

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tool Steel merupakan salah satu tipe baja yang memiliki kekuatan dan ketangguhan yang tinggi. *Tool Steel* memiliki perbedaan dalam hal kekuatan dan ketangguhan dibanding dengan baja karbon biasa. Hal ini karena *tool steel* mengandung unsur-unsur yang dapat mengikat karbon sehingga terbentuk karbida. Dengan demikian secara keseluruhan logam menjadi kuat dan ulet (Thelning, 1984). Apabila material baja terus menerus menerima beban maka suatu saat permukaan material akan retak dan mengalami kegagalan seperti patah. Oleh karena itu dibutuhkan suatu cara untuk dapat meningkatkan kekuatan dan ketangguhan dari material itu sendiri. Cara yang paling umum digunakan untuk meningkatkan kekuatan dan ketangguhan dengan *Toyota diffusion* agar terbentuk suatu permukaan material yang lebih tangguh.

Baja perkakas SKD 11 adalah jenis baja berkualitas tinggi sebagai alat pemotong, alat pembentuk, dan sebagai cetakan. Baja perkakas SKD 11 merupakan baja perkakas yang banyak dipergunakan dalam industri karena kandungan khromium yang tinggi, serta elemen pembentuk karbida seperti molybdenum dan vanadium sehingga baja SKD 11 memiliki karakteristik ketahanan aus yang tinggi, tahan terhadap tekanan kompresi dan stabilitas yang baik saat dilakukan pengerasan (Sulamet, 2003). Baja SKD 11 mempunyai kekerasan sebesar 17HRC kekerasan ini perlu ditingkatkan untuk dapat digunakan sebagai *tool steel* atau baja perkakas, maka dari itu perlu dilakukan proses pengerasan.

Proses perlakuan pengerasan permukaan yang diterapkan untuk mengubah sifat pada seluruh bagian logam dikenal dengan nama perlakuan panas atau juga sering disebut dengan *heat treatment*. Pada penelitian yang dilakukan (Napitupulu, 2013) selain proses *heat treatment* perlu adanya jenis

pendinginannya karena jenis pendinginannya juga memiliki pengaruh yang besar terhadap kekerasan material, pelaksanaan perlakuan permukaan sangat bervariasi tergantung pada tujuan yang ingin dicapai, dan pada umumnya perlakuan ini dilakukan untuk meningkatkan ketahanan aus, kekerasan dan umur yang panjang. Perlakuan pengerasan salah satunya adalah pelapisan dengan lapis difusi (*diffusion coating*).

Proses *diffusion coating* ini bertujuan untuk meningkatkan kekerasan pada temperatur tinggi dan digunakan untuk membentuk lapisan homogen karbida agar menjadi sangat keras, sehingga dapat meningkatkan ketahanan aus pada peralatan dan bagian-bagian mesin (Sugondo, 2006). Bahan utama dalam pelapisan ini adalah boraks dan vanadium. Kedua bahan tersebut dicampur, kemudian dipanaskan dalam tungku pada temperatur 1050 selama 10 jam. Lapisan yang terbentuk pada *diffusion coating* merupakan lapisan terkeras diantara lapisan yang dihasilkan dari proses pelapisan yang lain. Lapisan yang terbentuk dapat mencapai 3481 HV.

Penelitian oleh Budiansyah (2014) yang berjudul “*Pengaruh Proses Toyota Diffusion (TD) Berulang Terhadap Kekerasan, Struktur Mikro, Dan Penurunan Kadar Karbon Baja SKD11*”, menyimpulkan bahwa proses TD yang berulang mengakibatkan kekerasan, ketebalan dan kadar karbon yang didapat berkurang seiring dengan banyaknya pengulangan proses. Pengurangan kekerasan permukaan yang dihasilkan pada TD I, II dan III dalam penelitian ini ialah 3481 HV, 3105 HV, dan 2943 HV. Sedangkan untuk kekerasan substratnya ialah 1110 HV, 774 HV, dan 766 HV, pengurangan ketebalan lapisan TD yang didapat pada TD I, II dan III dalam penelitian ini 8.8 μm , 6.1 μm dan 4.6 μm , dan pengurangan kadar karbon pada substrat yang didapat pada TD I, II dan III dalam penelitian ini 3.3%, 2.38% dan 2.2%.

Proses *vacuum* dapat menaikkan ketahanan oksidasi, maka dari itu perlu dilakukan penelitian sekali proses *Toyota Diffusion* dan *Vacuum hardening* agar mendapatkan hasil kekuatan material yang lebih baik dari sebelumnya. Hasil

penelitian yang dilakukan (Aryanto, 2016) menunjukkan bahwa lapisan Fe-Al memiliki ketahanan oksidasi yang tinggi dibanding baja tanpa lapisan. Setelah 60 jam terpapar temperatur tinggi sampel yang tanpa dilapisi Fe-Al membentuk lapisan Fe₃O₄, dan Fe₂O₃ dengan total ketebalan 75.93 μm.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang diperoleh yaitu :

Bagaimana pengaruh perlakuan *diffusion coating* dan *diffusion coating* dengan tambahan *vacuum* terhadap sifat mekanis dan struktur mikro pada baja SKD 11?

1.3. Batasan Masalah

Dalam suatu penelitian diperlukan batasan masalah guna memfokuskan masalah dalam penelitian agar tidak meluas cakupannya. Berdasarkan rumusan masalah diatas, penelitian ini hanya meneliti pada variasi proses *heat treatment* yaitu *Diffusion coatin* dan *Diffusion coating* yang ditambah perlakuan vakum serta menjelaskan alat bantu dari proses tersebut. Kemudian subyek penelitian hanya meneliti pada material SKD11, sifat mekanis dibatasi pada ketahanan aus, kekerasan dan struktur mikro.

1.4. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini tentu saja memiliki tujuan penelitian, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh perlakuan *diffusion coating* dan *diffusion coating* dengan tambahan *vacuum* terhadap struktur mikro pada baja SKD 11.
2. Mengetahui pengaruh perlakuan *diffusion coating* dan *diffusion coating* dengan tambahan *vacuum* terhadap sifat mekanis pada baja SKD 11.

1.5. Manfaat Penelitian

Diffusion coating khususnya menggunakan mesin Toyota diffusion masih sangat jarang dilakukan pabrik di Indonesia padahal dengan menggunakan mesin Toyota Diffusion akan menghasilkan kekerasan material yang sangat tinggi. Hasil

dari penelitian ini harapannya dapat menjadi langkah awal agar pabrik baja di Indonesia dapat menggunakan diffusion coating karena proses ini Tidak diperlukan ruang vakum yang mahal seperti yang digunakan untuk proses PVD, dan tidak membutuhkan ruangan tertutup untuk perlindungan terhadap zat-zat beracun dan korosif seperti yang digunakan untuk proses CVD.