

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin bubut konvensional umum digunakan dalam industri manufaktur untuk menghasilkan komponen logam simetris dengan presisi tinggi melalui proses penyayatan rotasi. Pada baja karbon rendah seperti ST 37, kehalusan permukaan hasil bubut menjadi salah satu aspek penting dalam mengevaluasi kualitas produk. Untuk menjaga suhu pahat dan benda kerja, serta meminimalkan gesekan selama proses, digunakan media pendingin (*Coolant*). Fluida ini tidak hanya mendinginkan, tetapi juga berfungsi sebagai pelumas dan membantu membuang geram potong.

Berdasarkan studi terkini, jenis media pendingin memiliki peran signifikan dalam menentukan nilai kekasaran permukaan (Ra) setelah bubut. Anis S. N. (2023) menyimpulkan bahwa penggunaan *dromus oil* dan *radiator Coolant* pada baja ST 37 memberikan hasil Ra yang masih dalam batas baik ($0,5-6\ \mu\text{m}$), meskipun perbedaan statistiknya tidak signifikan. Sementara itu, studi oleh Arsana et al. (2019), meski lebih lama, menunjukkan oli *dromus* menghasilkan permukaan paling halus dibanding radiator dan air.

Lebih jauh, Leksonowati et al. (2023) meneliti efek viskositas *Coolant* terhadap permukaan Inconel 600, dan menemukan bahwa kenaikan viskositas mampu menurunkan nilai Ra secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa selain jenis fluida, karakteristik seperti viskositas dan komposisi kimia juga memengaruhi kualitas hasil bubut pada logam.

Media pendingin yang digunakan dalam praktik meliputi air, minyak mineral (*oil-based*), emulsi (*soluble oil*), synthetic, semi-synthetic, hingga minyak nabati. Malikussaleh et al. (2022) membandingkan antara soluble oil dan minyak nabati (minyak goreng, kastor), menyatakan soluble oil memberikan $Ra\ 0,9\ \mu\text{m}$ pada baja ST 42, tetapi minyak goreng juga efektif dengan $Ra\ 1,5\ \mu\text{m}$. Hal serupa

ditemukan dalam penelitian minyak nabati pada baja AISI 1045: minyak kelapa fluktuatif memberikan $Ra \approx 1,55\text{--}1,61\ \mu\text{m}$.

Menurut Utomo (2022), penggunaan campuran minyak nabati dan oli mesin sebagai media pendingin pada proses pembubutan dapat secara signifikan menurunkan nilai kekasaran permukaan. Kombinasi kedua media tersebut meningkatkan sifat pelumasan dan pendinginan sehingga hasil permukaan menjadi lebih halus dibandingkan menggunakan *Coolant* sintetis biasa. Dalam penelitiannya, campuran minyak kelapa dan oli dengan perbandingan tertentu mampu menurunkan kekasaran permukaan hingga 12–18%.

Pratama (2023) juga menunjukkan bahwa campuran *Coolant* radiator dengan sabun cair efektif dalam menurunkan kekasaran permukaan material logam. Kombinasi ini meningkatkan efektivitas pendinginan dan mengurangi gesekan selama proses pemesinan.

Pendekatan sistematis terhadap baja ST 37 dengan berbagai media sangat terbatas. Namun Sabar et al. (tahun tidak disebut, tetapi termasuk 5 tahun terakhir) meninjau pengaruh variasi jenis pendingin (soluble oil:water ratio 1:30–1:40 dan udara) terhadap umur pahat, menunjukkan bahwa campuran soluble oil-air (1:40) dengan kedalaman potong rendah memberikan umur pahat optimal. Meski fokusnya pada umur pahat, efek pendingin ini berpotensi mempengaruhi Ra juga.

Dengan banyaknya jenis *Coolant* dan karakteristiknya, terlihat kebutuhan praktis untuk penelitian yang membandingkan secara langsung efek beberapa media pendingin terhadap kekasaran permukaan baja ST 37 menggunakan mesin bubut konvensional. Hasilnya akan memberi rekomendasi aplikatif bagi operator dan industri, untuk memilih *Coolant* yang optimal—baik dari sisi kualitas permukaan, umur pahat, hingga efisiensi biaya.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah pengaruh media pendingin terhadap tingkat kekasaran pada benda kerja baja ST 37.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh jenis campuran media pendingin (Kombinasi minyak nabati dan oli mesin dan Kombinasi radiator *Coolant* dan sabun cair, masing-masing dengan perbandingan 1:1) terhadap nilai kekasaran permukaan baja ST 37 pada proses pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional?
2. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil kekasaran permukaan baja ST 37 akibat penggunaan variasi media pendingin tersebut pada proses bubut konvensional?

Rumusan masalah ini dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut tentang bagaimana penggunaan berbagai jenis media pendingin selama proses pembubutan mempengaruhi kekasaran permukaan material.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian " Pengaruh Variasi Jenis Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Baja ST 37 Pada Proses Mesin Bubut Konvensional adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengaruh jenis media pendingin, yaitu kombinasi minyak nabati dan oli mesin dan kombinasi radiator *Coolant* dan sabun cair terhadap kekasaran permukaan baja ST 37 pada proses pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional.
2. Parameter pemotongan yang divariasikan dibatasi hanya pada satu nilai kecepatan gerak makan (feed rate), yaitu sebesar 0,3 dan 0,6 mm/putaran, sedangkan parameter lainnya dibuat tetap.
3. Pengukuran kekasaran permukaan hasil pembubutan dilakukan menggunakan alat *Surface Roughness Tester* (SRT), dengan metode pengukuran sesuai standar yang berlaku.

4. Variabel utama yang diamati dalam penelitian ini adalah nilai kekasaran permukaan (R_a) dari hasil pembubutan baja ST 37.
5. Penelitian ini dilakukan hanya pada jenis material baja karbon rendah ST 37 dan menggunakan mesin bubut konvensional tertentu, sehingga hasil penelitian ini tidak serta-merta dapat digeneralisasi untuk jenis material atau mesin bubut lain.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari skripsi "Pengaruh Variasi Jenis Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Baja ST 37 Pada Proses Mesin Bubut Konvensional" adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisa dan membandingkan kekasaran pada permukaan baja ST 37 dengan penggunaan dua jenis media pendingin, yaitu kombinasi minyak nabati dengan oli mesin dan kombinasi radiator *Coolant* dengan sabun cair dengan menggunakan uji ANOVA satu arah.
2. Mengidentifikasi perbedaan kekasaran permukaan baja ST 37 yang dihasilkan oleh proses mesin bubut konvensional dengan menggunakan dua jenis media pendingin, yaitu kombinasi minyak nabati dengan oli mesin dan kombinasi radiator *Coolant* dengan sabun cair).

1.5 Manfaat

Berikut ini adalah manfaat dari penelitian yang berjudul "Pengaruh Variasi Jenis Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Baja ST 37 Pada Proses Mesin Bubut Konvensional ":

1. Memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pengaruh variasi jenis media pendingin terhadap nilai kekasaran permukaan baja ST 37 pada proses pembubutan konvensional.

2. Menjadi referensi praktis bagi operator atau teknisi bengkel dalam memilih jenis media pendingin yang paling efektif untuk menghasilkan permukaan benda kerja yang halus dan presisi.
3. Meningkatkan wawasan tentang mekanisme kerja media pendingin dalam proses pemesinan, serta pengaruhnya terhadap performa pahat dan kualitas akhir produk.
4. Menyediakan data eksperimental yang dapat dijadikan dasar pengembangan teknik pemesinan yang lebih efisien dan ramah lingkungan, terutama dalam pemilihan media pendingin berbasis hayati (bio-based *Coolant*) seperti corn oil.
5. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan teknologi manufaktur dan teknik mesin, khususnya dalam optimalisasi proses pembubutan dengan pendekatan efisiensi termal dan kualitas permukaan.
6. Mendukung industri manufaktur dalam meningkatkan kualitas produk, mengurangi biaya pemeliharaan alat potong, serta meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan proses produksi.