

PENGARUH PUTARAN SPINDEL dan GERAK MAKAN terhadap TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN MAGNESIUM AZ31 pada MESIN BUBUT

Yuzril Rifaldy¹, Priyagung Hartono², Unung Lesmanah³

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

Jl. M.T Hariyono 193, Malang 65144, Indonesia

rifaldy.yusril@gmail.com

priyagung@unisma.ac.id

ununglesmanah@unisma.ac.id

ABSTRAK

Kualitas pada hasil pembubutan cnc dibandingkan dengan mesin konvensional adalah lebih tepat, lebih efisien waktu dan error kecil. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ragam putaran spindle serta gerak makan terhadap nilai kekasaran permukaan magnesium AZ31. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Ragam putaran spindle yang digunakan adalah 650 rpm dan 750 rpm dengan kedalaman potong yang konstan. Sedangkan ragam gerak makan yang dipakai yaitu 0,15 milimeter/putaran, 0,20 milimeter/putaran, dan 0,25 milimeter/putaran. Setiap spesimen dilakukan dengan pembubutan rata yang setelah itu dicoba pengambilan pendataan dengan perlengkapan uji kekasaran. berdasarkan data penelitian bahwa nilai kekasaran permukaan mengalami penurunan ketika menggunakan putaran spindle 750 dan ketika menggunakan harga feeding sebesar 0,25 mengalami peningkatan. Maka dari hasil penelitian dapat disimpulkan semakin tinggi kecepatan spindle, semakin rendah kekasaran permukaan (*smoothness*). Semakin besar gerakan *feed* maka semakin besar pula kekasaran permukaan (*roughness*).

Kata Kunci: *Pembubutan CNC, Kekasaran Permukaan, Putaran Spindel dan Gerak Makan, Magnesium AZ31.*

ABSTRACT

*The quality of CNC turning results compared to conventional machines is more precise, more time efficient and has less errors. The purpose of this study was to determine the effect of various spindle rotations and feeding motion on the surface roughness value of magnesium AZ31. This research used experimental methods. The variety of spindle rotation used is 650 rpm and 750 rpm with a constant depth of cut. While the variety of feeding movements used is 0.15 millimeters / turn, 0.20 millimeters / turn, and 0.25 millimeters / turn. Each specimen is carried out by flat turning which after that is tried to collect data with a roughness test equipment. based on research data that the surface roughness value decreases when using spindle rotation 750 and when using a feeding price of 0.25 it increases. Therefore, from the results of the study, it can be concluded that the higher the spindle speed, the lower the surface roughness (*smoothness*). The greater the movement of the feed, the greater the roughness of the surface (*roughness*).*

Keywords: *CNC Turning, Surface Roughness, Spindle Turning and Feeding, Magnesium AZ31.*

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan umum serta teknologi berbasis global industri di Indonesia sudah pada dikala ini hadapi pertumbuhan yang sangat besar, sehingga dapat diaplikasikan pada tiap- tiap industri di bidang pemesinan. Pada proses pengerjaan pemesinan akan menentukan besar tingkatnya kekasaran permukaan. Nilai kekasaran pada permukaan tersebut sangat berpengaruh penting untuk menghindari dari korosi [1].

Mesin bubut ialah sesuatu mesin perkakas yang digunakan buat memotong suatu benda kerja putar dengan alat pemotong/pahat untuk menyayat benda kerja tersebut [2]. Pertimbangan mendasar dari sistem pemesinan adalah untuk mengetahui konsekuensi dari item yang memiliki aspek dan kesempurnaan permukaan yang lebih tepat dibandingkan dengan siklus pembuatan lainnya, misalnya, pembungkai atau proses pembuatan lainnya.[3].

Magnesium memiliki sifat dan manfaat dalam pemotongan yang bagus dan menguntungkan dalam proses pemesinan, misalnya: daya potong rendah, sisa geram halus, keausan pahat yang agak rendah dan kualitas permukaan yang fantastis, Sehingga cocok untuk pemesinan pada kecepatan potong dan laju pemakanan yang tinggi [4]. Penggunaan yang paling terkenal untuk kombinasi magnesium ada di industri, termasuk : Konstruksi mobil, konstruksi pesawat terbang, elektronik [5].

Ini menggabungkan pelapis yang terbuat dari baja untuk keamanan konsumsi dan komponen elektronik, karena magnesium adalah panduan yang layak. Salah satu penggunaan komposit magnesium yang digunakan di bidang otomotif adalah bahwa komposit tersebut umumnya digunakan sebagai bahan blok motor, yang membutuhkan bobot yang ringan, Banyak digunakan karena konduktivitas termal, tahan suhu tinggi dan kekuatan yang baik [6].

Untuk saat ini yang paling banyak digunakan adalah di bidang kedokteran. Magnesium telah dikembangkan secara besar besaran dalam membuat implan karena material tersebut yang menggantikan tulang dan dimasukkan ke dalam tubuh manusia. Tujuannya utama dalam mendorong magnesium dikarenakan sifat pada magnesium sangat mirip dengan sifat tulang manusia, selain yang sifatnya hampir sama, magnesium jugamemiliki biocompatible yang baik di dalam tubuh [7].

Kecepatan putar adalah suatu putaran spindel yang dipakai dengan kebutuhan produksi dengan menggunakan putaran yang harus disesuaikan dengan kecepatan mesin untuk mengetahui tingkat kekasaran permukaan pada mesin bubut [8].

Banyak variabel yang dapat mempengaruhi barang menjadi rata dan halus, mulai dari putaran spindel, kedalaman makan, kecepatan *feeding*, titik

potong, ragam pahat, kekuatan mesin, ragam *cutting fluid*, variasi benda, dan administrator, terutama pada mesin CNC[9].

Cairan pemotongan digunakan dalam proses pembubutan untuk mengurangi tingkat keausan pahat dan kekasaran permukaan produk pembubutan [10].

Pengaruh batas pemesinan magnesium AZ31 terhadap ketidaknyamanan permukaan masuk akal bahwa dalam sistem pemesinan mesin pada komponen magnesium AZ31 menunjukkan bahwa kecepatan mesin cenderung mengurangi kecepatan mesin, Sehingga semakin ideal nilai kekerasan permukaan, sedangkan batas pergerakan *feeding* Tidak membentuk contoh lurus ini karena gerakan makan mempengaruhi kekerasan permukaan [11].

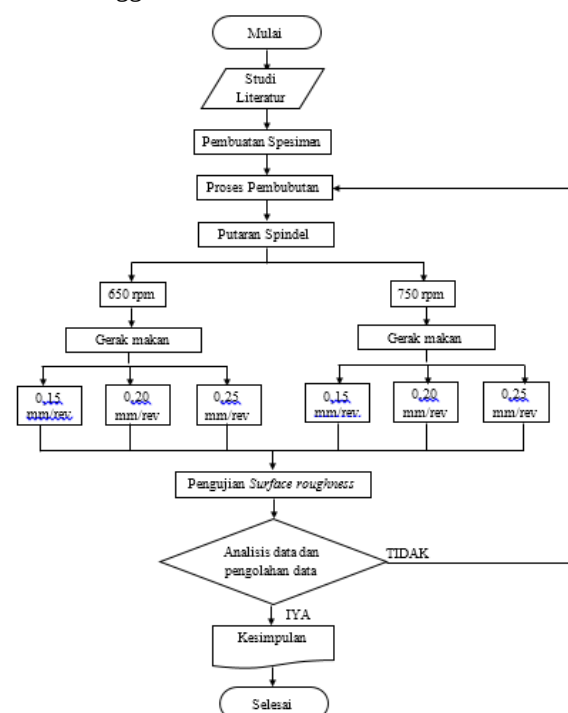
METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Proses pembentukan benda kerja dan pengambilan data dilaksanakan di Workshop CNC UPT Balai Latihan Kerja Singosari Malang pada bulan Mei sampai bulan Agustus 2022.

Variabel Penelitian

1. Variabel bebasnya adalah Putaran *spindel* 650 rpm dan 750 rpm, dan Gerak makan 0,15 milimeter/putaran, 0,20 milimeter/putaran dan 0,25 milimeter/putaran.
2. Variabel terikatnya adalah kekasaran permukaan pada magnesium AZ31
3. Variabel kontrolnya adalah kedalaman potong 0,5 mm dan media pendingin menggunakan oli *bromus coolant*



AZ31. Berikut adalah grafik kekasaran permukaan pada gambar 2

Gambar 1. Diagram alir penelitian

ANALISIS DATA

Pada penelitian ini menggunakan metode statistik deskriptif. Setelah semua data terkumpul berupa nilai kekasaran permukaan, maka selanjutnya dilakukan analisis data. Dari hasil nilai kekasaran tersebut dilakukan dengan metode analisis anova dua arah dan menggunakan analisa uji F.

Nilai hasil pada pengujian kekasaran permukaan dari hasil bubut menggunakan ragam putaran spindel serta ragam gerak makan pada material magnesium AZ31. Sehingga data dapat dideskripsikan sebagai berikut.

Tabel 1. Nilai hasil *surface roughness*

Putaran Spindel	<i>feeding</i>		
	0,15	0,20	0,25
650	1,76	3,03	3,88
	1,86	3,25	3,97
	1,88	3,33	4,08
750	0,90	2,69	3,73
	1,11	2,72	3,80
	1,24	2,75	3,82

Tabel 2. Hasil Data penelitian kekasaran permukaan dengan putaran spindel 650 Rpm

Putaran Spindel	Gerak makan		
	0,15	0,20	0,25
650	1,76	3,03	3,88
	1,86	3,25	3,97
	1,88	3,33	4,08
Total	5,5	9,61	11,93

Tabel 3. Hasil Data penelitian kekasaran permukaan dengan putaran spindel 750 Rpm

Putaran Spindel	Gerak makan		
	0,15	0,20	0,25
750	0,90	2,69	3,73
	1,11	2,72	3,80
	1,24	2,75	3,82
Total	3,25	8,16	11,35

Berdasarkan tabel 2 dan 3 grafik distribusi kekasaran permukaan dibuat dengan ragam putaran spindel dan *feeding* pada material magnesium



Gambar 2. Grafik nilai kekasaran permukaan

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat nilai kekasaran dari total penjumlahan dari hasil pengujian, maka dari grafik tersebut menunjukkan bahwa tingkat kekasaran yang tertinggi terdapat pada putaran spindel 650 rpm pada *feeding* 0,25 milimeter/putaran mendapatkan nilai sebesar 11,93 μm pada kekasaran permukaan dan nilai kekasaran yang paling rendah terdapat pada putaran spindel 750 rpm dengan gerak makan 0,15 mm/rev dengan hasil kekasaran sebesar 3,25 μm . Maka dapat disimpulkan bahwa *feeding*/gerak makan dan putaran spindel sangat berpengaruh pada magnesium AZ31 untuk nilai hasil kekasaran permukaan pada proses pembubutan.

Tabel 4. Hasil uji kekasaran *Analysis of variance (ANOVA)*

Sumber Varian	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	F hitung	F tabel
Rata-rata baris	1	1,017689	1,017689	86,1955	9,33
Rata-rata kolom	2	17,93563	8,967815	759,5498	6,93
Interaksi	2	0,2326	0,1163	9,85	6,93
Error	12	0,141681	0,01180675		
Total	17	19,3276			

Ditinjau dari perhitungan manual analisis anova dua arah dapat disimpulkan di bawah ini.

- Karena $F_{\text{hit}} = 86,1955 > F_{0,01(1,12)} = 9,33$, maka H_0 ditolak. Jadi Penggunaan pada putaran spindel 650 rpm dan 750 rpm memiliki pengaruh terhadap tingkat kekasaran permukaan
- Karena $F_{\text{hit}} = 86,1955 > F_{0,01(2,12)} = 6,93$, maka H_0 ditolak. Jadi Penggunaan pada gerak makan (*feeding*) 0,15 milimeter/putaran, 0,20 milimeter/putaran, dan 0,25 milimeter/putaran memiliki pengaruh pada nilai kekasaran permukaan

3. Karena $F_{hit} = 9,85 > F_{0,01(2,12)} = 6,93$, maka H_0 ditolak. Jadi terdapat interaksi antara putaran spindel dan gerak makan (*feeding*) pada nilai kekasaran permukaan.

KESIMPULAN

1. Putaran spindel memiliki pengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan menggunakan mesin bubut CNC. Berdasarkan data penelitian dapat dilihat harga kekasaran permukaannya berkurang saat menggunakan putaran spindel yang tinggi sebesar 750 rpm dengan nilai 0,90 μm , sebaliknya harga kekasaran permukaannya mengalami peningkatan pada penggunaan putaran spindel yang kecil sebesar 650 rpm dengan nilai 4,08 μm . Maka kecepatan spindel mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan, semakin cepat putaran spindel maka semakin rendah tingkat kekasarannya.
2. Gerak makan/*feeding* memiliki pengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan menggunakan mesin CNC. Berdasarkan hasil grafik, harga kekasaran permukaan berkurang saat menggunakan harga *feeding* sebesar 0,15 mm/rev, sedangkan nilai kekasaran dengan harga *feeding* sebesar 0,25 mm/rev mengalami peningkatan. Maka nilai *feeding* berpengaruh untuk tingkat kekasaran permukaan, semakin harga *feeding* meningkat maka nilai *feeding* semakin besar tingkat kekasarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. A. Ferdiansyah, "Analisis Perbandingan Kekasaran Hasil Pembubutan Dengan Menggunakan Variasi Cutting Fluid Pada Baj ST 42," 2021.
- [2] Y. A. E. Indrawan, N. Helmi, A. Aziz, and Y. A. Putra, "Pengaruh Sudut Potong dan Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses Bubut Mild Steel ST 37," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 2, pp. 29–36, 2019, doi: 10.24036/invotek.v19i2.582.
- [3] P. Hartono, U. Lesmanah, and M. Anshori, "Analisis Perbandingan Kekasaran Permukaan Pada Proses Turning," *Tek. Mesin*, vol. x, no. x, pp. 1–5, 2018.
- [4] A. R. Doni, "Analisa Nilai Kekasaran Permukaan Paduan Magnesium AZ31 yang dibubut Menggunakan Pahat Potong Berputar," *Digit. Repos. Unila*, no. Snttm Xiv, pp. 7–8, 2015, [Online]. Available: <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/14186>.
- [5] G. A. Ibrahim, J. Iskandar, A. Hamni, and S. M. P. Lestari, "Analisa keausan pahat pada pemessinan bor magnesium AZ31 menggunakan metode taguchi," *J. Tek. Mesin Indones.*, vol. 12, no. 1, p. 29, 2018, doi: 10.36289/jtmi.v12i1.69.
- [6] G. Akhyar, S. Harun, and A. Hamni, "Surface Roughness Values of Magnesium Alloy AZ31 When Turning by Using Rotary Cutting Tool," *Insist*, vol. 1, no. 1, p. 54, 2016, doi: 10.23960/ins.v1i1.20.
- [7] G. A. Ibrahim, A. Suseno, and A. Hamni, "Pengaruh Parameter Pemotongan Pada Proses Bubut Ulir (Threading) Terhadap Kepresisian Geometri Ulir Magnesium Paduan AZ31," *J. Energi Dan Manufaktur*, vol. 12, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.24843/jem.2019.v12.i01.p01.
- [8] R. Mohammad Farokhi, Wirawan Sumbodo, "Pengaruh Kecepatan Putar Spindle (Rpm) Dan Jenis Sudut Pahat Pada Proses Pembubutan Terhadap Tingkat Kekasaran Benda Kerja Baja Ems 45," *Saintek J. Sains dan Teknol.*, vol. 15, no. 1, pp. 85–94, 2017.
- [9] D. K. Al-Fiansyah, "Pengaruh Kedalaman Dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja St 60 Menggunakan Pahat Insert: Jurusan Teknik Mesin," *Univ. Negeri Semarang*, vol. 72, pp. 73–74, 2017.
- [10] P. Hartono, Pratikto, A. Suprpto, and Y. S. Irawan, "Aloe vera as cutting fluid optimization using response surface method," *Eastern-European J. Enterp. Technol.*, vol. 1, no. 1–91, pp. 55–63, 2018, doi: 10.15587/1729-4061.2018.123223.
- [11] A. Hamni, G. A. Ibrahim, and O. Sumardi, "Kajian Eksperimental Pengaruh Parameter Pemessinan Magnesium AZ31 Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan Menggunakan Pahat Putar Dan Udara Dingin Bertekanan," 2018.