

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Ilmu bahan adalah bidang ilmu yang mempelajari hubungan antara struktur dan sifat-sifatnya, dan digunakan untuk mengubah sifat-sifat yang dipengaruhi struktur seperti hantaran listrik, hantaran termal, suseptibilitas magnet, melalui modifikasi struktur itu sendiri. Analisis struktur suatu bahan dan sifat paduannya dapat dilakukan dengan berbagai metode, diantaranya difraksi sinar X, difraksi elektron maupun difraksi neutron. Ditinjau dari segi biaya dan kerumitannya, difraksi sinar X merupakan metode yang paling banyak digunakan karena relatif murah dan mudah untuk dikerjakan (Smallman, 1991).

Seperti diketahui sinar X adalah gelombang elektromagnetik dengan frekuensi tinggi sehingga mampu menghasilkan energi foton yang tinggi pula. Ketika sebuah kristal yang terdiri dari deretan atom-atom dikenai sinar X, maka bidang-bidang kristal akan menghamburkan sinar X tersebut. Informasi yang dapat diperoleh dari peristiwa tersebut adalah pola dari suatu bahan uji itu sendiri. Dari hasil pola difraksi dapat ditentukan struktur kristalnya atau lebih spesifik dari intensitas hamburan suatu atom dapat ditentukan susunan atom dalam sel satuan, dan dari posisi puncak-puncaknya dapat ditentukan bentuk dan ukuran sel satuan. Metode difraksi sinar X dapat pula menerangkan gambaran utama struktur kisi yaitu parameter kisi. Jarak antar bidang dan jarak antar atom dalam kristal pun dapat ditentukan dengan metode ini, dan yang lebih bermanfaat adalah dalam

bidang metalurgi yaitu dapat mendeteksi ada tidaknya cacat dari suatu bahan uji (Smallman, 1991).

Dalam metode difraksi sinar X digunakan alat yang disebut dengan difraktometer sinar X. Alat tersebut dilengkapi dengan komponen pemutar sudut untuk mengubah orientasi detektor, sehingga detektor dapat mendeteksi hamburan sinar X pada sudut yang berbeda. Ketelitian difraktometer menjadi sangat tinggi apabila dalam alat tersebut mempunyai komponen pemutar sudut dengan jangkauan kenaikan sudut yang sangat kecil.

Untuk menjamin analisis kristal yang memberikan hasil dan ketelitian yang dapat dipertanggungjawabkan, perlu dilakukan adanya studi akurasi pada difraktometer sinar X Leybold Didactic GMBH, yang mana telah dilengkapi dengan perangkat tambahan berupa pengatur sudut detektor $2\theta = 0,05^\circ$ secara otomatis (Ardianto, 2002).

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Pada difraktometer sinar X tipe Leybold Didactic GMBH telah dikembangkan adanya perangkat tambahan berupa pengatur sudut detektor menggunakan motor langkah sampai dengan jangkauan sudut $2\theta = 0,05^\circ$ secara otomatis.

Untuk mengetahui kemampuan dan ketelitian alat tersebut harus dibuktikan dengan mengujikan pada suatu bahan sehingga dapat diketahui apakah alat tersebut mengalami pergeseran sudut pada langkah detektornya atau tidak.

Kemampuan alat tersebut dapat dilihat pada pola-pola difraksi dari hasil pengujian bahan apakah sesuai dengan data-data pembanding/referensi yang ada.

1.3 PEMBATASAN MASALAH

Studi akurasi difraktometer sinar X dengan jangkauan sudut $0,05^\circ$ dibatasi pada cara-cara pelaksanaan akurasi yaitu dengan:

1. Pengujian menggunakan bahan *monocrystal* berupa NaCl dan *polycrystal* berupa $\text{BaO} \cdot 6(\text{Fe}_2\text{O}_3)$.
2. Pengambilan data pencacahan dilakukan dengan *step counting* yaitu mencatat intensitas tiap pergeseran sudutnya yang dilakukan pada sudut $2\theta = 5^\circ$ sampai 60° dengan waktu pencacahan 10 detik tiap langkah.
3. Menganalisis data pencacahan terhadap pergeseran sudut difraksi dan membandingkannya dengan data hasil pengujian pada perangkat difraksi sinar X lain dan data standar internasional JCPDS. Serta dilakukan analisis dengan perhitungan parameter kisi dan memprediksikan ukuran ketebalan (*grain boundary*) pada *monocrystal*.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh gambaran tentang akurasi difraktometer sinar X Leybold Didactic GMBH yang telah dikembangkan dengan penambahan motor langkah sebagai pengatur sudut detektor dengan jangkauan sudut $2\theta = 0,05^\circ$ secara otomatis.

2. Mengetahui arus dan tegangan tabung difraktometer Leybold Didactic GMBH yang dapat digunakan untuk analisis bahan secara optimal.
3. Menentukan parameter kisi dan memprediksikan ukuran ketebalan pada *monocrystal* sebagai salah satu media untuk memperoleh gambaran tentang akurasi difraktometer sinar X tipe Leybold Didactic GMBH.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih lengkap, sehingga dapat berguna untuk penelitian selanjutnya dalam meningkatkan kualitas mutu pengujian bahan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Secara garis besar penulisan dalam tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab:

BAB I : Merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : Dasar Teori

Berisi uraian singkat tentang teori-teori yang menunjang materi tugas akhir.

BAB III : Metode Penelitian

Bab ini mengulas tentang langkah penelitian dalam melakukan studi akurasi difraktometer sinar X yang telah dilengkapi dengan pemutar sudut

detektor secara otomatis yaitu mencakup alat, bahan yang digunakan, dan tempat penelitian.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Berisi hasil-hasil eksperimen, dan pembahasan hasil eksperimen tersebut.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan yang dapat ditarik dari pembahasan serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

