

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Material logam dapat tersusun dari satu jenis atau lebih. Material logam yang terdiri dari 2 jenis atau lebih disebut material paduan. Diantara berbagai material paduan, terdapat berbagai jenis material yang mampu mengingat stuktur asalnya atau dikenal sebagai *shape memory alloy* (SMA) (Wadood., 2016). Paduan NiTi adalah paduan logam yang terbentuk dari campuran nikel (Ni), dan titanium (Ti). Paduan NiTi memiliki dua fasa, yaitu fasa padatan (*dense matrik*) dan fasa berpori (*porous*). Dari kedua fasa ini memiliki sifat yang hampir sama, akan tetapi dalam bidang teknologi. Fasa padatan paduan NiTi ini memiliki sifat yang ulet dan kekerasan yang cukup tinggi. Sedangkan fasa berpori memiliki sifat biokompatibilitas yang baik terhadap jaringan, tahan korosi, bersifat superelastis, dan memiliki sifat mekanik yang baik (kekerasan dan kekuatan) (Helsen, 1998).

Kombinasi dari sifat-sifatnya yang dapat menghasilkan material yang baik untuk aplikasi medis, sehingga paduan NiTi banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang biomedis. Dari sifat biokompatibilitas yang baik, tidak merusak dan membahayakan bagi organ tubuh manusia inilah yang menjadi salah satu pemanfaatan paduan NiTi dalam bidang biomedis. Beberapa pemanfaatan dalam bidang biomedis yaitu untuk implan (pencangkakan) tulang buatan, dan jantung, serta diaplikasikan dalam pembuatan kawat gigi. (Wadood, 2016) Tidak hanya dalam bidang medis, pemanfaatan paduan NiTi juga banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang teknik yang meliputi stuktur dan komposit otomotif, aerospace, actuator mini, robotika, kabel tetap mekanik, dan sistem mikro-elektromekanis (Jani, dkk., 2013)

Terdapat dua cara yang umum digunakan dalam fibrikasi nitinol yaitu, *vacuum induction melting* (VIM), dan *vacuum arc remelting* (VAR) (Russel, dkk., 2000). Kedua cara tersebut memiliki prinsip yang sama yaitu dengan cara mencampurkan logam Ni dan logam Ti dalam jumlah yang sama dalam temperatur

tinggi yang selanjutnya dilakukan proses pendinginan setelah komponen menjadi homogen.

Ridwan (2019) telah melakukan penelitian tentang solidifikasi paduan NiTi dengan variasi tekanan mulai dari 0 GPa sampai dengan 100 GPa dan Alif (2019) juga melakukan penelitian tentang NiTi ini, hanya saja mereka melakukan penelitian tentang variasi laju pendinginan, dan tekanan pada proses solidifikasi paduan NiTi. Hal ini yang menjadi alasan penulis dalam melakukan pengembangan penelitian NiTi, yaitu tentang pengaruh komposisi atom pada nilai temperatur lebur. Dengan semakin banyak penelitian tentang NiTi diharapkan menjadi acuan ataupun penambahan wawasan tentang NiTi yang selanjutnya dapat dikembangkan lagi dalam berbagai bidang dan aplikasi.

Pada penelitian kali ini penulis melakukan simulasi dinamika molekuler paduan NiTi dengan mengubah komposisi Ni dan Ti mulai dari Ni_{30%} Ti_{70%}, Ni_{40%} Ti_{60%}, Ni_{70%} Ti_{30%}, dan Ni_{60%} Ti_{40%}.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang diuraikan di atas, dan masih terbatasnya penelitian tentang paduan NiTi yang berbasis simulasi atomic, saya mengangkat permasalahan tentang bagaimana pengaruh komposisi atom pada nilai temperatur lebur paduan NiTi.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menambah pengetahuan tentang pengaruh komposisi atom pada nilai temperatur lebur terhadap struktur paduan NiTi yang dihasilkan.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dikerjakan menggunakan simulasi dinamika molekuler dengan jumlah atom dan waktu yang sangat terbatas.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi para peneliti dibidang bahan *shape memory alloy* (SMA) untuk membuat material sesuai dengan sifat yang diharapkan.

