

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pemesinan merupakan sebuah proses di industri manufaktur untuk membuat sebuah produk yang sesuai dengan bentuk dan kualitas yang diinginkan. Ada banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam proses pemesinan yang sangat kompleks ini agar diperoleh produk yang berkualitas. Hampir 70% dari total proses produksi yang ada di industri manufaktur menggunakan proses pemesinan. Proses pengerjaan pengefraisan dengan mesin perkakas frais ialah salah satu proses pemesinan yang sering digunakan untuk memproduksi sebuah produk atau dapat dikatakan memiliki kontribusi dalam terciptanya sebuah produk (Aulia dkk, 2022).

Tingkat kekasaran permukaan merupakan salah satu komponen geometrik suatu pemesinan, sehingga tingkat kekasaran merupakan bagian dari nilai tingkat mutu komponen yang dihasilkan. Untuk mencapai permukaan dengan tingkat kekasaran yang sangat kecil bukanlah hal yang mudah. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk pada proses pemesinan adalah kondisi pemotongan, geometri pahat dan material baja. Kondisi pemotongan memegang peranan penting dalam proses pemesinan karena akan menentukan kualitas produk permesinan. Kondisi pemotongan perlu dipelajari agar proses pemesinan dapat optimal dengan hasil produk yang diharapkan. Meliputi Kecepatan Potong, *Feeding*, dan *Depth of Cut* (Govinda dan Aziz, 2019).

Baja karbon rendah (ST 37) memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3 %. Baja ini sering dipakai juga untuk konstruksi-konstruksi mesin yang saling bergesekan seperti roda gigi, poros, dll karena sangat ulet. Namun kekerasan permukaan dari baja tersebut tergolong rendah sehingga sebelum digunakan untuk konstruksi perlu dimodifikasi atau diperbaiki sifat kekerasan pada permukaannya. Baja karbon rendah ini tidak dapat dikeraskan secara konvensional tetapi melalui penambahan karbon dengan proses *carburizing*. Jenis baja karbon ST 37 untuk

keperluan pembuatan komponen mesin yang distandarkan menurut kekuatan tarik mempunyai kekuatan tarik 37-45 Kg/mm² (Nofri., 2019).

Berdasarkan penelitian dari Lubis (2024) menjelaskan bahwa semakin tinggi kecepatan potong yang digunakan maka nilai kekasaran permukaan akan semakin kecil. Secara berurutan kecepatan pemotongan yang digunakan pada proses *side milling* yakni 80 m/min, 90 m/min, 100 m/min, 110 m/min, 120 m/min menghasilkan nilai kekasaran permukaan yaitu 4,39 µm, 4,10 µm, 4,09 µm, 3,60 µm dan 3,26 µm. Dan pada proses pemesinan *face milling*, nilai kekasaran permukaan adalah 4,10 µm, 4,05 µm, 4,01 µm, 3,91 µm dan 3,81 µm. Pemotongan logam dengan proses *side milling* menghasilkan nilai kekasaran yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan proses *face milling*.

Ada beberapa parameter yang mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan benda kerja diantaranya adalah penggunaan cairan pendingin (coolant). Cairan pendingin adalah cairan yang digunakan dalam proses pemotongan logam. Fungsi utama dari cairan ini adalah untuk mengatur temperatur pemotongan dan membersihkan permukaan benda hasil pemotongan dari sisa geram yang dapat merusak permukaan hasil pemotongan (Prasetya dan Mulyono, 2019).

Dalam penelitian ini menggunakan minyak kelapa, *synthetic fluids* dan *soluble oil* sebagai cairan pendingin. Minyak kelapa memiliki kinerja yang baik untuk digunakan sebagai cairan pendingin karena menghasilkan ketebalan yang seragam, keausan pahat yang rendah, ramah lingkungan, tidak beracun, dan mudah terurai (bio-degradable) dibandingkan dengan minyak yang lainnya.

Minyak sintetis (*synthetic fluids*) tidak mengandung minyak bumi atau minyak mineral dan sebagai gantinya dibuat dari campuran organik dan inorganik *alkaline* bersama-sama dengan bahan penambah (additive) untuk penangkal korosi. Minyak sintetis menghasilkan unjuk kerja pendinginan terbaik diantara semua cairan pendingin.

Soluble oil memiliki unjuk kerja pelumasan dan penghantaran panas yang bagus. Minyak ini digunakan luas oleh industri pemesinan dan harganya lebih murah diantara cairan pendingin yang lain.

Dalam latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan minyak kelapa, *synthetic fluids* dan *soluble oil* pada mesin frais vertikal terhadap kekasaran permukaan Baja ST 37. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi terkait penggunaan minyak kelapa, *synthetic fluids* dan *soluble oil* sebagai cairan pendingin pada kekasaran permukaan Baja ST 37 pada proses frais secara efisien, dan sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya, serta sebagai bahan acuan untuk mengetahui faktor-faktor mengenai perbedaan cairan pendingin dan kecepatan potong terhadap tingkat kekasaran permukaan Baja ST 37 pada proses frais.

1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang ada pada latar belakang maka rumusan masalah yang dapat dikembangkan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh minyak kelapa, *soluble oil* dan *synthetic fluids* sebagai media pendingin pada nilai kekasaran permukaan Baja ST 37?
2. Bagaimana perbandingan nilai permukaan kekasaran Baja ST 37 menggunakan kecepatan potong 9 m/min, 18 m/min, 30 m/min, dan 49 m/min?
3. Bagaimana hasil uji statistik terhadap nilai-nilai kekasaran yang didapatkan dari pengujian kekasaran?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam penulisan penelitian ini agar pembahasan tetap konsisten dengan topik penelitian sehingga tidak menimbulkan pembahasan yang meluas adalah sebagai berikut:

1. Mesin frais yang digunakan adalah mesin frais vertikal.
2. Menggunakan mata potong (end mill cutter) berbahan dasar *High Speed Steel* dengan menggunakan 4 *flute*.
3. Material benda kerja yang digunakan adalah Baja ST 37.
4. Menggunakan variasi cairan pendingin yaitu, minyak kelapa, *soluble oil* dan *synthetic fluids*.

5. Menggunakan kecepatan potong 9 m/min, 18 m/min, 30 m/min, dan 49 m/min pada setiap jenis cairan pendingin.
6. Pengujian kekasaran permukaan menggunakan *roughness tester*.

1.4 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh minyak kelapa, *soluble oil* dan *synthetic fluids* sebagai media pendingin pada nilai kekasaran permukaan Baja ST 37.
2. Mengetahui perbandingan nilai permukaan kekasaran Baja ST 37 menggunakan kecepatan potong 9 m/min, 18 m/min, 30 m/min, dan 49 m/min.
3. Mengetahui hasil uji statistik terhadap nilai-nilai kekasaran yang didapatkan dari pengujian kekasaran.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memberikan sumbangan pemikiran tentang pengaruh variasi cairan pendingin menggunakan minyak kelapa, *soluble oil* dan *synthetic fluids* terhadap kekasaran permukaan pada Baja ST 37 pada proses frais.
2. Menambah Pengetahuan akademik tentang mesin frais yaitu mengetahui beberapa pengaruh variasi terhadap kekasaran permukaan pada Baja ST 37 dan memberikan saran terkait jenis cairan pendingin mana yang harus dikembangkan kembali untuk penelitian selanjutnya.

