

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses produksi adalah proses yang mana dilakukan guna meningkatkan nilai jual maupun nilai guna pada suatu benda. Dalam proses produksi terdapat beberapa proses yang digunakan. Salah satu prosesnya yaitu proses pemesinan. Proses pemesinan banyak dilakukan karena dalam proses pemesinan ini dapat menghasilkan banyak produk dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Dalam meningkatkan ketelitian produk, salah satu faktor yang diperhatikan yaitu pahat potong. Pahat potong digunakan untuk memotong/menyayat suatu benda kerja sehingga bentuk produk sesuai yang diinginkan. Dengan menggunakan pahat potong seorang *engineer* memilih jenis pahat yang akan digunakan, guna mendapatkan hasil yang maksimal. Pahat potong memiliki banyak jenis, jenis yang banyak digunakan yaitu *High Speed Steel* (HSS). Karena dibandingkan jenis pahat potong yang lain, HSS memiliki harga yang lebih murah dan mudah didapatkan. Selain harganya yang murah, pembentukan pahat ini lebih mudah karena dapat diasah secara manual tanpa menggunakan *fixture* tambahan (1). Pada HSS memiliki beberapa unsur penyusun, yaitu *Cobalt* (Co), *Chromium* (Cr), *Molydenum* (Mo), *Vanadium* (V) dan *Wolfram* (W). Karena HSS didukung oleh unsur tersebut, maka pahat HSS dapat memotong material diantaranya baja, baja yang tahan karat hingga material yang memiliki ketahanan dalam temperatur yang tinggi. Namun, Pada dasarnya dimensi keausan menentukan batas umur pahat, dengan demikian kecepatan pertumbuhan keausan menentukan laju saat berakhirnya masa guna pahat (2). Disamping keausan menentukan laju pakai, penggunaan pahat terus menerus dapat mengalami keretakan hingga pahat tersebut patah. Karena setiap pahat potong memiliki umur pakai yang dimana itu adalah batas waktu pakai pahat potong tersebut. Selain mengasah pahat potong tersebut, tidak menutup kemungkinan untuk menyambungkan pahat HSS dengan material lainnya guna memaksimalkan penggunaan pahat dan mengurangi limbah pahat tersebut. Solusinya yaitu menggabungkan pahat HSS dengan material baja karbon rendah. Penggunaan baja

karbon sebagai penyambung dari HSS tersebut dikarenakan sebagai pemegang pahat potong.

Pada proses produksi terdapat beberapa tahap, salah satunya yaitu proses penyambungan. Proses penyambungan dilakukan untuk menyambungkan beberapa komponen hingga menjadi satu kesatuan. Permasalahan yang timbul pada penyambungan logam yaitu tentang struktur mikro pada material yang mengakibatkan kualitas tidak sesuai dengan yang diinginkan. Pada pengelasan terdapat beberapa jenis yaitu pengelasan cair dan pengelasan padat. Pada umumnya proses pengelasan yang dipakai untuk menyambungkan logam menggunakan proses pengelasan cair (*fussion welding*) dimana sebagian dari logam induk akan ikut mencair pada proses pengelasannya (3). Kekurangan yang akan terjadi jika menggunakan pengelasan cair yaitu timbulnya kotoran (terak) pada bagian yang disambungkan tersebut. Karena pada bagian yang disambungkan tersebut mengalami perubahan struktur mikro dari material. Perubahan struktur ini diakibatkan baik dari perlakuan panas maupun adanya kontaminasi pada bagian disambung tersebut. Oleh karena itu pengelasan ini dilakukan dengan cara pengelasan padat. Perbedaan dari pengelasan cair maupun pengelasan padat adalah jika menggunakan pengelasan cair sifat asli dari material yang digunakan akan berubah. Sedangkan jika menggunakan pengelasan padat sifat asli dari material yang akan disambungkan tidak akan berubah jika tidak ada terjadi peleburan yang akan mengakibatkan terbentuknya daerah pengaruh panas (HAZ). Maka dari itu, pengelasan yang digunakan yaitu pengelasan padat. Dari beberapa banyak metoda pada pengelasan padat yaitu *forge welding*, *cold welding*, *roll welding*, *diffusion bonding* dan masih banyak metoda lainnya, dipilih satu metoda yang akan digunakan yaitu dengan *diffusion bonding*. Pada proses *diffusion bonding* hasil yang didapatkan terutama perubahan fisik dan perubahan mekanik tidak terlalu mencolok. *Diffusion bonding* ini memiliki kelebihan yaitu bentuk dari sambungan lebih presisi, teliti, minim cacat dan kuat dibandingkan dengan penyambungan logam lainnya.

Pada penelitian sebelumnya, yaitu tentang *diffusion bonding* akan tetapi tidak menggunakan material baja karbon rendah dengan HSS. Penelitian sebelumnya menggunakan material baja karbon dengan besi cor kelabu dan sebagai

variabelnya sama yaitu variasi temperatur. Pada penelitian tersebut menggunakan metode tanpa vakum dan memvariasikan temperatur pemanasan hingga nantinya menggunakan Mikroskop Optik untuk melihat ketersambungan dari spesimen tersebut. Pada penelitian tersebut, memiliki hasil dimana semakin tinggi temperatur pemanasan yang diberikan, maka hasil yang didapatkan seperti bidang batas dan rongga pada sambungan hampir tidak nampak (4). Maupun pada penelitian lainnya menggunakan spesimen yang tak sama akan tetapi dengan variabel bebas yang sama. Yaitu tentang *diffusion bonding* menggunakan material tembaga dengan baja karbon. Dimana pada penelitian tersebut didapatkan nilai kekuatan geser dari sambungan antar spesimen tersebut terhadap temperatur yang optimum untuk digunakan (5). Oleh karena itu, karena belum adanya penelitian yang membahas tentang *diffuion bonding* dengan material baja karbon rendah dengan HSS, penelitian ini akan membahas topik tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan kondisi vakum dengan variasi temperatur, agar ditemukan temperatur optimum yang dibutuhkan pada proses pemanasan untuk material baja karbon rendah dengan HSS.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur terhadap kualitas sambungan material HSS dengan Baja Karbon Rendah dengan metode *vacuum diffusion bonding* ?
2. Bagaimana pengaruh variasi temperatur terhadap kekuatan geser material HSS dengan Baja Karbon Rendah dengan metoda *vacuum diffusion bonding*?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh dari variasi temperatur pemanasan terhadap sifat mekanik dan bentuk sambungan *High Speed Steel* (HSS) dengan Baja Karbon Rendah.
2. Mengetahui kualitas dan struktur mikro hasil sambungan antara material *High Speed Steel* (HSS) dengan Baja Karbon Rendah dengan menggunakan metode *vacuum diffusion bonding*.

1.4 Manfaat

Diharapkan dengan penelitian ini diperoleh manfaat, yaitu :

1. Diperolehnya kualitas dan struktur mikro hasil sambungan antara material *High Speed Steel* (HSS) dengan baja karbon rendah.
2. Didapatkannya temperatur optimal yang dapat digunakan dalam penyambungan *High Speed Steel* (HSS) dengan Baja Karbon Rendah menggunakan metode penyambungan difusi.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Material yang digunakan pada penyambungan difusi ini adalah *High Speed Steel* (HSS) AISI M2 dengan Baja Karbon Rendah.
2. Hanya membahas tentang metode penyambungan difusi pada tungku vakum.
3. Kekasaran permukaan pada material setelah dilakukan pengamplasan dan pemolesan dianggap seragam
4. Beban penekanan yang digunakan 4 MPa (235 kg) dan efek pemuaian pada pemanasan diabaikan.
5. Pengaruh korosi pada sambungan material diabaikan

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini secara garis besar dibagi atas enam bagian, yaitu :

1. **BAB I PENDAHULUAN**
Menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan laporan.
2. **BAB II TINJUAN PUSTAKA**
Menjelaskan tentang teori dasar yang menjadi acuan penulisan laporan dan penelitian.
3. **BAB III METODOLOGI**
Menjelaskan tentang peralatan, bahan dan prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian.
4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**
Menjelaskan tentang hasil pengujian beserta analisis dan pembahasan hasil pengujian.
5. **BAB V PENUTUP**
Menjelaskan kesimpulan yang didapatkan dari penelitian serta saran mengenai hasil pengujian sebagai langkah untuk penyempurnaan penelitian.
6. **DAFTAR PUSTAKA**