BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Ilmu pengetahuan dan tehnologi nuklir dewasa ini berkembang sangat pesat. Aplikasi teknologi nuklir mencakup beberapa bidang, sebagai contoh[4] :

- Bidang kedokteran : untuk terapi dan diagnosa.
- Bidang pertanian : untuk mutasi gen dan untuk pembuatan bibit unggul.
- Bidang fisika : untuk penelitian struktur atom, inti dan materi.
- Bidang Ilmu bahan : untuk pembuatan bahan-bahan baru yang mempunyai sifat unggul dan untuk analisa bahan.
- Bidang energi : untuk Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN)

Untuk mengetahui kandungan unsur dalam bahan diperlukan beberapa metode antara lain *Spektrometer massa*, Spektrofotometer, Resonansi Magnetik Inti (NMR), Analisa pengaktifan, Spektrometer Gamma, Elektrodeposisi, Ekstrasi pelarut, Spektrometer Alpha dan lain-lain.

Diantara metode-metode analisis tersebut yang banyak dipergunakan adalah *spektrometer massa*, karena metode ini mampu mencapai jangkauan massa sampai 3000 *sma*, resolusi massa hingga 30000 dan kepekaan hingga $10^{(-9)}$ bagian atau (1 ppb)[8].Alat ini bisa digunakan untuk cuplikan fase padat,

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)

cair dan gas.

Suatu unit *spektrometer massa* terdiri atas sumber ion, analisator ion, dan kolektor ion. Karena setiap bahan dalam fase padat maupun cair selalu dapat diubah menjadi fase uap maka sumber ion untuk cuplikan gas selalu diberi tempat di dalam suatu unit *spektrometer massa*. Salah satu sumber ion untuk cuplikan gas yang banyak digunakan adalah tipe tumbukan elektron, karena kestabilan dan arus keluarannya dapat dikendali dengan akurat yaitu dengan pengendalian arus elektron pengion.[5]

Untuk analisator ion dapat dipergunakan beberapa sistem penganalisa massa, antara lain sektor magnet, filter Wien, Time of flight, dan Quadrupole. Analisator ion yang banyak dipergunakan adalah sektor magnet khususnya type pemfokusan ganda.

Kolektor ion yang banyak digunakan adalah mangkuk Faraday karena kesederhanaannya konstruksi dan linieritasnya yang tinggi. Sedang untuk mendapatkan kepekaan tinggi lasim dipergunakan tabung pengganda elektron (Electron Multiplier Tube) . *Spektrometer massa* dengan sistem kolektor banyak mempunyai keunggulan dibanding dengan sistem kolektor tunggal yaitu bisa mengukur arus ion-ion yang dianalisis pada kondisi ionisasi dan analisis yang sama,karena semua arus ion-ion datang pada waktu yang sama sehingga ketelitian kesebandingan konsentrasi yang dianalisa dengan kuat arus terukur sangat tinggi.[4]

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)

1.2 Permasalahan.

Di bidang Fisika nuklir dan Atom . Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta telah dikerjakan pembuatan bagian-bagian utama dari *spektrometer massa* yaitu sumber ion, magnet analisator ion, kolektor ion, pemandu berkas ion dan sistem hampa. Dalam alat ini masih akan dikerjakan salah satu bagian yang penting . yaitu penentuan posisi kolektor-kolektor dari *spektrometer massa* sektor magnet kolektor banyak. Untuk menentukan posisi kolektor - kolektor tersebut harus diketahui besarnya jarak benda yaitu jarak dari sumber ion ke sektor magnet, jari-jari sektor magnet, sudut pembelokan, serta sudut datang berkas ion terhadap sektor magnet. Dari data-data yang diperoleh akan ditentukan posisi kolektor - kolektor sektor magnet kolektor banyak menggunakan program yang dibuat dengan komputer.

1.3. Tujuan Penelitian.

1.3.1. Tujuan teknis

Mengingat latar belakang dan permasalahan yang ada maka tujuan tugas akhir ini adalah untuk menentukan posisi kolektor - kolektor *spektrometer massa* sektor magnet kolektor banyak dengan data yang diperoleh dan menggunakan program rumus yang telah dibuat dalam komputer.

Hasil dari penelitian ini bisa digunakan untuk merumuskan :

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)

a. Ukuran dan kuat medan (B) sektor magnet yang dipergunakan untuk *spektrometer massa* sektor magnet kolektor banyak.

b. Jumlah kolektor yang diperlukan untuk *spektrometer massa* tersebut.

c. Ukuran kotak kolektor ion untuk *spektrometer massa* tersebut.

1.3.2. Tujuan Akademis

Selain tujuan teknis, dalam penulisan skripsi ini penulis mempunyai tujuan edukatif yaitu :

a. Untuk memenuhi syarat kelulusan *Sarjana Fisika* di Universitas Diponegoro.

b. Untuk menerapkan dan mengembangkan berbagai macam ilmu yang telah didapat selama kuliah dalam bidang penelitian.

1.4. Pembatasan masalah

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, maka perlu pembatasan masalah pada penulisan ini agar masalah yang ada tidak jauh dari tujuan yang diharapkan. Batasan tersebut adalah :

A. Penyusunan program komputer untuk menentukan posisi kolektor-kolektor *spektrometer massa* sektor magnet kolektor banyak.

B. Penentuan posisi kolektor - kolektor dengan sudut pembelokan sektor magnet dan sudut datang yang lazim

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)

dipergunakan.

C. Penentuan posisi kolektor - kolektor dengan sudut yang ada pada *spektrometer massa* di PPNY BATAN.

1.5. Pengembangan Spektrometer Massa di PPNY Batan.

Di PPNY BATAN telah dilakukan pembuatan bagian-bagian *spektrometer massa* meliputi sumber ion, magnet analisator ion, kolektor ion, pemandu berkas ion dan sistem hampa. Untuk sumber ion yang telah dibuat adalah :

- Tumbukan Elektron
- Ionisasi Thermal
- Ionisasi Lucutan
- Ionisasi Laser

Analisator ion yang digunakan adalah sektor magnet (sector magnet) tipe pemfokusan ganda dengan jari-jari 30 cm dan sudut pembelokan 90°. Kolektor ion yang dipergunakan adalah mangkuk Faraday dan tabung pengganda elektron.

Pengembangan selanjutnya dari *spektrometer massa* yang perlu dikerjakan adalah penentuan posisi kolektor pada *spektrometer massa* tersebut dengan sektor magnet kolektor banyak. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan posisi kolektor tersebut dengan terlebih dahulu menyusun program komputernya.

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)

1.6. Metodologi Penelitian

1.6.1. Metode Penelitian :

- Simulasi yaitu dengan pemasukkan data pada program rumus yang telah dibuat dengan komputer.

1.6.2. Alat dan bahan :

- Seperangkat komputer (Unit pemproses Pusat, Monitor,Key Board, Printer, Plotter).

1.6.3. Tahap Penelitian :

A.Penjabaran rumus umum posisi kolektor spektrometer massa sektor magnet kolektor banyak.

B.Penyusunan program rumus perhitungan posisi kolektor.

C.Mencari data-data : besar sudut pembelokan, besar sudut datang berkas ion ke sektor magnet, jarak benda dari sumber ion ke sektor magnet dan jari-jari dari sektor magnet medan yang lazim dipergunakan.

D.Mencari data-data (Tahap 3) pada spektrometer massa yang ada di PPNY Batan.

E.Penentuan posisi kolektor spektrometer massa sektor magnet kolektor banyak dengan program yang telah dibuat (Tahap 2) dan data yang telah diperoleh (Tahap 3 dan Tahap 4).

F.Menganalisa data yang diperoleh untuk merumuskan :

-Ukuran dan kuat medan (B) sektor magnet yang

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)

dipergunakan untuk spektrometer massa sektor magnet kolektor banyak.

-Jumlah kolektor yang diperlukan dan ukuran kotak kolektor ion yang diperlukan.

1.7 Sistematika Laporan

Penulisan laporan ini terdiri dari lima bab, yaitu:

-Bab I Pendahuluan, yang berisi latar belakang , permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

-Bab II Latar Belakang Teori berisi teori-teori yang menunjang penelitian ini. Meliputi *spektrometer massa*, macam-macam *spektrometer massa*, pemprograman turbo basic dan bagian-bagian lainnya.

-Bab III Perhitungan Analisis Posisi Kolektor berisi penjabaran rumus dan perhitingan -perhitungan untuk mencari posisi kolektor-kolektor *spektrometer massa* sektor magnet kolektor banyak.

-Bab IV : Hasil dan Pembahasan berisi data-data yang didapat dan lazim dipergunakan untuk menentukan posisi kolektor-kolektor *spektrometer massa* sektor magnet kolektor banyak dan pembahasannya.

-Bab V : Kesimpulan dan Saran berisi kesimpulan dan saran tindak lanjut dari 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)