

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pemesinan merupakan salah satu sektor yang terus berkembang pesat, didorong oleh perkembangan teknologi yang mengubah cara kita memproduksi komponen dan produk yang kompleks dengan tingkat kepresisian yang tinggi. Teknologi pemesinan terus berevolusi, baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas produksi. Perkembangan teknologi pemesinan telah memberikan dampak yang signifikan dalam berbagai aspek proses pemesinan.

Proses pemesinan adalah proses pemotongan logam yang dilakukan dengan cara membuang bagian benda kerja yang tidak digunakan menjadi beram (*chips*), sehingga terbentuk benda kerja. Proses pemesinan berdasarkan prinsip pemotongan logam dibagi menjadi tiga kelompok dasar, yaitu: proses pemotongan menggunakan mesin pres, proses pemotongan menggunakan mesin konvensional, dan proses pemotongan *non* konvensional. Proses pemotongan menggunakan mesin pres yaitu pengguntingan (*shearing*), pengepresan (*pressing*) dan penarikan (*drawing, elongating*). Proses pemotongan menggunakan mesin konvensional yaitu proses bubut (*turning*), proses frais (*milling*), dan sekrap (*shaping*) (Widarto, 2008).

Proses pemesinan frais merupakan salah satu teknik pemotongan logam yang umum digunakan dalam industri manufaktur. Proses ini melibatkan penggunaan alat potong berputar, yang dikenal sebagai pahat frais, untuk menghilangkan material yang tidak diinginkan dari permukaan benda kerja. Mesin frais (*milling machine*) adalah mesin perkakas yang proses kerjanya pemotongannya dengan menyayat/memakan benda kerja menggunakan alat potong bermata jamak yang berputar (*multipoint cutter*) (Sumbodo W, 2008). Selama proses pemesinan frais, panas yang dihasilkan oleh gesekan antara pahat frais dan benda kerja dapat menyebabkan deformasi pada permukaan benda kerja dan mempengaruhi kualitas

hasil pemesinan. Benda kerja yang digunakan pada proses pemesinan frais biasanya material baja.

Baja adalah salah satu logam ferro yang banyak digunakan dalam dunia teknik dan industri. Kandungan baja yang utama yaitu besi dan karbon, kandungan besi (Fe) pada baja sekitar 97 % dan karbon (C) sekitar 0,2 - 2,1 % sesuai grade-nya (Sulaiman dan Mas'ud, 2020). Salah satu material baja yang digunakan dalam proses pemesinan yaitu baja ASTM A36, baja karbon rendah ASTM A36 memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3 % (Hendrawan dkk, 2021). Pada pengaplikasian nya baja ASTM A36 digunakan untuk membuat komponen roda gigi, roda gigi adalah komponen penting dalam berbagai mesin dan peralatan. Roda gigi yang terbuat dari baja ASTM A36 memiliki kekuatan dan daya tahan yang tinggi, sehingga dapat menahan beban dan gesekan yang besar.

Untuk mengurangi panas yang dihasilkan selama proses pemesinan frais, penggunaan media pendingin atau cairan pendingin menjadi penting. Cairan pendingin merupakan suatu cairan yang berfungsi untuk mendinginkan benda kerja yang diakibatkan dari gesekan antara permukaan benda kerja dengan pahat potong mesin frais, cairan pendingin yang biasa dipakai dalam proses pemesinan dapat dikategorikan dalam empat jenis yaitu cairan sintetik, cairan emulsi, cairan semisintetik, dan minyak (Ghazi dkk, 2019). Media pendingin digunakan untuk mengurangi suhu pada zona pemotongan, mendinginkan alat potong, dan menghilangkan serpihan logam yang terbentuk selama proses pemesinan. Selain itu, media pendingin juga dapat mempengaruhi kekasaran permukaan hasil pemesinan.

Kekasaran permukaan merupakan salah satu faktor penting dalam mengevaluasi kualitas hasil dari pemesinan frais. Permukaan yang halus dan bebas cacat akan meningkatkan kinerja dan daya tahan komponen yang diproduksi. Oleh karena itu, penting untuk memahami pengaruh media pendingin terhadap kekasaran permukaan pada proses pemesinan frais. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kekasaran permukaan adalah viskositas, suhu, tekanan, dan laju aliran media pendingin. Pemilihan media pendingin yang tepat dapat

membantu mengurangi gesekan dan panas yang dihasilkan, serta meningkatkan pembuangan serpihan logam. Hal ini dapat menghasilkan permukaan yang lebih halus dan bebas cacat.

Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan penelitian terkait penggunaan media pendingin terhadap kekasaran permukaan benda kerja pada proses pemesinan. Penelitian yang relevan tentang penggunaan media pendingin pada pemesinan frais adalah penelitian yang pernah dilakukan oleh (Ghazi dkk, 2019) dalam penelitian tersebut benda kerja yang digunakan sebanyak 12 sampel, yang mendapat perlakuan berbeda yaitu: jenis cairan pendingin (Semisynthetic fluid, Soluble Oil, Olive Oil). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa jenis cairan pendingin mempunyai pengaruh besar pada kekasaran permukaan benda kerja SKD 11.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “pengaruh media pendingin terhadap kekasaran permukaan pada proses pemesinan frais”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan media pendingin dengan perbandingan 1:5, 1:10, 1:15 (yang berarti 1 liter dromus dicampur 5 liter air) terhadap kekasaran permukaan dalam proses pemesinan frais konvensional. Dalam penelitian ini parameter pemotongan yang digunakan yaitu kecepatan putaran mesin (rpm), kedalaman potong (mm) dan kecepatan gerak makan (mm/min). Sedangkan proses pemesinan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu proses frais dengan menggunakan mesin frais vertikal, material baja ASTM A36 dan menggunakan pahat potong HSS tipe *endmill cutter 4 flute*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan media pendingin dromus+air pada proses pemesinan frais terhadap kekasaran permukaan baja ASTM A36?
2. Bagaimana pengaruh kedalaman potong pada proses pemesinan frais terhadap kekasaran permukaan baja ASTM A36?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mesin frais yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin frais vertikal.
2. Media pendingin yang digunakan dalam penelitian ini adalah dromus.
3. Pahat potong yang digunakan dalam penelitian ini adalah pahat potong HSS tipe *endmill cutter* 4 flute.
4. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja struktural steel ASTM A36.
5. Parameter pemotongan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecepatan putaran mesin 225 rpm, kedalaman potong 0,2 mm dan 0,4 mm serta kecepatan gerak makan speed 2 = 40 mm/menit.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengujian kekasaran permukaan baja ASTM A36 terhadap hasil proses pemesinan frais.
2. Melakukan analisis hasil pengujian kekasaran permukaan baja ASTM A36 dengan metode statistik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. **Manfaat Bagi Penulis**

Menambah wawasan tentang pemesinan frais yaitu mengetahui elemen dasar, cara pengoperasian, pahat potong, dan optimasi proses pemesinan frais.

2. **Manfaat Bagi Perguruan Tinggi**

Sebagai bahan kajian dan referensi bagi mahasiswa untuk melakukan penelitian selanjutnya.