

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi telah merubah industri manufaktur menjadi sebuah industri yang harus dapat berkembang dan bersaing secara global. Pada dasarnya seluruh elemen dalam sebuah industri akan ikut berkembang seiring dengan tingginya tuntutan dalam sebuah industri manufaktur yang mengharapkan produk hasil yang mengutamakan kualitas, kuantitas serta pencapaian target produksi dan biaya produksi yang ekonomis.

Sebuah industri manufaktur tidak lepas dari adanya proses pemesinan yang menjadi inti dari sebuah proses produksi. Peran mesin sebagai pembantu manusia tidak dapat di hindarkan lagi. Ketelitian geometri serta variasi produk menuntut sumber daya manusia untuk lebih berkembang. Dalam bidang perbengkelan misalnya, sudah banyak ditemukan alat-alat yang dapat meringankan pekerjaan manusia seperti mesin bubut, freis, skrap, gerinda, bor, dan sebagainya.

Pemesinan material baja keras (*hardened steels material: HRC>56*) menjadi sesuatu yang sangat penting dalam proses manufaktur, khususnya dalam industri mold dan dies yang mana ini mempunyai kontribusi dalam pembuatan komponen otomotif. Oleh karena kekerasannya, material baja keras umumnya dipotong dengan proses abrasif seperti proses pemesinan gerinda (*grinding*). Seiring dengan pengembangan teknologi dalam mesin perkakas dan material pahat potong, pemesinan material baja keras dimungkinkan dengan menggunakan metode *hard machining* sehingga aplikasi pemesinan gerinda dapat digantikan. Penelitian tentang *hard*

machining sudah dilakukan oleh beberapa peneliti, khususnya pada pemesinan *hard turning* dan *milling*. Dari penelitian mereka dapat disimpulkan bahwa aplikasi pemesinan *hard turning* dan *milling* dapat mengurangi biaya pengadaan pahat potong dan menghilangkan pengaruh negatif terhadap lingkungan akibat pemakaian *cutting fluid*. Bagaimanapun juga, berdasarkan studi literatur yang dilakukan, penelitian tentang penerapan *hard machining* pada pemesinan sekrap (*hard shaping*) masih belum dilakukan. Padahal proses pemesinan ini banyak digunakan untuk memotong material benda kerja pelat pejal dan panjang, terutama untuk proses pemotongan kasar (*roughing cutting*). Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk mempelajari penerapan *hard machining* pada mesin perkakas sekrap.

Hard shaping adalah berbeda dengan *shaping* konvensional dalam beberapa hal. Pertama, sudut geram pahat potong yang digunakan adalah negatif. Kedua, material yang dipotong umumnya mempunyai kekerasan yang tinggi ($HRC > 56$). Oleh karena material yang dipotong adalah keras maka biasanya gaya potong yang dihasilkan lebih besar atau dengan kata lain energi yang dibutuhkan untuk mendeformasi benda kerja juga besar. Hal ini menyebabkan temperatur pemotongan menjadi tinggi. Seperti kita ketahui bahwa temperatur pemotongan adalah salah faktor utama yang mempengaruhi keausan pahat atau umur pahat. Kerusakan pahat atau umur pahat adalah aspek pertimbangan yang sangat penting dalam mengevaluasi unjuk kerja dari proses pemesinan

Keausan pahat akan semakin membesar sampai batas tertentu sehingga pahat tidak dapat digunakan lagi atau pahat telah mengalami kerusakan. Lamanya waktu untuk mencapai batas keausan ini yang didefinisikan sebagai umur pahat (*Tool Life Time*). Data mengenai umur pahat

ini sangat diperlukan dalam perencanaan proses suatu komponen/produk. Misalnya untuk menghitung pada komponen seberapa pahat harus diganti, caranya adalah dengan menghitung waktu total yang diperlukan untuk memotong satu produk kemudian dibandingkan dengan umur pahat yang dipakai. Contoh lain sampai batas keausan yang bagaimana dari pahat sehingga tidak mengganggu ketelitian produk yang dihasilkan, karena diketahui bahwa pahat yang mengalami keausan akan mempengaruhi ketelitian produk yang dihasilkan. Umur pahat dapat diketahui dari brosur atau katalog yang dikeluarkan oleh produsen/penjual pahat, tetapi katalog ini tidak menginformasikan dengan jelas dan lengkap tentang pemakaian dalam pemotongan benda kerja. Umur Pahat dapat diketahui dari hasil pengujian pemesinan (secara empiris) untuk pasangan material benda kerja dan pahat tertentu.

Proses *Hard Cutting* berbeda dari pemotongan konvensional yang memotong permukaan material yang lunak, oleh karena benda kerja atau material yang digunakan sangat keras sehingga gaya yang dibutuhkan untuk pemotongan yang spesifik akan lebih besar dari pada proses pemotongan yang konvensional (Dawson, 2002). Perhitungan kumulatif waktu potong adalah suatu ukuran dari keadaan waktu aktual selama pemotongan pahat terhadap benda kerja hingga membentuk geram pada benda kerja dan pahat mengalami kegagalan. Umur pahat sangat penting karena sangat mempengaruhi biaya yang digunakan dalam proses pemesinan (Dawson, 2002). Kecepatan potong memiliki pengaruh yang signifikan pada umur pahat diiringi dengan gerak makan dan kedalaman potong (M.A.Lajis, 2003).

Berdasarkan uraian tersebut diatas, penelitian ini dilakukan dengan menitikberatkan pada pengaruh variabel proses terhadap keausan pahat Karbida, sehingga dari keausan ini dapat

diprediksi umur pahat tersebut. Kondisi seperti ini akan memberikan umur pahat yang akurat, sehingga pahat dapat diketahui kapan harus diganti kembali dan kerusakan pada pahat maupun benda kerja dapat dihindari. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Analisis Umur dan Pengaruh Variabel Proses Pada Pemesinan Sekrap Permukaan Baja Karbon Tinggi Terhadap Keausan Pahat Karbida”**.

B. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variabel proses sekrap terhadap keausan tepi dan kekasaran permukaan baja karbon tinggi K-460 pada proses pemesinan sekrap baja karbon tinggi K-460 dengan pahat Karbida WC-TiC-TaC-Co.
2. Mengetahui persamaan umur pahat Karbida WC-TiC-TaC-Co yang digunakan sebagai pahat dalam proses pemesinan sekrap baja karbon tinggi K460 pada berbagai variasi kecepatan potong dan gerak makan dengan menggunakan Persamaan Frederick Winslow Taylor.

C. Batasan Masalah

Adapun dalam penelitian tugas akhir ini mengambil batasan masalah pada proses penyekrapan alur bidang datar pada pelat baja karbon tinggi K-460 dengan memakai pahat jenis Karbida WC-TiC-TaC-Co (*Carbide*). Parameter peubah yang dipakai adalah kecepatan potong (*Cutting Speed*), sudut geram pahat (*Back Rake Angle*) dan gerak makan (*Feeding*). Proses penyekrapan dilakukan dengan mesin sekrap konvensional. Dengan menggunakan kecepatan potong dan gerak makan yang telah ada pada mesin, ditentukan kecepatan potongnya yaitu 11,8 m/min (V_1), 19,2 m/min (V_2), dan 25,1 m/min (V_3). Sedangkan gerak makannya ditentukan 0,115 mm/langkah (f_1), dan 0,245 mm/langkah (f_2) serta sudut geram pahat (*Back Rake Angel*) yang digunakan adalah negatif 6° dan 0° sedangkan kedalaman potong (*depth of cut*) pada keadaan konstan yaitu 0,075 mm dan waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,5 menit, 1 menit, dan 2 menit. Dari variasi kecepatan potong, sudut geram pahat dan gerak makan maka dapat ditentukan keausan pahat Karbida, kekasaran permukaan baja karbon tinggi dan persamaan umur pahat karbida WC-TiC-TaC-Co untuk proses pemesinan sekrap baja karbon tinggi K460.

D. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir menggunakan standar penulisan karya ilmiah baku yang diterbitkan oleh Universitas Lampung yang terbagi dalam lima bab, yaitu Bab I Pendahuluan, dimana bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Pada Bab II penulis mengemukakan landasan teori yang berisi teori-teori dasar yang bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan. Bab III adalah bab yang berisi waktu dan tempat penelitian, prosedur penelitian dan pengujian, serta alur penelitian. Hasil dan pembahasan yang berisi data pengujian dan pembahasan ditempatkan pada Bab IV. Simpulan

dan saran ditempatkan pada Bab V yang berisikan tentang pokok-pokok kesimpulan yang didapat melalui perhitungan dan pembahasan. Sebagai bahan pendukung penelitian ini adalah daftar pustaka yang berisikan kumpulan referensi yang dijadikan sebagai sumber dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Pada lampiran ditambahkan data-data hasil pengujian serta keterangan-keterangan lainnya.