

PENGARUH VARIASI MATERIAL MATA PAHAT ENDMILL TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN RESIN PADA CNC ROUTER 3018

Muhammad Andhika¹⁾, Iskandar Ismail²⁾, Almadora Anwar^{2)*}, Dodi Tafrant²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya

²⁾ Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya

Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139

*email korespondensi: almadora@polsri.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Received:
28/02/2023

Accepted:
13/04/2023

Online-Published:
17/06/2023

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pahat apakah yang paling bagus untuk memotong resin akrilik dan mengevaluasi mana yang terbaik, yang dapat dilihat dari nilai kekasaran permukaan yang didapat melalui *cutting process*. Bahan benda kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin akrilik dan berbagai jenis pahat yaitu HSS, karbida dan tungsten, karena pahat tersebut memiliki sifat karakteristik yang berbeda, sehingga dapat digunakan sebagai pembandingan. Untuk proses selanjutnya, benda kerja diumpankan sebanyak tiga kali dengan kec spindel 1000 rpm dan kec potong 400 mm/menit serta kedalaman pemakanan 0,5 mm. dapat disimpulkan data kekasaran permukaan benda kerja, nilai kekasaran permukaan benda kerja resin akrilik dirata-ratakan dari yang terhalus ke yang terkasar, yaitu HSS, pahat tungsten, dan yang terkasar karbida. Nilai kekasaran rata-rata pahat HSS adalah 0,751 μm dan nilai kekasaran rata-rata pahat tungsten adalah 1,578 μm dan nilai kekasaran pahat karbida adalah 1,768 μm .

Kata Kunci : Kekasaran permukaan, HSS, Karbida, Tungsten

ABSTRACT

The purpose of this study is to find out what chisel is the best for cutting acrylic resin and evaluate which one is the best, which can be seen from the surface roughness value obtained through the cutting process. The workpiece materials used in this study are acrylic resins and various types of chisels, namely HSS, carbide and tungsten. Because the chisel has different characteristic properties, so it can be used as a comparison. For the next process, the workpiece is fed three times with a spindle kec of 1000 rpm and a cut kec of 400 mm / minute and a feeding depth of 0.5 mm. It can be concluded that the surface roughness data of the workpiece, the value of the surface roughness of the workpiece of acrylic resin is averaged from the smoothest to the roughest, namely HSS, tungsten chisel, and the roughest carbide. The average roughness value of the HSS chisel is 0.751 μm and the average roughness value of the tungsten chisel is 1.578 μm and the roughness value of the carbide chisel is 1.768 μm

Keywords : Surface Roughness, HSS, Carbide, Tungsten

© 2023 The Authors. Published by
Machinery: Jurnal Teknologi Terapan
(Indexed in SINTA)

doi:
doi.org/10.5281/zenodo.8049203

1 PENDAHULUAN

Tentu saja, dalam proses pemesinan CNC, saat memotong atau membelah benda kerja, nilai produk atau benda kerja harus diperhatikan. Diantaranya dengan memperhatikan nilai kebersihan dan kekasaran permukaan benda kerja itu. Kekasaran permukaan didalam proses pemesinan sangatlah penting untuk nilai produk, karena bahan yang dikatakan baik memiliki kekasaran permukaan yang halus atau rata setelah dibubut. Efek kekasaran permukaan disebabkan oleh mata pahat. Karena pemotongan dilakukan dengan pahat. Pahat sendiri merupakan alat yang digunakan pada mesin CNC untuk memotong benda yang dimakan pada saat proses *feeding*.

Ada banyak jenis mata pahat, misalnya pahat HSS, HCS atau karbida, dan masih banyak lagi jenis pahat lain yang umum digunakan. Benda kerja resin sendiri sering digunakan sebagai bahan material benda kerja dalam proses pemesinan. Material jenis resin ini memiliki sifat tahan terhadap panas dan juga fleksibel

untuk pemotongan mesin CNC. Mesin CNC sendiri merupakan sistem otomatisasi alat mesin yang dikontrol secara abstrak oleh perintah yang diprogram dan disimpan pada media penyimpanan, yang dikenal dengan *G-code generation*.

Saat ini mesin-mesin CNC sudah banyak berkembang, mulai dari mesin 2 sumbu, 3 sumbu, 4 sumbu dan mesin 5 sumbu sedang dikembangkan. Saat mengembangkan mesin CNC, hal ini pasti mempengaruhi harga dan menambah jumlah komponen dalam manufaktur. Misalnya, harga mesin *CNC Router* 3 sumbu adalah 150-200 juta, sedangkan harga mesin *CNC Router* 4 sumbu dan 5 sumbu adalah 300-400 juta. Namun untuk penelitian ini saya menggunakan *router CNC* 3018 karena *router CNC* sendiri masih banyak yang harus dianalisa dari segi vibrasi, akurasi, dll.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan material benda kerja resin akrilik dan tiga mata pahat yaitu HSS, karbida dan tungsten. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis pahat yang paling cocok atau baik untuk memotong benda kerja resin akrilik berdasarkan nilai kekasarannya.

2. BAHAN DAN METODA

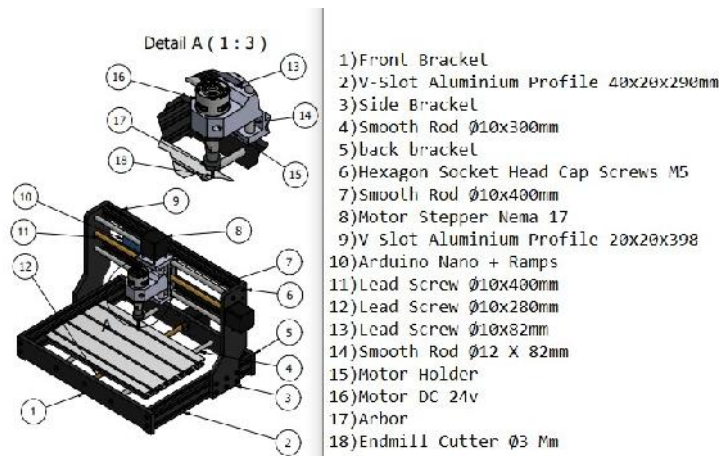
2.1. Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

Berikut alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian:

a. Mesin CNC

Mesin CNC yang digunakan adalah *CNC Router* 3018



Gambar 1. Spesifikasi CNC Router 3018

b. Alat Ukur Kekasaran Permukaan

Alat ukur yang digunakan adalah *Surfacee Roughness Tester*.



Gambar 2. Alat pengujian kekasaran

c. Autodesk® Fusion 360®

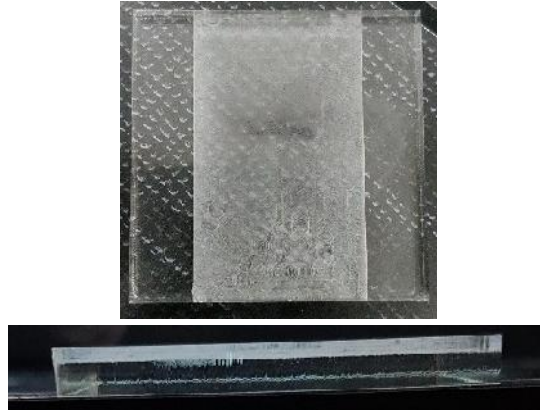
d. Autodesk Inventor

e. Laser Cutting

Digunakan untuk melakukan pemotongan Bahan uji yaitu Resin Akrilik

2. Bahan Penelitian

- a. Resin akrilik ukuran 50 x 50 x 5 (mm)



Gambar 3. Resin Akrilik 50 x 50 x 5

- b. Mata pahat Endmill material HSS, karbida, dan Tungsten



Gambar 4. Material Mata Pahat HSS, Karbida dan Tungsten

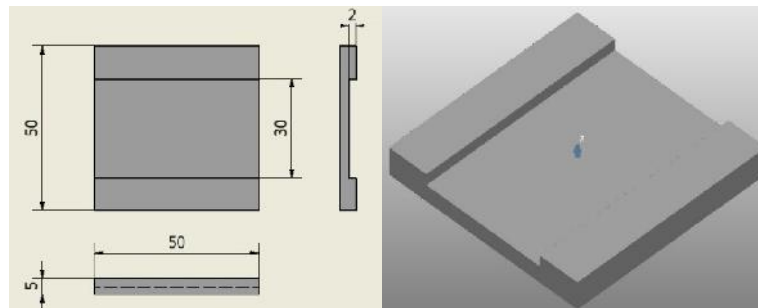
2.2. Pelaksanaan Penelitian

1. Pemotongan Material Uji

Bahan di potong dengan ukuran 50x50x5 mm menggunakan mesin Laser Cutting untuk spesimen pengujian kekasaran permukaan.

2. Design benda

Perangkat lunak resin untuk benda kerja yang saya gunakan adalah penemu profesional dan penggilingan listrik. Perangkat lunak inventor digunakan untuk merancang benda kerja dan perangkat lunak Powermill digunakan untuk mengubah benda kerja untuk menjalankan perintah sesuai dengan benda kerja yang akan diproduksi (kode G).



Gambar 5. Desain Benda Kerja

3. Mengatur Setup dan Simulasi

Pengaturan memilih koordinat awal benda kerja atau titik umpan awal dan mengatur dimensi benda kerja sebelum pemesinan umpan. Informasi tentang kecepatan *spindel*, nilai umpan, dll. ditampilkan dalam simulasi. Fungsi ini juga menampilkan informasi statistik tentang waktu pemrosesan.

4. Pemakanan Benda Uji pada Mesin CNC 3018 melakukan pemakanan *milling* terhadap benda uji menggunakan 3 material mata pahat *Endmill* yaitu HSS, *Karbide*, dan *Tungesten*. Hasilnya akan dicek kekasaran permukaannya menggunakan *Surface Tester*.



Gambar 6. Pemakanan Benda Uji Resin Akrilik

2.3. Pelaksanaan Pengujian

Dalam pengujian yang dilaksanakan penulis, penulis menggunakan alat uji kekasaran untuk mengukur nilai kekasaran permukaan benda uji. Cara menggunakan *Surface Roughness* tester yaitu dengan menempelkan sensor diatas permukaan material yang ingin diukur kekasarannya. Nantinya akan keluar hasil atau nilai kekasaran permukaan pada monitor atau layar pada alat tersebut.



Gambar 7. Hasil Nilai Kekasaran Permukaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

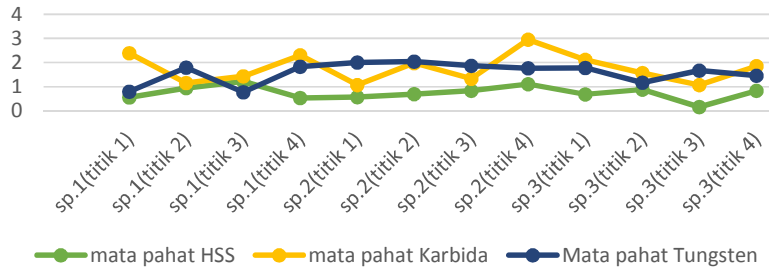
Tabel 1. Hasil Nilai Kekasaran Permukaan

Material Mata pahatt	Spesimen	Nilai Surface Roughness				rata-rata
		Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	
Pahat HSS	1	0,564	0,939	1,218	0,534	0,813
	2	0,575	0,698	0,828	1,104	0,801
	3	0,684	0,882	0,16	0,835	0,640
	rata-rata					0,751
	1	2,392	1,152	1,435	2,301	1,82

Pahat Karbida	2	1,072	1,981	1,325	2,953	1,832
	3	2,112	1,571	1,075	1,852	1,652
	rata-rata					1,768
	1	0,796	1,796	0,775	1,828	1,298
Pahat Tungsten	2	2,009	2,046	1,861	1,773	1,922
	3	1,777	1,171	1,663	1,450	1,515
	rata-rata					1,578

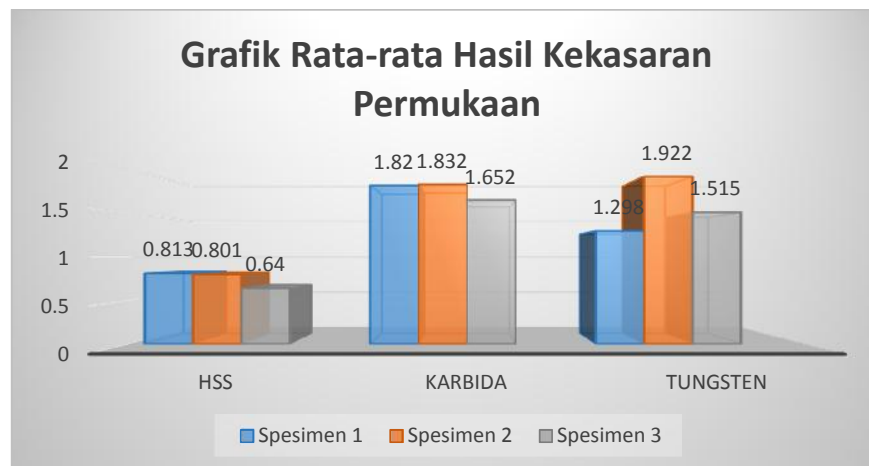
Pada Tabel diatas didapat hasil kekasaran permukaan menggunakan alat uji *surface roughness* tester. Pada perhitungan rata-rata kekasaran yang memiliki nilai kekasaran paling tinggi atau kasar adalah pahat karbida yaitu 1,768, dan yang memiliki nilai kekasaran terendah atau halus adalah pahat HSS yaitu 0,571. Pada pahat tungsten memiliki nilai kekasaran 1,578, hanya memiliki perbedaan sedikit dengan pahat Karbida.

Grafik Hasil Kekasaran Permukaan pertitik



Gambar 8. Grafik Hasil Kekasaran Permukaan Pertitik

Dari grafik diatas dapat dilihat pada setiap pengujian titik yang memiliki hasil kekasaran paling stabil adalah pahat HSS, sedangkan yang paling tidak stabil atau memiliki perbedaan hasil kekasaran yang signifikan adalah pahat karbida. Pada pahat tungsten juga kurang stabil tetapi tidak separah pahat Karbida.



Gambar 9. Grafik Rata-rata Hasil Kekasaran Permukaan

Dapat dilihat pada grafik diatas hasil kekasaran permukaan tertinggi terjadi pada pahat Tungsten, namun untuk hasil rata-rata total yang memiliki nilai kekasaran tertinggi terjadi pada pahat Karbida. Yang

menghasilkan nilai kekasaran terendah adalah pahat HSS, dan hasil kekasarannya memiliki perbedaan yang signifikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada Spesimen Resin Akrilik setelah proses pemakanan dengan variasi material mata pahat *Endmill* HSS, Karbida, dan Tungsten. Dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Variasi material mata pahat *Endmill* memiliki pengaruh terhadap tingkat atau nilai kekasaran permukaan spesimen Resin Akrilik.
2. Nilai kekasaran permukaan benda kerja resin akrilik yang diumpangkan oleh mesin *CNC Router* 3018 dari berbagai ujung pahat HSS, karbida dan tungsten adalah yang paling halus atau terbaik pada penelitian ini, jenis ujung pahat HSS dengan nilai kekasaran rata-rata 0,751 μm dan pahat paling kasar . jenis yang terbuat dari logam keras dengan nilai kekasaran rata-rata 1768 μm . dengan bur tungsten menghasilkan kekasaran yang mendekati rata-rata kekasaran bur karbida, yaitu 1.578 μm .

DAFTAR PUSTAKA

- Ibrahim, G. A. (2014). Identifikasi Nilai Kekasaran Permukaan pada Pemesinan Paduan Magnesium. *Jurnal Mechanical*, 5(1), 11-15. Retrieved from <http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/mech/article/view/224>
- Izelu, C. O., Eze, S. C., Oreko, B. U., & Edward, B. A. (2014). Effect of Depth of Cut, Cutting Speed and Work-piece Overhang on Induced Vibration and Surface Roughness in the Turning of 41Cr4 Alloy Steel. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 1-5. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Benjamin-Oreko/publication/319392427_Effect_of_Depth_of_Cut_Cutting_Speed_and_Feed_Rate_on_Induced_Vibration_and_Surface_Roughness_in_the_Turning_of_41Cr4_Alloy_Steel/links/5ae5e3c8a6fdcc3bea9683b3/Effect-of-Depth-of-C
- Jonoadji, N., & Dewanto, J. (1999). Pengaruh Parameter Potong dan Geometri Pahat Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), 82-88. doi:<https://doi.org/10.9744/jtm.1.1.pp.%2082-88>
- Malik, I., Azharuddin, & Riyadi, S. (2020). Pengaruh Spindle Speed, Feed Rate, Dan Depth Of Cut Terhadap Akurasi dari Hasil Pemesinan Mesin Cnc Router 3 Sumbu. *Austenit*, 11(2), 33-40. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.4547801>
- Nasution, A. R., Affandi, Umurani, K., & Siregar, A. M. (2021). Analisis Kekasaran Permukaan Cast Iron Menggunakan Cairan Pendingin Berbasis Nabati Pada Proses Face milling. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(2), 125-131. doi:<https://doi.org/10.30596/rmme.v4i2.8073>
- Novrialdy, Y., K, A., A, Y., & Prasetya, F. (2021). PENGARUH VARIASI FEED RATE TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN POLYETHYLENE MENGGUNAKAN MESIN CNC MILLING. *Vomex*, 25-33. doi:<https://doi.org/10.24036/vomek.v3i2.206>
- Zaynawi, Wiro, B. K., & Bisono, F. (2018). Proses Kalibrasi Sumbu X, Y, Dan Z Pada Mesin CNC Router Kayu 3 Axis Menggunakan Alat Bantu Dial Indikator dan Block Gauge. *Prosiding Conference on Design and Manufacture Engineering and Its Application*, 1(1), 350-356. Retrieved from <https://journal.ppps.ac.id/index.php/CDMA/article/view/341>