

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nikel adalah bahan tambang berharga dan mempunyai nilai jual yang sangat tinggi pada pasar Indonesia maupun dunia. Hal ini dikarenakan permintaan pasar dunia saat ini sangat tinggi seiring maraknya kendaraan atau barang elektronik yang menggunakan baterai sebagai sumber tenaga utama. Sehingga dapat dibayangkan Nikel ini memiliki kegunaannya dan manfaat yang sangat besar bagi kehidupan manusia. Jumlah Nikel yang terbatas mengakibatkan nilai jualnya pun tinggi dan hanya ada beberapa negara penghasil Nikel yang ada di dunia. Nikel merupakan salah satu komoditi primer tambang di Indonesia sebagai penghasil devisa yang relatif besar bagi negara serta menjadi logam dasar non-ferrous (non-besi) yang banyak diproduksi setelah aluminium dan tembaga[1]. Manfaat nikel sendiri pada dunia industri dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan logam anti karat, bahan campuran pembuatan *stainless steel*, baterai nickel-metal *hybride* dan berbagai macam barang jenis lainnya.

Alumunium adalah logam ringan yang memiliki beberapa sifat unggul, antara lain adalah ketahanan korosinya dan konduktor yang sangat baik. Oleh karena itu, Alumunium menjadi pilihan utama dalam penggunaan ataupun pembuatan perabotan rumah tangga, komponen otomotif, maupun pendukung lain dalam dunia industri saat ini.

Pada dunia industri saat ini ilmu pengecoran logam dan pencampuran logam terus berkembang dengan pesat. Contohnya pada piston bekas digunakan untuk menghasilkan unsur Si cukup tinggi yang terkandung dalam piston[2]. Material ini banyak digunakan di berbagai bidang, diantaranya di dunia industri otomotif dalam pembuatan komponen kendaraan, untuk komponen pembuatan kapal. Campuran antara Nikel dan Alumunium (Ni-Al) sendiri sering digunakan

untuk pembuatan body kendaraan atau perabotan rumah tangga. Sifat ringan dari aluminium dipadukan dengan nikel yang tahan panas dan korosi menjadi suatu keunggulan tersendiri. Salah satu kereta buatan PT INKA (Persero) yaitu LRT Jabodebek sudah menggunakan material aluminium dengan campuran nikel.

Teknik perlakuan termokimia telah diteliti dan digunakan dalam dunia industri. Teknik perlakuan termokimia adalah metode perlakuan logam atau nonlogam yang termodifikasi serta diikuti dengan reaksi kimia pada permukaannya. Melalui perlakuan termokimia menyebabkan perubahan susunan pada lapisan permukaan, struktur, dan sifat-sifatnya. Perlakuan termokimia dipengaruhi atom lain dan material yang akan digunakan dalam proses difusi. Metode difusi adalah metode yang sangat efektif dalam penguatan seluruh permukaan komponen dan biasanya dipergunakan untuk menguatkan permukaan komponen dalam skala besar. Perhitungan akurat dalam proses difusi atomik menjadi hal terpenting untuk memperoleh informasi susunan lanjutan dari material[3].

Berlawanan dengan kasus logam murni, di mana mekanisme *self diffusion* sudah diketahui dengan baik dan terdiri dari perpindahan atom terdekat (NN), difusi dalam struktur B2 jauh lebih kompleks. Dua kategori utama dari mekanisme digunakan untuk mengkarakterisasi difusi dalam senyawa B2 yaitu mekanisme yang melibatkan perpindahan atom terdekat berikutnya (NN), di mana urutan dipertahankan setiap saat, dan siklus mekanisme lic yang melibatkan lompatan NN yang merusak keteraturan struktur untuk sementara[4].

Simulasi dinamika molekuler pada proses difusi dalam B2 NiAl yang dilakukan pada suhu tinggi dapat dijalankan dengan menggunakan potensial *interatomik embedded atom method*. Proses difusi dan analisis statistik dari mekanisme difusi yang paling mungkin terjadi dapat diperoleh. Dengan menghitung nilai perkiraan dari energi aktivasi, dapat dijelaskan mekanisme difusi atom-atom pada paduan Ni-Al[4].

Meskipun hasil – hasil penelitian untuk paduan Ni-Al telah banyak dilaporkan sebelumnya, namun demikian sejauh pengetahuan penulis mekanisme difusi antara atom – atom Ni dan Al masih belum dipahami secara mendalam. Pengetahuan mengenai difusi atom – atom Ni pada Al dan sebaliknya menjadi

kunci untuk memahami proses pencampuran atom pada paduan Ni-Al. Pada proposal penelitian ini kami mengajukan tema simulasi dinamika molekuler proses difusi atom pada antar muka Ni-Al.

1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana mekanisme proses difusi atom pada antar muka Ni-Al suhu 1200K - 1500K.
- b. Bagaimana pengaruh suhu terhadap proses difusi atom pada antar muka Ni-Al.

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Menjelaskan mekanisme proses difusi atom pada antar muka Ni-Al pada fase Solid-Liquid pada suhu 1200K - 1500K.
- b. Menjelaskan pengaruh suhu terhadap proses difusi atom pada antar muka Ni-Al.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian dengan simulasi dinamika molekuler ini diantaranya:

- a. Simulasi dijalankan dengan batas periodic dengan 3 arah koordinat yaitu x, y dan z.
- b. Simulasi dijalankan selama 1ns.
- c. Struktur kristal awal untuk Ni dan Al adalah FCC dengan masing – masing konstanta kisi 3,52 Å dan 4,05 Å.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bisa bermanfaat untuk kemudian hari digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penggunaan material campuran Ni-Al pada dunia industri.