

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Program Pasca Sarjana Optoelektronika dan Aplikasi Laser Universitas Indonesia, jalan Salemba Raya 4 Jakarta 10430.

III.2 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, alat yang digunakan adalah Spektrometer Sistem OMA milik Laboratorium Program Pasca Sarjana Optoelektronika dan Aplikasi Laser Universitas Indonesia. Sedangkan sampel yang digunakan adalah bahan tambang berupa bijih nikel kadar tinggi (*high-grade of nickel ore*) dan bijih nikel kadar rendah (*low-grade of nickel ore*) dalam bentuk batuan yang merupakan hasil produksi PT. Aneka Tambang Tbk Unit Bisnis Pertambangan Nikel Gebe.

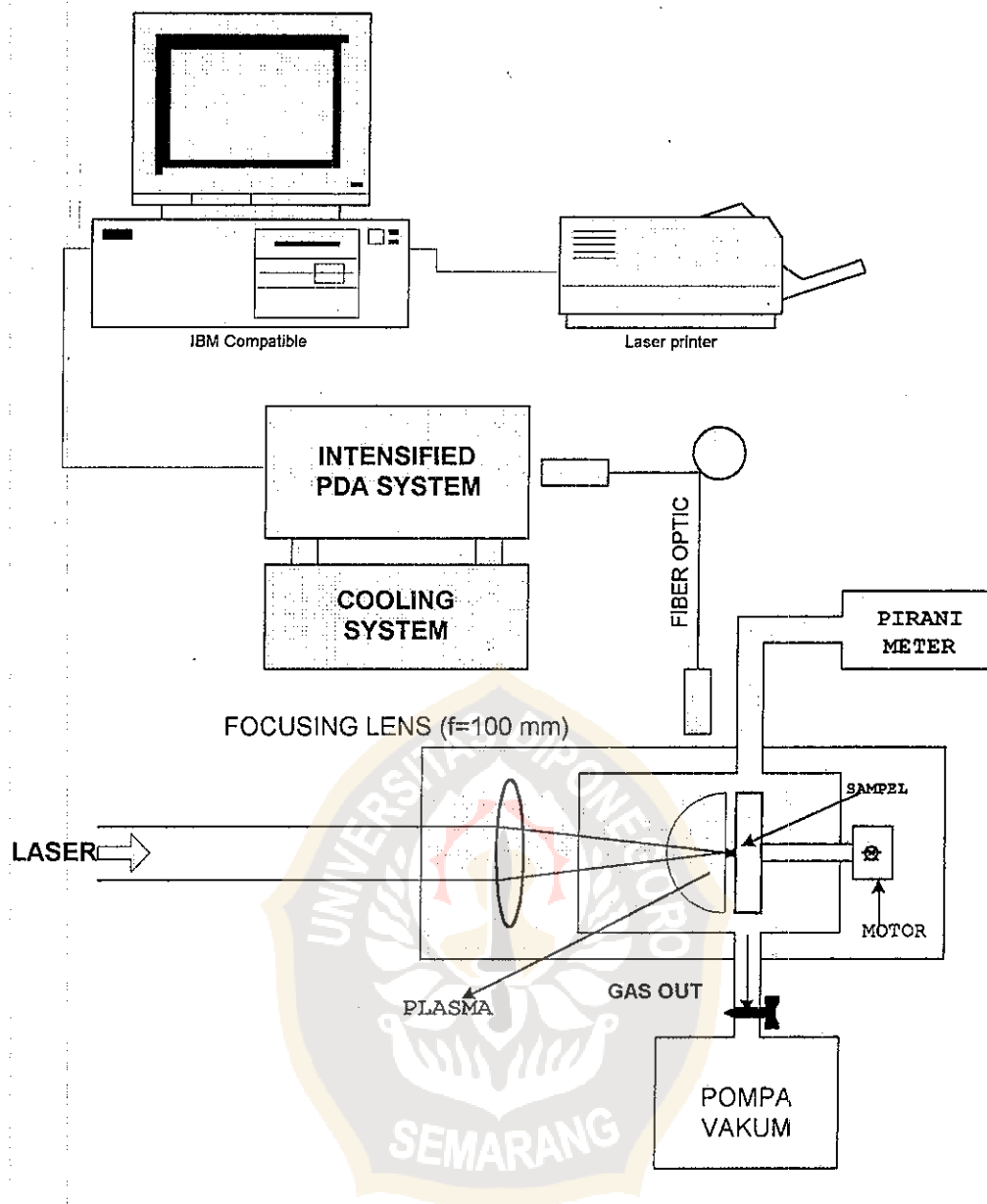
III.3 Susunan Peralatan dan Metode Eksperimen

Konfigurasi peralatan eksperimen untuk pembangkitan plasma laser dan spektrometer yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar III.1. Radiasi dari laser Nd-YAG (*Quanta Ray*, GCR, 1,5 J, 8 ns) dengan energi diatur pada 47 mJ dan 60 mJ difokuskan dengan lensa *multicoating* ($f = 100 \text{ mm}$) melalui jendela *quartz* pada permukaan sampel. Pengoperasian

laser dapat dilakukan secara manual maupun otomatis. Sampel ditempatkan dalam ruangan kecil berukuran 11 cm x 11 cm x 12,5 cm yang dapat divakumkan dengan pompa vakum dan dapat diisi udara atau gas yang dikehendaki. Aliran gas pada ruang vakum (ruang sampel) diatur dengan memakai katup jarum pada pipa aliran gas dan katup hampa pada pipa penyedotan. Tekanan dalam ruang vakum dapat diatur dan diukur dengan menggunakan **PIRANI** meter digital (Diavac, PT-1DA).

Sampel bersama dengan keseluruhan ruang vakum dan lensa *multicoating* dapat digerakkan dua arah relatif terhadap arah radiasi laser dengan menggunakan *step motor* dan dengan micrometer pada arah tegak lurus radiasi laser. Disamping jendela *quartz* ruang vakum juga dilengkapi dengan dua jendela kaca untuk pengamatan spektral dan pengamatan visual. Kedua jendela dibuat berukuran cukup besar 7 cm x 7 cm agar citra plasma tidak terhalang oleh dinding ruang vakum pada saat posisi dari ruang vakum dirubah.

Guna memperoleh spektrum emisi plasma dengan lebih cepat dan bebas dari emisi latar belakang digunakan pengukuran spektrum emisi plasma dengan menggunakan metode OMA (*Optical Multichannel Analyzer*) sistem dengan bantuan serat optik.



Gambar III.1 Spektrometer sistem OMA

III.4 Cara Menentukan Jenis Unsur

Untuk dapat menentukan jenis unsur dalam bahan melalui pembangkitan plasma yang ditimbulkan dari interaksi antara laser dengan bahan, dilakukan pengukuran intensitas emisi plasma pada panjang gelombang tertentu sesuai dengan jenis unsur yang diteliti. Selanjutnya dengan bantuan serat optik dikirim ke *gated-intensified* OMA. Kemudian hasil pengamatan spektrum ini dicetak pada printer. Dari panjang gelombang emisi yang diperoleh dibandingkan dengan panjang gelombang yang terdapat pada *Table Book Standard Reference Material* (Phelps, 1991).

Berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang emisi plasma melalui sistem OMA pada penelitian ini dan perbandingan dengan *Table Book Standard Reference Material*, maka dapat diketahui jenis unsur yang terkandung dalam bahan berdasarkan panjang gelombang yang diperoleh.

III.5 Cara Menentukan Sensitivitas Spektrometer

Untuk mengetahui sensitivitas dari spektrometer yang digunakan pada penelitian ini perlu diketahui limit deteksi (LD). Limit deteksi ditentukan menggunakan persamaan $LD = 4,46 \sqrt{B.E.C}$ (*Background Equivalent Concentration*) (Sutarman, 1993), dengan membandingkan intensitas latar belakang dengan intensitas emisi untuk sampel yang telah diketahui konsentrasinya *B.E.C.* dapat dihitung, lalu LD dapat ditentukan. Untuk menentukan *B.E.C.* dipilih puncak dengan intensitas terendah.

Untuk melengkapi data tentang sensitivitas spektrometer laser yang digunakan, diukur pula S/B rasio dari intensitas emisi plasma unsur nikel. Sinyal emisi dipilih pada panjang gelombang yang memiliki intensitas emisi tertinggi, sedang sinyal latar belakang (*background*) dipilih pada panjang gelombang yang tidak terdapat emisi garis atomik sehingga dapat mewakili emisi latar belakang.

