

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peranan baja dalam industri saat ini sangatlah penting terutama dalam pembuatan komponen otomotif seperti roda gigi, dan poros. Baja S45C merupakan baja karbon dengan standar JIS (*Japan Industrial Standard*) dan lazim digunakan pada Industri Jepang. Baja JIS S45C adalah jenis baja karbon yang termasuk kedalam baja karbon sedang. S45C menunjukkan bahwa baja tersebut memiliki kandungan ± 45 % unsur karbon didalamnya (Hawari et al., 2020). Kandungan karbon pada baja berukuran antara 0,2% - 2,1% dari ukuran baja sesuai dengan standar yang ditentukan. Namun, pada aspek yang lain dapat menurunkan tingkat keuletan dan membuat baja menjadi getas. (Mashudi & Susanti, 2020)

Karbon menjadi paduan unsur utama dalam baja yang dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu: Baja karbon tinggi, sedang dan rendah. Baja karbon rendah (*low carbon steel*) mengandung antara 0,055C – 0,3%C. Baja dengan kandungan karbon <0,3%C tidak dapat dikeraskan karena muatan karbon tidak cukup untuk membentuk struktur martensit sehingga memiliki sifat mudah ditempa dan mudah dikerjakan pada proses permesinan. Baja karbon sedang (*medium carbon steel*) mengandung karbon antara 0,3%C - 0,6C. Baja jenis ini dapat dikategorikan lebih keras dan kuat bila dibandingkan dengan baja karbon rendah. Kandungan karbon dalam baja jenis ini membuat baja dapat dikeraskan melalui proses perlakuan panas yang tepat. Baja karbon tinggi memiliki kandungan karbon antara 0,6%C – 1,5%C. Baja jenis ini memiliki kekerasan yang tinggi, namun jika ditinjau dari sisi keuletannya dapat dikategorikan rendah. Berbeda dengan baja karbon rendah, pengerasan dengan perlakuan panas dalam karbon lebih tinggi dan tidak menimbulkan hasil yang optimal. Hal itu terjadi karena terlalu banyaknya martensit yang mempengaruhi baja menjadi getas (Mashudi & Susanti, 2020). Material dalam baja JIS S45C banyak digunakan untuk pembuatan komponen mesin karena harganya yang rendah jika dibandingkan dengan material lainnya. Baja JIS S45C mempunyai kesamaan dengan baja lainnya, seperti: DIN C45W, AISI 1045,

ASSAB760, HITACHI NS1045 dan THYSSEN 1730. Baja karbon mempunyai jumlah unsur karbon, mangan dan silizium yang sama. Namun baja ini diproduksi dengan menggunakan standar yang berbeda antara pabrik yang satu dengan lainnya (Mashudi & Susanti, 2020)

Proses permesinan merupakan salah satu proses manufaktur yang sangat kompleks karena harus mempertimbangkan banyak faktor agar produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi kualitas yang ditetapkan. Salah satu proses permesinan yang banyak digunakan adalah proses pembubutan atau *turning*. Dimana dalam proses pembubutan memiliki parameter permesinan seperti kecepatan putaran *spindle*, kecepatan potong, ketebalan potong, kecepatan pemakanan, sudut potong, jenis bahan material dan jenis pahat yang digunakan sangat mempengaruhi kualitas benda yang dihasilkan.

Pada proses permesinan ukuran kualitas produk secara visual banyak dilihat dari kekasaran atau kehalusan permukaan yang dihasilkan. Kekasaran permukaan merupakan faktor utama untuk evaluasi produk permesinan dapat diterima atau tidak (Lailatul Mufidah, 2021). Selain itu, kekasaran permukaan juga berpengaruh terhadap usia komponen, karena komponen yang memiliki kekasaran permukaan yang tinggi lebih mudah mengalami perubahan strukturnya. Kekasaran permukaan pada hakekatnya merupakan ketidakteraturan konfigurasi permukaan yang bisa berupa guratan atau kawah kecil pada permukaan, guratan atau kawah kecil tersebut akan menjadi takikan yang merupakan tempat konsentrasi tegangan, sehingga apabila dikenai beban yang tinggi akan mengakibatkan keretakan. Selain itu, proses perkaratan selalu dimulai dari titik anti karat. Dimana pada permukaan kasar timbulnya inti karat semakin besar dibandingkan dengan permukaan yang lebih halus.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan adalah kecepatan pemakanan (*spindle*) dan kecepatan putar dari *spindle*. Dimana, semakin cepat kecepatan pemakanan maka semakin besar pula tingkat kekasaran dari benda kerja dan semakin cepat kecepatan putar dari *spindle* maka akan semakin rendah tingkat kekasarannya (Anna, 2011). Pengaruh gerak pemakanan (*feeding*) terhadap hasil tingkat kekasaran permukaan baja karbon S45C pada proses CNC adalah semakin kecil nilai *feeding* maka nilai kekasaran yang dihasilkan semakin rendah,

sedangkan semakin besar nilai (*feeding*) maka nilai kekasaran yang dihasilkan semakin tinggi (Febrianton, 2023). Kecepatan putar *spindle* dan kecepatan pemakanan mempengaruhi hasil kekasaran permukaan, semakin tinggi kecepatan putar *spindle* dan semakin rendah kecepatan pemakanan yang digunakan maka hasil dari kekasaran permukaan akan rendah, bentuk geram yang dihasilkan dari proses pemakanan berbentuk kontinu dan berukuran kecil, hal tersebut dikarenakan Baja S45C tergolong dalam baja karbon medium yang bersifat ulet (*ductile*) (Rivanda dkk, 2023). Terdapat pengaruh yang signifikan antara variasi media pendingin dan kecepatan putar *spindle* terhadap kekasaran permukaan benda kerja S45C pada proses *finishing* menggunakan mesin bubut CNC PU, kemudian variasi media pendingin pada kekasaran permukaan berbeda dan variasi yang paling rendah nilai kekasarannya yaitu media pendingin *coolant* dengan kecepatan putar *spindle* 1950 RPM menghasilkan kekasaran 2,771 μm , dan variasi paling tinggi nilai kekasarannya adalah variasi media pendingin udara bertekanan dengan kecepatan putar *spindle* 1400 RPM menghasilkan kekasaran 3,313 μm , jadi nilai kekasaran paling rendah dihasilkan oleh variasi *coolant* dengan kecepatan putar tinggi. (Mashudi dkk, 2020)

Penelitian tentang kekasaran permukaan telah banyak dilakukan, akan tetapi pada penelitian sebelumnya proses pengerjaan yang dilakukan menggunakan Mesin Bubut CNC sehingga pada penelitian ini, penulis akan mencoba melakukan penelitian tentang analisa perbandingan nilai kekasaran permukaan dengan menggunakan *software* SPSS pada besi baja S45C dengan variasi kecepatan *feeding* dan putaran *spindle* pada proses bubut manual.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian berdasarkan uraian latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan *feeding* pada proses pembubutan terhadap kekasaran permukaan Baja S45C?
2. Bagaimana pengaruh kecepatan putaran *spindle* pada proses pembubutan terhadap kekasaran permukaan Baja S45C?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan *feeding* pada proses pembubutan terhadap kekasaran permukaan Baja S45C.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan putaran *spindle* pada proses pembubutan terhadap kekasaran permukaan Baja S45C.

1.4 Batasan Masalah

1. Benda kerja yang digunakan adalah baja S45C
2. Tidak menganalisa jenis kegagalan yang terjadi
3. Pahat yang digunakan adalah pahat berbahan karbida
4. Mesin Bubut yang digunakan adalah Merek Kinwa CH – 530 x 1100
5. Proses yang dilakukan adalah proses *turning* dan diasumsikan menggunakan cairan pendingin
6. Pengujian kekasaran dilakukan pada permukaan benda kerja
7. Tidak melihat panjang proses pembubutan
8. Tidak melihat kedalaman pembubutan
9. Variasi proses pembubutan pada kecepatan *feeding* dan putaran *spindle* saja.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa kontribusi yang bermanfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan khususnya teknologi manufaktur serta bagi beberapa pihak diantaranya sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, dapat memberikan manfaat menambah wawasan dan pengetahuan, serta sebagai wujud nyata kemampuan untuk menganalisis perbandingan kekasaran permukaan pada baja S45C dengan variasi kecepatan *feeding* dan putaran *spindle*.
2. Bagi akademisi, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bentuk referensi dan bukti *empiric* kontribusi ilmiah tentang perbandingan kekasaran permukaan pada baja S45C dengan variasi kecepatan *feeding* dan putaran *spindle*, serta menjadi bahan pustaka program studi S-1 Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.

3. Bagi praktisi, hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu informasi dalam perencanaan serta parameter untuk proses pembubutan dengan variasi kecepatan *feeding* dan putaran *spindle* pada besi baja S45C.

