

PENGARUH PENGGUNAAN ECLIPTA PROSTRATA SEBAGAI MEDIA PENDINGIN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA S45C

Salman Al Farisi, Priyagung Hartono², Cepi Yazirin³

¹Universitas Islam Malang

e-mail: salman007alf@gmail.com

²Universitas Islam Malang

e-mail: priyagung@unisma.ac.id

³Universitas Islam Malang

e-mail: cepiyazirin10@unisma.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji signifikansi pengaruh variabel kecepatan spindel dan feeding terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan konvensional baja S45C. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan pengolahan data deskriptif dan analisis statistik ANOVA dua faktor serta regresi linear. Pengujian dilakukan dengan tiga variasi pada setiap variabel bebas, kecepatan spindel (260 RPM, 320 RPM, 440 RPM) dan feeding (0,18 ; 0,225 ; 0,315). Hasil penelitian menunjukkan bahwa feed berpengaruh secara dominan terhadap kekasaran permukaan dengan nilai parsial eta square 0,943 daripada kecepatan spindel dengan nilai parsial eta Square 0,820. Pengaruh kedua variabel bebas berbanding terbalik terhadap kekasaran permukaan baja S45C, hal ini dapat diketahui dengan nilai koefisien negatif pada kecepatan spindel dan koefisien positif pada feed.

Kata Kunci: Kecepatan spindel, feed, kekasaran permukaan, pembubutan konvensional, S45C

ABSTRACT

This study aims to examine the significance of the influence of spindle speed and feed variables on surface roughness in the conventional turning process of S45C steel. The method used in this study is experimental with descriptive data processing and two-factor ANOVA statistical analysis and linear regression. Testing was carried out with three variations on each independent variable, spindle speed (260 RPM, 320 RPM, 440 RPM) and feed (0.18; 0.225; 0.315). The results showed that feed had a dominant effect on surface roughness with a partial eta square value of 0.943 compared to spindle speed with a partial eta Square value of 0.820. The influence of both independent variables is inversely proportional to the surface roughness of S45C steel, this can be seen from the negative coefficient value on spindle speed and the positive coefficient on feed. The regression model obtained an R2 value of 0.459, indicating that variations in spindle speed and feed simultaneously affect surface roughness by 45%, with the remainder influenced by other factors, one of which is the cutting fluid. This study concludes that selecting the right combination of parameters can significantly improve the quality of the S45C steel turning process.

Keywords: Spindle speed, feed, surface roughness, conventional turning machine, S45C

PENDAHULUAN

Di Era industri 4.0 ini, teknologi berkembang sangat pesat khususnya di bidang manufaktur. Hal ini mengakibatkan banyak sekali tuntutan yang diberikan. Tuntutan dalam dunia industri, tidak dinilai hanya dari kualitas barang saja, namun keefektifan waktu dalam bekerja turut

diperhatikan (Fauzi & Sumbodo, 2021). Pada proses pembubutan membutuhkan nilai kekasaran permukaan dan nilai kepresisian yang standar untuk mengevaluasi hasil produksi diterima atau tidak oleh perusahaan. Nilai kekasaran permukaan yang tinggi dapat mempengaruhi kinerja komponen pasangan produk yang akan dihasilkannya (Difa Kurniawan et al., 2024). Cairan pendingin

memiliki fungsi khusus dalam permesinan. Kegunaan ini untuk memperpanjang waktu pahat, menurunkan gaya dan menghaluskan permukaan produk permesinan (Mashudi & Susanti, 2020). penggunaan cairan pendingin untuk proses permesinan masih banyak menggunakan cairan pendingin kimia (chemical fluids). Cairan pendingin jenis ini selain tidak ramah lingkungan juga menimbulkan efek buruk bagi kesehatan manusia/operator mesin. Hal ini dikarenakan bau dari cairan pendingin berbahan kimia yang sangat menyengat dan dapat menimbulkan dampak buruk bagi pernafasan [2]

oleh karena itu mulai dikembangkan dikarenakan dampak dari pendingin kimia, beberapa jenis minyak alami yang mulai banyak dipergunakan sebagai pelumas pada proses permesinan diantaranya adalah minyak biji karet, minyak kelapa, minyak biji bunga matahari dan minyak jarak [2]. Cutting fluids are used in the turning process to decrease the tool wear rate and surface roughness of the turning product [3]

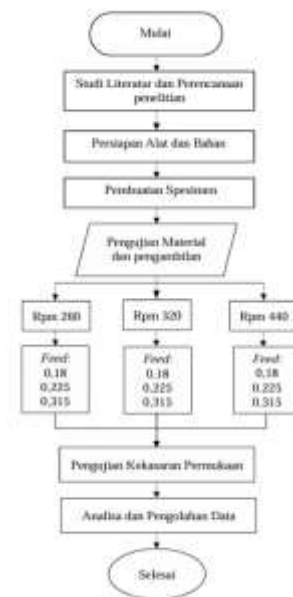
Masuknya panas yang tinggi adalah penyebab utama terjadinya overheating dan kerusakan permukaan benda kerja. Untuk menghindari hal tersebut maka biasanya diberikan pendingin (*coolant*) yang berfungsi untuk mendinginkan bagian yang bersinggungan[4].

Dalam penelitian [5]. terdapat potensi pada urang aring (elcipta prostrata) sebagai media pendingin, Urang-aring dapat tumbuh di negara dengan iklim tropis dan subtropis dengan ketinggian sampai 1600 m dalam kondisi lingkungan basah dan lembab. Karena kriteria kondisi lingkungan yang cocok dengan Indonesia, maka jumlah urang aring di Indonesia cukup banyak sehingga akan sangat bermanfaat jika digunakan sebagai pengganti cairan pendingin kimia.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dan Analisa data menggunakan alat surface roughness tester untuk mengidentifikasi kekasaran permukaan pada proses pembubutan baja S 45 C. Eksperimen ini dilakukan 6 kali percobaan.

Setiap spesimen akan dibagi menjadi 3 titik untuk mendapatkan nilai rata-rata kekasaran permukaan.



Gambar 1. Flow chart

Gambar 1 menunjukkan diagram alir tahapan yang dilakukan pada penelitian ini. Pembubutan dilakukan 9 kali dengan variasi parameter yang berbeda. Hasil dari pembubutan akan dilakukan pengujian kekasaran permukaannya menggunakan *surface roughness tester*, uji kekasaran dilakukan pada 3 titik disetiap spesimennya. Setelah didapat nilai kekasaran permukaannya maka dilakukan analisa data menggunakan ANOVA dan Regresi menggunakan perangkat lunak SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan selama proses pengambilan data disajikan dalam bentuk tabel data.

Kecepatan Putaran spindel	feed		
	0,18	0,225	0,315
260 RPM	5,326	5,565	4,404
	5,701	5,906	3,892
	5,496	5,496	4,882
320 RPM	1,519	2,253	5,599
	1,579	2,389	5,360
	1,715	2,338	5,189
440 RPM	2,185	2,680	5,121
	1,937	2,748	6,691
	1,980	2,509	6,896

Tabel 1. Hasil Kekasaran Permukaan

Analisis Uji ANOVA

1. F hitung $44,230 > F$ tabel 3,40 yang menunjukkan bahwa (H_0) ditolak, artinya terdapat pengaruh kecepatan spindle dengan variasi (260 RPM ; 320 RPM ; dan 440 RPM) terhadap kekasaran permukaan pada Baja AS S45C.
2. F hitung $150,982 > F$ tabel 3,40 yang menunjukkan bahwa (H_0) ditolak, artinya terdapat pengaruh faktor faktor feed dengan variasi (0,18 ; 0,225 ; 0,315) terhadap kekasaran permukaan pada Baja AS S45C.
3. F hitung $80,598 > F$ tabel 3,44. (H_0) ditolak, artinya terdapat pengaruh faktor variasi feed (0,18 ; 0,225 ; 0,315) dan kecepatan spindle dengan variasi (260 RPM ; 320 RPM ; dan 440 RPM) terhadap kekasaran permukaan pada Baja AS S45C.

Hal ini mengindikasikan bahwa variasi parameter kecepatan spindle, *feed*, serta interaksi antara keduanya memberikan dampak yang berarti terhadap nilai kekasaran permukaan.

- Nilai Fhitung pada X_1 dan $X_2 > F$ tabel, menunjukkan bahwa kedua variabel ini secara statistik berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan.
- Nilai t-hitung untuk X_2 (1.478) lebih besar dibandingkan X_1 (-0.773), menunjukkan bahwa *feed* lebih dominan dalam mempengaruhi kekasaran permukaan.

Analisis Regresi Linier

1. Diketahui nilai Sig. = $0,047 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak H_1 diterima. Ini berarti terdapat pengaruh signifikan antara *feed* (X_1) terhadap kekasaran permukaan (Y). Nilai t hitung $-2.090 < 2.06390$ tabel, maka ini menunjukkan H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti terdapat pengaruh antara kecepatan spindle (X_1) terhadap kekasaran permukaan (Y).
2. Diketahui nilai Sig. = $0,001 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0

ditolak H_1 diterima. Ini berarti terdapat pengaruh signifikan antara *feed* (X_1) terhadap kekasaran permukaan (Y). Nilai t hitung $3.995 > 2.064$ t tabel, maka ini menunjukkan H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti terdapat pengaruh antara *feed* (X_1) terhadap kekasaran permukaan (Y).

KESIMPULAN

1. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa kedua variabel bebas memiliki pengaruh terhadap kekasaran permukaan, namun *feed* memiliki pengaruh yang lebih dominan dibandingkan kecepatan spindle.
2. Hasil uji regresi menunjukkan bahwa kedua variabel bebas memiliki pengaruh terhadap kekasaran permukaan namun dalam arah yang berbeda. Kecepatan yang lebih tinggi cenderung menurunkan kekasaran permukaan sedangkan *feed* yang lebih rendah akan menurunkan kekasaran permukaan.
3. Pengaruh *feed* yang rendah dengan kecepatan spindle yang tinggi terbukti secara signifikan menghasilkan kekasaran permukaan yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh mata pahat yang memiliki waktu yang lebih lama dalam memotong permukaan secara berulang dalam waktu yang singkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Dari, S. Kayu, A. Rohman, and N. A. Mufarida, "Pengaruh Variasi Temperatur Pirolisis Terhadap Komposisi Uji," vol. 3, no. 1, pp. 413–422, 2024.
- [2] Utomo, D.R. (2022). Pemanfaatan Minyak Kelapa dan Minyak Canola Sebagai Cairan Pendingin Mesin Bubut Terhadap Kekasaran Permukaan. *Jurnal TEKNOSIA*, 16(1) 31-38.
- [3] Hartono P., dkk. (2018). *Aloe Vera as Cutting Fluid Optimizing Using Response Surface Method. Enginering Technological System*, 55-63.
- [4] Ardiansyah, D. & Sakti, A. (2013). Pengaruh Jenis Pahat dan Cairan Pendingin Serta Kedalaman Pemakanan Terhadap Tingkat Kekasaran dan Kekerasan Permukaan Baja ST 60 Pada Proses Bubut Konvensional. *JTM* 1(3) 83-90.
- [5] Alifian Hardiwa Albani, M. Lesmanah, U. Choirotin, I. (2024). Analisa Kekerasan Pada Pengecoran Alumunium Paduan Kuningan Dengan Menggunakan Oli, Air dan Minyak Urang Aring Sebagai Media Pendingin.