

Efek Perbedaan Kecepatan dan Kedalaman Potong pada Mesin Bubut terhadap Tingkat Kekasaran Benda Kerja ST 37

Nurlela¹, Ikhsanudin²

^{1,2}Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang 42177, Indonesia
*email: 2284200006@untirta.ac.id

Abstract: *The purpose of this study was to explain the effect of variations in the turning process on the roughness level of the workpiece. The variation of the turning process in question is the difference in lathe speed and depth of cut. This research was conducted using the experimental method. Variables include the independent variables namely cutting speed and depth of cut with the dependent variable being the surface roughness of the workpiece. From the experimental results it can be concluded that the surface roughness of the machining workpiece is affected by the speed and depth of cut. Conceptually, the higher the cutting speed, the finer the workpiece will be, but this is not clear in this experiment. Then regarding the depth of cut, the deeper the ingestion, the smoother (smaller roughness) the surface of the workpiece resulting from turning, was proven in this experiment. Thus, the turning process requires the right speed and depth of cut according to the type of workpiece to obtain the best results. Further studies can be carried out with a more varied speed and depth of cut.*

Keywords: *cutting speed; depth of cut; surface roughness.*

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk menjelaskan pengaruh variasi proses pembubutan terhadap tingkat kekasaran pada benda kerja. Variasi proses pembubutan yang dimaksud adalah perbedaan kecepatan dan kedalaman potong bubut. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Variabel meliputi variabel independen yakni kecepatan potong dan kedalaman potong dengan variabel dependen kekasaran permukaan benda kerja. Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa kekasaran permukaan benda kerja hasil pembubutan dipengaruhi oleh kecepatan dan kedalaman potong. Secara konsep, semakin tinggi kecepatan potong maka semakin halus benda kerja yang dihasilkan, namun belum nampak jelas pada percobaan ini. Kemudian terkait kedalaman potong, semakin dalam pemakanannya maka semakin halus (kekasaran kecil) permukaan benda kerja hasil pembubutan, terbukti pada percobaan ini. Dengan demikian, pada proses pembubutan diperlukan kecepatan dan kedalaman potong yang tepat sesuai dengan jenis benda kerja untuk memperoleh hasil yang terbaik. Kajian lebih lanjut dapat dilakukan dengan kecepatan dan kedalaman potong yang lebih bervariasi.

Kata kunci: kecepatan potong, kedalaman potong; kekasaran permukaan.

I. PENDAHULUAN

Pada proses pemesinan mesin bubut konvensional sangat terkenal kegunaan dan fungsinya sebagai pembuatan komponen benda. Saat ini, mesin dibutuhkan di dunia manufaktur. Mesin sangat berperan penting dalam menunjang manusia pada pengerjaan pembuatannya, maka penggunaan mesin menjadikan proses kerja seseorang sangat cepat dan mudah, serta hasilnya tentu sesuai dengan yang diinginkan, termasuk pembubutan, penggilingan, pengeboran, geser dan operasi pemesinan lainnya[1].

Pemesinan merupakan suatu proses pembuatan yang paling sering ditemui dan diterapkan, dari mulai workshop kecil hingga pelatihan vokasi (sekolah teknik, perguruan tinggi, dll.) hingga pembuatan suku cadang mekanis. Pekerjaan menghasilkan banyak panas. Semua energi hampir Hampir diubah menjadi hettreatment melewati proses antara veneer dan tool dan antara benda kerja dengan pahat. Sebagian besar panas dihilangkan oleh sisipan, dan sebagian panas ditransmisikan melalui pahat dan melalui benda kerja ke sekelilingnya. Ini sangat besar dan area kontak relatif kecil, sehingga suhu cetakan, terutama permukaan polos yang ditempa, sangat tinggi. Karena tekanan tinggi dan suhu tinggi Ketahanan pemotongan untuk keausan permukaan alat yang efektif. Tidak hanya meningkatkan keausan dan pelemahan alat, tetapi juga meningkatkan ketahanan terhadap pemotongan, yang menyebabkan cedera fatal. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan pengaruh berbagai variabel proses pemotongan pada suhu pemotongan. Dengan pengetahuan ini,

tujuannya menjadi jelas karena Anda dapat merencanakan proses pemesinan dengan lebih baik. Dengan tidak meningkatkan kenaikan suhu yang berlebihan, generasi chip dapat ditingkatkan dan umur pahat diperpanjang.

Pembubutan merupakan proses manufaktur yang menghasilkan benda kerja dari mesin yang berbentuk silindris dengan proses penggunaannya menggunakan mesin bubut. Mesin bubut adalah mesin perkakas dengan gerak utama rotasi yang digunakan untuk mengubah bentuk dan ukuran suatu benda kerja dengan cara memotongnya dengan pahat potong, memposisikan benda searah dengan sumbu mesin bubut untuk memotong atau untuk melakukan mesin bubut[2]. Sebuah produk artefak. Indikator kualitas pemesinan adalah tingkat kekasaran permukaan. Ukuran akurasi produk dan kualitas permukaan di bidang manufaktur adalah kekasaran permukaan benda kerja. Salah satu faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan adalah laju umpan spindel dan kecepatan putar. Semakin tinggi feed rate maka semakin tinggi kekasaran benda kerja, dan semakin tinggi kecepatan spindel maka semakin rendah kekasarnya[3].

Kekasaran adalah ketidaksempurnaan permukaan, yang disebabkan oleh benda kerja yang menimbulkan pemutiran pada permukaan benda. Kekasaran Permukaan ialah suatu kesalahan karena adanya situasi dari pemotongan proses pemesinan. Maka dari itu, untuk memperoleh produk yang bermutu serta menghasilkan benda kerja yang baik harus membutuhkan proses pemesinan yang tepat[4].

Beberapa faktor sangat berpengaruh dengan mutu benda kerja permukaan selama pemesinan meliputi ketajaman mata potong dan sudut yang digunakan pada pengerjaan manufaktur, perubahan kecepatan potong, posisi obor, getaran mesin, dan Heat treatment yang tidak tepat. Selain efek tersebut, kedalaman potong berpengaruh kekasaran permukaan benda kerja. Parameter yang memiliki pengaruh besar terhadap kekasaran permukaan adalah kedalaman potong, pemakanan dan kecepatan potong. Menemukan bahwa komponen proses pembubutan, terutama kekasaran permukaan, sangat dipengaruhi oleh sudut potong pahat, laju pemakanan, kecepatan potong, dan kedalaman potong[5]. Kekasaran permukaan mesin berpengaruh oleh laju pemakanan dan kecepatan potong. Kecepatan potong, laju pemakanan, kekerasan benda kerja, dan kedalaman potong memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap kekasaran. Jika produk yang diperoleh memiliki sifat yang sesuai, maka akan mempengaruhi kekuatan dan umur pakai mesin. Dengan kata lain, kekuatan mesin tergantung pada akurasi dimensi bagian-bagiannya. Produk logam kasar lebih cepat aus dibandingkan produk logam halus[6].

II. METODE PENELITIAN

Percobaan ini dilakukan di Workshop BBPVP Serang. Sebagai dasar pengetahuan terhadap perhitungan pada benda kerja terhadap tingkat permukaan kekasaran, akibat pemesinan bubut melalui variasi kecepatan dan kedalaman potong bubut. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Variabel meliputi variabel independen yakni kecepatan potong (X_1) dan kedalaman potong (X_2) dengan variabel dependen kekasaran permukaan benda kerja (Y). Pada eksperimen tersebut perubahan kecepatan potong dan kedalaman potong diasumsikan mempengaruhi kekasaran permukaan benda kerja hasil pembubutan.

Tabel 1. Rancangan Eksperimen

Kecepatan Potong (μm) (X_1)	Kedalaman Potong (X_2) (mm)		
	0.1	0.3	0.5
90m/min	√	√	√
120m/min	√	√	√
140m/min	√	√	√

Pada percobaan ini, analisis data yang digunakan adalah analisis statistika deskriptif. Perbedaan hasil pembubutan dijelaskan berdasarkan nilai rata-rata kekasaran benda kerja yang dihasilkan sesuai dengan percobaan yang dilakukan. Percobaan ini menggunakan data perbandingan

sampel dalam sekali percobaan. Fungsi dari analisis yang dilakukan ialah sebagai dasar pengetahuan pada perhitungan kekasaran benda kerja dari hasil pembubutan dengan berbagai kecepatan dan kedalaman pemotongan pada proses pembubutan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan pembubutan untuk mengetahui efek kecepatan dan kedalaman potong terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Perbedaan Tingkat Kekasaran Benda Kerja Berdasarkan Variasi Kecepatan Potong

Kecepatan Potong (μm)	Kekasaran benda kerja berdasar kedalaman potong			Rata-rata Kekasaran benda kerja berdasar kecepatan potong
	0,1 m /min (μm)	0,3 m /min (μm)	0,5 m/min (μm)	
90m/min	3,184	2,445	1,706	2,445
120m/min	4,907	4,168	3,429	4,168
140m/min	3,612	2,873	2,134	2,873
Rata-rata Kekasaran benda kerja berdasar kedalaman potong	3,901	3,162	2,423	3,162

Pengaruh Kecepatan Potong terhadap Kekasaran Benda Kerja

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa perbedaan kecepatan potong belum terlihat pengaruhnya terhadap tingkat kekasaran benda kerja hasil pembubutan. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kristiawan, diperoleh informasi bahwa kecepatan potong pada proses pembubutan mempengaruhi kekasaran benda kerja. Kecepatan potong berpengaruh terhadap kekasaran permukaan benda kerja pada proses pembubutan. Semakin tinggi kecepatan potongnya maka semakin tinggi juga kekasaran permukaan yang dihasilkan, terbukti walaupun menggunakan RPM tinggi kekasaran yang dihasilkan lebih besar dari RPM rendah, dikarenakan RPM tinggi kecepatan potongnya lebih besar [7]. Kecepatan potong yang berbeda menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang berbeda. Semakin tinggi kecepatan potong, menghasilkan kualitas yang baik. Penampang geser dan gaya potong berkurang jika kecepatan potongnya tinggi. Jika tinggi kecepatan sumbu putar, tingi juga kecepatan potongnya, sempitnya luas penampang, dan luas penampang yang lebih sempit meningkatkan kualitas permukaan. Akibat variasi kecepatan potong dan kecepatan putar maka terlihat adanya kualitas permukaan.

Kasarnya permukaan berada di dalam bentuk gelombang singkat yang tidak normal dan terjadi karena getaran pisau atau pahat pereduksi atau persentase yang salah dari umpan pisau pereduksi di dalam proses produksi. Sedangkan permukaan yang bergelombang memiliki bentuk gelombang yang memanjang dan tidak normal yang dapat timbul karena berbagai elemen yang terdiri dari posisi senter yang salah, gerakan umpan yang tidak linier, getaran sistem, ketidakseimbangan batu gerinda., perlakuan kehangatan yang buruk, dan sebagainya. Dari kekasaran dan pengecilan inilah deformitas muncul.

Tampaknya tidak hanya kecepatan potong dan umpan tetapi juga kecepatan potong dan kedalaman potong yang berpengaruh. Secara khusus, berputar pada 2000 rpm dan berputar dikecepatan potong 160 m/min menunjukkan peningkatan kekakuan dimuka dibandingkan dengan kecepatan potong 120 m/min dan berputar di 920 rpm. Studi lain menemukan bahwa ketika variabel kecepatan meningkat, kualitas permukaan potongan yang dihasilkan meningkat [8].

Cutting depth atau kedalaman pemakanan ialah parameter yang sangat menentukan pada

permukaan kekasaran benda kerja. laju pemakanan dan kecepatan potong. Hal ini dimungkinkan dalam studi yang dilakukan dengan menggunakan kedalaman dan ketebalan pemotongan yang berbeda. Yaitu kedalaman pemotongan 0.2mm, 0.4mm hingga 0.6mm. Dalam percobaan ini, kami menemukan kekasaran yang berbeda terkait dengan ketebalan benda kerja yang berbeda. Kajian lebih lanjut dapat dilakukan untuk memperdalam keterkaitan tersebut.

Pengaruh Kedalaman Potong terhadap Kekasaran Benda Kerja

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa perbedaan kedalaman potong berpengaruh terhadap tingkat kekasaran benda kerja hasil pembubutan dengan kedalaman potong 0,5mm menghasilkan kekasaran terendah yaitu 1,706. Kristiawan mengatakan semakin dalam pemakanan maka semakin halus kekasaran benda kerjanya. Kedalaman pemakanan (*depth of cut*) mempengaruhi kekasaran permukaan. Semakin besar *depth of cut* semakin besar kekasaran permukaan yang terjadi dikarenakan gesekan pahat dan benda kerja.

Pengaruh Kecepatan dan Kedalaman Potong terhadap Tingkat Kekasaran Benda Hasil Pembubutan

Pada Tabel 2 diketahui rata-rata tingkat kekasaran benda kerja yaitu 3,162. Pada kecepatan potong 90m/min didapatkan kekasaran benda kerja berdasarkan kedalaman potongnya yaitu 1,076. Pada eksperimen kali ini menyesuaikan pada desain cutting speed dengan penggunaan alat manufaktur, ialah Conventional Lathe brand CHINCHUNG CH-530x1700 dan variasi dari kedalaman potong. Maka dihasilkan data hasil penelitian yang diambil berdasarkan langkah-langkah yang telah dilakukan. Pengambilan data dilakukan di Workshop Manufaktur BBPVP Serang. Hasil tersebut dinyatakan dalam bentuk nilai kekasaran rata-rata permukaan. Hal ini dikarenakan sampel yang diukur sebanyak tiga kali sehingga menghasilkan fakta yang kredibel. Data yang diambil ialah berdasarkan perhitungan permukaan kekasaran pada variabel kecepatan, kecepatan potong putar, kedalaman pemotongan dengan rata-rata rata-rata.

Terdapat hasil pada Tabel 2 tersebut bahwa rata-rata kekasaran permukaan baja ST 37. Dari data kita dapat melihat bahwa kecepatan potong adalah 90 m/menit, memiliki rata-rata kekasaran terendah (2,445), bisa dilihat bahwa rata-rata kedalaman potong terendah adalah 0,1 mm (3,901), Kekasaran rata-rata maksimum adalah bahwa masa pemotongan 120 m/min (3,429) dan angka rata-rata kekasaran maksimum di kedalaman pemotongan 0,5 mm (2,423). Percepatan 2600 rpm dan 3120 rpm, Permukaan kekasaran kedalaman potong menurun. Hal ini mirip dengan penelitian yang menunjukkan berpengaruh masa pemotongan bubut dan ketajaman pemotongan pada kekasarnya. Maka melalui penggunaan variasi masa pemotongan di ketajaman pemotongan didapatkan perbedaan kekasarnya.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari percobaan ini adalah sebagai berikut:

- a) Secara konseptual, kecepatan potong yang lebih tinggi menghasilkan permukaan benda kerja yang lebih halus. Namun, pada percobaan ini, perbedaan kecepatan potong belum terlihat pengaruhnya terhadap tingkat kekasaran benda kerja hasil pembubutan.
- b) Perbedaan kedalaman potong berpengaruh terhadap tingkat kekasaran benda kerja hasil pembubutan. Semakin tinggi kecepatan potongnya maka semakin tinggi juga kekasaran permukaan yang dihasilkan, terbukti walaupun menggunakan RPM tinggi kekasaran yang dihasilkan lebih besar dari RPM rendah, dikarenakan RPM tinggi kecepatan potongnya lebih besar.
- c) Kekasaran terendah yaitu dengan kecepatan potong 90m/min dan kedalaman potong 0,5 menghasilkan kualitas kekasaran halus yaitu 1,706, dan Kekasaran tertinggi dengan kecepatan potong 120m/min dan kedalaman potong 0,1 menghasilkan 4,907.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan artikel ini. Terima kasih secara khusus kepada Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Mesin dan terimakasih kepada BBPVP Serang sebagai tempat penelitian dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nur, E. Gazali, and F. Farid R, “Pengaruh Pembubutan Dengan Sistem Minimum Quantity Lubrication (MQL) Dan Dry Cutting Terhadap Kekasaran Permukaan Dan Konsumsi Daya Listrik Pada Baja Karbon Sedang,” *J. Tek. Mesin Sinergi*, vol. 18, no. 1, p. 41, 2020, doi: 10.31963/sinergi.v18i1.2235.
- [2] Hadimi, “Pengaruh Perubahan Kecepatan Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan,” *Semesta Tek.*, vol. 11, no. 1, pp. 18–28, 2008.
- [3] A. Zubaidi, I. Syafa, and Darmanto, “Terhadap Kekasaran Permukaan,” *Momentum*, vol. 8, no. 1, pp. 40–47, 2012.
- [4] B. S. Widodo, A. R. Krisnanda, and K. A. Widi, “ANALISA PENGARUH KECEPATAN PUTAR SPINDEL KEKASARAN PERMUKAAN DAN KEKERASAN BAJA AISI 1020 PADA MESIN BUBUT CNC,” vol. 12, no. 1, 2021.
- [5] A. B. Prasetyo, “Aplikasi Metode Taguchi Pada Optimasi Parameter Pemesinan Terhadap Kekasaran Permukaan dan Keausan HSS Pada Proses Bubut Material ST 37,” *Mekanika*, vol. 13, no. 2008, pp. 86–97, 2015.
- [6] I.E. Putra, A. Rahmatul, "PENGARUH KECEPATAN ASUTAN DAN KEDALAMAN POTONG TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN ALUMUNIUM PADA BUBUT CNC TU-2A, Jurnal Momentum Vol.18 No. 1 Februari 2016
- [7] Y. Y. Kristiawan, B. Margono, E. Suryono, and D. Rinaldi, “PENGARUH DEPTH OF CUT , SPINDLE SPEED , DAN FEEDING PEMBUBUTAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA MATERIAL TEMBAGA (Cu),” vol. 7, no. April, pp. 129–133, 2022.
- [8] G. A. Ibrahim, S. Harun, and A. R. Doni, “Analisa Nilai Kekasaran Permukaan Paduan Magnesium AZ31 Yang Dibubut Menggunakan Pahat Potong Berputar,” *Proceeding Semin. Nas. Tah. Tek. Mesin XIV (SNTTM XIV)*, no. Snttm Xiv, pp. 7–8, 2015.