



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

**Skripsi**

*Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi Pada Program Studi Teknik Mesin  
Jenjang Strata satu Fakultas Teknik Universitas Islam Malang*



**Disusun Oleh :**

**MOCHAMMAD FACHRY SYAHPUTRA**

**NPM : 21801052020**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**

## ABSTRAK

M Fachry Syahputra.2022. ANALISIS VARIASI PUTARAN SPINDEL DAN CUTTING FLUIDS PADA PROSES PEMBUBUTAN MAGNESIUM AZ31

Pembibing 1 : Dr. Ir. Priyagung Hartono, M.T.

Pembibing 2 : Artono Raharjo, S.T., M.T.

Pada umumnya dan khususnya, proses produksi mesin bubut di perlukan untuk menghasilkan proses pemesinan skala kecil maupun skala besar. Dan pada proses turning atau lebih dikenal dengan proses bubut mempunyai prinsip kerja yaitu proses pengurangan bagian dari benda kerja dengan bertujuan untuk mendapatkan bentuk tertentu. 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 aloe vera* dengan nilai 1,46  $\mu\text{m}$ , sedangkan nilai kekasaran paling tinggi didapatkan oleh pembubutan variasi 490 rpm pada *cutting fluids soluble oil* dengan nilai 1,91  $\mu\text{m}$ .

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

## ABSTRACT

*In general and in particular, the lathe production process is needed to produce small-scale and large-scale machining processes. And in the turning process, or better known as the lathe process, it has a working principle, namely the process of reducing parts of the workpiece with the aim of obtaining a certain shape. 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 that can be obtained from the results of various treatments. This research was carried out actually in the field with the influence of spindle rotation and cutting fluid, then carried out by testing the surface roughness of the workpiece with research and analysis and summarizing the data. The research results prove that there is an influence due to variations in spindle rotation and cutting fluids on the level of surface roughness. The lowest roughness value was obtained by the 950 rpm variation on cutting fluids aloe vera with a value of 1.46  $\mu\text{m}$ , while the highest roughness value was obtained by machining the 490 rpm variation on cutting fluids soluble oil with a value of 1.91  $\mu\text{m}$ .*

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

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pada umumnya atau khususnya pada proses produksi mesin bubut diperlukan untuk menghasilkan proses pemesinan skala kecil maupun skala besar. Dan pada proses *turning* atau lebih dikenal dengan proses bubut mempunyai prinsip kerja yaitu proses pengurangan bagian dari benda kerja dengan bertujuan untuk mendapatkan bentuk tertentu. Adapun produk yang dihasilkan dari mesin bubut antara lain roda gigi, baut, mur dll.

Salah satu bahan yang banyak digunakan di industri manufaktur salah satunya yaitu paduan magnesium karena mempunyai sifat yang ringan, penghantar yang baik dan tahan korosi. Bahan logam seperti magnesium juga dikenal sebagai bahan yang memiliki titik nyala yang rendah sehingga mudah terbakar. Suhu yang tinggi juga dapat dianggap menyebabkan pahat menjadi aus yang dapat dianggap merugikan karena dapat menyebabkan pahat menjadi aus dan otomatis tingkat kekasaran permukaan menjadi tinggi. Sehingga dapat menyebabkan efisiensi dari proses pemesinan menurun dan meningkatnya biaya produksi (Ibrahim et al. 2017).

Didalam proses pembubutan merupakan yang pengerjaannya menggunakan benda kerja silindris. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerjanya yang menggerakkan gerak putar dari benda kerja dimana penyayatannya dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja (*feeding*). Proses pembubutan memiliki kegunaan untuk menghasilkan benda benda penampang silindris seperti contoh poros bertingkat, poros lurus, poros beralur, poros tirus, poros ulir, dan pengerjaan benda kerja silindris lainnya. Di dalam proses ini membutuhkan juga parameter pemotongan yang saat berpengaruh terhadap hasil pada permukaan benda kerja yaitu kecepatan potong ( $v_c$ ), kecepatan pemakanan ( $f$ ) dan kecepatan putaran spindle (rpm) (Suditomo 2021).

Pada proses pembubutan terdapat bagian dan proses penting adalah pahat bubut dan yang mempunyai pengaruh besar untuk menentukan hasil baik atau tidaknya permukaan benda kerja dari proses pembubutan tersebut dan pencegahan agar pahat dan permukaan benda kerja bagus salah satunya adalah penggunaan cairan pendingin. Dari pengukuran yang dilakukan (Lubis, Siahaan, and Brian 2016) hasil pengukuran dan pengamatan topografi permukaan benda kerja diperoleh bahwa benda kerja yang memiliki tingkat kekasaran ( $R_a$ ) lebih tinggi menghasilkan permukaan yang lebih rendah. Penggunaan mata pahat karbid menghasilkan nilai kekasaran yang rendah sebesar 5,51 mm pada pemotongan tanpa coolant dengan kecepatan potong 240 m/min dan hantaran 0,3 mm. Sedangkan penggunaan pahat HSS pada pemotongan menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang lebih kecil yaitu sebesar 2,11 mm dengan menggunakan coolant. Kecepatan pemotongan memberi pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nilai kekasaran permukaan logam.

Dalam (Jiang et al., 2015; Nasution, 2019) Pemesinan kering juga sering dianggap sebagai strategi yang efektif untuk mengurangi dampak lingkungan dari proses pemotongan (Nasution, Rahmatullah, and Harahap 2021) Namun dibalik hal itu penggunaan cairan pendingin pada proses pembubutan sendiri memiliki tujuan saat pengerjaan proses pemotongan adalah dapat memperpanjang umur pahat, mendinginkan benda kerja khususnya pada kecepatan potong tinggi yang mengakibatkan suhu tinggi pada benda kerja, melindungi benda kerja dari korosi atau karatan, membantu membersihkan geram saat pengerjaan dan menghasilkan nilai kekasaran lebih kecil pada permukaan benda kerja (Rumondor et al 2020).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah yang harus dijawab di penelitiann ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi putaran spindel terhadap tingkat kekasaran permukaan Magnesium AZ31 menggunakan *cutting fluids soluble oil*.
2. Bagaimana pengaruh variasi putaran spindel terhadap tingkat kekasaran permukaan Magnesium AZ31 menggunakan *cutting fluids Aloevera*.

## 1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan dan keterbatasan waktu maupun kemampuan penelitian, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pahat yang digunakan dalam proses ini yaitu pahat HSS.
2. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin bubut konvensional.
3. Menggunakan *cutting fluids soluble oil* dan *aloevera*.
4. Material yang digunakan adalah magnesium AZ31.
5. Menggunakan variasi putaran spindel 490 rpm, 650 rpm dan 950 rpm.
6. Diameter benda kerja awal 20 mm.
7. Sudut potong 90°.
8. Kedalaman pemotongan 0,5 mm.
9. Alat ukur kekasaran *surface rougness tester*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan nilai kekasaran permukaan magnesium AZ31 dengan variasi putaran spindel menggunakan *cutting fluids Soluble oil*.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi putaran spindel menggunakan *cutting fluids Aloevera* pada nilai kekasaran permukaan magnesium AZ31.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbedaan pengaruh variasi spindle menggunakan *cutting fluids Soluble Oil* dan *Aloevera* pada permukaan Magnesium AZ31.
2. Sebagai acuan bagi peneliti lanjutan dengan kajian yang sama untuk pengembangan penelitian ini.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Bab I : pendahuluan yang menjelaskan secara garis besar kajian pengaruh putaran spindle dan *cutting fluids*, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II : Tinjauan pustaka yang berisikan teori mengenai hal-hal yang dijadikan sebagai landasan teori untuk mendukung penelitian ini.

Bab III : Metodologi penelitian yang menenrangkan tentang hal-hal yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian, yaitu tempat penelitian, bahan penelitian, peralatan dan prosedur pengujian.

Bab IV : Analisis data yang berisikan laporan hasil data-data pelaksanaan penelitian dan membahas mengenai analisis data yang telah didapatkan.

Bab V : Penutup yang berisikan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pengaruh putaran spindle dan *cutting fluids* terhadap kekasaran permukaan benda pada proses pembubutan magnesium AZ31, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari data penelitian yang didapatkan dari uji kekasaran permukaan menyatakan bahwa terdapat pengaruh akibat variasi putaran spindle 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*.
2. Dari penelitian dapat disimpulkan penggunaan *cutting fluids* dan putaran spindle yang bervariasi memiliki pengaruh terhadap kekasaran permukaan magnesium AZ31 pada proses pembubutan. Karena  $F_{hit}(\text{baris}) = 36,85 > F_{0,05}(2,12) = 3,89$ , Karena  $F_{hit}(\text{kolom}) = 14,81 > F_{0,05}(1,12) = 4,7$  dan  $F_{hit}(\text{interaksi}) = 4,56 > F_{0,05}(2,12) = 3,89$ .

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka terdapat saran - saran yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis *cutting fluids* yang digunakan dan kandungannya pada proses pembubutan dikarenakan jenis *cutting fluids* memiliki sifat yang berbeda-beda.
2. Dari penelitian ini dapat dikembangkan dengan melakukan penelitian tentang keausan pahat setelah proses pembubutan berlangsung.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, Mohammad, Priyagung Hartono, and Unung Lesmanah. 2018. "Analisis Perbandingan Kekasaran Permukaan Pada Proses Turning." *Teknik Mesin* x(x): 1–5.
- Fahrudin, Wakhit Ahmad. 2018. "Usulan Perbaikan Dalam Penerapan Total Productive Maintenance Di Pt . Xintai Indonesia." *Jurnal Teknik Sipil* 1: 1–9.
- Ferdiansyah, edo alfian. 2021. "Analisis Perbandingan Kekasaran Hasil Pembubutan Dengan Menggunakan Variasi Cutting Fluid Pada Baja ST. 42."
- Hartono, Priyagung, Pratikto, Agus Suprpto, and Yudy Surya Irawan. 2018. "Aloe Vera as Cutting Fluid Optimization Using Response Surface Method." *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* 1(1–91): 55–63.
- Ibrahim, Gusri Akhyar et al. 2017. "Analisa Keausan Pahat Putar Pada Pembubutan Magnesium AZ31 Menggunakan Udara Dingin Bertekanan." : 10–14.
- Ibrahim, Gusri Akhyar, Joni Iskandar, Arinal Hamni, and Sri Maria Puji Lestari. 2018. "Analisa Keausan Pahat Pada Pemesinan Bor Magnesium AZ31 Menggunakan Metode Taguchi." *Jurnal Teknik Mesin Indonesia* 12(1): 29.
- Irawan, Yudy Surya. "Material Teknik 14 . Magnesium Dan Paduannya ( Mg and Its Alloys ) Magnesium Adalah Logam Ringan Dan Banyak Digunakan Untuk Aplikasi Yang Membutuhkan Massa Jenis Yang Ringan . Karakteristik : - Memiliki Struktur HCP ( Hexagonal Closed Packed ) - Titik Cai." : 1–5.
- Kencanawati, Cok Istri Putri Kusuma. 2017. "Proses Pemesinan." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9): 41.
- Lhokseumawe, Politeknik Negeri et al. 2020. "Tugas Akhir Tugas Akhir." *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201* 2(1): 41–49.
- Lubis, Sobron Yamin, Erwin Siahaan, and Kevin Brian. 2016. "Pengaruh Kecepatan Potong Pada Proses Pembubutan Terhadap Surface Roughness Dan

Topografi Permukaan Material Alumunium Alloy.” : 1–9.

Mashudi, Amir, and Nur Aini Susanti. 2020. “Pengaruh Media Pendingin Dan Kecepatan Putar Spindle Terhadap Hasil Kekasaran Permukaan Benda Kerja Pada Proses Finishing Menggunakan Mesin Bubut CNC PU.” *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 9(3): 57–66.

Nasution, Affandi, Z. Fuadi. 2019. “Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi.” *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi* <http://jurnal.unsu.ac.id/index.php/RMME> 2(2): 131–39.

Nasution, Arya Rudi, Rahmatullah Rahmatullah, and Jagodang Harahap. 2021. “Pengaruh Variasi Putaran Spindel Terhadap Gaya Potong Pada Proses Pemesinan.” *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal* 2(2): 92–99.

Rochim, Taufiq. 1993a. *TEORI & TEKNOLOGI PROSES PEMESINAN*. jakarta: Higher Education Development Support Project.

———. 1993b. *TEORI & TEKNOLOGI PROSES PERMESINAN*. jakarta: Higher Education Development Support Project.

Rumondor et al. 2020. “Pengaruh Kecepatan Aliran Pendingin Terhadap Panas Pemotongan Pada Pembubutan Benda Kerja Silindris.” *Jurnal Online Poros Teknik Mesin* 9(2): 149–60.

Selleng, Kristian. 2010. “ANALISIS RELASI PARAMETER PEMOTONGAN BAJA St 43 PADA MESIN BUBUT GDW LZ 350.” *Mektek* (Vol 12, No 1 (2010)). <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/Mektek/article/view/538>.

Suditomo, Arief. 2021. “Perbandingan Pengaruh Water Coolant Dan Water Soluble Oil Coolant Terhadap Kekasaran Permukaan AISI 1045 Dan Untuk Meminimalisir Kerusakan Pahat Dalam Proses Pembubutan.” : 4–5.

Sugeng, Ucok Mulyo. 2020. “Teori Proses Permesinan.”

Surdia, Tata, and Shinroku Saito. 1984. *PENGETAHUAN BAHAN TEKNIK*.

bandung: PT. Pradnya Paramita.

Suroso, Beki, and Dimas Prayogi. 2019. “Pengaruh Kecepatan Putaran Spindle Dan Kedalaman Penggerindaan Terhadap Kekasaran Permukaan Material Baja St 37 Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda.” *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi* 2(1): 24–33.

