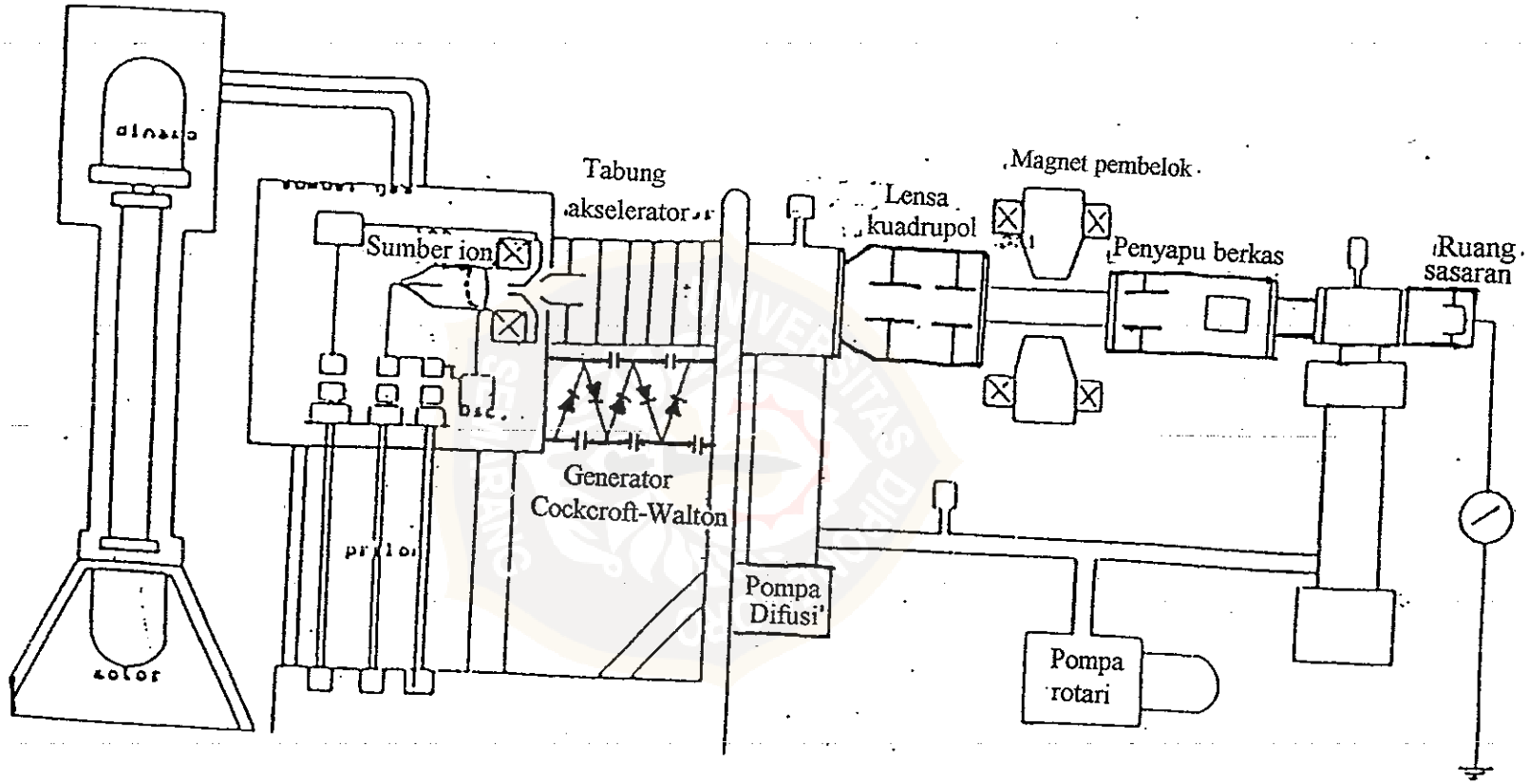
a. Sistem akselerator implantasi ion 150 keV / 1,7 mA

Akselerator implantasi ion adalah alat untuk mencangkokkan ion dengan cara mempercepat berkas ion kemudian menumbukkannya pada sasaran. Sistem akselerator implantasi ion ditunjukkan pada gambar 3.1.

Komponen-komponen yang menyusun sistem akselerator implantasi ion antara lain:

- Sumber ion berfungsi menghasilkan ion melalui proses ionisasi gas.
- Sumber tegangan tinggi berupa generator Cockroft-Walton merupakan pengganda tegangan yang digunakan tabung akselerator untuk mempercepat ion.
- Tabung akselerator berfungsi mempercepat laju atau memberi tenaga berkas ion untuk ditembakkan pada sasaran.

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)



Gambar 3.1. Sistem akselerator implantasi ion (Herwanto, 1996).

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)

- Sistem vakum terdiri dari pompa rotari dan difusi berfungsi menghampakan sistem akselerator implantasi ion.
- Lensa kuadrupol berfungsi memfokuskan berkas ion yang divergen ke arah suatu titik.
- Magnet pembelok berfungsi memisahkan ion-ion tertentu dari berkas ion sehingga hanya ion-ion sejenis yang menumbuk sasaran.
- Penyapu berkas berfungsi untuk memperoleh penyinaran berkas ion secara seragam.
- Ruang sasaran (cawan Faraday) berfungsi sebagai pemegang sasaran yang ditumbuk oleh berkas ion.

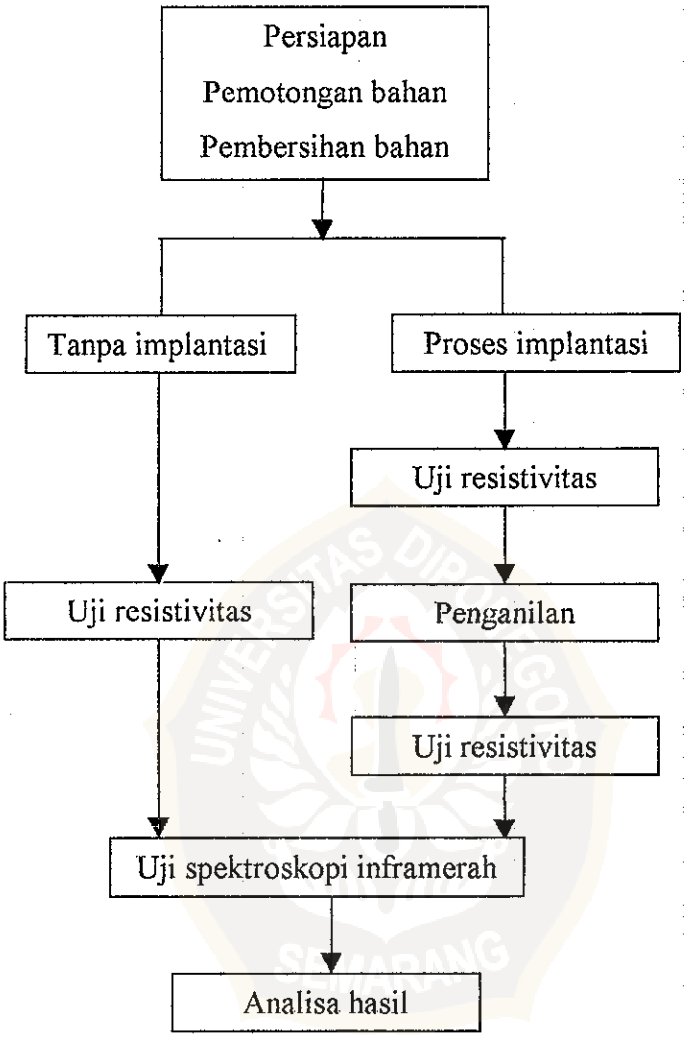
b. Peralatan penunjang terdiri dari:

- Pembersih ultrasonik berfungsi membersihkan cuplikan silikon amorf terhidrogenasi dari kotoran dan lemak.
- Pemanas berfungsi memanaskan cuplikan silikon amorf terhidrogenasi pada proses penganilan.
- Probe empat titik (*four point probe*) FPP-500 buatan Vecco berfungsi mengukur besarnya resistivitas silikon amorf terhidrogenasi.
- Spektrometer inframerah berfungsi menghasilkan data spektrum untuk mengidentifikasi ikatan atom pada silikon amorf terhidrogenasi.

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)

3.3. Cara Kerja

Cara kerja penelitian ditunjukkan melalui diagram sebagai berikut:



Gambar 3.2. Diagram penelitian.

3.3.1. Persiapan dan Proses Implantasi Ion

Pada tahap awal penelitian, silikon amorf terhidrogenasi dipotong berbentuk kotak dengan luasan tertentu. Sisi-sisi bahan digosok dengan ampelas sehingga diperoleh sisi-sisi yang lebih halus. Untuk mengetahui luas kotak, tiap sisi diukur dengan menggunakan jangka sorong. Selanjutnya bahan dibersihkan

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)

untuk menghilangkan kotoran dan lemak yang melekat. Bahan tersebut dicuci dengan deterjen kemudian dibilas air. Setelah dikeringkan, bahan dimasukkan ke dalam gelas berisi alkohol. Gelas dimasukkan ke dalam pembersih ultrasonik sehingga diperoleh kebersihan bahan yang lebih baik.

Sebelum implantasi ion dilakukan, akselerator implantasi ion dihampakan terlebih dahulu. Proses penghampaan menggunakan pompa rotari buatan Pfieffer dan pompa difusi buatan Edward untuk mencapai tingkat kevakuman sekitar 10^{-6} milibar. Selanjutnya sumber ion dihidupkan dan gas BF_3 dialirkan ke dalam sumber ion. Generator tegangan tinggi Cockroft-Walton diatur dengan tegangan tertentu. Arus ion dikontrol hingga mencapai arus ion dopan yang diinginkan.

Implantasi ion dopan ke dalam target silikon amorf terhidrogenasi dilakukan dengan dua perlakuan. Pertama akselerator implantasi ion diatur pada arus ion dan tegangan tabung akselerator yang sama. Arus ion 10 μA digunakan pada tegangan tabung akselerator 30 kV dan 60 kV sedangkan waktu implantasi divariasi sehingga dosis ion akan bervariasi. Pada proses kedua, tegangan tabung akselerator yang digunakan bervariasi mulai 10 kV hingga 60 kV sedangkan arus ion dibuat tetap.

3.3.2. Penganilan

Proses penganilan diawali dengan memasukkan silikon amorf terhidrogenasi tidak diimplantasi dan sudah diimplantasi ke dalam tabung gelas yang memiliki titik leleh tinggi. Tabung tersebut dimasukkan ke dalam sistem pemanas kemudian dipanaskan pada suhu 650° C selama 30 menit. Setelah

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)

dipanaskan selama 30 menit, sistem dimatikan agar suhu turun hingga mencapai suhu ruangan.

3.4. Analisa Hasil

Analisa hasil penelitian meliputi perhitungan dosis ion, pengukuran resistivitas, dan pengujian spektroskopi inframerah.

3.4.1. Dosis Ion

Data yang diperoleh dari proses implantasi ion adalah arus ion dan waktu implantasi. Dosis ion dopan dihitung dengan menggunakan persamaan (2-4).

3.4.2. Pengukuran Resistivitas

Resistivitas silikon amorf terhidrogenasi diukur dengan probe empat titik (*four point probe*) pada tiga keadaan yaitu sebelum implantasi, setelah implantasi, dan setelah dianil.

3.4.3. Pengujian Spektroskopi Inframerah

Pada pengujian ini cuplikan dicampur dengan serbuk KBr hingga homogen dan dijadikan pelet tipis. Pelet tersebut dipasang pada sel cuplikan spektrometer inframerah. Hasil spektrum akan tercetak melalui tampilan komputer. Data yang diperoleh dari spektrometer inframerah adalah spektrum transmitansi inframerah berupa grafik hubungan transmitansi dengan bilangan gelombang.

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)