

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan dan kemajuan proses permesinan dalam industri manufaktur menyediakan mesin-mesin untuk proses produksi baik yang bekerja secara manual maupun secara CNC (Computer Numerical Control). Karena suatu tuntutan yang harus dipenuhi dalam industri manufaktur seperti dimensi dengan toleransi yang sangat kritis, maka mesin CNC banyak dipilih oleh perusahaan karena mempunyai kelebihan dari pada mesin manual/konvensional yaitu lebih teliti dan lebih cepat dalam proses permesinan baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Proses pembubutan CNC merupakan salah satu proses pemesinan yang sering digunakan dalam pembuatan sebuah produk, dimana prinsip kerja dari pembubutan adalah membuang sebagian bahan benda kerja sehingga terjadi gesekan antara pahat dengan benda kerja yang menimbulkan panas pada benda kerja. Mesin bubut CNC sendiri dapat diartikan sebagai mesin yang dikendalikan oleh komputer dengan menggunakan bahasa digital, dimana mesin tersebut dapat bekerja sesuai dengan perintah kode yang terstandarisasi dalam kode pemesinan CNC.

Dalam proses pembubutan, pemilihan material pahat dan penggunaan cairan pendingin sangat mempengaruhi kekasaran permukaan suatu produk yang akan dibuat. Pemilihan material pahat yang tepat akan meminimalisir tingkat gesekan antara pahat potong dengan benda kerja, jenis pahat potong yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pahat karbida. Pahat karbida memiliki modulusitas yang tinggi, memiliki ketahanan aus yang tinggi dan memiliki koefisien termal yang rendah.

Cairan pendingin (coolant) adalah suatu zat yang berbentuk cairan yang digunakan untuk mengurangi atau mengatur suhu pada suatu sistem. Penggunaan pendingin pada pembubutan sangat berpengaruh dalam menurunkan kekasaran permukaan karena cairan pendingin mempunyai peran yang sangat krusial dalam menurunkan tingkat kekasaran pada benda kerja bukan hanya itu, pendingin juga

mempunyai peran untuk memperpanjang umur pahat dan menurunkan gesekan yang ditimbulkan oleh pahat dengan cara menyemprotkan cairan pendingin pada benda kerja yang dibubut dengan tujuan untuk melumasi dan mendinginkan temperatur di area pertemuan antara benda kerja dan pahat (Jauhari dkk., 2023).

Minyak nabati merupakan minyak yang diekstrak dari tumbuhan seperti jagung, buah zaitun, kacang-kacangan, buah kelapa, kelapa sawit dan lain-lain. Indonesia adalah penghasil kelapa sawit terbesar di dunia dan memiliki kondisi geografis dan tanah yang subur yang memiliki potensi besar untuk minyak nabati, seperti kelapa sawit. Akibatnya, penggunaan minyak nabati dalam pemesinan sangat menguntungkan secara ekonomi. Minyak kelapa sawit mempunyai aplikasi yang sangat luas baik di dalam makanan maupun di dalam industri, minyak sawit tidak hanya digunakan dalam pembuatan minyak goreng tetapi juga digunakan dalam pembuatan bahan bakar minyak yaitu biosolar.

Penelitian yang telah memanfaatkan minyak kelapa sawit sebagai cairan pendingin (Farehan, 2024) melakukan penelitian optimasi variasi media pendingin dari minyak nabati yaitu minyak kelapa dan minyak kelapa sawit terhadap kekasaran permukaan baja AISI 1045 pada proses bubut CNC menggunakan metode Taguchi. Dari penelitian tersebut membuktikan bahwa hasil pengukuran nilai kekasaran permukaan baja AISI 1045 dengan cairan pendingin minyak kelapa sawit $1.614 \mu\text{m}$. Sedangkan pada minyak kelapa kekasarannya sebesar $1.554 \mu\text{m}$, kecepatan potong 1.273 rpm , kedalaman potong sebesar $0,50 \text{ mm}$ dan gerak potong sebesar $0,16 \text{ mm/put}$.

Rohman dkk, (2023) melakukan penelitian mengenai pengaruh variasi kedalaman pemotongan dan cairan pendinginan terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut baja St 60. Minyak nabati yang digunakan yaitu, minyak kelapa. Percobaan memakai angka kecepatan putar poros 800 rpm , kedalaman potong 1 mm , 2 mm dan 3 mm . Hasil percobaan yang didapatkan pada kecepatan spindle 800 rpm , oil cooler SAE 20W-50 memiliki nilai kekasaran $1,79 \mu\text{m}$, pendingin minyak kelapa nilai kekasaran sebesar $3,5 \mu\text{m}$.

Penelitian yang dilakukan oleh Muddin dkk, (2017) meneliti pengaruh kecepatan potong terhadap kekasaran permukaan baja ST-90 pada proses pembubutan kering menggunakan pahat karbida dengan kedalaman potong konstan 1 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kekasaran permukaan (R_a) terkecil diperoleh pada kecepatan potong 66,411 m/menit yaitu sebesar 0,954 μm . Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kecepatan potong yang lebih rendah menghasilkan permukaan yang lebih halus dibandingkan kecepatan yang lebih tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa pemilihan parameter kecepatan potong yang tepat sangat berpengaruh dalam menghasilkan kualitas permukaan yang optimal pada proses pembubutan.

Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pengaruh variasi pendingin dan tanpa pendingin pada proses bubut terhadap kekasaran permukaan baja ST 37. Baja ST 37 digolongkan dalam baja karbon rendah yang memiliki sifat yang mudah ditempa dan dilakukan proses pemesinan. Baja ini dijadikan mur, baut, ulir sekrup dan lain – lain (Insani, 2019). Minyak nabati merupakan energi yang dapat diperbaharui dan mudah dijumpai terutama minyak makan kelapa sawit dan minyak makan kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan media pendingin untuk mendapatkan nilai kekasaran pada proses pembubutan baja ST 37. Dalam penelitian ini parameter yang digunakan adalah variasi cairan pendingin minyak makan nabati dan tanpa pendingin, sedangkan proses pemesinan yang dilakukan pada penelitian ini adalah proses pembubutan dengan menggunakan mesin bubut CNC pada material baja karbon ST 37.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas didapatkan beberapa permasalahan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pendingin dan tanpa pendingin terhadap nilai kekasaran permukaan baja ST 37 pada pembubut CNC?
2. Bagaimana pengaruh kedalaman potong pada proses pembubutan terhadap nilai kekasaran permukaan baja ST 37?

1.3 Batasan penelitian

Untuk membatasi lingkup penulisan yang lebih terperinci, maka penulis hanya membatasi pembahasan berikut:

1. Mesin bubut yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin CNC.
2. Media pendingin yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak makan kelapa sawit dan minyak makan kelapa.
3. Material yang digunakan dalam proses pembubutan CNC ini adalah baja ST 37.
4. Jenis pahat yang digunakan adalah pahat *carbide*.
5. Hanya meneliti kekasaran permukaan proses bubut CNC dengan material baja ST 37.

1.4 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, dengan ini tujuan penelitiannya sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan pendingin dan kondisi tanpa pendingin terhadap kekasaran permukaan pada baja ST 37.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi kedalaman potong pahat bubut 0,4, 0,6, 0,8, 1,0, dan 1,2 mm terhadap nilai kekasaran permukaan hasil pembubutan rata baja ST 37.

1.5 Manfaat penelitian

Diharapkan dengan penelitian ini dapat memberikan beberapa manfaat, yaitu:

1. Menambah pengetahuan akademik tentang pembubutan yaitu mengetahui *coolant* pada proses permesinan terutama proses pembubutan.
2. Dapat mengetahui tingkat kekasaran dari sebuah material dengan variasi media pendingin menggunakan pahat bubut karbida.
3. Diharapkan memberikan kontribusi positif terhadap beberapa pihak diantaranya untuk lingkungan akademik dan masyarakat luas.

4. Sebagai bahan referensi bagi penelitian sejenisnya dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan tentang cairan pendingin pada proses pembubutan.