

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir dan atom dewasa ini telah berkembang cukup pesat. Aplikasi teknologi nuklir telah menjangkau berbagai bidang antara lain [7]: kedokteran, pertanian, peternakan, energi, lingkungan dan industri. Namun demikian riset tentang nuklir dan aplikasinya terus dilakukan sejalan dengan tuntutan jaman. PPNY BATAN sebagai salah satu pusat penelitian di lingkungan BATAN mempunyai tugas dan fungsi diantaranya membina, mengembangkan serta melaksanakan penelitian dan pengembangan dibidang Fisika Nuklir dan Atom.

Dalam tiga PELITA PJPT I, PPNY BATAN telah melakukan program penelitian dan pengembangan Implantasi Ion. Implantasi ion adalah suatu metode pencangkakan ion kedalam suatu bahan. Dengan metode implantasi, atom-atom diionisasikan terlebih dahulu didalam sumber ion, kemudian dipercepat didalam akselerator sebelum diimplantasikan pada sasaran. Metode implantasi ion memiliki banyak keuntungan karena konsentrasi ion dapat diatur dengan mengubah dosis implantasi, demikian pula kedalaman penelusupan diatur dengan mengubah tenaga ion yang

proporsional dengan tegangan akselerator [2]. Sehingga metode implantasi ion sangat menunjang industri semikonduktor. Dengan tehnik implantasi ion dapat dibuat beberapa komponen antara lain [11]: Dioda Zener tegangan rendah, Dioda avalanche, Dioda Schottky, Detektor nuklir, sel Solar, MOS transistor hyperfrekuensi, IC dan lain-lain.

Secara umum, mesin implantasi ion terdiri dari komponen-komponen utama dan komponen pelengkap atau tambahan. Yang termasuk bagian utama ialah [2]: sumber ion, sumber tegangan tinggi, tabung akselerator, target atau kotak sasaran dan sistim hampa. Sedang yang termasuk bagian pelengkap adalah :lensa kuadropol, penyapu berkas, magnet pemisah dan sebagainya. Sumber ion sebagai koponen utama dari mesin implantasi ion adalah suatu alat penghasil ion. Sejauh ini yang dilakukan di PPNY BATAN untuk mesin implantasi ion adalah menggunakan sumber ion tipe Penning dengan bahan dopan berupa gas boron, phospor, nitrogen dan argon. Bahan gas digunakan sebagai bahan dopan karena bahan gas dapat dimasukkan langsung kedalam tabung ionisasi, tetapi untuk mendapatkannya masih harus mengimpor dan harganya relatif lebih mahal.

Bahan padat sebagai bahan dopan dijadikan alternatif karena mudah diperoleh dan harganya relatif lebih murah dibandingkan dengan bahan gas. Untuk itu pembuatan sumber ion untuk cuplikan padat adalah sangat perlu.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Sumber ion dengan katoda panas untuk cuplikan padat yang akan dibuat masih menggunakan konstruksi yang paling sederhana tetapi diharapkan mempunyai hasil seperti pada penggunaan sumber ion dengan cuplikan gas dengan arus keluaran 1 - 10 μ A. Perancangan sumber ion katoda panas untuk cuplikan padat dilakukan untuk memperoleh konstruksi yang sederhana tetapi mempunyai hasil yang optimal. Susunan konstruksi sumber ion katoda panas untuk cuplikan padat ini terdiri dari beberapa elektrode yaitu filamen yang terbuat dari kawat tungsten berbentuk spiral sebagai katoda dan sebagai pemanas cuplikan, anoda terbuat dari stainless steel berupa kasa yang berbentuk silinder untuk memberi tenaga dan penarik elektron, elektrode pendorong dan pemfokus berbentuk kerucut terpancung terbuat dari stainless steel yang berfungsi untuk mendorong berkas ion supaya keluar dari ruang ionisasi dan untuk memfokuskan berkas ion, celah sumber ion yang terbuat dari stainless steel berupa lempeng yang tengahnya berlubang dan dipasang

kasa untuk lewat berkas ion hasil ionisasi menuju sasaran. Mangkuk Faraday yang terbuat dari stainless steel berfungsi sebagai kotak sasaran, tabung hampa yang terbuat dari stainless steel merupakan ruang tempat proses ionisasi berlangsung, cuplikan ditempatkan dalam suatu wadah alumina yang dapat dimasukkan kedalam tabung. Cuplikan padat yang digunakan sebagai sampel berasal dari serbuk-serbuk logam yang titik leburnya dibawah titik didih tungsten yaitu dibawah 2977°C . Parameter-parameter dari elektrode-elektrode divariasi sampai didapatkan suatu kondisi optimal yang menghasilkan arus keluaran yang tertinggi. Kondisi tersebut dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya bagi sumber ion dengan cuplikan padat.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah perancangan, pembuatan dan pengukuran karakteristik suatu sumber ion katoda panas untuk cuplikan padat dengan konstruksi yang paling sederhana yang bekerja atas dasar ionisasi elektron dan diharapkan mempunyai hasil berupa arus keluaran ion sebesar $1 - 10 \mu\text{A}$. Karakteristik yang diperoleh dari hasil pengujian akan dibandingkan dengan teori dan data yang pernah ada.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini bagi penulis diharapkan mampu menerapkan apa yang penulis peroleh dibangku kuliah, serta mempunyai gambaran sekaligus mengenal apa dan bagaimana lingkungan kerja yang sesungguhnya dan sesuai dengan disiplin ilmu yang penulis peroleh.

Bagi dunia ilmu, hasil pengujian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan langkah awal bagi penelitian selanjutnya tentang sumber ion untuk cuplikan padat. Hasil penelitian ini diharapkan pula dapat memberikan informasi bagi para pembaca mengenai hal yang berkenaan dengan sumber ion.

1.5. KERANGKA PENULISAN

Untuk menyajikan karya tulis ini, penulis mengambil sistematika penulisan sebagai berikut :

1. Bab Satu, pendahuluan yang berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan kerangka penulisan.
2. Bab Dua, teori dasar yang membahas tentang teori yang menunjang penelitian ini, yaitu proses ionisasi, sumber ion, pengaruh medan magnet pada sumber ion, sistem ekstraksi, penfokusan dan penguapan bahan padat.

3. Bab Tiga, membahas tentang inti dari masalah dalam penelitian ini yaitu sumber ion tipe katoda panas untuk cuplikan padat yang berisikan prinsip dasar sumber ion tipe katoda panas untuk cuplikan padat, desain sumber ion tipe katoda panas untuk cuplikan padat dan konstruksi sumber ion tipe katoda panas untuk cuplikan padat.
4. Bab Empat, membahas pengujian sumber ion dengan katoda panas untuk cuplikan padat.
5. Bab Lima, berisi hasil pengujian dan analisa pembahasannya.
6. Bab Enam, berisi kesimpulan dari hasil percobaan yang dilakukan serta saran tindak lanjut yang dapat dilakukan dalam penelitian ini untuk bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya.