

**PENGARUH KONSENTRASI *ECLIPTA PROSTRATA*
(URANG-ARING) SEBAGAI *CUTTING FLUID* DAN PUTARAN
SPINDEL TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA
PROSES PEMBUBUTAN BAJA AS S45C
SKRIPSI**

*jukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu
(S-1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang*



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi konsentrasi *cutting fluid* alami *Eclipta Prostrata* (Urang-Aring) dan kecepatan putaran spindel terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan baja AS S45C menggunakan mesin bubut konvensional. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan pengolahan data deskriptif *eksperimental* dan analisis statistik ANOVA dua faktor serta regresi linear. Pengujian dilakukan pada tiga variasi konsentrasi *cutting fluid* (25%, 50%, dan 75%) dan tiga variasi kecepatan putar spindel (260 RPM, 320 RPM, dan 440 RPM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *cutting fluid* secara signifikan menurunkan nilai kekasaran permukaan, dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,728. Peningkatan putaran spindel juga cenderung menurunkan kekasaran permukaan, meskipun hubungan ini lebih lemah ($R^2 = 0,184$). Analisis ANOVA menyatakan bahwa kedua faktor tersebut, baik secara individu maupun interaksi, berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan ($p < 0,05$). Nilai F hitung untuk putaran spindel dan konsentrasi *cutting fluid* masing-masing sebesar 31,829 dan 24,667, serta interaksi keduanya sebesar 27,550, semuanya lebih besar dari nilai F tabel. Kombinasi optimal ditemukan pada konsentrasi *cutting fluid* tinggi dan putaran spindel tinggi untuk menghasilkan permukaan baja dengan kekasaran yang lebih rendah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemilihan parameter pemesinan yang tepat, khususnya penggunaan *cutting fluid Eclipta Prostrata* dan putaran spindel yang sesuai, dapat meningkatkan kualitas permukaan hasil pembubutan baja AS S45C secara signifikan.

Kata Kunci: *Eclipta Prostrata*, Cairan Pemotongan, Kekasaran Permukaan, Putaran Spindel, Pembubutan Konvensional, Baja as S45C

Abstract

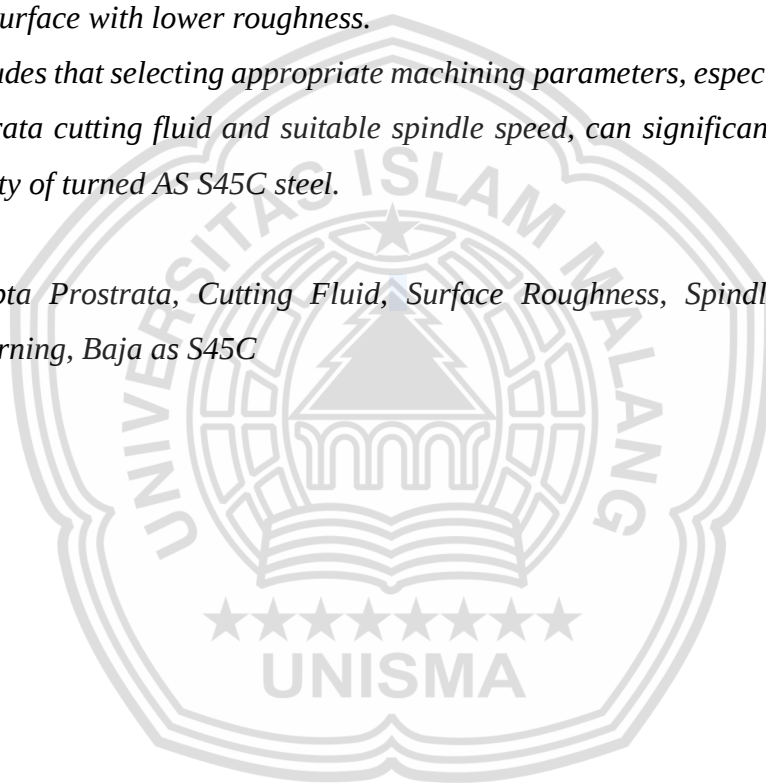
This study aims to examine the effect of variations in the concentration of natural cutting fluid Eclipta Prostrata (Urang-Aring) and spindle rotation speed on surface roughness

in the turning process of AS S45C steel using a conventional lathe machine. The method employed is an experimental approach with descriptive experimental data processing and statistical analysis using two-factor ANOVA and linear regression. Tests were conducted on three variations of cutting fluid concentration (25%, 50%, and 75%) and three spindle rotation speeds (260 RPM, 320 RPM, and 440 RPM).

The results show that an increase in cutting fluid concentration significantly reduces surface roughness, with a coefficient of determination (R^2) of 0.728. Increasing spindle speed also tends to decrease surface roughness, although this relationship is weaker ($R^2 = 0.184$). ANOVA analysis indicates that both factors, individually and in interaction, have a significant effect on surface roughness ($p < 0.05$). The calculated F -values for spindle speed and cutting fluid concentration were 31.829 and 24.667, respectively, and the interaction between the two was 27.550, all exceeding the F -table value. The optimal combination was found at high cutting fluid concentration and high spindle speed to produce a steel surface with lower roughness.

This study concludes that selecting appropriate machining parameters, especially the use of Eclipta Prostrata cutting fluid and suitable spindle speed, can significantly improve the surface quality of turned AS S45C steel.

Keywords: Eclipta Prostrata, Cutting Fluid, Surface Roughness, Spindle Rotation, Conventional Turning, Baja as S45C



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara umum industri pemotong logam sangat penting dalam proses produksi untuk menghasilkan logam yang mulanya *raw material* menjadi *needed material* logam yang jadi. Proses pemotong berfungsi mengurangi dimensi awal menjadi dimensi akhir yang berbentuk. Proses pemotong memiliki beberapa parameter yaitu *depth of cut* dan *cutting speed*. Proses pemotong logam yaitu kegiatan yang terbesar yang dilakukan industri manufaktur, proses ini mampu menghasilkan komponenn yang memiliki bentuk kompleks dengan akurasi geometri dan dimensi tinggi. Prinsip pemotong logam dapat didefinisikan sebagai alat potong yang digunakan memotong benda kerja untuk membuang permukaan benda kerja yang disebut geram. Proses pemotong logam merupakan suatu proses degradasi sebuah benda kerja atau logam dengan cara memotong menggunakan (Fajar et al,2023).

Untuk mendapatkan kualitas kekasaran yang baik dari sebuah benda kerja maka dapat dilakukan dengan penentuan kedalaman potong (*Depth Of Cut*), kecepatan pemakanan (*feeding*) dan kecepatan potong (*Cutting Speed*) sesuai kebutuhan. Kekuatan dan ketajaman mata pahat juga sangat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan karena jika mata pahat yang tajam akan memper kecil gaya gesek sehingga permukaan menjadi lebih halus. Dalam tugas akhir ini difokuskan pada variasi kecepatan potong untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kekasaran permukaan yang dihasilkan setelah itu mengukur nilai kekasaran permukaan sehingga dapat menyimpulkan kecepatan potong yang tepat untuk kekasaran yang paling halus. Dalam proses pemotong logam terdapat kekasaran permukaan yang diakibatkan adanya gesekan terhadap pahat dengan benda kerja. Kekasaran permukaan dipengaruhi rpm, kedalaman potong, dan sudut pemotong. Jika rpm semakin tinggi maka tingkat kekasaran permukaan akan rendah, jika kedalaman potong semakin kecil maka kekasaran akan rendah. kekasaran permukaan (*surface roughness*) adalah salah satu penyimpangan yang disebabkan oleh kondisi

iPemotong dari proses pemesinan. permukaan yang kasar berbentuk gelombang pendek yang tidak teratur dan terjadi karena getaran pahat atau proposi yang kurang tepat dari pemakanan (*feed*) pahat ketika proses pembuatannya (Siti et al,2021).

Cutting fluid pada proses bubut memiliki fungsi langsung yang dikehendaki oleh perencana proses pemesinan dan operator mesin perkakas, melumasi proses pemotong khususnya pada kecepatan potong rendah, mendinginkan benda kerja khususnya pada kecepatan potong tinggi dan membuang geram dari daerah pemotong. Selain itu fungsi tak langsung yang menguntungkan dengan adanya penerapan *Cutting Fluid* tersebut, melindungi permukaan yang dipotong dari korosi dan memudahkan pengambilan benda kerja karena bagian yang panas telah didinginkan. Dalam proses pemotong logam ada proses *cutting fluid (cooling process)* yang bertujuan untuk mendinginkan benda kerja. Dengan cara mengalirkan *cutting fluid* melalui *tank coolant*. *Cutting Fluid* mempunyai kegunaan yang khusus dalam proses pemesinan. Selain untuk memperpanjang umur pahat, *Cutting Fluid* dalam beberapa kasus, mampu menurunkan gaya dan memperhalus permukaan produk hasil pemesinan. Selain itu, *Cutting Fluid* juga berfungsi sebagai pembersih/pembawa geram (terutama dalam proses gerinda) dan melumasi benda kerja serta komponen mesin dari korosi (Rugayyah,2020).

Coolant sering juga disebut sebagai cairan *cutting fluid* memiliki fungsi untuk mengontrol temperatur pemotong dan sebagai pelumasan. Secara umum coolant adalah media *cutting fluid* yang digunakan untuk mendinginkan benda kerja serta alat potong pada saat proses pemesinan. Pahat perlu didinginkan agar umur pahat tahan lama. Ada beberapa jenis *Cutting Fluid* yang biasanya digunakan saat proses permesinan, yaitu *straight oil*, *saluble oils*, *synthetic fluids*, dan *semisynthetic fluids*. Karena terdapat perbedaan jenis *cutting fluid* itu, timbullah pemikiran untukmeneliti pengaruh dari variasi media *cutting fluid* terhadap tingkat kekasaran Baja AS S45C pada proses mesin bubut konvensional sehingga dapat diketahui jenis *cutting fluid* mana yang memberikan pengaruh terhadap kekasaran permukaan Baja AS S45C.

Berdasarkan uraian diatas, saya akan meneliti dengan judul penelitian ” “PENGARUH KONSENTRASI *ECLIPTA PROSTRATA* (URANG-ARING) SEBAGAI *CUTTING FLUID* DAN PUTARAN SPINDEL TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA AS S45C”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kecepatan putaran spindel terhadap kekasaran permukaan baja AS S45C?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi *cutting fluid eclipta prostrata* terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses bubut menggunakan mesin bubut Konvensional.
2. Pahat yang digunakan adalah pahat Kabrida *Insert DCMT 11T304*.
3. Material yang digunakan adalah Besi AS S45C.
4. *Cutoff Length* menggunakan 2,5 mm, dan 0,8 mm berdasarkan rekomendasi ISO 4287.
5. *Cutting fluid* yang digunakan adalah *eclipta prostrata* (urang-aring) dan air dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% putaran spindel 260 RPM, 320 RPM, dan 440 RPM.

1.4 Tujuan Penelitian

Berkaitan dengan latar belakang dan rumusan masalah yang dikemukakan oleh peneliti, maka dari itu pun ada tujuan penelitian tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh putaran spindel terhadap kekasaran permukaan baja AS S45C.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *cutting fluid eclipta prostrata* (urang aring) terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat ini diharapkan bermanfaat bagi berbagai pihak yang mau memiliki keterkaitan dalam penelitian proses pembubutan, manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi pembaca diharapkan sebagai acuan dan wawasan baru tentang pembubutan dengan *cutting fluid* tanaman organik.
2. Dapat dijadikan sebagai pembelajaran mahasiswa jurusan Teknik Mesin Unisma tentang pembubutan.

3. Sebagai bahan acuan bidang industri, terutama yang memanfaatkan teknologi pembubutan dengan *cutting fluid* tanaman organik.
4. Memberikan motivasi dan semangat kepada mahasiswa Teknik Mesin Unisma agar mampu melakukan penelitian lebih lanjut dan mendalam tentang PENGARUH KONSENTRASI *ECLIPTA PROSTRATA* (URANG-ARING) SEBAGAI *CUTTING FLUID* DAN PUTARAN SPINDEL TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA AS S45C



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh konsentrasi *cutting fluid* dan putaran spindel terhadap kekasaran permukaan dalam proses pemesinan baja AS S45C, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh Konsentrasi *Cutting fluid* terhadap Kekasaran Permukaan
 - Semakin tinggi konsentrasi *cutting fluid*, semakin rendah kekasaran permukaan yang dihasilkan.
 - Berdasarkan analisis regresi, konsentrasi *cutting fluid* memiliki pengaruh positif terhadap kekasaran regresi linear dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.728, terlihat bahwa peningkatan konsentrasi *cutting fluid* menyebabkan penurunan kekasaran permukaan.
2. Pengaruh Putaran spindel terhadap Kekasaran Permukaan
 - Peningkatan putaran spindel menyebabkan penurunan kekasaran permukaan.
 - Dari hasil regresi, diperoleh regresi linear dengan koefisien determinasi $R^2 = 0.184$, terlihat bahwa dengan bertambahnya kecepatan putar spindel, nilai kekasaran permukaan cenderung menurun, meskipun hubungan ini cukup lemah (R^2 rendah).
 - Secara teori, kecepatan potong yang lebih tinggi dapat mengurangi gaya pemotong dan getaran pada benda kerja, sehingga menghasilkan permukaan yang lebih halus.
3. Hubungan Konsentrasi *Cutting fluid* dan Putaran spindel terhadap Kekasaran Permukaan
 - Berdasarkan analisis ANOVA, kedua variabel (konsentrasi *cutting fluid* dan putaran spindel) berpengaruh secara signifikan terhadap kekasaran permukaan, dengan nilai signifikansi (Sig.) $>0,001$

- Putaran spindel memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan konsentrasi *cutting fluid*, dengan nilai *f*-hitung 31,829
- Model regresi yang diperoleh menunjukkan bahwa kombinasi antara konsentrasi *cutting fluid* tinggi dan putaran spindel tinggi dapat menghasilkan permukaan yang lebih halus.

4. Optimasi Parameter Pemesinan

- Kombinasi optimal dalam penelitian ini adalah menggunakan konsentrasi *cutting fluid* yang lebih tinggi dan putaran spindel yang lebih tinggi untuk mendapatkan kekasaran permukaan yang lebih rendah.
- Penerapan parameter ini dapat meningkatkan efisiensi proses pemesinan dan menghasilkan kualitas permukaan yang lebih baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya maupun untuk industri pemesinan:

1. Pengembangan Variasi Parameter

Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan variasi parameter lainnya seperti laju pemakanan (*feed rate*) dan kedalaman potong (*depth of cut*) untuk melihat pengaruhnya terhadap kekasaran permukaan.

2. Penggunaan Material yang Berbeda

Pengujian dapat diperluas dengan menggunakan material lain selain baja AS S45C, seperti aluminium atau baja tahan karat, untuk melihat apakah pola yang sama tetap berlaku.

3. Analisis Termal dan Mikrostruktur

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menganalisis efek *cutting fluid* terhadap mikrostruktur dan perubahan sifat material setelah proses pemesinan, khususnya pada zona yang terkena panas (*heat-affected zone*).

4. Penggunaan Metode Optimasi

Untuk mendapatkan kombinasi parameter terbaik, penelitian dapat menggunakan metode optimasi seperti Taguchi, *Response Surface Methodology* (RSM), atau *Artificial Neural Network* (ANN).

5. Aplikasi dalam Industri

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi industri manufaktur dalam menentukan kombinasi optimal antara putaran spindel dan konsentrasi *cutting fluid* guna meningkatkan efisiensi proses pemesinan dan kualitas produk akhir.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan industri pemesinan dapat mengoptimalkan proses pemotongan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pemesinan.



DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, H. (2024). *Analisa Pengaruh Kecepatan Potong Mesin Bubut Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja ST 60 Menggunakan Pahat Karbida*. *Jurnal Teknologi*, 1-5.
- Akhmadi, A. N. (2014). *STUDI KOMPARASI NILAI KEKASARAN BAHAN PADA PROSES PEMBUBUTAN DENGAN MEDIA PENDINGIN DROMUS DAN OLI SAE 40 PADA BAJA St 37*. *Jurnal Nozzle*, 2-9.
- Asbullah. (2024). *PERENCANAAN SISTIM KERJA RODA GIGI MESIN BUBUT DENGAN JARAK TITIK SENTER 2000 MM*. *PLANNING OF LATHE MACHINE GEAR WHEEL WORKING SYSTEMS WITH CENTRE POINT DISTANCE OF 2000 MM . JURNAL PERSEGI BULAT* , 4-10.
- Electron Ionization Based Detection of Volatile Constituents of Aerial Part of Eclipta prostrata (Linn.) by One Dimensional Gas Chromatography and Mass Spectrometry*. (2020).
- Farehan, A. (2024). *OPTIMASI VARIASI MEDIA PENDINGIN DARI MINYAK NABATI TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA AISI 1045 PADA PROSES BUBUT CNC MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI*.
- Fitriana, S. N. (2021). *Pengaruh Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Getaran Mesin Frais Pada Proses Pemakanan Dan Kekasaran Permukaan Benda Kerja*. *Jurnal Teknik Mesin*, 1-4.
- HARTANTO, O. B. (2019). *KARAKTERISTIK KEKASARAN PERMUKAAN PEMESINAN BUBUT MATERIAL BAJA ST-37 DENGAN VARIASI PARAMETER PEMESINAN DAN GEOMETRI PAHAT*. *LAMPUNG*: 2-4.
- Irjayanti, S. L. (2019). *PENGARUH MEDIA PENDINGIN DAN KECEPATAN SPINDEL TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PROSES CNC TURNING PADA ALUMINIUM DAUR ULANG* . *Jurnal Kompetensi Teknik*, 34-37.
- Majanasatra, R. B. (2013). *ANALISIS SIMULASI UJI IMPAK BAJA KARBON SEDANG (AISI 1045) dan BAJA KARBON TINGGI (AISI D2) HASIL PERLAKUAN PANAS* . 61.
- Mashudi, A. (2020). *PENGARUH MEDIA PENDINGIN DAN KECEPATAN PUTAR SPINDLE TERHADAP HASIL KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA PADA PROSES FINISHING MENGGUNAKAN MESIN BUBUT CNC PU* . *JPTM*, 57-59.

- Nopiansyah, M. (2021). ANALISIS PENGARUH KECEPATAN SPINDLE DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP TINGKATKEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA HASIL PEMESINAN BUBUT CNC PADA BAJA ST41. BANGKA BELITUNG: 1-4.
- Poeng, R. (2021). PENGUJIAN KECEPATAN CAIRAN PENDINGIN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA PADA PROSES BUBUT KNUTH DM 1000 A . Jurnal Tekno Mesin, 1-3.
- Rosandi, A. (2021). Analisis Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Potong Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Dan Getaran Pada Pembubutan Silindris Material Baja ST 60. Jurnal Inovasi Mesin, 1-5.
- Rudy Poeng. (2021). PENGUJIAN KECEPATAN CAIRAN PENDINGIN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA PADA PROSES BUBUT KNUTH DM 1000 A. Jurnal Tekno Mesin, 1-4.
- RUGAYYAH, S. (u.d.). ANALISIS PENGARUH CAIRAN PENDINGIN TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN MATERIAL BAJA ST 42.
- Syach, S. (2021). Pengaruh Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Hasil Pembubutan Baja S45C Di PT. X . Prosiding Seminar Nasional UNIMUS, 158-160.
- Tansir, K. (2022). PENGARUH VARIASI PARAMETER KECEPATAN POTONG DAN FEEDINGTERHADAP WAKTU PEMESINAN PADA PEMBUBUTAN POROS BERTINGKAT. 19088 .
- Wiseno, E. (2023). PENGARUH AUSTENISASI BAJA S45C PADA SUHU 750° C DAN QUECHING DENGAN MEDIA SUHU RUANG, AIR DAN OIL . Jurnal Cakrawala Ilmiah , 4430-4431.