

ANALISIS VARIASI PUTARAN SPINDEL DAN CUTTING FLUIDS PADA PROSES PEMBUBUTAN MAGNESIUM AZ31

M Fachry Syahputra¹, Priyagung Hartono², Artono Raharjo³

¹Universitas Islam Malang

email : mfachrysyahputra27@gmail.com

²Universitas Islam Malang

email : priyagung@gmail.com

³Universitas Islam Malang

email : artonor@gmail.com

ABSTRAK

Pada khususnya, proses produksi pada bubut adalah suatu proses pembuatan benda kerja dengan menggunakan mesin bubut. Benda kerja dapat berupa bagian – bagian mesin, alat – alat, atau produk jadi yang memerlukan bentuk silinder atau permukaan berputar lainnya. Penelitian kali ini peneliti menggunakan variasi putaran spindel 490 rpm, 650 rpm, dan 950 rpm juga variasi *cutting fluids soluble oil* dan *aloevera*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan magnesium AZ31 dengan variasi putaran spindel dan *cutting fluids*. Metode penelitian ini menggunakan metodologi eksperimental nyata, melakukannya dengan cara mengumpulkan data-data yang di dapat dari hasil berbagai perlakuan. Penelitian ini dilakukan secara aktual dilapangan dengan menentukan pengaruh putaran spindel dan *cutting fluids*, kemudian dilakukan dengan uji kekasaran permukaan benda kerja dengan penelitian dan analisis serta menyimpulkan data.. Hasil penelitian membuktikan bahwa terdapat pengaruh akibat variasi putaran spindel dan *cutting fluids* terhadap tingkat kekasaran permukaan. Nilai kekasaran paling rendah didapatkan oleh variasi 950 rpm pada *cutting fluids aloevera* dengan nilai 1,46 μm , sedangkan dengan nilai 1,91 μm mempunyai kekasaran paling tinggi dengan pembubutan variasi 490 rpm pada *cutting fluids soluble oil*.

Kata Kunci : Proses pembubutan, Putaran spindel, *Cutting fluids*, Magnesium AZ31, Kekasaran permukaan

ABSTRACT

In particular, the production process on a lathe is a process of making workpieces using a lathe. Workpieces can be machine parts, tools, or finished products that require a cylindrical shape or other rotating surface. In this study, the researchers used variations of spindle rotation at 490 rpm, 650 rpm and 950 rpm as well as variations of cutting fluids soluble oil and aloevera. The aim of this study was to obtain the surface roughness value of magnesium AZ31 with variations in spindle rotation and cutting fluids. This research method uses a real experimental methodology, doing so by collecting data obtained from the results of various treatments. This research was actually carried out in the field by determining the effect of spindle rotation and cutting fluids, then carried out by testing the surface roughness of the workpiece with research and analysis and concluding the data. The lowest roughness value was obtained by the variation of 950 rpm on cutting fluids aloevera with a value of 1.46 μm , while the value of 1.91 μm had the highest roughness with the machining variation of 490 rpm on cutting fluids soluble oil.

Keywords : Turning process, Spinding spindle, Cutting fluids, Magnesium AZ31, Surface roughness

PENDAHULUAN

Pada umumnya atau khususnya, pembubutan adalah proses pemesinan yang digunakan untuk menghasilkan bentuk yang presisi pada benda kerja dengan menggunakan alat potong berputar yang disebut bubut. Proses pembubutan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin bubut manual atau mesin bubut otomatis.

Didalam proses *turning* mempunyai prinsip yang pengerjaannya dengan benda yang berbentuk silindris. Pembubutan juga memiliki cara kerja yang menggerakkan benda kerja yang berputar dari spindel yang dimana pemakanannya di tempelkan pada pahat yang jalankan secara sejajar dengan sumbu putar benda kerja. Pada proses *turning* memiliki fungsi untuk membuat benda kerja yang mempunyai bentuk poros tabung seperti contoh bubut rata, bubut ulir, bubut alur, bubut tirus, dan pengerjaan lainnya. Saat pengerjaan *turning* ini juga mempunyai parameter yang sangat mempengaruhi terhadap hasil turning yaitu : kecepatan putaran spindel (rpm) kecepatan potong (vc) dan kecepatan pemakanan (f).

Magnesium adalah unsur kimia dengan simbol Mg dan nomor atom 12. Unsur ini termasuk dalam kelompok 2 (alkali logam) dalam sistem pengelompokan periodik unsur. Magnesium merupakan logam yang ringan, kuat, dan tahan terhadap keausan. Magnesium banyak terdapat dalam mineral-mineral seperti magnesit, dolomit, dan lain-lain. Magnesium juga memiliki sifat – sifat yang menarik, diantaranya adalah : logam yang ringan, kuat dan tahan terhadap keausan dan dapat di olah dengan mudah namun magnesium juga memiliki beberapa kelemahan, di antaranya adalah : mudah terbakar, harganya yang terbilang cukup mahal dan tidak tahan terhadap korosi. Magnesium memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan sehari – hari, diantaranya adalah sebagai bahan pembuat alat – alat mekanik dan elektronik, bahan bakar, dan lain – lain.

Pada tahun 1898 ditemukan pahat HSS (High Speed Steel) adalah jenis pahat yang terbuat dari baja tinggi kecepatan. Baja tinggi kecepatan merupakan jenis baja yang memiliki kekerasan yang tinggi dan tahan terhadap gesekan, sehingga cocok digunakan sebagai bahan pemotong pada mesin-mesin bubut, milling, dan lain-lain. Pahat HSS memiliki keunggulan dibandingkan dengan pahat jenis lainnya, diantaranya adalah: Kekerasan yang tinggi: Pahat HSS memiliki kekerasan yang tinggi sampai melebihi 3 kali kecepatan pahat CTS yang mempunyai kecepatan 10 m/menit pada saat itu, sehingga mampu memotong logam-logam keras dengan mudah. Pahat HSS memiliki umur pakai yang lebih lama dibandingkan dengan pahat jenis lainnya, sehingga tidak perlu sering diganti hanya jika telah

aus dapat di asah kembali menggunakan mesin gerinda sesuai geometri pahat yang di inginkan. Tidak mudah terkikis: Pahat HSS tidak mudah terkikis meskipun sering digunakan untuk memotong logam-logam keras, sehingga tidak perlu sering diganti. [3]

Kekasaran permukaan adalah salah satu di sebabkan salah oleh kondisi pemotongan dari proses pemesinan atau proses *turning*. Kekasaran permukaan adalah salah satu parameter utama yang menilai baik atau tidaknya hasil benda kerja. Beberapa parameter yang berpengaruh terhadap kekasaran permukaan proses bubut seperti kecepatan benda kerja, jenis material dan parameter proses pemesinan lainnya.[4]

Penggunaan pelumas pendingin dalam pembubutan mempunyai peranan khusus, karena selain dapat meminimalisir kerusakan, juga dapat menghaluskan permukaan material benda kerja yang akan dipotong. Secara umum dapat dikatakan bahwa fungsi pelumas pendingin adalah untuk melumasi dan mendinginkan. Cairan pemotongan yang biasa digunakan dalam proses pemesinan dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis utama, yaitu: 1. Cairan sintetik 2. Cairan emulsi 3. Cairan semi sintetik 4. Oli. [3]

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *true experiment*. dilakukan dari mengumpulkan data-data yang di dapat dari hasil berbagai pengujian yang dilakukan peneliti. Penelitian ini dilakukan secara langsung dengan nyata dilapangan menggunakan variasi putaran spindel dan *cutting fluids*, setelah itu dilakukan dengan uji kekasaran permukaan benda kerja dengan pengambilan data dan analisis data serta menyimpulkan data.

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan data ini dilakukan peneliti di Tempat Balai Latihan Kerja Kec. Singosari Kab. Malang dilaksanakan pada tanggal 21 September sampai dengan 16 oktober 2022.

Variabel Penelitian

1. Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi putaran spindel 490 rpm, 650 rpm dan 950 rpm. Dengan variasi *cutting fluids soluble oil dan aloe vera*.
2. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu berupa pengujian kekasaran permukaan dengan material magnesium AZ31.
3. Variabel control pada penelitian ini ditentukan oleh peneliti agar tidak ada

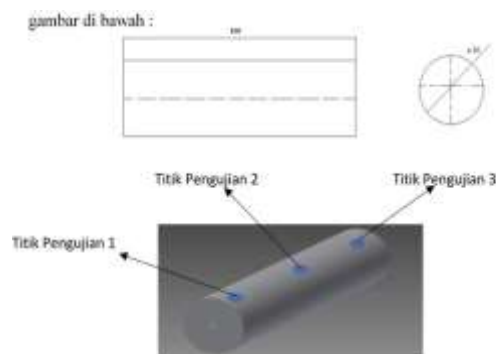
faktor luar yang mempengaruhi hasil dari penelitian ini dengan variabel control dengan kedalaman potong 0,5 mm dengan menggunakan material magnesium AZ31..



Gambar 1. Diagram alir

DESAIN SPESIMEN

Desain penelitian tersebut dilakukan oleh peneliti dalam proses pembubutan dengan memvariasikan Putaran spindel dan *cutting fluids* dan titik uji kekasaran masing-masing titik dengan jarak uji sesuai dengan gambar di bawah ini :



Gambar 2. Desain spesimen

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Uji Kekasaran Permukaan

Dari hasil pengambilan data terhadap uji kekasaran dengan variasi putaran spindel dan *cutting fluids* bisa di amati pada tabel di bawah :

Putaran Spindel	Cutting Fluids	
	Soluble Oil	Aloevera
490 rpm	2,01 μm	1,65 μm
	1,77 μm	1,71 μm
	1,97 μm	1,70 μm
650 rpm	1,63 μm	1,59 μm
	1,63 μm	1,62 μm
	1,64 μm	1,62 μm
950 rpm	1,51 μm	1,39 μm
	1,54 μm	1,49 μm
	1,57 μm	1,50 μm

Table 1. Data uji kekasaran permukaan

Table 2. Hasil Data kekasaran *cutting fluids* aloevera

Cutting fluids	Titik Pengujian	Putaran Spindel		
		490 rpm	650 rpm	950 rpm
Aloevera	1	1,65	1,59	1,39
	2	1,71	1,62	1,49
	3	1,70	1,62	1,50
Total		5,06	4,83	4,38
Rata-rata		1,68	1,61	1,46

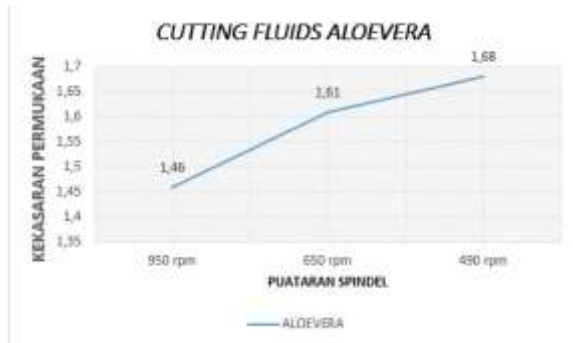
Cutting fluids	Titik Pengujian	Putaran Spindel		
		490 rpm	650 rpm	950 rpm
Soluble oil	1	2,01	1,63	1,51
	2	1,77	1,63	1,54
	3	1,97	1,64	1,57
Total		5,75	4,9	4,62
Rata-rata		1,91	1,63	1,54

Table 3. Hasil Data uji cutting fluids soluble oil

Grafik Uji Kekasaran Permukaan

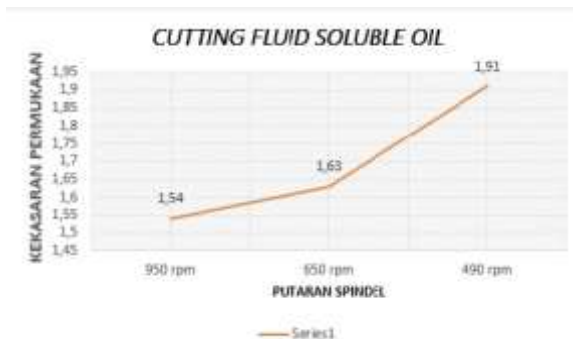
Pada tabel diatas bisa dilakukan pembuatan grafik dari hasil uji kekasaran permukaan menggunakan variasi putaran spindel dan *cutting*

fluids pada proses turning magnesium AZ31 sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik Hasil uji kekasaran permukaan *cutting fluids aloe vera*

Berdasarkan gambar 2. dapat dilihat penelitian ini membuktikan Pada *cutting fluids aloe vera* dengan variasi putaran spindle mempunyai nilai hasil dari uji kekasaran dengan nilai yang berbeda - beda. Pada grafik menunjukan bahwa dari nilai 1,46 μm dengan variasi 950 rpm mempunyai nilai kekasaran terendah, sedangkan nilai 1,46 μm dengan variasi 490 rpm mempunyai nilai kekasaran tertinggi.



Gambar 4. Grafik Hasil kekasaran *cutting fluids soluble oil*

Berdasarkan gambar 3. dapat membuktikan bahwa ada pengaruh pada *cutting fluids Soluble oil* dan variasi putaran spindle karena mempunyai nilai yang berbeda. Dengan nilai kekasaran 1,54 dengan 950 rpm menunjukan bahwa nilai terendah didapatkan pada variasi 950 rpm, sedangkan pada nilai 1,91 μm dengan variasi 490 rpm menunjukan bahwa nilai tertinggi didapatkan pada variasi 490 rpm.



Gambar 5. Grafik Hasil kekasaran permukaan

Menurut pada gambar 4. pada penelitian ini membuktikan bahwa kecepatan putar spindle dan *cutting fluids* mempengaruhi nilai kekasaran permukaan. Nilai kekasaran pada masing-masing spesimen menunjukkan nilai kekasaran yang berbeda. Nilai kekasaran paling rendah didapatkan oleh variasi 950 rpm pada *cutting fluids aloe vera*, sedangkan pada variasi 490 rpm mempunyai nilai kekasaran paling tinggi pada *cutting fluids Soluble oil*.

2. ANALISA DATA NILAI KEKASARAN PERMUKAAN

Table 4. data total nilai kekasaran permukaan

Putaran Spindel	Cutting Fluids		Total
	Soluble Oil	Aloe vera	
490 rpm	2,01	1,65	10,81
	1,77	1,71	
	1,97	1,70	
650 rpm	1,63	1,59	9,73
	1,63	1,62	
	1,64	1,62	
950 rpm	1,51	1,39	9
	1,54	1,49	
	1,57	1,50	
Total	15,27	14,27	29,54

Setelah dilakukan pengambilan data kemudian dilanjutkan menganalisa data dengan menggunakan metode ANOVA dua arah.

- Karena F_{hit} pada baris mempunyai nilai = $36,85 > F_{0,05}(2,12) = 3,89$, dengan begitu maka H_0 ditolak. Jadi dari variasi putaran spindle menunjukan bahwa ada perbedaan hasil dari nilai uji kekasaran permukaan.

- b. Karena F_{hit} pada kolom mempunyai nilai = $14,81 > F_{0,05}(1,12) = 4,75$, dengan begitu maka H_0 ditolak. Jadi ada perbedaan dari hasil variasi *cutting fluids* terhadap nilai kekasaran permukaan.
- c. Karena F_{hit} pada interaksi mempunyai nilai = $4,56 > F_{0,05}(2,12) = 3,89$, maka H_0 ditolak. Penggunaan Putaran spindel 490 rpm, 650 rpm dan 950 rpm dan variasi *cutting fluids* memidengan blik pengaruh terhadap kekasaran permukaan magnesium AZ31.

KESIMPULAN

- a. Dari data penelitian yang didapatkan dari uji kekasaran permukaan menyatakan bahwa terdapat pengaruh akibat variasi putaran spindel dan *cutting fluids* terhadap tingkat kekasaran permukaan. Nilai kekasaran paling rendah didapatkan oleh variasi 950 rpm dengan *cutting fluids aloe vera*, sedangkan nilai kekasaran paling tinggi didapatkan oleh pembubutan variasi 490 rpm dengan *cutting fluids soluble oil*.
- a. Dari penelitian dapat disimpulkan penggunaan *cutting fluids* dan putaran spindel yang bervariasi memiliki pengaruh terhadap kekasaran permukaan magnesium AZ31 pada proses pembubutan. Karena F_{hit} (baris) = $36,85 > F_{0,05}(2,12) = 3,89$, F_{hit} (kolom) = $14,81 > F_{0,05}(1,12) = 4,7$ dan F_{hit} (interaksi) = $4,56 > F_{0,05}(2,12) = 3,89$.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] A. Suditomo, "Perbandingan Pengaruh Water Coolant dan Water Soluble Oil Coolant Terhadap Kekasaran Permukaan AISI 1045 dan untuk Meminimalisir Kerusakan Pahat dalam Proses Pembubutan," pp. 4–5, 2021.
- [2] G. A. Ibrahim, J. Iskandar, A. Hamni, and S. M. P. Lestari, "Analisa keausan pahat pada pemesinan bor magnesium AZ31 menggunakan metode taguchi," *J. Tek. Mesin Indones.*, vol. 12, no. 1, p. 29, 2018, doi: 10.36289/jtmi.v12i1.69.
- [3] T. Rochim, *TEORI & TEKNOLOGI PROSES PERMESINAN*. Jakarta: Higher Education Development Support Project, 1993.
- [4] M. Anshori, P. Hartono, and U. Lesmanah, "Analisis Perbandingan Kekasaran Permukaan Pada Proses Turning," *Tek. Mesin*, vol. x, no. x, pp. 1–5, 2018.