

PENGARUH *FEED RATE* DAN *SPINDEL SPEED* TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN *THERMOPLASTIC NYLON* MENGUNAKAN *CNC VMC 750*

M. Alfez Zerano Akbar¹⁾, Firdaus^{2)*}, Didi Suryana²⁾

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

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya Jln. Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139

*email korespondensi: ffirdauss04@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Received:
09/08/22

Accepted:
02/11/22

Online-Published:
28/02/23

ABSTRAK

Pengerjaan mesin produksi saat ini sangat diminati dalam manufaktur. Kekasaran permukaan yang dihasilkan oleh proses pemesinan menentukan kualitas komponen benda kerja. Kekasaran permukaan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kecepatan pemakanan, kecepatan potong, dan kedalaman potong, yang memiliki dampak signifikan terhadap kualitas permukaan. Berdasarkan serangkaian pengujian yang telah dilakukan terhadap Spesimen *Thermoplastic Nylon* setelah proses pemakanan dengan variasi *Feed rate* dan *Spindel Speed*. Dapat diambil kesimpulan bahwa Variasi *Feed rate* tidak ada pengaruh terhadap tingkat kekasaran permukaan *nylon* dan *Spindel Speed* memiliki pengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan spesimen *Nylon*. kekasaran permukaan benda kerja *Thermoplastic Nylon* yang sudah dilakukan pemakanan pada mesin *CNC VMC 750* dari variasi *Feed Rate* dan *Spindel speed*, pada penelitian ini yang paling halus atau baik adalah pada Fr 400 mm SS 1910 rpm dengan nilai kekasarannya adalah 1,377 μm dan yang paling kasar pada Fr 800 mm SS 636 rpm dengan nilai kekasarannya adalah 4,114 μm . pada Fr 400,600,800 mm, SS 1910 rpm menghasilkan kekasaran rata-rata 1,505 μm , Pada 400,600,800mm, SS 1273 rpm menghasilkan kekasaran rata-rata 1,968 μm , Pada 400,600,800 mm, SS 636 rpm menghasilkan kekasaran rata-rata 3,301 μm .

Kata Kunci : Kekasaran, Nylon Termoplastik, Penggilingan CNC, Pemotong Parameter HSS

ABSTRACT

Nowadays, working with production machines is very much needed in the manufacturing industry. The surface roughness produced by the machining process determines the quality of the workpiece components. Surface roughness can be influenced by factors, namely, feeding speed, cutting speed, and depth of cut so that these factors greatly affect the surface quality. Several conclusions can be drawn: Variations in Feed Rate and Spindle Speed dosnt have an influence on the level or value of the surface roughness of the Nylon specimen. the smoothest or best is at Fr 400 mm SS 1910 rpm with a roughness value of 1.377 μm and the roughest at Fr 800 mm SS 636 rpm with a roughness value of 4.114 μm . at Fr 400,600,800 mm, SS 1910 rpm produces an average roughness of 1,505 m , At 400,600,800 mm, SS 1273 rpm produces an average roughness of 1,968 μm , At 400,600,800 mm ,SS 636 produces an average roughness of 3,301 μm .

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

doi:
doi.org/10.5281/zenodo.7684117

Keywords : Roughness, Thermoplastic Nylon, CNC Milling, Parameter HSS Cutter

1 PENDAHULUAN

Pengerjaan mesin produksi saat ini sangat diminati di industri manufaktur. Kekasaran permukaan yang dihasilkan oleh proses permesinan menentukan kualitas komponen benda kerja. Kekasaran permukaan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kecepatan pemakanan, kecepatan potong, dan kedalaman potong, yang sangat mempengaruhi kualitas permukaan. Untuk benda kerja dengan kekasaran permukaan tinggi yang dapat mempercepat proses keausan, Gesekan antara permukaan memperlambat proses keausan, sehingga pengukuran kekasaran permukaan diperlukan untuk menentukan kualitas suku cadang.

Menurut Ahmad (2015) Aluminium adalah konduktor termal yang lembut, tahan karat, ringan dan baik, memiliki titik leleh yang rendah, sehingga sulit untuk memanaskan atau melelehkan beberapa bahan ini, dengan banyak industri manufaktur yang memanfaatkan sifat-sifatnya. Untuk memproduksi suatu produk seperti komponen – komponen pesawat terbang, komponen mesin – mesin kendaraan bermotor, dll. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh laju gerak makan dan kedalaman potong terhadap kekasaran permukaan selama penggilingan menggunakan mesin CNC 4 sumbu.

Menganalisis pengaruh penggilingan permukaan umpan pada tingkat kekasaran untuk menentukan parameter umpan mana yang dapat menghasilkan kekasaran yang optimal. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *feed change*, dengan nilai *feed* 150 mm/min, 300 mm/min dan 450 mm/min untuk ketiga varian material dengan kekerasan yang berbeda. Variabel terikat adalah kekasaran, variabel kontrol adalah kedalaman potong (0,5 mm) dan kecepatan *spindel* 3000 rpm. (A Rachmanta, I, 2015).

Mesin *CNC Headman* merupakan salah satu mesin frais *CNC* yang dapat dioperasikan secara manual maupun secara otomatis (lewat program yang dikendalikan oleh komputer) dengan menggunakan kontrol program *GSK* untuk membentuk benda kerja menjadi bentuk yang dikehendaki (Hermawan Asep Wahyu dkk,2015). Khususnya pada permesinan *finishing*, operator mesin menghadapi masalah dalam menentukan parameter permesinan yang optimal seperti kecepatan potong, umpan dan kedalaman potong. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa standar parameter operasi pemesinan yang optimal. Operasi permesinan yang dipilih adalah permukaan menggunakan mesin *Denford FANUC CNC*. Memangkas permukaan datar alas aluminium dengan 5 putaran *spindel*, 3 kedalaman potong, dan 5 kecepatan gerak makan. (Prayogo Handoko,2012). Dari uraian diatas maka penelitian ini membahas tentang pengaruh *feed rate* dan *spindel speed* terhadap kekasaran permukaan *thermoplastic nylon* menggunakan *cnc vmc 750*.

2. BAHAN DAN METODA

2.1 Alat dan Bahan

2.1.1 Alat Penelitian

Berikut bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian

- a. Mesin *CNC Milling VMC 750*



Gambar 1. VMC 750

b. *Surface Tester*



Gambar 2. *Surface Tester*

- c. *Autodesk® Fusion 360®*
- d. *Autodesk Inventor*

2.2.2 Bahan Penelitian

- a. *Thermoplastic Nylon*
- b. Mata Pahat *Endmill* 10 mm

2.2.3 Dimensi benda uji

Untuk dimensi benda uji kekasaran adalah 100 x 40 mm

2.2 Pelaksanaan Penelitian

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Memasang pahat sesuai dengan *no magazine* pada mesin
3. Memasukkan bahan kedalam mesin
4. Mengatur titik 0 pada masing masing sisi bahan uji
5. Mengatur ketinggian pahat terhadap bahan uji
 - a. Mengatur *Stock Setup*

Pengaturan stok membantu Anda memilih koordinat awal bagian atau titik awal umpan dan menyesuaikan ukuran bagian sebelum pra-penggilingan diproses. Dalam pengaturan stok, pekerjaan awal adalah mm dan chamfering dilakukan hingga 0,3 mm.

b. *Pemilihan Tool*

Mesin yang digunakan adalah jenis *CNC milling*, sehingga alat yang digunakan adalah jenis *milling*, dan alat potong yang digunakan dalam penelitian ini adalah end mill berdiameter 10 mm atau *flat end mill*. Selanjutnya, pisau gilingan akhir dikerjakan sesuai dengan ukuran sebenarnya. Itu berarti panjang badan 35 mm, panjang seruling 15mm, panjang bahu 20 mm, panjang total 50 mm, diameter shank 10 mm.

c. *Simulasi*

Lihat simulasi untuk melihat apakah proses berjalan dengan benar. HSM Inventor tidak akan menjalankan proses simulasi jika ada masalah dengan *setting*. Informasi tentang kecepatan spindle dan umpan disediakan dalam simulasi. Fitur ini juga menampilkan statistik waktu pemrosesan.

d. *pemakanan benda*

Uji pada mesin *CNC VMC 750* melakukan pemakanan milling terhadap benda uji menggunakan Variasi *FeedRate* dan *Spindel speed*. Hasilnya akan dicek kekasaran permukaannya menggunakan *Surface Tester*.

6. Berikut adalah prosedur penggunaan alat uji *Surface Tester* :

- a. Spesimen diletakkan di atas alat pengukuran datar .
- b. Tempatkan ujung dial *gauge* pada posisi stabil dan baca pressure gauge pada permukaan benda uji.
- c. Periksa kekasaran permukaan Tentukan panjang bagian yang akan diukur. Panjang ini nantinya akan melewati dial *gauge*.
- d. Ketika dial *gauge* mengukur jarak yang ditentukan, nilai kekasaran permukaan dicatat dan dapat ditampilkan sebagai cetakan.
- e. Atur benda uji dan alat ukur sebelum pengukuran sehingga kesalahan pengukuran sekecil mungkin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengecekan data kekasaran permukaan, langkah selanjutnya adalah memasukkan nilai hasil pengujian dalam bentuk tabel. Di bawah ini adalah hasil konfirmasi nilai kekasaran permukaan terhadap variasi kecepatan gerak makan dan kedalaman potong.

Tabel 1. Hasil kekasaran permukaan *Thermoplastic Nylon* pada *spindle speed* 1910 rpm

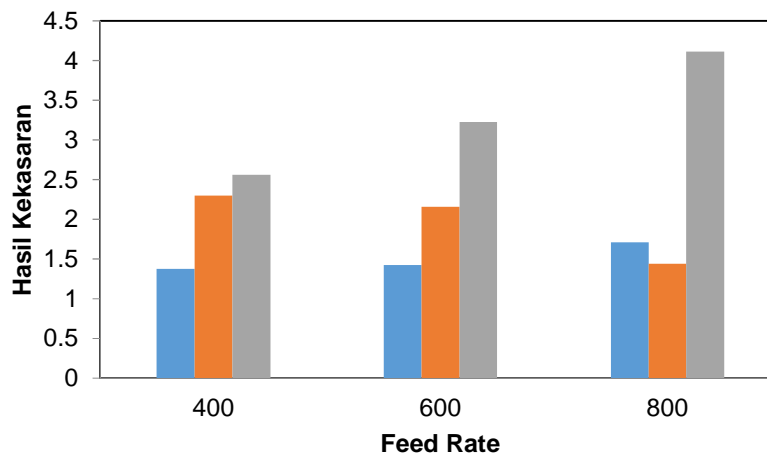
Feed Rate	Spindle Speed 1910 rpm , Dept of cut 0,3 mm		
	400	600	800
Titik 1	1,869 μm	1,48 μm	1,534 μm
Titik 2	1,111 μm	1,416	1,883 μm
Titik 3	1,115 μm	1,157 μm	1,624 μm
Titik 4	1,415 μm	1,646 μm	1,818 μm
Rata- rata	1,3775 μm	1,42475 μm	1,71475 μm

Tabel 2. Hasil kekasaran permukaan *Thermoplastic Nylon* pada *spindle speed* 1273 rpm

Feed Rate	Spindle Speed 1273 rpm , Dept of cut 0,3 mm		
	400	600	800
Titik 1	2,413 μm	2,812 μm	1,299 μm
Titik 2	3,329 μm	2,167 μm	1,639 μm
Titik 3	1,765 μm	1,225 μm	1,076 μm
Titik 4	1,702 μm	2,445 μm	1,754 μm
Rata- rata	2,30225 μm	2,16225 μm	1,442 μm

Tabel 3. Hasil kekasaran permukaan *Thermoplastic Nylon* pada *spindle speed* 636 rpm

Feed Rate	Spindle Speed 636 rpm , Dept of cut 0,3 mm		
	400	600	800
Titik 1	2,662 μm	4,505 μm	5,56 μm
Titik 2	2,242 μm	2,934 μm	3,495 μm
Titik 3	2,979 μm	3,146 μm	4,268 μm
Titik 4	2,369 μm	2,328 μm	3,134 μm
Rata- rata	2,563 μm	3,22825 μm	4,11425 μm



Gambar 3. Grafik hasil rata-rata kekasaran permukaan pada *Thermoplastic Nylon*.

Pada grafik diatas didapat hasil kekasaran permukaan menggunakan alat uji *surface roughness tester*. Pada hasil *spindle speed* 1910 rpm, didapat kan hasil yang paling halus pada pengujian di tabel berada di titik pemakanan 400 rpm, yaitu 1,3775 μm . Pada hasil *spindle speed* 1273 rpm, didapat kan hasil yang paling halus pada pengujian di tabel berada di titik pemakanan 800 rpm, yaitu 1,442 μm . Pada hasil *spindle speed* 636 rpm, didapat kan hasil yang paling halus pada pengujian di tabel berada di titik pemakanan 800 rpm, yaitu 2,563 μm . Pada Hasil perhitungan kekasaran yang memiliki nilai kekasaran paling tinggi atau kasar adalah Fr 800 mm SS 636 rpm yaitu 4,11425 μm , dan yang memiliki nilai kekasaran terendah atau halus adalah Fr 800 mm SS 1910 yaitu 1,3775 μm .

4. KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian pengujian yang telah dilakukan terhadap Spesimen *Thermoplastic Nylon* setelah proses pemakanan dengan variasi *Feed rate* dan *Spindle Speed*. Dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Variasi *Feed Rate* Tidak ada pengaruh terhadap tingkat atau nilai kekasaran permukaan spesimen *Nylon*.
2. Variasi *Spindle Speed* mempunyai pengaruh terhadap tingkat atau nilai kekasaran permukaan spesimen *Nylon*.
3. Interaksi *Feed Rate* tidak memiliki pengaruh terhadap nilai kekasaran *nylon* dan *Spindle speed* mempunyai pengaruh besar terhadap nilai kekasaran permukaan *Nylon*.
4. Nilai kekasaran permukaan bagian termoplastik nilon yang dilakukan pada *CNC VMC 750* dari variasi kecepatan gerak makan dan kecepatan spindle pada penelitian ini lebih halus atau lebih baik pada Fr 400 mm SS 1910 rpm dengan nilai kekasaran 1,377 m dan kekasaran terbesar pada Fr 800 mm SS 636r rpm dengan nilai kekasaran 4,114 m. pada Fr 400 600 800 mm, SS 1910 rpm menghasilkan kekasaran rata-rata 1505 m, Pada Fr 400 600 800 mm, SS 1273 rpm menghasilkan kekasaran rata-rata 1968 m, Pada Fr 400 600 800 mm, SS 636 menghasilkan kekasaran rata-rata 3.301 m .

DAFTAR PUSTAKA

- A Rachmanta, I .2015. Pengaruh parameter pemotongan pada kekasaran permukaan baja karbon rendah dalam proses konvensional menggunakan pahat ujung. Majalah Mekanik.
- Hermawan Asep Wahyu, Sakti Arya Mahendra, 2015. Pengaruh Kecepatan Putaran Spindel Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Tingkat Kerataan Dan Kekasaran Permukaan Aluminium 6061 Pada Mesin Frais Headman, Jurnal, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
- Joseph E Shigley, , 1986, Perencanaan Teknik Mesin, Edisi Ke-dua Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Prabowo Gesit 2016 Analisa Pengaruh Sumbu X Proses Kalibrasi Pada Mesin CNC Router 3 Axis.
- Prayogo Handoko, B. Tulung, 2012 , Studi Parameter Permesinan Optimum Pada Operasi CNC End Milling Finishing Bahan Aluminium
- Sugiarto K Adi, 2019. Analisa Nilai Kekasaran Permukaan Aluminium 6061 Dari Hasil Variasi Material Pahat Pada Mesin Cnc router 5 Axis mach 3 Tipe 5570.
- Sularso, 1983, Dasar Perancangan Dan pemilihan Elemen Mesin.