

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembubutan merupakan salah satu proses pemesinan yang paling umum digunakan dalam industri manufaktur. Dalam proses rotasi, material dicekam pada *spindle* yang berputar, proses ini membutuhkan pahat sebagai penyayat material atau benda kerja guna mengurangi dimensi dari benda kerja sesuai kebutuhan. Proses ini melibatkan pemotongan material benda kerja yang berputar dengan menggunakan pahat potong yang bergerak linier. Kualitas permukaan hasil pembubutan, yang diindikasikan oleh kekasaran permukaan, merupakan faktor penting yang mempengaruhi kinerja dan umur pakai komponen. (Agarwal, 2019).

Baja ST 40 merupakan jenis baja karbon rendah yang banyak digunakan dalam industri konstruksi, otomotif, dan mesin karena kekuatan tariknya yang baik, kemampuan las yang baik, dan harga yang relatif terjangkau. Material ini sering diproses melalui pembubutan untuk menghasilkan berbagai komponen. Namun, baja ST 40 memiliki sifat mampu mesin yang relatif rendah, sehingga rentan terhadap pembentukan panas berlebih selama proses pembubutan. Oleh karena itu, penggunaan pendingin yang tepat sangat penting dalam pembubutan baja ST 40 untuk mencapai kekasaran permukaan yang diinginkan (Ruli Adrianto, 2010).

Penggunaan pendingin dalam proses pembubutan memiliki peran krusial dalam mengendalikan suhu di zona pemotongan. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan deformasi plastis pada pahat, mengurangi umur pahat, dan mempengaruhi kualitas permukaan hasil pembubutan. Pendingin berfungsi untuk mendinginkan pahat dan benda kerja, melumasi kontak antara pahat dan benda kerja, serta membuang serpihan dari zona pemotongan. (Jaramillo, M, 2017).

Hasil pemesinan pada kekasaran permukaan sangat berpengaruh terhadap kualitas hasil suatu produk. Karena permukaan setiap benda kerja mempunyai nilai berbeda-beda dalam kekasaran permukaan benda kerja yang dipengaruhi oleh

kebutuhan pada dunia industri. Salah satu pertimbangan penentuan kualitas produk logam adalah dengan menguji nilai kekasaran yang terjadi pada logam (Budi & Dwipayana, 2020).

Suhu pada cairan pendingin dalam proses pembubutan (*turning*) memainkan peran penting dalam mempengaruhi nilai kekasaran permukaan hasil pembubutan. Cairan pendingin digunakan untuk mengurangi panas yang dihasilkan akibat gesekan antara alat potong dan benda kerja. Selain itu, suhu cairan pendingin dapat mempengaruhi kualitas permukaan, umur alat potong, dan efisiensi proses pemotongan itu sendiri. (Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. 2014).

Penggunaan metode *Taguchi* sangat efektif dalam meningkatkan kualitas dan mengurangi biaya. Metode *Taguchi* sendiri adalah perbaikan kualitas melalui percobaan “baru”, artinya membuat penghampiran atau pendekatan lain yang memberikan tajuk kepercayaan yang sama dengan SPC (*Statistical Process Control*). Pada metode *Taguchi* terdapat perancangan parameter dalam upaya untuk meningkatkan produk atau mencegah variabilitas yang tinggi. Pada perancangan parameter dilakukan penentuan parameter supaya performansi produk tidak berubah terhadap penyebab perubahan atau variabilitas. Setelah dilakukan penentuan parameter selanjutnya melakukan desain percobaan atau eksperimen khusus yang merupakan desain faktorial dari orthogonal array yang terdapat pada metode *Taguchi*. (Ismail Mansyursyah, 2020).

Dalam industri manufaktur, penggunaan cairan pendingin dalam proses pembubutan sering dilakukan tanpa optimasi yang jelas, yang dapat menyebabkan pemborosan material dan biaya operasional yang lebih tinggi. *Overheating* selama proses pembubutan juga dapat mempercepat keausan pahat, meningkatkan biaya produksi akibat frekuensi penggantian pahat yang lebih tinggi. Selain itu, studi sebelumnya lebih banyak berfokus pada jenis baja lain, sementara karakteristik khusus baja ST 40 masih memerlukan kajian lebih lanjut terkait pengaruh pendinginan terhadap hasil akhir pemesinan. Variasi takaran *Coolant* yang optimal dalam kombinasi dengan parameter pemesinan seperti kecepatan putaran dan gerak makan masih belum banyak diteliti secara sistematis, sehingga diperlukan analisis

lebih lanjut untuk memperoleh hasil permukaan yang lebih baik serta meningkatkan efisiensi proses pembubutan.

Dalam penelitian ini akan mengoptimalkan kekasaran permukaan secara bersamaan menggunakan kombinasi proses pembubutan parameter. Penelitian dilakukan pada material baja ST 40, metode yang digunakan *Taguchi*. Percobaan desain menggunakan orthogonal array L9 (3 4) memvariasikan tiga parameter yang masing-masing parameter memiliki 4 faktor. Rancangan percobaan faktor variasi orthogonal L9 atau parameter pemotongan seperti kecepatan putaran (rpm), gerak makan (f), sudut *Tool Holder* dan takaran *Coolant*. Hasil perbandingan optimasi parameter pada pembubutan baja st 40 menggunakan metode *Taguchi* penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai parameter mana yang paling signifikan mempengaruhi kekasaran permukaan pada proses pembubutan baja ST 40.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kombinasi parameter proses yang menghasilkan nilai kekasaran permukaan paling rendah.
2. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan putaran, *Feeding*, sudut *Tool Holder*, dan takaran *Coolant* terhadap kekasaran permukaan pada hasil pembubutan.
3. Seberapa besar faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi kekasaran permukaan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin bubut.
2. Jenis *Coolant* yang akan digunakan berupa *Cutting Oil*.
3. Pengujian yang dilakukan adalah uji kekasaran dengan menggunakan alat *Surface Roughness Tester*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kombinasi parameter proses pembubutan yang menghasilkan nilai kekasaran permukaan terendah pada baja ST 40.
2. Menganalisis pengaruh masing-masing parameter pemesinan terhadap perubahan nilai kekasaran permukaan.
3. Menganalisa faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi kekasaran permukaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menambah wawasan mengenai parameter pembubutan dalam mempengaruhi kualitas hasil pemotongan, kekasaran permukaan, dan keausan pahat pada pemesinan dengan pahat karbida.
2. Menyediakan referensi yang lebih mendalam mengenai penerapan metode *Taguchi* dalam optimasi proses pemesinan, serta pemahaman tentang interaksi antara faktor-faktor parameter dan *Coolant*.
3. Sebagai bahan pustaka baik di Jurusan maupun di Tingkat Politeknik Negeri Bengkulu dalam pengembangan ilmu proses manufaktur.