

**ANALISIS PENGARUH VARIASI KECEPATAN *SPINDLE*
DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN
BLOK SILINDER**



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Starta 1 Pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti

Oleh:

INDRA PURNAMA

2102220010

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

**UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**



SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI KECEPATAN *SPINDLE* DAN
KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN
PADA PROSES PEMBUBUTAN BLOK SILINDER**

**Disusun :
INDRA PURNAMA
2102220010**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin,**

Heriyanto Rusmaryadi, ST, Dip. PG, MT.

Dosen Pembimbing I

Ir. Togar PO. Sianipar, MT.

Dosen Pembimbing II

Ir. H Muhammad Lazim, MT.

**Disahkan Oleh :
Dekan Fakultas Teknik**

Dr. Ani Firda, ST., MT.

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Indra Purnama

NIM : 2102220010

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **“ANALISIS PENGARUH VARIASI KECEPATAN *SPINDLE* DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BLOK SILINDER“** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, Maret 2026

Yang membuat pernyataan



indra purnama

NIM.2102220010

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Indra Purnama

Nim : 2102220010

Jenis Karya : Skripsi / Tugas akhir

Demi pengembangan ilmu untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti hak bebas royalti noneklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“ANALISIS PENGARUH VARIASI KECEPATAN *SPINDLE* DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BLOK SILINDER”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak *royalty eksklusif* ini Universitas Tridinanti berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencamtumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun.

Palembang, Maret 2026

Yang membuat pernyataan



Indra Purnama

NIM.2102220010

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan *spindle* dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan blok silinder menggunakan mesin bubut konvensional. Kekasaran permukaan menjadi indikator penting kualitas hasil pemesinan, terutama pada komponen seperti blok silinder yang membutuhkan tingkat kehalusan tinggi

Hasil penelitian yang dilakukan pada blok silinder Vario 125 menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan *spindle* dan kedalaman pemakanan cenderung meningkatkan nilai kekasaran permukaan. Nilai kekasaran terendah sebesar 2,367 μm diperoleh pada kecepatan 360 rpm dan kedalaman 0,75 mm, sedangkan nilai tertinggi sebesar 5,893 μm terjadi pada kecepatan 800 rpm dan kedalaman 1 mm.

Dapat disimpulkan bahwa penggunaan kecepatan *spindle* rendah dan kedalaman pemakanan kecil menghasilkan permukaan yang lebih halus.

Kata Kunci: Pembubutan, Kecepatan *Spindle*, Kedalaman Pemakanan, Kekasaran Permukaan, Blok Silinder.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of varying spindle speed and depth of feed on surface roughness in the cylinder block turning process using a conventional lathe. Surface roughness is an important indicator of machining quality, especially for components such as cylinder blocks that require a high level of smoothness. The results of this study, conducted on a Vario 125 cylinder block, indicate that increasing spindle speed and depth of feed tend to increase surface roughness. The lowest roughness value of 2.367 μm was obtained at a speed of 360 rpm and a depth of 0.75 mm, while the highest value of 5.893 μm occurred at a speed of 800 rpm and a depth of 1 mm.

It can be concluded that using a low spindle speed and a small depth of feed produces a smoother surface.

Keywords: *Turning, Spindle Speed, Depth of Feed, Surface Roughness, Cylinder Block.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa dipanjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, Proposal Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Selama proses penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH VARIASI KECEPATAN *SPINDLE* DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BLOK SILINDER”** banyak tantangan dan rintangan yang dihadapi. Penyusunan Proposal ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridinanti. Masih terdapat kesadaran bahwa Proposal ini belum mencapai tingkat kesempurnaan, baik dalam hal materi, penyajian, maupun penggunaan bahasanya. Dengan demikian, kami sangat mengharapkan adanya masukan dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Proposal Tugas Akhir ini. Di akhir kata, kami ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan Proposal ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS. selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda. S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, S.T, Dip. PG., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti.
4. Bapak Martin Luther King, S.T. M.T. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

5. Bapak Ir.Togar P.O Sianipar, M.T. Selaku Dosen Pembimbing utama yang telah memberikan waktu, arahan, dan bimbingan selama penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Muhammad Lazim, MT. Selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan saran yang sangat berharga.
7. Seluruh Staff Dosen di lingkungan Program studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti, yang telah membantu saya dalam bidang administrasi.
8. Kepada Seseorang yang memiliki alamat E12 yang telah mendukung penulis, dikala penulis memiliki halangan, rintangan, dan cobaan.
9. Serta teman – teman seangkatan yang telah memberikan dorongan dan semangat.

Dengan penuh kerendahan hati, kami mengakhiri dengan harapan bahwa Skripsi ini akan bermanfaat dan dapat memperkaya pemahaman bagi para pembaca dan semua pihak yang memiliki kepentingan.

Palembang, Agustus 2026
Yang membuat pernyataan

Indra Purnama
NIM.2102220010

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Pembubutan.....	6
2.1.1. Mesin bubut <i>CNC</i>	7
2.1.2. Mesin Bubut Konvensional.....	8
2.2. Proses pembubutan.....	9
2.2.1. Kecepatan Putar (<i>Spindle Speed</i>)	10
2.2.2. Laju Pemakanan (<i>feed rate</i>)	10

2.2.3. kedalaman Makan (<i>depth of cut</i>).....	11
2.3. Kekasaran Permukaan (<i>Surface Roughness</i>).....	11
2.3.1. Faktor faktor Yang Mempengaruhi Kekasaran Permukaan	12
2.4. Benda Kerja	13
2.5. Parameter Perhitungan	13
2.5.1. Laju Pemakanan (<i>Feed Rate per Minute</i>).....	13
2.5.2. Rumus Waktu Pemotongan (<i>Machining Time</i>)	14
2.5.3. Rumus Kecepatan Potong (<i>Cutting Speed</i>)	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	16
3.2. Jenis dan Metode Penelitian	17
3.3. Variabel Penelitian	17
3.3.1. Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>)	17
3.3.2. Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>).....	18
3.3.3. Variabel Konstan (Variabel Tetap)	18
3.4. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.5. Gambar Benda Kerja	20
3.6. Alat dan Bahan.....	20
3.6.1. Alat yang Digunakan	20
3.6.2. Bahan yang Digunakan.....	24

3.7. Prosedur Penelitian.....	25
3.7.1. Studi Literatur dan Perumusan Masalah.....	25
3.7.2. Persiapan Alat dan Bahan	25
3.7.3. Penentuan Parameter Pembubutan	25
3.7.4. Pelaksanaan Proses Pembubutan.....	26
3.7.5. Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	26
3.7.6. Dokumentasi dan Pencatatan Data.....	26
3.7.7. Analisis Data	27
3.7.8. Penarikan Kesimpulan	27
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Perhitungan Perencanaan Mesin Bubut	28
4.1.1. Laju Pemakanan	28
4.1.2. Waktu Pemotongan.....	29
4.1.3. Kecepatan Potong	30
4.3. Analisis Pengaruh Parameter Pemotongan terhadap Kekasaran Permukaan.	31
4.3.1 Analisis Pengaruh Kecepatan <i>Spindle</i>	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	37

DAFTAR PUSTAKA.....	38
----------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar.2.1. mesin bubut CNC

2.2. Mesin Bubut Konvensional

2.3. Gerakan Spindle

2.4. Spindle.

2.5. Pengujian kekasaran.

3.1. Diagram Alir pengujian.

3.2. Gambar benda kerja.

3.3. Mesin Bubut C6240A.

3.4. pahat bubut.

3.5. Alat uji kekasaran.

3.6. Jangka Sorong.

3.7. Digital Tacometer.

3.8. Termometer Gun.

3.9 Surface roughness values produced.

4.2. Grafik Hubungan Kedalaman Pemakanan terhadap Kekasaran.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. jadwal penelitian

4.1. Hasil Pengujian Kekasaran

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam industri manufaktur, khususnya pada proses pembubutan, kualitas permukaan akhir merupakan aspek penting karena memengaruhi performa, ketahanan, dan fungsi komponen teknik. Kekasaran permukaan menjadi indikator utama dalam menilai kualitas hasil pemesinan, terutama pada komponen yang bekerja dengan kontak atau gesekan langsung seperti blok silinder mesin.

Pada praktik di bengkel, kualitas permukaan hasil pembubutan sering kali belum optimal. Hal ini dapat disebabkan oleh pemilihan parameter pemotongan yang kurang tepat, seperti kecepatan putaran *spindle*, laju pemakanan, dan kedalaman pemotongan. Parameter-parameter tersebut sangat berpengaruh terhadap pembentukan tatal, kestabilan proses pemotongan, serta tingkat kekasaran permukaan benda kerja yang dihasilkan. Oleh karena itu, penentuan parameter pemotongan yang sesuai sangat diperlukan agar diperoleh permukaan yang halus dan sesuai dengan kebutuhan komponen mesin.

Selain itu, banyak bengkel masih menggunakan mesin bubut konvensional dalam proses pemesinan. Mesin ini sangat bergantung pada pengaturan parameter pemotongan oleh operator sehingga hasil permukaan yang diperoleh dapat berbeda-beda. Dengan demikian, diperlukan kajian mengenai pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan agar proses pembubutan konvensional tetap mampu menghasilkan kualitas permukaan yang baik.

Sementara itu, penelitian Burrahman dkk. (2024) menjelaskan bahwa selain kecepatan *spindle*, kedalaman pemotongan juga berpengaruh terhadap karakteristik tatal dan stabilitas pemotongan, di mana kedalaman pemotongan yang berbeda menghasilkan bentuk tatal yang berbeda dan secara langsung memengaruhi tingkat kekasaran permukaan hasil bubut

Burrahman dkk. (2024) juga menegaskan bahwa kombinasi putaran *spindle* yang lebih tinggi dan kedalaman potong yang sesuai mampu menghasilkan permukaan yang lebih halus pada proses pembubutan baja, sehingga pemilihan kedua parameter tersebut menjadi penting untuk mencapai kualitas permukaan optimal menggunakan mesin konvensional

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi kecepatan *spindle* dan kedalaman makan terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan silinder menggunakan mesin bubut konvensional. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan acuan praktis bagi operator bengkel maupun pelaku industri kecil dalam menentukan parameter pemesinan yang efisien dan mampu menghasilkan permukaan halus, terutama dalam perbaikan komponen presisi seperti blok silinder.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan *spindle* dan kedalaman makan terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional?
2. Parameter kombinasi kecepatan *spindle* dan kedalaman makan seperti apa yang mampu menghasilkan kekasaran permukaan paling halus dan masuk dalam standar kekasaran permukaan pada proses pembubutan?
3. Sejauh mana hubungan antara perubahan kecepatan *spindle* dan kedalaman makan terhadap kecenderungan meningkat atau menurunnya kekasaran permukaan hasil pembubutan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh variasi kecepatan *spindle* dan kedalaman makan terhadap kekasaran permukaan hasil pembubutan pada mesin bubut konvensional.
2. Menentukan kombinasi parameter kecepatan *spindle* dan kedalaman makan yang menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang paling rendah dengan perbandingan standar kekasaran.
3. Mengidentifikasi hubungan antara perubahan kecepatan *spindle* dan kedalaman makan terhadap kecenderungan peningkatan atau penurunan kekasaran permukaan.

Penelitian ini dilakukan dalam kondisi pembubutan basah menggunakan pendingin.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam berbagai aspek sebagai berikut:

1. Bagi operator dan teknisi bengkel yaitu memberikan referensi praktis dalam memilih parameter pemotongan terbaik untuk menghasilkan permukaan halus pada pembubutan konvensional.
2. Bagi industri kecil dapat membantu meningkatkan efisiensi proses perbaikan komponen seperti blok silinder tanpa harus bergantung pada mesin *CNC*.
3. Bagi peneliti menjadi rujukan tambahan dalam pengembangan penelitian tentang parameter pemesinan pada mesin bubut konvensional.
4. Bagi Pendidikan dapat memberikan contoh penerapan nyata pengaruh parameter pemesinan terhadap kualitas permukaan dalam proses pembubutan.

1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, maka dilakukan beberapa pembatasan sebagai berikut:

1. Penelitian hanya membahas variasi kecepatan *spindle* dan kedalaman makan terhadap kekasaran permukaan hasil pembubutan dalam (*boaring*) pada benda kerja silinder menggunakan mesin bubut konvensional.
2. Parameter lain seperti jenis pendingin, jenis pahat, dan penggunaan laju pemakanan ditetapkan konstan, sementara pengukuran kekasaran dibatasi pada nilai Ra menggunakan *surface roughness tester*.
3. Penelitian tidak mencakup aspek lain di luar kekasaran permukaan, seperti keausan pahat, performa mesin, getaran, maupun variasi material, karena benda kerja yang digunakan memiliki ukuran dan material seragam pada seluruh percobaan

DAFTAR PUSTAKA

- Groover, M. P. (2015). *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems* (4th ed.). Pearson Education Limited.
- Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2014). *Manufacturing engineering and technology* (7th ed.). Pearson.
- Putra, M. A., dkk. (2022). *Optimasi Parameter Pemesinan terhadap Kekasaran Permukaan Baja EMS 45 pada Proses Finishing Bubut Konvensional*. Jurnal Teknik Mesin.
- Burrahman, N. R., dkk. (2024). *Pengaruh Variasi Putaran Spindel dan Kedalaman Pemotongan terhadap Tatal serta Kualitas Kekasaran pada Pembubutan Baja AISI 4340*.
- Lesmono, I., & Yunus. (2013). *Pengaruh jenis pahat, kecepatan spindel, dan kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran dan kekerasan permukaan baja ST 42 pada proses bubut konvensional*. JTM: Jurnal Teknik Mesin,
- Hidayat, T., & Hasyim, B. A. (2015). *Pengaruh kedalaman pemakanan, jenis pendingin dan kecepatan spindel terhadap kekasaran permukaan benda kerja pada proses bubut konvensional*. JTM: Jurnal Teknik Mesin.

Kristiawan, Y. Y., Margono, B., Suryono, E., & Rinaldi, D. (2022). *Pengaruh depth of cut, spindle speed, dan feeding pembubutan terhadap kekasaran permukaan pada material tembaga (Cu)*. Jurnal Teknik.

Raudy, A., Afriany, R., & Budiman, A. Y. (2026). *Analisa pengaruh kecepatan spindle dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan pada proses frais muka dengan material baja ST 37*.

