

Bidang: Teknik Mesin, Material, dan Energi Topik: Perancangan, Desain Teknik & Teknologi Proses

RANCANG BANGUN *HOLDER FACEMILL* MENGGUNAKAN INSERT SEET12T3-DF UNTUK PROSES PERMESINAN *CNC MILLING*

Setiawan Sukardin¹, Enni Sulfiana², Fiqran Ramadhan AR³, Sahrul Hasan⁴

Politeknik ATI Makassar

Setiawan_mkz@yahoo.co.id¹, Ennysulfiana@atim.ac.id²

fiqranrar03@gmail.com³, sahrulhasan691@gmail.com⁴

ABSTRAK

Holder CNC Milling adalah komponen penting yang banyak digunakan di industri manufaktur, fungsinya untuk memegang dan menstabilkan alat potong seperti facemill pada CNC selama proses permesinan. Penelitian sebelumnya telah dilakukan pembuatan holder untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa pada pembelajaran praktik permesinan (Surono, 2018). Irwadi, 2019 membuat fly cutter holder untuk mesin frais dan mesin bor dengan kapasitas diameter 20mm-120mm. Somantri, 2014 merancang ulang Tool Holder untuk alur dovetail pada ragum polman 125 menggunakan metode DFMA. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan rancang bangun holder facemill yang dioptimalkan menggunakan insert SEET12T3-DF untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses permesinan CNC milling. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui hasil kekasaran permukaan dan machining time pada tingkatan parameter yang direkomendasikan. Dari tiga tingkatan parameter potongan yang digunakan dalam pengujian diperoleh kerataan dan machining time yang terbaik pada parameter tertinggi, dimana parameter tinggi hanya memerlukan machining time 7,54 detik, dengan spindle speed 1.447rpm, feed rate 723mm/min dan masing-masing depth of cut dalam hasil pengujian kekasaran menghasilkan rata-rata yang berbeda. Sehingga, dapat diketahui bahwa semakin tinggi parameter yang digunakan maka semakin cepat machining time-nya dan semakin rendah tingkat kekasaran yang dihasilkan dibandingkan dengan tingkatan parameter rendah dan sedang.

Kata Kunci: Holder Facemill, Insert SEET12T3-DF, Proses Permesinan, CNC Milling

ABSTRACT

Holder CNC Milling is an important component that is widely used in the manufacturing industry, its function is to hold and stabilize cutting tools such as facemills on CNC during the machining process. Previous research has carried out making holders to increase student competency in learning machining practices (Surono, 2018). Irwadi, 2019 made fly cutter holders for milling machines and drilling machines with a diameter capacity of 20mm-120mm. Somantri, 2014 redesigned the Tool Holder for the dovetail groove on the Polman 125 vise using the DFMA method. In this study, we propose an optimized facemill holder design using SEET12T3-DF inserts to increase the efficiency and quality of the CNC milling machining process. This study uses an experimental method that aims to determine the results of surface roughness and machining time at the recommended parameter level. Of the three levels of cut parameters used in the test, the best flatness and machining time were obtained for the highest parameter, where the high parameter only required a machining time of 7.54 seconds, with a spindle speed of 1,447rpm, a feed rate of 723mm/min and a depth of cut respectively. in the results of roughness testing produce different averages. Thus, it can be seen that the higher the parameters used, the faster the machining time and the lower the level of roughness produced compared to the low and medium parameter levels.

Keywords: Holder Facemill, Insert SEET12T3-DF, Machining Process, CNC Milling

PENDAHULUAN

Penerapan industri 4.0 meliputi tekstil, elektronik, bahan kimia, makanan, dan minuman hingga industri otomotif. Dengan meningkatnya permintaan akan barang yang presisi dan efektif, khususnya di industri otomotif, yang sangat terikat dengan permesinan konvensional dan CNC, sektor manufaktur terus berkembang pesat. Salah satu teknik paling populer dalam situasi ini adalah pemesinan CNC.

CNC (*Computer Numerical Control*) mempunyai peran penting di dunia manufaktur khususnya industri otomotif. Mesin CNC banyak sekali digunakan untuk mengerjakan berbagai macam jenis pekerjaan seperti, pembuatan part atau komponen yang digunakan dalam bidang otomotif. Dalam proses permesinan khususnya CNC tentunya memerlukan tools atau alat untuk memproses sebuah komponen, baik itu *endmill*, *drill*, ataupun *tool holder* sebagai alat bantu cekam insert. Tool holder merupakan salah satu penunjang pekerjaan permesinan CNC, dengan menggunakan mata pahat insert atau mata pahat yang dapat dilepas pasang sebagai alat potongnya. Holder dapat digunakan dalam berbagai jenis pekerjaan baik itu untuk melakukan proses drilling, contouring, pocketing, chamfering dan pekerjaan lainnya. Dengan adanya holder dapat mengefisiensi dari segi biaya, waktu dan hasil pemotongan pada benda kerja. Dikarenakan jenis pekerjaan yang bermacam-macam maka holder memiliki banyak bentuk tergantung seperti apa jenis pekerjaannya.

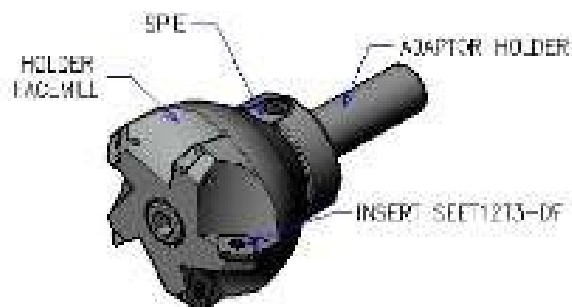
PT Yusamasu Teach Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang berfokus pada produksi tools, jig, *precision part*, komponen otomotif dan suku cadang yang berkualitas tinggi. Proses produksi yang efisien dan kualitas produk yang unggul sangat penting bagi perusahaan untuk memenuhi kebutuhan persaingan global dalam industri otomotif. Salah satu proses pengerjaan yang penting dalam produksi komponen adalah proses milling. Proses milling digunakan untuk membentuk permukaan dan bentuk fitur geometris pada benda kerja dengan menggunakan alat pemotongan disebut facemill. Facemill adalah alat potong dengan beberapa insert yang dipasang pada tool holder. PT Yusamasu Tech Indonesia memiliki insert SEET12T3-DF, namun tidak memiliki pegangan insert (*holder insert*) yang menahan insert selama proses permesinan. Dimana tool holder adalah komponen penting dalam permesinan yang berfungsi untuk menahan dan mengatur posisi insert dengan tepat dan stabil, sehingga proses pemotongan dapat berjalan dengan efisien dan akurat.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, metode eksperimen adalah metode yang dilakukan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antar variabel. Adapun metode pengumpulan datanya diawali dengan literature review (tahap pencarian data menggunakan katalog perusahaan, artikel online, dan buku-buku ilmiah), observasi (melakukan observasi langsung ke PT. Proses manufaktur Yusamasu Tech Indonesia), gambar desain), analisis desain (pemahaman konsep desain yang lebih praktis dan efisien, serta proses pengerjaan pada mesin lebih cepat), perancangan alat (tahap yang sangat penting dalam pembuatan alat. Karena dengan merancang dapat diketahui komponen apa saja yang digunakan, sehingga alat yang dibuat dapat bekerja), proses pembuatan alat yang bertempat PT. Yusamasu Tech Indonesia, Jl. Industri Selatan V blok EE3-J, Cikarang, Pasirsari, Cikarang Selatan, Bekasi, Jawa Barat dan pengujian alat di laboratorium CNC dan Desain Politeknik ATI Makassar yang bertempat di Jl. Sunu No. 220, Makassar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar rancang bangun alat merupakan suatu tahap awal yang dilakukan dalam merancang sebuah alat. Pembuatan alat mengacu pada gambar teknik hasil rancangan yang telah didesain. Gambar teknik umumnya disajikan dalam bentuk dua dimensi dan tiga dimensi. Berikut gambar yang menjelaskan komponen-komponen dari hasil rancangan alat yang telah dibuat, ditunjukkan pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Hasil rancang bangun holder facemill

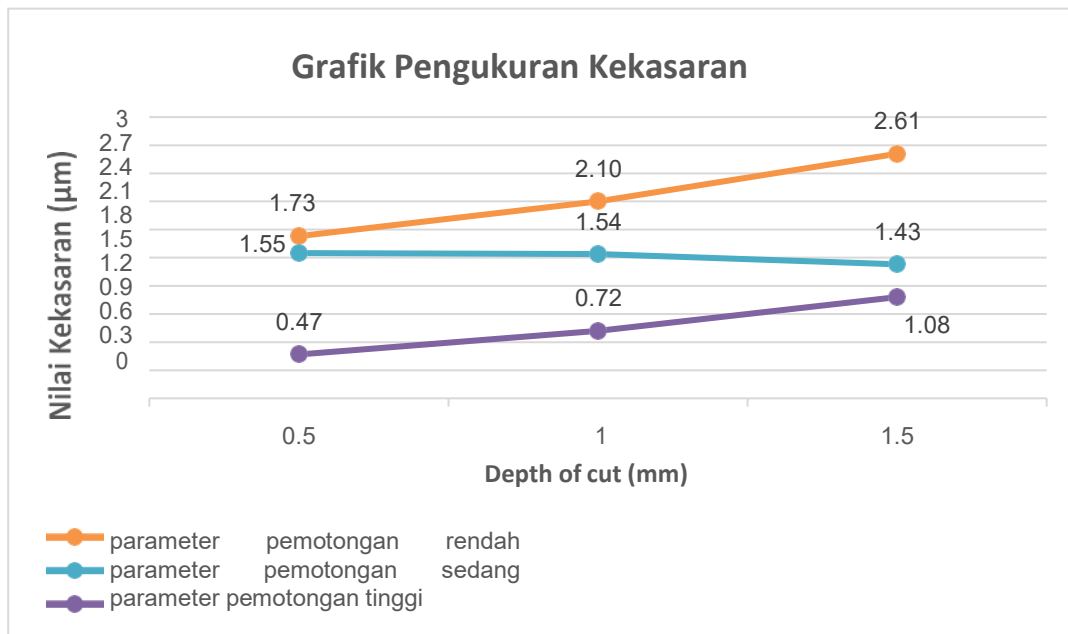
Proses pengambilan data pada *holder facemill* dengan membandingkan nilai kekasaran yang dihasilkan dari penggunaan parameter yang direkomendasikan yaitu dengan menggunakan tiga tingkatan parameter (rendah, sedang dan tinggi) dengan variasi kecepatan potong, *feed rate* dan *depth of cut*. Kemudian membandingkan nilai kekasaran dari parameter yang di uji.

Tabel 1. Hasil pengujian holder facemill

Parameter	Kecepatan Potong (m/min)	Spindel Speed (rev/min)	Feed Rate (mm/min)	Depth Of Cut	Machining Time (det)	Pengujian	Hasil Pengujian Kekasaran (Ra)
Rendah	220	909	453	0.5	18.3	1	1.718
						2	1.827
						3	1.645
						Rata-Rata (μm)	
Sedang	270	1116	558	0.5	12.53	1	1.686
						2	1.518
						3	1.459
						Rata-Rata (μm)	
Tinggi	350	1447	723	0.5	7.54	1	0.407
						2	0.436
						3	0.578
						Rata-Rata (μm)	
Rendah	220	909	453	1	18.3	1	2.040
						2	2.109
						3	2.149
						Rata-Rata (μm)	
Sedang	270	11	558	1	12.53	1	1.575
						2	1.585
						3	1.459
						Rata-Rata (μm)	
Tinggi	350	1447	723	1	7.54	1	0.972
						2	0.683
						3	0.513
						Rata-Rata (μm)	
Rendah	220	909	453	1.5	18.3	1	2.430
						2	2.669
						3	2.744
						Rata-Rata (μm)	
Sedang	270	1116	558	1.5	12.53	1	1.385
						2	1.513
						3	1.379
						Rata-Rata (μm)	
Tinggi	350	1447	723	1.5	7.54	1	0.865
						2	1.154
						3	1.218
						Rata-Rata (μm)	

Pada Tabel 1. dapat diketahui bahwa semakin tinggi parameter yang digunakan maka semakin cepat *machining time*-nya dan semakin rendah tingkat kekasaran yang dihasilkan. dimana semakin tinggi *feed rate per tooth* yang digunakan maka semakin tinggi nilai kekasaran yang dihasilkan. Pada Gambar 2. Perubahan kedalaman potong berpengaruh terhadap nilai parameter yang diukur, semakin dalam pemotongan akan lebih banyak material yang harus di hilangkan (*roughing*) sehingga perlu menurunkan kecepatan pemotongan untuk mencegah getaran atau keausan alat yang berlebihan, penerapan ini dilakukan

pada parameter rendah dengan depth of cut 1,5. Kemudian kedalaman potong yang lebih dangkal dapat mempengaruhi kualitas produk akhir (*finishing*) karena biasanya menghasilkan permukaan yang lebih halus dan kekasaran yang lebih rendah sehingga material yang dihilangkan lebih sedikit, penerapan ini dilakukan pada parameter tinggi di depth of cut 0,5.



Gambar 2. Grafik pengukuran kekasaran holder facemill

KESIMPULAN

Pembuatan *holder Facemill* dengan tujuan memanfaatkan Insert SEET12T3-DF untuk proses *facemill* dalam permesinan CNC milling dapat mempercepat proses pengerjaan *facemill*. Dari tiga tingkatan parameter potongan yang digunakan dalam pengujian diperoleh kerataan dan machining time yang terbaik pada parameter tertinggi, dimana parameter tinggi hanya memerlukan machining time 7,54 detik, dengan *spindle speed* 1.447rpm, feed rate 723mm/min dan masing-masing depth of cut dalam hasil pengujian kekasaran menghasilkan rata-rata yang berbeda, untuk pengujian parameter tinggi di depth of cut 0,5 (0,47 µm), depth of cut 1 (0,72 µm) dan depth of cut 1,5 (1,08 µm). Sehingga, dapat diketahui bahwa semakin tinggi parameter yang digunakan maka semakin cepat machining time-nya dan semakin rendah tingkat kekasaran yang dihasilkan dibandingkan dengan tingkatan parameter rendah dan sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul, (2008). "Pengaruh Arah Pemotongan Terhadap Kualitas Permukaan Hasil Proses Milling Konvensional". *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 10(1), hal. 45-56.
- [2] Amstead, B.H., 1981, "Teknologi Mekanik". Erlangga, Jakarta
- [3] Chen, Angelina. 2009. Spesifikasi Baja Jis SCM440. (<https://id.bossgoo.com>) , diakses pada 3 April 2023.
- [4] Dwi, (2018). "Pengenalan Mesin CNC dan Pemrogramannya". Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [5] Irwadi, (2019). "Pembuatan Fly Cutter Holder Untuk Mesin Frais Dan Mesin Bor Dengan Kapasitas 20mm- 120mm". (<http://repository.upi.edu/34824/>), diakses pada 2 April 2023.
- [6] Jhon, 2017. "Modern Metalworking". (<https://simdos.unud.ac.id/>), diakses pada 3 April 2023.
- [7] Murali, (2015). "Optimization of Machining Parameters for Improved Surface Roughness in Turning of AISI 1045 Steel using Taguchi Technique and Grey Relational Analysis". *Journal of Engineering Science and Technology*, Vol. 10(9), hal. 1133-1145.
- [8] Rabbani, M. Imam Rizki. 2022. "Pembuatan Pahat Khusus Untuk Efisiensi Proses Drilling Pada Mesin CNC". Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- [9] Somantri, dan Ibrahim Bustami. (2014). "Perancangan Ulang Tool Holder Untuk Alur Davetail Pada Ragum Polman 125 Menggunakan Metode DFMA", (<http://repository.polman-bandung.ac.id>), diakses 1 Februari 2023.
- [10] Suparni, (2008). "Perbandingan Kinerja Mesin Milling Konvensional dan Mesin Milling CNC dalam Proses Pemesinan". *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 12(2), hal. 123-136.

- [11] Murali, (2015). "Optimization of Machining Parameters for Improved Surface Roughness in Turning of AISI 1045 Steel using Taguchi Technique and Grey Relational Analysis". *Journal of Engineering Science and Technology*, Vol. 10(9), hal. 1133-1145.
- [12] Rabbani, M. Imam Rizki. 2022. "Pembuatan Pahat Khusus Untuk Efisiensi Proses Drilling Pada Mesin CNC". Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- [13] Somantri, dan Ibrahim Bustami. (2014). "Perancangan Ulang Tool Holder Untuk Alur Davetail Pada Ragum Polman 125 Menggunakan Metode DFMA", (<http://repository.polman-bandung.ac.id>), diakses 1 Februari 2023.
- [14] Surono dkk. 2018. "Pengembangan Tool Holder Untuk meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Pada Pembelajaran Praktik Pemesinan", (<https://journal.uny>), diakses 1 Februari 2023.
- [15] Tio, (2018). "Usulan Perancangan Desain Tool Holder Dengan Menggunakan Metode Pengembangan Produk Quality Function Deployment". *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 15(2), hal. 78-92.
- [16] Widarto dkk. "Teknik Permesinan". Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- [17] Yudhyadi. I G.N.K, Tri Rachmanto, A. D. Ramadan. Optimasi Parameter Permesinan terhadap Waktu Proses pada Pemrograman CNC Milling dengan Berbasis CAD/CAM. *Dinamika Teknik Mesin* (6) : 36-60
- [18] Zhuzhou Cemented Carbide Cutting. "Catalog CuttingTools ZCC-CT". 2014: 5-260.