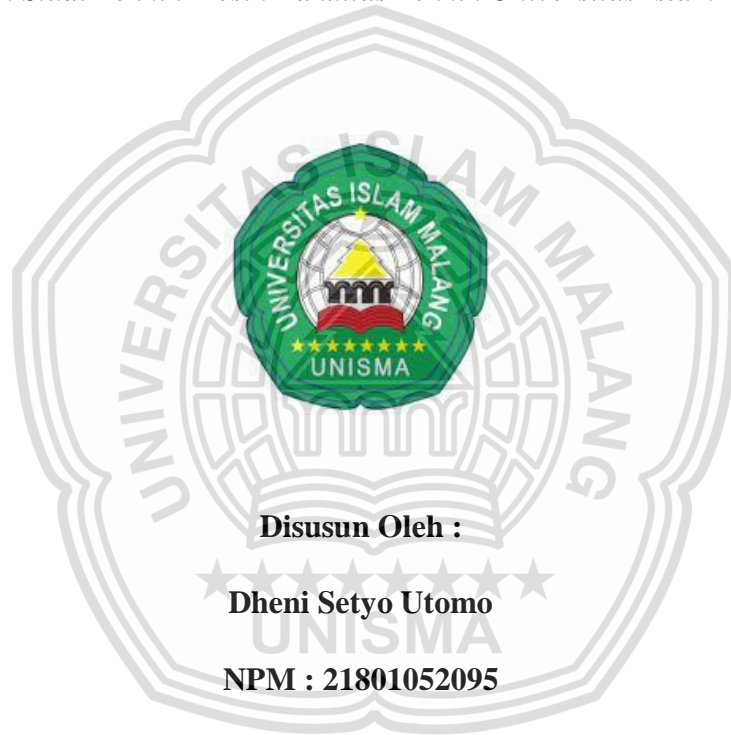


**ANALISA PENGARUH GEOMETRI PAHAT DAN KEDALAMAN POTONG
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PROSES PEMBUBUTAN MAGNESIUM**

AZ31

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang*



Disusun Oleh :

Dheni Setyo Utomo

NPM : 21801052095

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022



ABSTRAK

Dheni Setyo Utomo, Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Priyagung Hartono, M.T. dan Mochammad Basjir, S.T.M.T. 2022. “Analisa Pengaruh Geometri Pahat dan Kedalaman Potong Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Pembubutan Magnesium AZ31”. Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang.

Pembubutan merupakan suatu proses pemesinan yang tidak dapat dipisahkan dari dunia industri saat ini. Maka dari itu diperlukan suatu mesin yang dapat memenuhi target target industri manufaktur. Seiring dengan perkembangnya teknologi manufaktur, pembubutan manual akan tergantikan oleh pembubutan berbasis CNC. Maka akan berkembang juga metode pembubutan yang dikerjakan. Ini dikarenakan proses pemesinan akan mempengaruhi hasil dari pembubutan suatu material. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh geometri pahat dan kedalaman potong terhadap kekasaran permukaan Magnesium AZ31. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Variasi jenis pahat yang digunakan adalah pahat tipe CNMG dan DNMG dengan radius pahat 0.4 mm, 0.8 mm dan 1.2 mm. Kedalaman potong yang digunakan adalah 0.5 mm dan 1 mm dan material menggunakan Magnesium AZ31. Hasil penelitian menunjukkan nilai kekasaran permukaan terendah pahat CNMG dengan $R_a = 0.90 \mu\text{m}$ dan pahat DNMG dengan $R_a = 1.01 \mu\text{m}$. Sedangkan kekasaran permukaan tertinggi yaitu $R_a = 2.06 \mu\text{m}$ untuk pahat CNMG dan $R_a = 3.92 \mu\text{m}$ untuk pahat DNMG. Radius pahat 1.2 mm nilai kekasaran terendah yaitu $R_a = 0.90 \mu\text{m}$. pada radius 0.8 mm nilai kekasaran terendah $R_a = 0.91 \mu\text{m}$, sedangkan radius 0.4 mm nilai kekasaran terendahnya adalah $R_a = 1.15 \mu\text{m}$. Untuk nilai kekasaran tertinggi pada radius 1.2 mm yaitu $R_a = 2.13 \mu\text{m}$, pada radius 0.8 mm yaitu $R_a = 2.39 \mu\text{m}$ dan pada radius 0.4 mm adalah $R_a = 3.92 \mu\text{m}$. untuk spesimen dengan kedalaman 0.5 mm didapat nilai kekasaran terendah yaitu $R_a = 0.90 \mu\text{m}$ dan nilai tertingginya $R_a = 1.88 \mu\text{m}$. spesimen dengan kedalaman 1 mm didapatkan nilai kekasaran terendah yaitu $R_a = 1.55 \mu\text{m}$ dan $R_a = 3.92 \mu\text{m}$ untuk nilai kekasaran permukaan tertinggi

Kata Kunci : CNC, Jenis Pahat, Radius Pahat, Kedalaman Potong, Magnesium AZ31, Kekasaran Permukaan

ABSTRACT

Dheni Setyo Utomo, Lecturer Advisor : Dr. Ir. Priyagung Hartono, M.T. and Mochammad Basjir, S.T., M.T. 2022. “Analysis of The Effect of Tool Geometry and Depth of Cut Surface Roughness On Magnesium AZ31 Machining”. Thesis, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang.

The turning process that cannot be separated from today's industrial world. Therefore we need a machining that can meet the targets of the manufacturing industry. Along with the development of manual turning manufacturing technology, it will be replaced by CNC based turning. And then, the turning method will also develop. This is because the machining process will affect the result of turning a material. The purpose of this study was to determine the effect of tool geometry and depth of cut on the surface roughness of Magnesium AZ31. The research method used is experimental. Variations in type of tool used are CNMG and DNMG with a tool radius of 0.4 mm, 0.8 mm and 1.2 mm. the depth of cut used 0.5mm and 1 mm and the material used is Magnesium AZ31. The result showed that the lowest surface roughness values were $R_a = 0.90 \mu\text{m}$ and $R_a = 1.01 \mu\text{m}$ on DNMG tool. Meanwhile, the highest surface roughness values were $R_a = 2.06 \mu\text{m}$ for CNMG tools and $R_a = 3,92 \mu\text{m}$ for DNMG tools. The tool radius obtained the lowest surface roughness value, $R_a = 0.90 \mu\text{m}$ at radius of 1.2 mm. at radius 0.8mm value is $R_a = 0,91 \mu\text{m}$ and radius 0.4 mm is $R_a = 1.15 \mu\text{m}$. for the highest surface roughness values at radius 1.2 mm $R_a = 2.13 \mu\text{m}$, at radius 0.8 mm $R_a = 2.39$, and at radius 0.4mm $R_a = 3,92 \mu\text{m}$. for specimen with a depth of cut 0.5 mm, the lowest value is $R_a = 0.90 \mu\text{m}$ and the highest value is $R_a = 1,88 \mu\text{m}$. specimen with a depth of cut 1 mm, the lowest roughness was obtained $R_a = 1.55 \mu\text{m}$ and $R_a = 3,92 \mu\text{m}$ for the highest surface roughness

Keywords : CNC, Type of Tool, Tool Radius, Depth of Cut, Magnesium AZ31, Surface Roughness

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Didunia industri dan teknologi saat ini mengalami perkembangan yang semakin pesat, mengharuskan manusia untuk berfikir kreatif dalam melakukan inovasi. Sebagai buktinya adalah semakin maju teknologi yang dapat digunakan untuk meringankan dan mempermudah pekerjaan manusia dalam menjalani aktifitas setiap harinya. Hal yang paling mendasar dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi ini adalah semakin maju industri manufaktur, yang menyediakan produk-produk mesin untuk proses produksi maupun segi pendidikan baik yang bekerja secara manual maupun CNC (*Computer Numerical Control*).

Dalam Proses pemesinan secara manual maupun CNC (*Computer Numerical Control*), tentu mampu melakukan proses permesinan secara cepat dan skala yang benar dan spesifikasi geometri yang diharakan. Untuk itu diperlukan sebuah mesin yang mampu memenuhi semua tuntutan-tuntutan dalam industri manufaktur. Salah satunya adalah mesin CNC turning. Dalam industri manufaktur, penggunaan mesin CNC turning mengalami peningkatan yang cukup besar mengingat produksi yang dihasilkan memiliki tingkat kualitas yang jauh lebih baik dibandingkan mesin bubut konvensional.

Saat ini dalam proses penggunaan pemesinan terutama mesin bubut CNC untuk operasinya kurang diperhatikan dalam penggunaan geometri pahat terhadap pembubutan benda kerja. Jenis geometri pahat untuk melakukan pembubutan 2 atau penyayatan terhadap benda kerja belum benar-benar diperhatikan supaya pahat tidak mudah aus (pahat berumur panjang) yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan proses pembubutan. Selain itu perbedaan teknik pembubutan juga mempengaruhi banda kerja.

Berdasarkan kekasaran permukaan ada beberapa faktor yang menyebabkan kekasaran benda kerja pada saat proses pembubutan yaitu sudut pemotongan pahat, kedalaman pemotongan dan beberapa proses lainnya. Hal itu dikarnakan perbedaan

ukuran geometri pahat yang digunakan untuk melakukan pembubutan dan juga dipengaruhi oleh jenis pahat yang digunakan.

Magnesium adalah salah satu jenis logam yang di kategorikan sebagai logam ringan di antara beberapa logam ringan lain yang mempunyai kelebihan yaitu memiliki densitas ringan, rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi dan mampu mesin yang baik sehingga membuat magnesium sekarang semakin dikenal luas di bidang industri manufaktur seperti pada komponen pesawat terbang dan bidang biomedik. Magnesium juga di aplikasikan di bidang otomotif karena mampu menurunkan berat komponen dan mengurangi berat keseluruhan dari kendaraan, demikian juga bila digunakan untuk komponen pesawat dapat mengurangi berat keseluruhan rangka pesawat. Disamping memiliki sifat ringan, keuletan dan ketahanan korosi yang baik, namun magnesium sangat mudah menyala karena magnesium reaktif terhadap oksigen, magnesium menyala pada suhu 553°C . (Mesin et al., 2019)

Menurut penelitian yang berjudul “Pengaruh Geometri Pahat Terhadap Kualitas Kekasaran Permukaan Hasil Proses Pembubutan Benda Kerja Baja AISI 1045 Menggunakan Mesin CNC QTN 100 U” Hasil penelitian menggunakan perbandingan anova menunjukkan bahwa variasi sudut pahat dan tebal pemakanan berpengaruh secara signifikan terhadap kekasaran permukaan hasil pembubutan. Kondisi yang paling optimal terdapat pada sudut pahat 80° untuk pahat CNMG dengan kedalaman pemotongan 0,5 mm, putaran mesin 3916 rpm dan gerak makan 0,25 mm/rev dengan nilai kekasaran $3,86\ \mu\text{m}$. Variasi sudut pahat yang berbeda akan menghasilkan kualitas kekasaran yang berbeda. Pada pahat CNMG menghasilkan kekasaran terendah $1,46\ \mu\text{m}$ dengan sudut potong 95° dan sudut pahat 80° dan kekasaran tertinggi pada pahat DNMG $6,89\ \mu\text{m}$ dengan menggunakan sudut potong 95° dan sudut pahat 55° . (Industri & Akprind, 2020)

Menurut penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Sudut Ujung Mata Potong Karbida Terhadap Kekasaran Dan Topografi Permukaan Logam Al 6061 Pada Proses Pembubutan”. Hasil penelitian menggunakan variasi sudut ujung pahat dengan radius 0.4mm, 0.8mm, 1.2mm dan kecepatan potong

200mm/menit, 300mm/menit, 400mm/menit, 500mm/menit, 600mm/menit menyimpulkan bahwa Nilai kekasaran permukaan berbanding terbalik dengan kenaikan radius dari sudut ujung mata pahat (*tool nose radius*). Semakin besar sudut ujung mata pahat, maka semakin kecil nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan. Hal serupa juga terjadi pada kecepatan pemotongan yang berbanding terbalik dengan kekasaran permukaan. Semakin besar kecepatan pemotongan, maka semakin kecil nilai kekasaran permukaan. Nilai kekasaran permukaan yang paling rendah adalah 1,046 μm dengan Kecepatan pemotongan 500 m/min dan sudut ujung mata pahat 1,2 mm. 4) Penurunan kekasaran permukaan diperoleh lebih tinggi dipengaruhi oleh kecepatan potong berbanding variasi sudut ujung mata pahat, dimana nilai kekasaran permukaan variasi kecepatan pemotongan sebesar 17,8%, dan pengaruh sudut ujung mata pahat sebesar 6,47% (Lubis et al., 2018)

Menurut penelitian yang berjudul “Pengaruh Kedalaman Pemakanan, Sudut Potong, dan Media Pendingin Terhadap Tingkat Kekasaran ALUMINIUM 6061”. Hasil penelitian menggunakan variasi kedalaman pemakanan, sudut potong, dan media pendingin. Variasi kedalaman pemakanan yang digunakan yaitu 0,5 mm, 1 mm, dan 1,5 mm. variasi sudut potong yang digunakan yaitu 60°, 70°, dan 80°. Sedangkan variasi media pendingin yang digunakan adalah air dan oli SAE 40. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kekasaran dari masing-masing spesimen memiliki perbedaan yang signifikan. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai kekasaran paling rendah dengan kedalaman pemakanan 1,5 mm, sudut potong utama 80°, dan media pendingin oli SAE 40 yaitu 1.325 μm . Sedangkan nilai kekasaran paling tinggi dengan variasi kedalaman pemakanan 0,5 mm, sudut potong utama 60°, dan media pendingin air yaitu 3.738 μm . Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin besar kedalaman pemakanan, sudut potong utama, dan media pendingin oli dengan debit yang maksimal maka akan menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang optimal. (Pamungkas, 2017)

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, sudut potong, radius insert dan kedalaman pemakanan mempengaruhi hasil pemesinan terhadap material yang

dibubut. Dalam penelitian kali ini yaitu untuk menganalisis pengaruh variasi sudut potong, radius insert dan kedalaman pemakanan terhadap hasil pembubutan berdasarkan uji kekasaran permukaan

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan judul dan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka di peroleh permasalahan yang timbul sebagai berikut :

Bagaimana pengaruh geometri pahat insert dan kedalaman potong terhadap kekasaran permukaan Magnesium AZ31

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak melebar maka perlu adanya Batasan masalah dalam menyelesaikan Analisa ini. Maka Batasan masalah nya adalah :

1. Proses pembubutan dilakukan dengan menggunakan mesin CNC FANUC
2. Model spesimen yang akan diuji berupa silindris dengan diameter 20 mm dan Panjang 100 mm.
3. Jenis material yang dipakai yaitu Magnesium AZ31
4. Pahat sisipan menggunakan pahat Karbida CNMG dan DNMG
5. Pembubutan rata
6. Cairan pendingin menggunakan coolant
7. Pemrograman NC/CNC menggunakan aplikasi Mastercam X5
8. Pengujian kekasaran permukaan menggunakan Surface Roughness Test
9. Tidak menghitung analisa daya dan getaran dan keausan pahat
10. Tidak melakukan analisa temperature dan perubahan struktur

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh geometri pahat insert dan kedalaman potong terhadap kekasaran permukaan Magnesium AZ31

1.5 Manfaat Penelitian

1. Dapat dihasilkan parameter yang mendukung proses pembubutan Magnesium AZ31 yang dihasilkan produk hasil proses pemesinan yang bagus dan bisa dibuat referensi lebih lanjut

2. Dapat dijadikan sebagai rujukan atau acuan untuk mengolah proses turning pada Magnesium AZ31 sebagai tambahan pengetahuan di dunia industri.
3. Memberikan referensi atau pengetahuan keilmuaan terutama pada proses pemesinan logam

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam memudahkan dan memahami isi keseluruhan pada penelitian ini, maka sistematika penulisan yang di maksud adalah

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini terdiri dari latar belakang yang dibuatnya penelitian, rumusan masalah , batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penulisan serta sistematika dari penulisan skripsi tersebut.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, guna mendukung, melandasi serta memperkuat penelitian yang didapat dari buku, jurnal ilmiah, literatur serta penelitian terdahulu.

BAB III : METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisikan mengenai langkah-langkah sistematis yang ditempuh dalam mengerjakan penelitian ini. Dalam hal ini bertujuan supaya dalam metode pengambilan data, pengumpulan data, diagram alur penelitian dan pengolahan data hasil dari eksperimen menjadi lebih terarah sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan

BAB IV : ANALISIS DATA

Dalam bab ini berisikan laporan hasil data-data pelaksanaan penelitian dan membahas mengenai analisis data yang telah didapatkan

BAB V : PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian sesuai tujuan yang ingin dicapai, serta saran untk penelitian selanjutnya. Setelah bab ini dilanjutkan dengan daftar pustaka dan lampiran-lampiran

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Analisis data dan pengolahan data yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya tentang variasi putaran spindel dan gerak makan terhadap kekasaran permukaan magnesium AZ31 pada pembubutan, maka penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut ini :

1. Dari data yang kita dapat bahwa Nilai kekasaran permukaan yang paling tinggi diperoleh dengan nilai $3,92 \mu\text{m}$ pada pahat DNMG 55° radius 0.4 mm dengan kedalaman 1 mm. Dan nilai kekasaran permukaan yang paling rendah diperoleh dengan nilai $0,90 \mu\text{m}$ pada pahat CNMG 80° radius 0.8 mm dengan kedalaman potong 0.5 mm. Maka dari pengujian ini terlihat bahwa peningkatan dari hasil kekasaran permukaan yang dihasilkan, semakin kecil sudut pahat dan radius pojok dan semakin tinggi kedalaman potong maka akan menghasilkan nilai kekasaran yang tinggi, demikian pula sebaliknya jika harga sudut pahat dan radius pojok tinggi dan kedalaman potong yang rendah maka akan menghasilkan nilai kekasaran yang rendah.
2. Geometri pahat (sudut pahat dan radius pojok) memiliki pengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan menggunakan mesin bubut CNC. Berdasarkan grafik, nilai kekasaran permukaan mengalami penurunan ketika menggunakan geometri pahat yang tinggi dan nilai kekasaran permukaan meningkat dengan penggunaan geometri pahat yang rendah.
3. Kedalaman potong memiliki pengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan menggunakan mesin bubut CNC. Berdasarkan grafik, nilai kekasaran permukaan mengalami penurunan ketika menggunakan harga kedalaman potong yang rendah, sedangkan nilai kekasaran dengan kedalaman potong tinggi akan mengalami peningkatan.

4. Ditinjau dari perhitungan manual ANOVA analysis of variance dua arah dengan interaksi maka didapatkan hasil $F_{hit} = 55.066,66 > F_{0,01(1,8)} = 11,26$ dengan taraf signifikansi 1%. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara variasi geometri pahat (sudut pahat dan radius pahat) dan kedalaman potong terhadap nilai kekasaran permukaan pada material magnesium AZ31.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disampaikan saran-saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya

1. Hasil penelitian tentang geometri pahat dan kedalaman potong terhadap nilai kekasaran permukaan ini pada proses pembubutan, diharapkan dapat memberikan tambahan referensi di bidang industri ataupun sekolah kejuruan untuk merencanakan proses pemesinan dengan penggunaan parameter pemesinan dan parameter pahat yang tepat dalam pembuatan produk ataupun penyelesaian tugas jobsheet pemesinan bubut. Sehingga proses pemesinan menjadi efektif dan hasil yang diperoleh sesuai dengan kualitas yang diinginkan.
2. Dalam penelitian ini masi bisa dikembangkan lagi dengan cara memvariasikan jenis geometri pahat potong yang lainnya yang berbeda sehingga akan dapat mengetahui beberapa pengaruh yang didapatkan terhadap hasil nilai kekasaran

DAFTAR PUSTAKA

- Adzkari, A. (2017). *Karakteristik Tingkat Kekasaran Permukaan Hasil Pembubutan Baja SS41 Akibat Perbedaan Nose Radius dan Kecepatan Potong pada Mesin Bubut CNC*.
- Doni, A. R. (2015). Analisa Nilai Kekasaran Permukaan Paduan Magnesium AZ31 yang dibubut Menggunakan Pahat Potong Berputar. *Digital Repository Unila, Snttm Xiv*, 7–8. <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/14186>
- Hindom. (2015). *Pengaruh Variasi Parameter Proses Pemesinan*. 4, 36–48.
- Husein, S. (2015). Pengaruh Sudut Potong Terhadap Getaran Pahat Dan Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Mild Steel St 42. *Teknik Mesin Universitas Jember*, 31–38.
- Industri, F. T., & Akprind, T. (2020). *KEKASARAN PERMUKAAN HASIL PROSES PEMBUBUTAN BENDA KERJA BAJA AISI 1045 MENGGUNAKAN MESIN CNC QTN 100 U*.
- Lubis, S., Rosehan, R., & Wiguna, R. (2018). PENGARUH VARIASI SUDUT UJUNG MATA POTONG KARBIDA TERHADAP KEKASARAN DAN TOPOGRAFI PERMUKAAN LOGAM AI 6061 PADA PROSES PEMBUBUTAN. *Poros*, 15(1), 18. <https://doi.org/10.24912/poros.v15i1.1251>
- Mesin, J. T., Teknik, F., Lampung, U., Prof, J., Brojonegoro, S., Lampung, K. B., Teknik, J., & Vol, M. (2019). *1 Ibrahim, Gusri Akhyar. , dkk ; Analisis Kekasaran Permukaan Dan Kebulatan Pada 2 Ibrahim, Gusri Akhyar. , dkk ; Analisis Kekasaran Permukaan Dan Kebulatan Pada*. 5(1), 1–8.
- Mesin, J. T., Teknik, F., & Semarang, U. N. (2017). *PENGARUH SUDUT PAHAT PADA PROSES BUBUT*.
- Mulyadi, S. (2012). Pengaruh Kecepatan Potong, Gerak Makan Dan Ketebalan Pemotongan Terhadap Getaran Benda Kerja Pada Proses Sekrap. *Rotor Teknik Mesin*, 5(1), 38–39.
- Mursyid et al. (2020). *Skripsi pengaruh tebal pemotongan terhadap keausan pahat karbida pada pembubutan baja aisi 1045 menggunakan mesin bubut cnc qtn 100 u*.
- Mustafik, R. (2020). *Pengaruh kecepatan pemakanan dan kecepatan potong terhadap tingkat kekarasan permukaan baja vcn 150 proses cnc turning*. 1–57.
- Pamungkas, R. C. (2017). Potong, Dan Media Pendingin Terhadap Tingkat Kekasaran Aluminium 6061. *Skripsi*.
- Prasetya, H. W., & Wahjono, H. B. (2020). *Pengaruh Parameter Pemotongan Dan Nose Radius Pahat Insert W-Style Pada Pembubutan Baja S45c*. 37–40.



Samlawi, A. K., & Siswanto, R. (2016). Diktat Bahan Kuliah Material Teknik.
Universitas Lambung Mangkurat, 3, 8, 56–59.

