



Pengaruh Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Hasil Pembubutan Baja S45C Di PT. X

Sabaruddin Syach¹, Anis Siti Nurohkayati²

¹ Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda

² Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda

Corresponding author : asn826@umkt.ac.id

Abstrak

Pada proses pembubutan masalah yang sering di temuin yaitu hasil produk yang kekasarannya melebihi kekasaran yang di tentukan, salah satu penyebabnya yaitu kecepatan putaran spindel. untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran spindel terhadap kekasaran permukaan hasil pembubutan dilakukan lah percobaan. Penelitian ini menggunakan metode Pre-Eksperimental dengan jenis *one shotcase study*. Pada penelitian ini untuk mengetahui hasil kekasaran menggunakan cara visual dan perabaan. Percobaan ini di lakukan dengan membedakan putaran spindel yang awalnya 175 rpm dengan putaran spindel 300 rpm. kedalaman pemakanan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0,5 mm. Pada percobaan tersebut didapatkan hasil dimana dengan kecepatan putaran spindel yang tinggi maka didapatkan kekasaran yang lebih rendah. Sehingga semakin cepat putaran spindel pada saat pembubutan maka nilai kekasaran yang didapat semakin rendah.

Kata Kunci : Kekasaran permukaan, kecepatan putaran spindel, mesin bubut.

Abstract

In the turning process, a problem that is often encountered is the product whose roughness exceeds the specified roughness, one of the causes is the spindle rotation speed. To determine the effect of the spindle rotation speed on the surface roughness of the turning results, an experiment was carried out. This research uses the Pre-Experimental method with the type of one shot case study. In this study, to determine the results of roughness using visual and tactile methods. This experiment was carried out by distinguishing the spindle rotation which was initially 175 rpm with a spindle rotation of 300 rpm. The feeding depth used in this study was 0.5 mm. In this experiment, the results showed that with a high spindle rotation speed, a lower roughness was obtained. So that the faster the spindle rotation at the time of turning, the lower the roughness value obtained.

Keywords : Surface roughness, spindle rotation speed, lathe.

PENDAHULUAN

Industri manufaktur saat ini sedang mengalami perkembangan diakibatkan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, hal ini terlihat dari hasil produksi yang terus meningkat (Salam & Sunarto, 2020). Peningkatan Hasil produksi ini harus diimbangi oleh peningkatan kualitas produksi (Mudjijanto, Sutarto, & Sarip, 2019). Tidak heran jika persaingan di dunia industry semakin ketat di sector manufaktur. Industri kini berlomba-lomba mencari invasi baru untuk memaksimalkan kualitas produk yang dihasilkan. (Farokhi, Sumbodo, & Rusiyanto, 2017).

Produksi produk jadi terutama yang berbahan dari logam biasanya dilakukan melalui proses pemesinan (Lubis, Rosehan, & W, 2019). Pada proses pemesinan, salah satu aspek terpenting dari proses pemesinan adalah hasil dari tingkat kekasaran permukaannya (Cahyo, Subhan, & Pratiwi, 2021). Kekasaran permukaan yang dihasilkan menjadi peran penting dalam pembuatan bagian-bagian mesin. Saat merancang dan membuat sebuah komponen, harus mengetahui peralatan dan mesin



yang digunakan untuk mendapatkan hasil kekasaran permukaan yang sesuai (Paridawati, 2015). Mesin yang biasa digunakan dalam produksi komponen adalah mesin bubut, mesin frais dan perkakas lainnya (Salam & Sunarto, 2020).

Proses pembubutan merupakan salah satu bagian yang terpenting dalam memproduksi komponen mesin, maka sangatlah penting agar hasil produksi menghasilkan jumlah produk yang maksimal, produk harus benar-benar akurat dan tepat ukuran kekasaran. Pada proses pembubutan salah satu yang mempengaruhi kualitas kekasaran permukaan yaitu kecepatan putaran spindel (Hasan, 2017). Pada Kecepatan putar spindel mesin bubut di PT.X mempunyai tingkatan putaran spindel yang berbeda yaitu laju dan pelan.

Pada PT. X masalah yang sering di temuin yaitu kekasaran hasil pembubutan yang kurang maksimal. Dengan dilatarbelakangi permasalahan tersebut timbulah pemikiran-pemikiran untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran spindel terhadap kekasaran hasil pembubutan S42C di PT.X. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk Mengetahui Pengaruh kecepatan putaran spindel mesin bubut terhadap kekasaran permukaan benda kerja.

TINJAUAN PUSTAKA

Proses Bubut

Proses Pembubutan merupakan proses pemesinan yang menggunakan mata potong, yaitu pahat bubut, yang berguna untuk menghilangkan bagian-bagian benda kerja yang berputar yang tidak diinginkan untuk mencapai produk yang diinginkan. Proses pembubutan memiliki ciri khas yaitu membuat benda kerja yang mempunyai bentuk yang silindris (Dwipayana & Fadli, 2019). Pada prose pembubutan mempunyai jenis-jenis pembubutan yaitu membubut lurus, membubut muka, membubut alur. membubut ulir, membubut tirus dan membubut dalam (Nurdjito & Arifin, 2015). Pada mesin bubut ada tiga parameter utama yang dapat di atur langsung oleh oprator yaitu kecepatan putaran spindel, gerakan pemakanan, dan kedalaman potongan (Sastal, Gunawan, & Sudia, 2018).

kecepatan putaran spindel

Kecepatan putaran berhubungan dengan benda kerja dan sumbu utama atau spindel. pada kecepatan putaran di nyatakan dalam putaran permenit, tetapi pada proses pembubutan hal yang diutamakan yaitu kecepatan potong (Putra & Huda, 2020). Kecepatan potong dimana kecepatan pahat bergerak memotong benda kerja. untuk mengetahui berapa kecepatan potongan dapat menggunakan persamaan berikut (Mataram, Saputra, & Setiyawan, 2020):

$$v = \frac{\pi \times D \times n}{1000}$$

dimana:

v : Kecepatan potong (m/menit)

D : Diameter benda kerja (mm)

n : Kecepatan Spindel (rpm)

Pahat Bubut

Pada Pahat bubut harus memiliki material yang lebih kuat dai pada material benda kerja. Pada proses pembubutan pemasangan pahat pada *tool post* haruslah benar dimana pada pemasangan pahat bubut tidak boleh terlalu panjang keluar dari *tool post*, jika pahat bubut keluar telalu panjang maka akan menyebabkan getaran dan pahat bubut juga harus memiliki ketinggian yang sejajar dengan sumbu benda kerja (Rahdiyanta, 2010).

Baja Karbon

Baja karbon merupakan paduan antara Fe dan C dimana kadar C sampai 2,14%. Pada kandungan karbon mempengaruhi sifat-sifat mekanik pada baja karbon. Setiap baja termasuk baja karbon sebenarnya adalah paduan multi komponen yang disamping Fe selalu mengandung unsur-unsur lain seperti Mn, Si, S, P, N, H, yang dapat mempengaruhi sifat-sifatnya (Nurhilal, 2017). Baja karbon memiliki jenis yang berbeda beda yaitu baja karbon tinggi dimana baja karbon ini mengandung karbon sekitar 0,56%-1,7%, baja karbon sedang dimana kandungan karbonnya sekitar 0,25%-0,55%, dan baja karbon rendah mengandung karbon kurang dari 0,3% (Firdaus, Setiadi, & Sadiana, 2019).

Baja S45C

Baja S45C merupakan baja yang mempunyai kadar karbon sekitar 0,50%, dan tergolong baja karbon sedang, baja S45C banyak dibuat menjadi alat-alat perkakas, poros engkol dan roda gigi. Baja S45C merupakan produk standarisasi dari jepang yaitu Japan Industrial Standart yang biasa disingkat JIS. Adapun komposisi kimia pada baja S45C dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1.

Komposisi Kimia Pada Baja S45C

Komposisi	Kandungan
C	0,42-0,50
Mn	0,50-0,80
S	0,035
Si	0,17-0,37
Ni	0,25
Cr	0,25
P	0,035

Sumber: (Priyambodo, Yaqin, Margono, & Nugroho, 2021)

Dengan kandungan karbon sedang, baja S45C dapat untuk dikeraskan dengan perlakuan panas untuk membentuk struktur mikro martensit yang keras. Baja S45C mempunyai sifat mampu untuk dilakukan proses perlakuan panas untuk dapat memperoleh sifat mekanis yang lebih baik (Priyambodo, Yaqin, Margono, & Nugroho, 2021).

Kekasaran Permukaan

Pada proses pemsinan setip benda kerja pasti mengalami kekasaran permukaan. kekasaran permukaan memiliki nilai yang berbeda-beda (Sutrisna, Nugraha, & Dantes, 2017). Nilai kualitas kekasarn permukaan yang paling rendah terdapat pada N1 dimana N1 ini memiliki nilai kekasaran permukaan 0,025 μm dan paling tinggi terdapat pada N12 dimana N12 ini memiliki nilai kekasaran permukaan 50 μm (Suroso & Prayogi, 2019). Nilai kekasaran pada sebuah logam merupakan salah satu

pertimbangan untuk menentukan kualitas produk (Budiana, et al., 2020). Pada praktiknya untuk mendapatkan kekasaran permukaan yang benar-benar halus sangatlah susah, disebabkan oleh bebrapa faktor salah satunya yaitu oprator dan mesin yang digunakan (Sugiyanto & Prabowo, 2018). Pada Prakteknya untuk mengetahui kekasaran permukaan biasanya oprator membandingkan dengan cara visual dan perabaan, untuk hal yang khusus pengukuran kekasaran yang tidak dapat dilakukan dengan cara visual dan perabaan, maka menggunakan alat ukur kekasaran permukaan (Zuhri, Mufarida, & Finali, 2019).

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode pre-eksperimental, dimana penelitian ini belum dikatakan sebagai penelitian sesungguhnya dengan menggunakan jenis pre eksperimentan One-Shot Case Study. Pengujian ini dilakukan dengan membedakan kecepatan putaran spindel. Pengujian ini dilakukan di workshop PT. X. Pada pengujian pembubutan ini menggunakan benda kerja yang berbahan baja S45C dimana benda kerja ini berdiameter 200 mm dan panjang 90 mm. Pengambilan data untuk pengujian kekasaran menggunakan visual dan perabaan.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan ini digunakan untuk melihat apakah kecepatan putaran spindel mempengaruhi kekasaran permukaan benda kerja, dengan kedalaman potongan 0,5mm. rancangan percobaan ini dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2.
Rancangan Percobaan

No	Kecepatan Putaran Spindel (rpm)	Kedalaman Pemakanan (mm)
1	175	0,5
2	300	0,5

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3.
Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Gambar
1	Mesin Bubut Konvensional	

No	Alat dan Bahan	Gambar
2	Jangka Sorong	
3	Dial Indikator	
4	Pahat Bubut	
5	Baja S45C	
6	Kamera	

Langkah-langkah Pengambilan data

Adapun Langkah-langkah pengambilan data yaitu:

1. Mempersiapkan alat dan bahan untuk melakukan pengujian.
2. Mesang benda yang ingin diuji dichuck.
3. Menyenter benda yang ingin diuji.
4. Memasang pahat bubut pada tool post.
5. Megatur kecepatan putaran spindel 175 rpm dan 300 rpm
6. Menyalakan mesin bubut.
7. Mengatur Kedalaman Potongan 0,5mm
8. Melakukan pembubutan permukaan pada benda.
9. Melakukan pengukuran kekasaran menggunakan visual dan perabaan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kecepatan Potongan

Adapun perhitungan kecepatan potong menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$v = \frac{\pi \times D \times n}{1000}$$
$$v = \frac{3,14 \times 200 \times 175}{1000}$$
$$v = 109,9 \text{ m/menit}$$

Hasil perhitungan kecepatan potong dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.
Kecepatan Potongan

No	Kecepatan Putaran (Rpm)	Diameter Benda Kerja (mm)	Kecepatan Potongan (m/menit)
1	175	200	109,9
2	95	200	59,60

Hasil pembubutan

Pembubutan ini dilakukan di PT. X. Pada proses pembubutan ini dilakukan sepanjang 90 mm dan diameter 200 mm. Pada percobaan ini dilakukan pembubutan yang pertama yaitu dengan kecepatan putaran spindel 175 rpm dengan kedalaman pemakanan 0,5 mm, kemudian kecepatan spindel di ubah menjadi 300 rpm. Dimana hasil pembubutan dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 5.
Hasil Pembubutan

No	Kecepatan putaran spindel (rpm)	Kedalaman pemakanan (mm)	Hasil
1	175	0,5	
2	300	0,5	

Analisa Kecepatan Potong

Kecepatan putaran spindel 175 rpm dan diameter benda kerja 200 mm didapatkan kecepatan potong 109,9 m/menit. sedangkan Kecepatan putaran spindel 300 rpm dan diameter benda kerja 200 didaptakan kecepatan potong 188,4 m/menit. sehingga jika rpm yang digunakan tinggi maka semakin tinggi juga kecepatan potong yang dihasilkan dan sebaliknya jika rpm yang digunakan rendah maka semakin rendah pula kecepatan potong yang dihasilkan. Maka jika kecepatan potong tinggi maka akan menghasilkan kekasaran permukaan yang rendah.

Analisa Hasil Pembubutan

Kedalaman Potong yang digunakan yaitu 0,5mm dengan kecepatan putaran spindel 175 rpm kemudian kecepatan putaran spindel di ubah menjadi 300 rpm. Pengaruh kecepatan putaran spindel terhadap kekasaran permukaan diukur dengan membandingkan Kecepatan putaran spindel 175 rpm dengan kecepatan putaran spindel 300 rpm, dengan kekasaran yang dihasilkan pada kecepatan spindel 300 rpm dengan kedalaman pemakanan 0,5mm lebih halus dibandingkan dengan kecepatan spindel 175 rpm dengan kedalaman pemakanan 0,5mm. Pada pengukuran kekasaran yang digunakan menggunakan perabaan dan visual.

KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu hasil dari pengujian ini terdapat pengaruh kecepatan putaran spindel terhadap kekasaran permukaan benda kerja hasil pembubutan, dimana semakin laju kecepatan putaran spindel maka kekasaran permukaan semakin rendah.



DAFTAR PUSTAKA

- Budiana, B., Nakul, F., Wivanius, N., Sugandi, B., Yolanda, R., Aminullah, D., & Saputra, I. (2020). Analisis Kekasaran Permukaan Besi ASTM36 dengan menggunakan Surftest dan Image –J. *JOURNAL OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING*.
- Cahyo, R. D., Subhan, M., & Pratiwi, I. R. (2021). Analisa Kekasaran Permukaan Baja AISI 1045 Pada Proses Pemesinan Bubut CNC Dengan Metode Taguchi. *Prosuding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan* .
- Farokhi, M., Sumbodo, W., & Rusiyanto. (2017). PENGARUH KECEPATAN PUTAR SPINDLE (RPM) DAN JENIS SUDUT PAHAT PADA PROSES PEMBUBUTAN TERHADAP TINGKAT KEKASARAN BENDA KERJA BAJA EMS 45. *saintekmol*.
- Firdaus, R., Setiadi, G., & Sadiana, R. (2019). PENGARUH TEMPERATUR KARBURASI PADAT TERHADAP KEKERASAN BAJA ST37 DENGAN MEDIA ARANG BATOK KELAPA. *urnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol.7, No.1* .
- Hasan, M. H. (2017). Analisa Pengaruh Variasi Putaran Spindel dan Variasi Gerakan Makan Terhadap Kekasaran Permukaan Pembubutan Dalam Material ST50. *Jurnal Teknik Mesin*.
- Lubis, S. Y., Rosehan, & W, R. (2019). PENGARUH CUTTING SPEED TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAHAN ALLUMININIUM ALLOY 6061 PADA PROSES PEMBUBUTAN. *SEMNASTEK UISU*.
- Mataram, N., Saputra, S. R., & Setiyawan, K. (2020). Optimasi Parameter Proses Milling dengan Pendinginan Fluida Alami (Cold Natural Fluid) Terhadap Kualitas Pemesinan Baja ST 42 dengan Metode Taguchi. *SENASTIKA*.
- Mudjijanto, Sutarto, E., & Sarip. (2019). Analisis Karakteristik Geram Dan Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Kecepatan Rendah Terhadap Baja Karbon. *SIMETRIS* .
- Nurdjito, & Arifin, A. (2015). *HANDOUT PEMESINAN BUBUT*. Yogyakarta: UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.
- Nurhilal, M. (2017). PENGARUH TEMPERATUR, HOLDING TIME PROSES PACK CARBURIZING BAJA KARBON TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK. *urnal Teknologi, Volume 10 Nomor 2,, 153-162*.
- Priyambodo, B. H., Yaqin, R. I., Margono, & Nugroho, K. C. (2021). PENGARUH PERLAKUAN ANNEALING DAN SHOOT PEENING TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA BAJA KARBON JIS S45C. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan) | Volume 7, Nomor 2,,*
- Putra, R., & Huda, M. A. (2020). OPTIMASI DESAIN PARAMETER UNTUK MENGHILANGKAN CACAT OVALITY PADA PROSES PEMESINAN PEMBUATAN PRODUK WELLHEAD. *ASIIMETRIK*.
- Rahdiyanta, D. (2010). *PROSES BUBUT(TURNING)*. YOGYAKARTA: FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.
- Salam, R., & Sunarto. (2020). Pengaruh kecepatan potong (V_c) terhadap kekasaran permukaan pada pembubutan kering baja ASTM A 29 menggunakan pahat karbida berlapis Titanium Aaluminium Nitrida (TiAlN). *Jurnal Polimesin*.



- Sastal, A. Z., Gunawan, Y., & Sudia, B. (2018). PENGARUH KECEPATAN POTONG TERHADAP PERUBAHAN TEMPERATUR PAHAT DAN KEAUSAN PAHAT BUBUT PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA KARBON SEDANG. *ENTHALPY*.
- Sugiyanto, & Prabowo, Y. (2018). PEMBUATAN KEKASARAN PERMUKAAN MATERIAL ST 37 TERHADAP KECEPATAN PEMAKANAN PADA MILLING MACHINE. *Jurnal ENGINE*.
- Suroso, B., & Prayogi, D. (2019). Pengaruh Kecepatan Putaran Spindle Dan Kedalaman Penggerindaan Terhadap Kekasaran Permukaan Material Baja St 37 Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*.
- Sutrisna, K., Nugraha, I. P., & Dantes, K. R. (2017). PENGARUH VARIASI KEDALAMAN POTONG DAN KECEPATAN PUTAR MESIN BUBUT TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA HASIL PEMBUBUTAN RATA PADA BAHAN BAJA ST 37. *JJTM*, VI.5 No. 3.
- Zuhri, M. S., Mufarida, N. A., & Finali, A. (2019). PENGARUH KEDALAMAN PEMAKANAN (DEPT OF CUT) DAN PUTARAN SPINDLE PADA PROSES PEMBUBUTAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN MATERIAL ST-42.