

PENGARUH NILAI KEKASARAN NYLON BATANGAN DENGAN VARIASI KEDALAMAN POTONG DAN SUDUT PAHAT PADA PROSES TURNING

Muhammad Irfan Maulana, Mochammad Basjir, ST.,MT, Artono Raharjo, ST.MT
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Islam Malang
Jl. Mayjen Haryono No. 193 Telp +62-341-565544;Fax. +62-341-552249 Malang 65144

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil nilai perbandingan sudut pahat pada kedalaman potong penelitian ini menggunakan sudut pahat HSS dan variasi kedalaman potong pada prosen turning pada sebuah nilon batangan. Penelitian ini bertujuan mengukur kekasaran permukaan, untuk mengetahui seberapa pengaruh parameter permesinan terhadap nylon batangan, dengan standart yang sudah diminta. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dua kali pengambilan data untuk mengetahui pengaruh parameter permesinan terhadap nylon batangan pada proses bubut. Alat ukurnya adalah SRT -6210 surface roughness tester. Benda kerja adalah Nilon batangan Pa6 dengan diameter 25,4 mm dan panjang 150 mm. parameter dalam penelitian ini adalah sudut pahat 60° dan 70°, kedalaman potong 1mm, 2mm, 3mm, kecepatan pemakanan 0,045 mm/menit dan kecepatan spindle adalah 800 rpm. Untuk hasil pembubutan terbaik pada sudut 60° dengan kedalaman 3mm dengan nilai 1,106 μm dan nilai tertinggi didapat pada sudut 70° dengan kedalaman makan 2mm dengan nilai Ra 2,014 μm . Hal ini disebabkan dengan pengaruhnya sudut pahat, maka akan memperkecil nilai kekasarannya.

Kata kunci : nylon, permesinan, sudut pahat, kedalaman potong , kekasaran permukaan

ABSTRACT

This research aims to determine the results of the comparison value of tool angles on depth of cut. This research uses HSS tool angles and variations in cutting depth in the turning process on a nylon bar. This research aims to measure surface roughness, to find out how much influence machining parameters have on nylon bars, with the standards that have been requested. This research uses an experimental method of collecting data twice to determine the effect of machining parameters on nylon bars in the turning process. The measuring instrument is the SRT -6210 surface roughness tester. The workpiece is Nylon bar Pa6 with a diameter of 25.4 mm and a length of 150 mm. The parameters in this research are tool angles of 60° and 70°, cutting depth of 1mm, 2mm, 3mm, feed speed of 0.045 mm/minute and spindle speed of 800 rpm. The best turning results were at an angle of 60 with a depth of 3mm with a value of 1.106 μm and the highest value was obtained at an angle of 70° with a depth of 2mm with an Ra value of 2.014 μm . This is due to the influence of the chisel angle, which will reduce the roughness value.

Key words: nylon, machining, tool angle, depth of cut, surface roughness

PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, mesin semakin canggih dan modern khususnya dibidang industri baik mesin perkakas, mesin pembangkit, dan metalurgi yang berperan penting dalam dunia industri. Ditemukannya mesin-mesin produksi akan mempermudah dalam pembuatan komponen-komponen mesin, sehingga adanya mesin perkakas dapat mempermudah pembuatan komponen mesin semakin efisien dan dengan ketelitian yang tinggi, sehingga menciptakan tingkat presisi dan tingkat kekasaran permukaan benda kerja yang minim, salah satunya pada mesin bubut.

Mesin Bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Peranan mesin bubut dalam dunia industri pengolahan/pengerjaan logam sangat besar karena mesin bubut dapat mengerjakan dan membentuk benda-benda silinder seperti membuat poros, roda-roda puli. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak umpan (Eko et al. 2019).).

Kecepatan putar mesin bubut mempunyai jenis tingkatan putaran spindel yang digunakan sesuai kebutuhan produksi, dimana menggunakan kecepatan putar yang dapat diubah-ubah tingkat putaran mesinnya, sebagai guna untuk menentukan tingkat kekasaran permukaan pada proses

pembubutan. Salah satu syarat yang mempengaruhi kehalusan permukaan pembubutan adalah kecepatan putar mesin bubut dan sudut potong pahat. (Farokhi, Sumbodo, and Rusiyanto 2017)

Sudut potong utama (*Cutting edge angle*) merupakan salah satu parameter juga dalam proses permesinan yang berguna dalam pemotongan. Parameter pada proses permesinan sangat berguna sekali dalam menentukan hasil akhir dari suatu produk, dan sudut potong utama merupakan salah satu parameter yang berguna, dan berpengaruh terhadap kekasaran permukaan. Dengan mengubah sudut potong utama, maka kekasaran permukaan benda kerja juga berbeda.

Nylon memiliki ketahanan terhadap abrasi yang baik, elonggasi tinggi, durabilitas serat tinggi, resistensi tinggi, kenyal tidak menghisap lengas atau air sehingga mudah kering, tahan alkali, dan tidak tahan terhadap kalor. Polimer Nylon sendiri lemah terhadap panas akan tetapi jika terkena panas sampai titik didih Nylon tidak terbakar melainkan meleleh (Rwei et al., 2013).

Berdasarkan uraian di atas, maka untuk melakukan penelitian mengenai sudut pahat dan kedalaman potong dengan judul **“PENGARUH NILAI KEKASARAN NYLON BATANGAN DENGAN VARIASI KEDALAMAN POTONG DAN SUDUT PAHAT PADA PROSES TURNING”**.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara

mengumpulkan data-data yang di dapatkan dari hasil pengerjaan benda kerja tersebut. Penelitian ini dilakukan secara aktual dilapangan dengan menentukan hasil dari perlakuan terhadap benda kerja. Lebih optimal manakah kekasaran variasi dan kedalam potong kemudian dilakukan penelitian dan analisis serta menyimpulkan data.

Proses pembuatan melalui beberapa tahap sebagai berikut :



Gambar 1 diagram alir

Pada penelitian ini menggunakan material nylon batangan dengan bentuk Silinder Pejal, Diameter 2,54 cm dengan Panjang 15 cm, proses pembubutan menggunakan proses turning. Dengan variasi sudut pahat 60° dan 70° dan variasi kedalaman potong 1mm, 2mm, dan 3mm dengan kecepatan putar spindel 740 rpm. di harap mendapatkan perbandingan nilai kekerasan yang signifikan.

Hasil Pembubutan Sudut Pahat 60°



Hasil Pembubutan Sudut Pahat 70°



HASIL DAN PEMBAHASAN

**Hasil Pengujian Pertama Surface
Roughness Tester**

Sudut Pahat	RPM	Kedalaman potong	Nilai Kekasaran SR(μm)	Rata- rata SR(μm)
60°	740	1mm	1,323	1,322
			1,263	
			1,382	
		2mm	1,393	1,223
			1,152	
			1,126	
		3mm	1,203	1,285
			1,271	
			1,382	
70°	740	1mm	1,860	1,752
			1,784	
			1,613	
		2mm	1,843	1,948
			2,142	
			1,860	
		3mm	1,809	1,786
			1,587	
			1,963	

Hasil dari data diatas dalam pengujian pertama menunjukan bahwa angka nilai kekasaran terendah ada disudut pahat 60° dengan kedalaman potong 2mm dengan nilai kekasaran rata-rata 1,223 μm , dan untuk nilai kekasaran tertinggi ada di sudut pahat 70° dengan kedalaman potong 2mm nilai kekasaran rata-rata 1,948 μm

**Hasil Pengujian Kedua Surface
Roughness Tester**

Sudut Pahat	RPM	Kedalaman potong	Nilai Kekasaran SR(μm)	Rata- rata SR(μm)
60°	740	1mm	1,664	1,555
			1,552	
			1,451	
		2mm	1,075	1,115
			1,092	
			1,178	
		3mm	1,195	1,106
			1,126	
			0,998	
70°	740	1mm	1,673	1,965
			1,869	
			2,355	
		2mm	1,980	2,014
			2,014	
			2,048	
		3mm	2,108	1,903
			1,749	
			1,852	

Hasil dari data diatas dalam pengujian kedua menunjukan bahwa angka nilai kekasaran terendah ada disudut pahat 60° dengan kedalaman potong 3mm dengan nilai kekasaran rata-rata 1,106 μm , dan untuk nilai kekasaran tertinggi ada di sudut pahat 70° dengan kedalaman potong 2mm nilai kekasaran rata-rata 2,014 μm

Dapat dilihat data diatas menunjukan nilai hasil uji kekasaran hasil bubutan dari variasi sudut pahat **60°** dan **70°** proses *turning*. Menggunakan 6 spesimen setiap variasi digunakan 2 spesimen dimana setiap spesimen diambil tiga kedalaman bubutan 1mm, 2mm, dan 3mm, sehingga didapatkan 12 data per variasi atau 24 data keseluruhan. Dari data surface roughness sebagai berikut pada gambar 4.3.



Gambar 4. 1 Hasil Pembubutan Turning Variasi Kedalaman 1 mm, 2mm,dan 3mm Sudut Pahat 60°

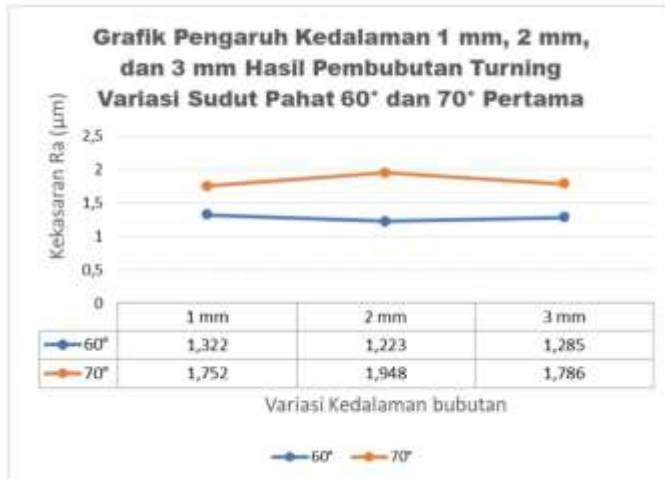
Dapat dilihat dari data diatas adalah grafik hasil nilai rata-rata pengujian *Surface Roughness Tester* pembubutan turning variasi kedalaman 1mm, 2 mm, dan 3 mm dengan sudut pahat 60° dapat dilihat perbedaan tingkat nilai kekasaran yang tidak begitu jauh tetapi pada variasi kedalaman 1 mm ke 2 mm sedikit signifikan, diatas ada 2 pengujian atau 2 spesimen untuk perbandingan, specimen pertama dan kedua

tidak jauh beda tapi ada perbedaan sedikit, biasa dikarenakan oleh material nylon yang tekstur kekasaranya berbeda, dan untuk tingkat kekasaran terendah dari data diatas pada pembubutan kedua dengan kedalaman 3mm yaitu,1,106 mikrometer.



Gambar 4. 2 Hasil Pembubutan Turning Variasi Kedalaman 1 mm, 2mm, dan 3mm Sudut Pahat 70°

Dari data diatas dapat di lihat grafik hasil nilai rata-rata pengujian *Surface Roughness Tester* pembubutan turning variasi kedalaman 1mm, 2 mm, dan 3 mm dengan sudut pahat 70° dapat dilihat perbedaan tingkat nilai kekasaran yang begitu tinggi di dibandingkan dengan sudut 60°, Untuk sudut 70° didapat nilai kekasaran terendah yaitu 1,752 mikrometer dan ini disebabkan oleh sudut pahat.



Gambar 4. 3 Grafik 4.3 Pengaruh Kedalaman 1 mm, 2 mm, dan 3 mm Hasil Pembubutan Turning Variasi Sudut Pahat 60° dan 70° pengujian pertama



Gambar 4. 4 Pengaruh Kedalaman 1 mm, 2 mm, dan 3 mm Hasil Pembubutan Turning Variasi Sudut Pahat 60° dan 70° pengujian kedua

Ditinjau dari grafik nilai kekasaran dengan menggunakan variasi sudut pahat 60° dan 70° dan kedalaman bubutan 1mm, 2mm, dan 3mm proses *turning*. maka bisa disimpulkan bahwa sudut yang berbeda juga

dapat mempengaruhi tingkat kekasaran dan juga kedalaman bubutan jika semakin dalam maka semakin rendah nilai kekasaran pada nylon. Dari data yang di peroleh nilai kekasaran tertinggi terdapat pada sudut pahat 70° kedalaman bubutan 2 mm dengan nilai kekasaran Ra 2,014 μm sedangkan nilai kekasaran terendah terdapat pada sudut pahat 60° kedalaman bubutan 1 mm dengan nilai kekerasan Ra 1,555 μm . Ini disebabkan oleh pengaruh sudut pahat yang semakin kecil akan mendapatkan nilai kekasaran yang lebih baik.



Gambar 4. 5 Pengaruh Sudut Pahat 60° dan 70° Hasil Pembubutan Turning Variasi Kedalaman 1 mm, 2 mm, dan 3 mm pengujian pertama



Gambar 4. 6 Pengaruh Sudut Pahat 60° dan 70° Hasil Pembubutan Turning Variasi Kedalaman 1 mm, 2 mm, dan 3 mm pengujian kedua (Sumber : Dokumen Pribadi)

Gambar grafik pengaruh sudut pahat 60° dan 70° hasil pembubutan turning variasi kedalaman 1 mm, 2 mm, dan 3 mm diatas menunjukkan trend penurunan nilai kekasaran permukaan. Hal ini disebabkan dengan peningkatan sudut pahat maka, akan memperkecil nilai kekasaran yang terjadi pada saat proses turning. Pada sudut pahat 60° nilai kekasaran permukaan yang terendah adalah Ra 1,106 μm dan pada sudut pahat 70° nilai kekasaran permukaan yang terendah adalah Ra 1,903 μm sehingga pada variabel sudut pahat 60° dan 70° dengan kedalaman penggerindaan 1 mm, 2 mm, dan 3 mm belum memenuhi syarat dalam kategori Metode Pengerjaan Superfinishing Diamond Turning dengan nilai Ra 0,025 – 0,8 μm ,

seperti table 2.7, dikarenakan media yang digunakan Nylon.

Toleransi harga kekasaran rata-rata, Ra dari suatu permukaan tergantung pada proses pengerjaannya. Hasil penyelesaian permukaan dengan menggunakan mesin gerinda sudah tentu lebih halus dari pada dengan menggunakan mesin bubut.

Dari penjelasan diatas, menunjukkan bahwa semakin besar sudut potong pahat, maka semakin kecil pula nilai kekasaran. Hal ini terjadi karena adanya perubahan sudut potong pahat yang mana perubahan tersebut akan menimbulkan perubahan pada gaya pemotongan dan geram yang dihasilkan. Dimana gaya potong tersebut akan mengakibatkan getaran pada pahat, getaran yang timbul selama proses pemotongan berlangsung dan disebabkan sedikitnya oleh dua hal yaitu getaran yang timbul akibat gaya potong dan getaran akibat eksitasi pribadi. Jadi, dapat disimpulkan bahwa sudut potong pahat berpengaruh terhadap getaran pahat yang terjadi pada proses pemesinan berlangsung.

Menurut (Bekti Suroso, 2019) variasi kecepatan putaran spindle 260 rpm dan 440 rpm dan variasi kedalaman penggerindaan 0,1 mm, 0,2 mm, dan 0,3 mm, Arah putaran spindle dan mesin gerinda searah jarum jam, proses penggerindaan pada kondisi kering

(tanpa cairan pendingin), hasil dari penelitian ini adalah dengan meningkatnya kecepatan putaran spindle terhadap kekasaran permukaan material baja ST 37 pada proses penggerindaan permukaan, menunjukkan semakin rendah nilai kekasaran permukaan (Ra), pada kecepatan putaran spindle 260 rpm nilai kekasaran permukaan yang terendah adalah Ra 3,71 μ m dan pada kecepatan putaran spindle 440 rpm nilai kekasaran permukaan yang terendah adalah Ra 2,51 μ m (Suroso and Prayogi 2019).

Menurut (Erwin Dedi Saputra). Hasil penelitian bahwa tingkat kekasaran permukaan yang paling baik terdapat pada sudut potong 70° masing-masing dengan nilai kekasaran 1,47 μ m dan 1,91 μ m. Untuk nilai kekasaran tertinggi terdapat pada sudut potong 90° masing-masing dengan nilai kekasaran 3,32 μ m dan 3,76 μ m. Sedangkan nilai getaran yang paling baik terdapat pada sudut potong 70° masing-masing dengan nilai getaran 0,86 mm/s dan 0,98 mm/s, untuk nilai getaran yang paling tinggi terdapat pada sudut potong 90° masing-masing dengan nilai getaran 1,26 mm/s dan 1,31 mm/s. Jadi pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sudut potong yang paling baik yang menghasilkan nilai kekasaran dan getaran paling baik (rendah) adalah sudut potong 70° baik orthogonal maupun oblique.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dengan pengaruh variasi sudut pahat 60° dan 70° dan variasi kedalaman potong 1mm, 2mm, dan 3mm dengan kecepatan putar spindel 800 rpm, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut sesuai dengan rumusan masalah :

1. Hasil nilai kekasaran permukaan nylon pada sudut 60° lebih rendah dibandingkan dengan sudut pahat 70°, pengaruh sudut pahat 60° dan 70° hasil pembubutan *turning* variasi kedalaman 1 mm, 2 mm, dan 3 mm diatas menunjukkan trend penurunan nilai kekasaran permukaan. Untuk hasil pembubutan terbaik pada sudut 60° dengan kedalaman 3mm dengan nilai 1,106 μ m dan nilai tertinggi didapat pada sudut 70° dengan kedalaman makan 2mm dengan nilai Ra 2,014 μ m. Hal ini disebabkan dengan pengaruhnya sudut pahat, maka akan memperkecil nilai kekasaran yang terjadi pada saat proses *turning*.
2. Hasil nilai kekasaran permukaan nylon dengan variasi kedalaman potong 1 mm, 2 mm, dan 3 mm pada proses *turning*, dilihat dari hasil pengujian dan data rata-rata dapat

disimpulkan bahwa semakin dalam pembubutan maka semakin kecil nilai kekasaran pada bahan nylon.

SARAN

Beberapa hal yang perlu di perhatikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya hal-hal yang perlu di perhatikan oleh peneliti, antara lain adalah :

1. Dalam melakukan penelitian selanjutnya dapat menggunakan variasi-variasi lain dalam proses turning seperti variasi material baja, Rpm, agar didapatkannya data dan hasil yang beragam dalam penelitian.
2. Pada pembaca yang ingin melanjutkan ini diharap dapat menggunakan variasi sudut pahat dan kedalaman pembubutan yang tepat agar mendapatkan nilai kekasaran yang diinginkan.
3. Untuk melakukan penelitian diharapkan jangan ada rasa takut ,tidak percaya diri dengan data yang diperoleh dari hasil penelitian.
4. Sebelum penelitian harus memperhitungkan baik-baik harga dari setiap material atau bahan baku dan lain-lain agar dapat meminim biaya pengeluaran.
5. Mempersiapkan bahan atau alat-alat uji dengan baik sebaiknya jauh hari sebelum

hari dimulainya penelitian sehingga didapatkan suatu hasil yang memuaskan dan juga meminim waktu.

6. Janganlah tergesa-gesa disaat saat melakukan penelitian agar nantinya didapatkan hasil yang baik serta bermanfaat untuk para peneliti berikutnya
7. Mempersiapkan diri jangan takut melangkah lakukan dengan hati dan mental yang siap jangan memikirkan sesuatu yang menghambat jalannya penelitian fokus untuk menjalankan penelitian.
8. Pada kesimpulan dari hasil penelitian tidak ada suatu kegagalan. Ada atau tidaknya pengaruh terhadap hasil pengujian, berupa data apapun merupakan suatu data referensi bagi pelaksana pada penelitian berikutnya agar dapat mendukung bagi pengembangan teknologi manufaktur terutama dibidang produksi selanjutnya.
9. Khususnya untuk di dalam labolatorium mesin Universitas Islam Malang lebih melakukan perawatan berkala lebih memperbarui alat-alat dan mesin-mesin di lab teknik mesin unisma agar memudahkan mahasiswa dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Erwin Dedi Saputra dan Diah Wulandari, 2017. Perbandingan Tingkat Kekasaran Dan Getaran Pahat Pada Pemotongan Orthogonal Dan Oblique Akibat Sudut Potong Pahat. JTM. Volume 05 Nomor 02 Tahun 2017, Hal 99-106 Ariesto Hadi Sutopo. 2007. *Multimedia interaktif dengan flash*. Graha Ilmu: Yogyakarta
- Rochim, T., 1993. *Teori dan teknologi proses pemesinan*. Edisi ke-2. HEDSProject. ITB. Bandung. pp 9
- Anggi. 1988. “MESIN BUBUT KONVENSIONAL DALAM PROSES BUBUT RATA TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA ST 41 Anggi Firstamarsyah Arya Mahendra Sakti Abstrak.” 31–36.
- Baja, Pembubutan, and Karbon Sedang. 2018. “Key Word: Putaran Spindel, Baja, HSS, Keausan Dan Temperatur.” 3(1):1–11.
- Dewanto, Hizkia Alpha. 2014. “Pengaruh Persen Massa Poliamida-6 Dan Temperatur Sintering Terhadap Mikrostruktur Dan Sifat Mekanik Proyektil Komposit Tembaga - Poliamida (Cu-PA6).” i–75.
- Eko, Yufrizal A., Indrawan Nofri, Helmi Abdul, and Yoga Amanda. 2019. “Pengaruh Sudut Potong Dan Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Mild Steel ST 37.” 19(2). doi: 10.24036/invotek.v19i2.582.
- Farokhi, Mohammad, Wirawan Sumbodo, and Rusiyanto. 2017. “Pengaruh Kecepatan Putar Spindle (RPM) Dan Jenis Sudut Pahat Pada Proses Pembubutan Terhadap Tingkat Kekasaran Benda Kerja Baja EMS 45.” *Sainteknol* 15(1):85–94.
- Husni, Tarmizi, Asmadi, Yeny Pusvyta, and Taufik Hidayat. 2019. “Pengaruh Jenis Pahat Dan Kedalaman Pemakanan Pada Proses Pembubutan Terhadap Kekasaran Permukaan AISI 4340.” *Jurnal Teknik* 6(2):119–33.
- Priana, Adeng, Suparno, and Yufrizal A. 2016. “Pengaruh Feeding Dan Sudut Potong Utama Terhadap Kekasaran Permukaan Logam Hasil Pembubutan Rata Pada Material Baja ST 37.” *Pendidikan Teknik Mesin* 1(2):1–10.
- Siti Aisyah, Iis, and Ali Mokhtar. 2022. “Surface Roughness Pada Proses Permesinan Nylon Pa6 Dengan Variasi Parameter Feed Rate Dan Speed Rate.” *Seminar Keinsinyuran Program Studi*

Program Profesi Insinyur 2(1):9–14.
doi: 10.22219/skpsppi.v3i1.5067.

Suroso, Bekti, and Dimas Prayogi. 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* 2(1):24–33. doi:
10.30596/rmme.v2i1.3066.