

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pemesinan adalah salah satu proses yang paling banyak dipakai dalam membuat suatu produk pada proses produksi dikarenakan pada proses pemesinan dapat menghasilkan berbagai bentuk produk dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Dalam membuat suatu produk pada proses pemesinan, digunakanlah sebuah pahat potong yang berfungsi untuk menyayat/memotong benda kerja sesuai dengan tuntutan bentuk dan ukuran pada desain benda yang akan dibuat. Dari banyaknya jenis pahat potong yang tersedia di pasaran, salah satu pahat potong yang sering digunakan adalah *High Speed Steel* (HSS) karena pahat ini selain harganya yang relatif lebih murah juga mempunyai sifat tahan terhadap kecepatan dan temperatur kerja yang tinggi dibandingkan dengan pahat potong baja karbon. Pahat HSS terbuat dari beberapa unsur penyusun diantaranya Wolfram (W), Chromium (Cr), Vanadium (V), Molybdenum (Mo), dan Cobalt (Co) sehingga dengan paduan unsur tersebut pahat HSS dapat digunakan untuk memotong beberapa jenis material seperti baja paduan, baja tahan karat, dan material – material yang tahan temperatur tinggi [1]. Namun pada situasi tertentu, pahat HSS juga bisa mengalami kegagalan dikarenakan mata potong yang sudah aus atau terkena beban kejut/impak sehingga menyebabkan retak pada permukaan pahat HSS [2]. Karena banyaknya unsur penyusun pahat HSS ini, maka pahat yang sudah patah sulit untuk disambungkan dan digunakan kembali pada proses pemesinan berikutnya. Oleh karena itu, dibutuhkanlah suatu teknik penyambungan material yang sesuai untuk menyambungkan pahat HSS agar dapat digunakan kembali jika pahat tersebut mengalami kegagalan.

Proses penyambungan material, terutama kategori logam, akan selalu dikaitkan dengan proses pengelasan. 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]. Namun, kelemahan dari dari proses pengelasan cair ini adalah hasil dari penyambungan logam yang tidak sempurna, terak/kotoran pada

sambungan, hingga perubahan sifat fisik maupun mekanik karena berubahnya struktur mikro dari logam tersebut akibat perlakuan panas dan kontaminasi dengan oksigen saat dilakukan pengelasan. Maka dari itu, langkah untuk mengatasi hal tersebut dapat menggunakan proses pengelasan padat dimana proses penyambungannya tanpa harus mencairkan sebagian logam induk. Diantara banyaknya jenis pengelasan padat, salah satu jenis yang paling banyak digunakan adalah *diffusion bonding*. Proses *diffusion bonding* merupakan penyambungan logam pada keadaan padat dengan penekanan dan pemanasan sehingga menciptakan ikatan antar atom logam yang disambung dengan mekanisme difusi atom. Kelebihan dari proses *diffusion bonding* ini yaitu bentuk dari sambungan lebih presisi, teliti, tidak memiliki *heat affected zone*, minim cacat dan lebih kuat dibandingkan dengan proses pengelasan cair [4]

Proses *diffusion bonding* yang dilakukan pada penelitian ini adalah menyambungkan antara dua material yang sejenis yaitu material HSS dengan HSS. Dalam proses pengelasan sangat jarang dilakukan proses penyambungan HSS dengan HSS, karena HSS memiliki kemampuan yang jelek jika disambungkan dengan proses pengelasan. Selain itu, sifat dari difusi untuk penyambungan HSS dengan HSS ini belum pernah diamati secara eksperimen. Oleh sebab itu, dilakukanlah penelitian kualitas sambungan antara HSS dengan HSS dengan metode *diffusion bonding* guna untuk melihat sifat dari difusi atom HSS selama proses penyambungan dilakukan.

Pada penelitian sebelumnya yaitu proses *diffusion bonding* material baja dan besi cor kelabu tanpa vakum dengan memvariasikan temperatur pada tungku perlakuan panas. Hasil dari penelitian tersebut didapatkan bentuk sambungan yang diamati dengan Mikroskop Optik Stereo. Dari segi bentuk bidang batas dan rongga pada sambungan material didapatkan semakin tinggi temperatur pemanasan semakin tidak tampak bidang batas dan rongga [5]. Secara umum, pada penelitian tersebut masih terdapat bidang batas yang jelas. Kemudian pada penelitian lainnya tentang penyambungan difusi baja dengan tembaga didapatkan data bahwa nilai kekuatan geser dari sambungan difusi mempunyai nilai optimum pada rentang temperatur *diffusion bonding* [6]. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini dilakukan

proses penyambungan difusi pada keadaan vakum dengan bervariasi temperatur pemanasan guna melihat temperatur pemanasan optimal yang dibutuhkan untuk proses penyambungan baja HSS.

Rumusan Masalah

Dikarenakan belum adanya informasi mengenai penyambungan material HSS tipe M2 dengan metode *vacuum diffusion bonding*, maka ada beberapa hal yang perlu dipahami, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur pemanasan terhadap bentuk sambungan material HSS dengan HSS dengan metode *vacuum diffusion bonding*?
2. Bagaimana pengaruh variasi temperatur pemanasan terhadap kekuatan geser material HSS dengan HSS dengan metode *vacuum diffusion bonding*?

Tujuan

1. Mengetahui bentuk sambungan dan struktur mikro hasil sambungan antara material baja HSS dengan HSS dengan menggunakan metode *vacuum diffusion bonding*.
2. Mengetahui pengaruh dari variasi temperatur pemanasan terhadap kekuatan geser sambungan baja HSS.

Manfaat

Diharapkan dengan penelitian ini diperoleh manfaat, yaitu :

1. Diperolehnya metode penyambungan material HSS dengan hasil sambungan memiliki kualitas yang baik.
2. Didapatkannya temperatur optimal yang dapat digunakan dalam penyambungan baja HSS menggunakan metode penyambungan difusi.
3. Pengurangan pemakaian material HSS sehingga dapat mengurangi limbah produksi dan juga penghematan biaya pengadaan pahat HSS baru.

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Material yang digunakan pada penyambungan difusi ini adalah *High Speed Steel* (HSS) AISI M2
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

Sistematika Penulisan

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

1. **BAB I PENDAHULUAN**
Menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, 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**

