

**ANALISIS PENGARUH KECEPATAN PEMOTONGAN
DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN DAN EFISIENSI
WAKTU PADA PROSES PEMBUATAN
RODA GIGI LURUS**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata
I Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti**

Disusun :

Muhamad Alfi Fahrezi

2102220080

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2025

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH KECEPATAN PEMOTONGAN DAN
KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN
PERMUKAAN DAN EFISIENSI WAKTU PADA PROSES
PEMBUATAN RODA GIGI LURUS**

Disusun :

Muhamad Alfi Fahrezi
2102220080

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Heriyanto Rusmarvadi, ST, PG, Dipl. MT

Diperiksa dan Disetujui :
Dosen pembimbing I,

Ir. Zulkarnain Fatoni, MT, MM

Dosen Pembimbing II,

Ir. H. M. Ali, MT

Disahkan Oleh :
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Rirda, S.T., M.T

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH KECEPATAN PEMOTONGAN DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN DAN EFISIENSI WAKTU PADA PROSES PEMBUATAN RODA GIGI LURUS

Disusun Oleh :

Muhamad Alfi Fahrezi
2102220080

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana Pada Tanggal
22 Juli 2025

Tim penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

1. Penguji I

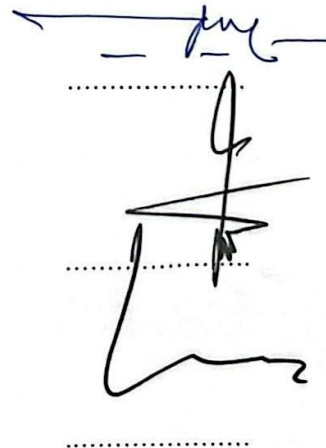
Ir. Iskandar Husin, M.T

2. Penguji II

Martin Luther King, S.T, M.T

3. Penguji III

Ir. Madagaskar, M.Sc



.....

.....

.....

Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMAD ALFI FAHREZI

NIM : 2102220080

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **Analisis Pengaruh Kecepatan Pemotongan Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Dan Efisiensi Waktu Pada Proses Pembuatan Roda Gigi Lurus** 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, 12 Agustus 2025

Yang Menyatakan



Muhamad Alfi Fahrezi

NIM: 2102220080

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika program studi teknik mesin fakultas teknik universitas tridinanti, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMAD ALFI FAHREZI
NIM : 2102220080
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : S1 TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak universitas tridinanti palembang hak bebas royalti noneklusif (*non exclusive royallity free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH KECEPATAN PEMOTONGAN DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN DAN EFISIENSI WAKTU PADA PROSES PEMBUATAN RODA GIGI LURUS”**.

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

Dengan pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Palembang, 12 Agustus 2025

Yang Menyatakan



Muhamad Alfi Fahrezi



UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jalan Kapten. Marzuki No 2464 Kamboja, Palembang 30129 Telp. (0711) 357426
Web : www.univ-tridinanti.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : MUHAMAD ALFI FAHREZI

NIM : 2102220080

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir :

“ANALISIS PENGARUH KECEPATAN PEMOTONGAN DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN DAN EFISIENSI WAKTU PADA PROSES PEMBUATAN RODA GIGI LURUS”.

Menyatakan dengan ini bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri yang didampingi oleh pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses Plagiarism Checker yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Verifikator Plagiat

Martin Luther King, S.T., M.T.

Palembang, 11 Agustus 2025
Yang menyatakan,

Muhamad Alfi Fahrezi
NIM. 2102220080



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: 1 1
Assignment title: 24S-B2-Informatik 2 -- No Repository 049
Submission title: Muhammad Alfi Fahrezi 2102220080
File name: Pharaprased_Alf_Fahrezi_2102220080.pdf
File size: 927.52K
Page count: 54
Word count: 8,928
Character count: 50,240
Submission date: 11-Aug-2025 04:39AM (UTC+0200)
Submission ID: 2700518284

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dunia industri, komputer memiliki peranan penting dalam menjalankan berbagai tugas mesin, baik yang berskala besar maupun kecil. Salah satu komponen yang sering digunakan adalah roda gigi lurus. Jenis roda gigi ini banyak ditemui dalam berbagai alat, roda dari mesin-mesin industri hingga peralatan rumah tangga sederhana seperti penggiling nasi rumah. Meski bentuknya tampak sederhana, roda gigi memiliki peran vital dalam mentransmisikan daya dan mengatur pergerakan antar bagian mesin.

Proses pembuatan roda gigi lurus umumnya dilakukan dengan metode pemotongan (ruling), karena proses ini cukup fleksibel dan mampu menghasilkan bentuk gigi yang presisi. Namun, dalam praktiknya, kualitas roda gigi yang dihasilkan tidak hanya bergantung pada mesin atau alat potong yang digunakan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh parameter pemotongan seperti kecepatan potong, taja pemakanan, dan kedalaman potong. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa parameter pemotongan yang optimal dapat meningkatkan kualitas permukaan roda gigi lurus. Misalnya, penelitian oleh Nur dkk pada tahun 2019 menemukan bahwa pemilihan parameter pemotongan yang tepat dapat menghasilkan roda gigi dengan kualitas permukaan yang optimal. Selain kecepatan pemotongan, kedalaman pemakanan juga memiliki dampak signifikan terhadap kualitas roda gigi yang dihasilkan (Nur dkk., 2019).

25% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 24%  Internet sources
 - 4%  Publications
 - 10%  Submitted works (Student Papers)
-

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Tanda Jiwa yang Tidak Bebas adalah Bersedia Berbicara Tidak benar”

-

“Setiap Kita Adalah Ibrahim Dan Setiap Ibrahim Pasti Punya Ismailnya Masing-Masing Walaupun Dalam Bentuk Yang Berbeda”

-

“Ditengah Sejuta Ragu, Aku Berjalan Melawan Rasa Takut Itu. Maka Izinkan Aku Sampai Pada Tujuan Itu Ya Rabb”

-

“Semua Jatuh Bangunmu Adalah Hal Yang Biasa, Angan Dan Pertanyaan Waktu Yang Menjawabnya, Berikan Tenggat Waktu Bersedihlah Secukupnya, Rayakan Perasaanmu Sebagai Manusia”

-

Kupersembahkan Skripsi Ini Untuk :

- ❖ Untuk Ayah Dan Ibuku Tercinta
- ❖ Saudariku Yang Memberi Semangat Dan Dukungan
- ❖ Seluruh Anggota Keluargaku Yang Telah Memberiku Support Dan Motivasi
- ❖ Teman-Teman Seangkatan Teknik Mesin 2021 Universitas Triidianti
- ❖ Almamater Tercinta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama penyusunan tugas akhir ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH KECEPATAN PEMOTONGAN DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN DAN EFISIENSI WAKTU PADA PROSES PEMBUATAN RODA GIGI LURUS ”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada program studi Teknik Mesin , Fakultas Teknik Universitas Tridinanti. Meskipun penyusunan tugas akhir ini telah selesai, tetap penulis sadari ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi materi, penyajian maupun bahasanya.oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang siatnya membangun guna kesempurnaan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya 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, ST., MT. selaku Ketua Program Studi/Dekan yang telah memberikan dukungan administratif dan akademik.
4. Bapak Martin Luther King, ST., MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti.

5. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. selaku dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan waktu, arahan, dan bimbingan selama penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. H. M. Ali, MT. Selaku dosen Pembimbing Anggota atas bantuan dan saran-saran yang sangat berharga.
7. Seluruh dosen dan staf di lingkungan Teknik Mesin Universitas Tridinanti yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa studi.
8. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan moral maupun material selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Akhir kata dengan kerendahan hati. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak yang membacanya.

Palembang, Agustus 2025

Muhamad Alfi Fahrezi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ixii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xviiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Proses Pembubutan.....	6
2.2 Proses Frais/ <i>Milling</i>	7
2.2.1 Kecepatan Potong (<i>Cutting Speed</i>)	8
2.2.2 Kecepatan Gerak Pemakanan (<i>Feed Rate</i>)	8
2.2.3 Kedalaman Pemakanan (<i>Depth Of Cut</i>).....	9
2.2.4 Waktu Pemotongan (<i>Cutting Time</i>)	10
2.3 Klasifikasi Proses Frais	10
2.4 Jenis Jenis Mesin Frais	10
2.5 Roda Gigi	12
2.5.1 Definisi Roda Gigi	14
2.5.2 Klasifikasi Roga Gigi.....	14

2.6 Jenis – Jenis Roda Gigi	15
2.6.1 Roda Gigi Lurus (<i>Spur Gears</i>)	15
2.6.2 Roda Gigi Miring.....	15
2.6.3 Roda Gigi Payung.....	16
2.6.4 Roda Gigi Cacing.....	16
2.6.5 Rumus Perencanaan Roda Gigi	17
2.6.6 Rumus Kepala Pembagi (<i>Dividing Head</i>)	19
2.7 Baja AISI 4340	19
2.7.1 Baja Karbon	21
2.7.2 Baja Paduan	21
2.8 Kekasaran Permukaan	23
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Objek Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	26
3.2.1 Alat.....	26
3.2.2 Bahan	30
3.3 Metode Penelitian.....	30
3.4 Prosedur Penelitian.....	31
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	32
3.6 Perencanaan Ekperimen	33
3.7 Perencanaan Roda Gigi Lurus	35
3.8 Kegiatan Penelitian.....	36
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Perhitungan Perencanaan Roda Gigi	37
4.2 Perhitungan Permesinan Bubut	39
4.2.1 Perhitungan Kecepatan Potong (<i>Cutting Speed</i>).....	39
4.2.2 Perhitungan Kecepatan Gerak Pemakanan (<i>Feed Rate</i>)	40
4.1.4 Perhitungan Kedalaman Pemakanan (<i>Depth Of Cut</i>)	40
4.1.5 Perhitungan Waktu Pemotongan (<i>Cutting Time</i>).....	41
4.3 Perhitungan Permesinan Frais	42
4.3.1 Perhitungan Kepala Pembagi (<i>Dividing Head</i>)	42
4.3.2 Perhitungan Kecepatan Potong (<i>Cutting Speed</i>).....	42

4.3.3 Perhitungan Kecepatan Gerak Pemakanan (<i>Feed Rate</i>)	44
4.3.4 Perhitungan Kedalaman Pemakanan (<i>Depth Of Cut</i>)	45
4.3.5 Perhitungan Waktu Pemotongan (<i>Cutting Time</i>).....	45
4.4 Pengujian Kekasaran Permukaan	46
4.4.1 Tabel dan Grafik Pengukuran Kekasaran Permukaan	46
4.5 Perhitungan Waktu Pemotongan Total.....	49
4.5.1 Tabel Parameter Permesinan	49
4.5.2 Grafik dan Analisa Hasil Pengujian Waktu Pemotongan	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Nama – nama bagian roda gigi lurus.....	15
Gambar 2. 2 Contoh bentuk tekstur permukaan benda kerja	25
Gambar 3. 1 Mesin bubut konvensional	27
Gambar 3. 2 Mesin frais horizontal.....	27
Gambar 3. 3 Gergaji besi	28
Gambar 3. 4 Pahat potong (<i>Cutting tool</i>).....	28
Gambar 3. 5 Alat ukur jangka sorong	29
Gambar 3. 6 Alat ukur permukaan (<i>Surface roughness tester</i>).....	29
Gambar 3. 7 Diagram alir penelitian.....	32
Gambar 3. 8 Perencanaan roda gigi lurus	35
Gambar 4. 1 Grafik hasil pengujian kekasaran permukaan	47
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Waktu Pemotongan.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi roga gigi.....	14
Tabel 2. 2 Komposisi kimia baja AISI 4340.....	20
Tabel 2. 3 Sifat mekanik baja AISI 4340.....	20
Tabel 2. 4 Tabel Tingkat Kekasaran Permukaan Berdasarkan ISO.....	25
Tabel 3. 1 Variasi Parameter Permesinan	33
Tabel 3. 2 Jadwal Kegiatan Penelitian	36
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	46
Tabel 4. 3 Perhitungan Waktu Pemotongan.....	49

ABSTRAK

Roda gigi lurus merupakan komponen penting dalam sistem transmisi daya pada berbagai mesin industri. Kualitas roda gigi sangat dipengaruhi oleh proses pembuatannya, terutama parameter pemesinan seperti kecepatan pemotongan dan kedalaman pemakanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kecepatan spindel dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan dan efisiensi waktu pemotongan pada proses pembuatan roda gigi berbahan baja AISI 4340. Proses pemesinan dilakukan menggunakan mesin frais horizontal dan pahat HSS (*High Speed Steel*) dalam kondisi pemotongan kering. Tiga variasi parameter digunakan: kecepatan spindel 340, 450, dan 600 RPM serta kedalaman pemakanan 1,5 mm, 2 mm, dan 3 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan dan kedalaman potong menurunkan nilai kekasaran permukaan dari 1,892 μm menjadi 1,287 μm . Selain itu, waktu pemotongan berkurang secara signifikan dari 17 menit 44 detik menjadi 8 menit 52 detik. Dengan demikian, pemilihan parameter pemesinan yang tepat dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi roda gigi lurus dari baja AISI 4340.

Kata Kunci: Roda Gigi Lurus, Kecepatan Pemotongan, Kedalaman Pemakanan, Kekasaran Permukaan, Waktu Pemotongan, AISI 4340.

ABSTRACT

Spur gears are essential components in power transmission systems across various industrial machines. The quality of these gears is significantly influenced by manufacturing processes, particularly machining parameters such as cutting speed and depth of cut. This study aims to analyze the effect of spindle speed and depth of cut on surface roughness and cutting time efficiency in the production of spur gears made from AISI 4340 steel. The machining process was carried out using a horizontal milling machine and High-Speed Steel (HSS) cutters under dry cutting conditions. Three parameter variations were applied: spindle speeds of 340, 450, and 600 RPM, and depths of cut of 1.5 mm, 2.0 mm, and 3.0 mm. The results showed that increasing the cutting speed and depth of cut reduced the surface roughness from 1.892 μm to 1.287 μm . Additionally, the cutting time was significantly reduced from 17 minutes 44 seconds to 8 minutes 52 seconds. Therefore, selecting optimal machining parameters can enhance both the surface quality and production efficiency of AISI 4340 steel spur gears.

Keywords: *Spur Gear, Cutting Speed, Depth of Cut, Surface Roughness, Cutting Time, AISI 4340.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dunia industri, komponen mekanik memiliki peranan penting dalam menjalankan berbagai fungsi mesin, baik yang berskala besar maupun kecil. Salah satu komponen yang sering digunakan adalah roda gigi lurus. Jenis roda gigi ini banyak ditemui dalam berbagai alat, mulai dari mesin-mesin industri hingga peralatan rumah tangga sederhana seperti penggiling mie manual. Meski bentuknya tampak sederhana, roda gigi memiliki peran vital dalam mentransmisikan daya dan mengatur pergerakan antar bagian mesin.

Proses pembuatan roda gigi lurus umumnya dilakukan dengan metode permesinan frais (milling), karena proses ini cukup fleksibel dan mampu menghasilkan bentuk gigi yang presisi. Namun, dalam praktiknya, kualitas roda gigi yang dihasilkan tidak hanya bergantung pada mesin atau alat potong yang digunakan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh parameter pemesinan seperti kecepatan potong, laju pemakanan, dan kedalaman potong. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa parameter pemesinan yang optimal dapat meningkatkan kualitas permukaan roda gigi lurus. Misalnya, penelitian oleh Nur dkk pada tahun 2018 menemukan bahwa pemilihan parameter pemesinan yang tepat dapat menghasilkan roda gigi dengan kualitas permukaan yang optimal. Selain kecepatan pemotongan, kedalaman pemakanan juga memiliki dampak signifikan terhadap kualitas roda gigi yang dihasilkan (Nur dkk., 2018).

Salah satu aspek penting dalam menilai kualitas roda gigi adalah kekasaran permukaan. Permukaan yang terlalu kasar dapat menyebabkan keausan lebih cepat, menimbulkan suara bising saat mesin beroperasi, dan bahkan menurunkan efisiensi kerja mesin itu sendiri (Yuan dkk., 2024). Oleh karena itu, memahami bagaimana setiap parameter pemotongan mempengaruhi hasil akhir roda gigi menjadi sangat penting.

Sharma pada tahun 2003 Menjelaskan bahwa kedalaman pemakanan yang besar dapat mempercepat waktu produksi, tetapi juga meningkatkan gaya potong dan tegangan pada alat pemotong (Sharma, 2003). Hal ini dapat mengakibatkan keausan yang lebih cepat serta kemungkinan terjadinya getaran atau defleksi pada alat potong yang dapat menyebabkan ketidak tepatan dimensi roda gigi. Di sisi lain, kedalaman pemakanan yang kecil dapat menghasilkan permukaan yang lebih halus, tetapi membutuhkan lebih banyak lintasan pemotongan, sehingga waktu produksi menjadi lebih lama.

Studi tahun 2018 oleh Sastal dkk, menemukan bahwa kecepatan putaran spindel mesin bubut memengaruhi keausan dan suhu. Pada putaran spindel 1500 rpm, diperoleh keausan tertinggi 0,463 mm dan keausan terendah 0,150 mm pada putaran spindel 750 rpm, temperatur tertinggi adalah 126,3 °C pada putaran spindel 1500 rpm dan temperatur terendah adalah 65,0 °C pada putaran spindel 750 rpm (Sastal dkk., 2018).

Dalam penelitian oleh (Pasko dkk., 2017), disebutkan bahwa kecepatan potong yang tinggi cenderung menghasilkan permukaan yang lebih halus karena proses pemotongan menjadi lebih stabil dan gaya gesekan menurun. Teori ini sejalan dengan prinsip Salomon's Curve, yang menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan potong dapat menurunkan kekasaran permukaan hingga titik optimum, sebelum kembali meningkat akibat keausan pahat.

Saputra dkk pada tahun 2022 telah menganalisa nilai kekasaran permukaan material baja AISI 4340 dari ketiga parameter yang dipilih untuk variasi proses pemesinan yaitu kecepatan potong, kedalaman pemakanan, dan gerak makan. Dimana parameter kecepatan potong memberikan kontribusi sebesar 61,98%, parameter gerak makan memberikan kontribusi sebesar 1,13%, dan parameter kedalaman pemakanan memberikan kontribusi sebesar -6,86%. (Saputra dkk., 2022).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa variasi parameter pemesinan seperti kecepatan pemotongan dan kedalaman pemakanan memengaruhi kualitas permukaan, keausan pahat, dan sifat mekanik roda gigi. Namun, banyak penelitian sebelumnya tidak secara spesifik menyebutkan jenis material yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada Analisis Pengaruh Kecepatan Pemotongan Dan Kedalaman Pemakanan Pada Proses Pembuatan Roda Gigi Lurus Terhadap Kekasaran Permukaan dan efisiensi waktu dengan Material Berbahan Baja AISI 4340, guna memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap kualitas hasil pemesinan material tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi parameter permesinan, seperti kecepatan putaran spindel dan kedalaman pemakanan, terhadap nilai kekasaran permukaan roda gigi lurus berbahan baja AISI 4340?
2. Seberapa besar tingkat kehalusan atau kekasaran permukaan roda gigi yang dihasilkan dari proses pemesinan terhadap material baja AISI 4340?
3. Apakah peningkatan parameter permesinan berpengaruh terhadap efisiensi waktu pemotongan dalam proses pembuatan roda gigi dari baja AISI 4340?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh variasi parameter permesinan, khususnya kecepatan potong (*Cutting Speed*) dan kedalaman pemakanan (*depth of cut*), terhadap nilai kekasaran permukaan (R_a) pada roda gigi lurus berbahan baja AISI 4340.
2. Mengukur tingkat kehalusan atau kekasaran permukaan roda gigi yang dihasilkan pada masing-masing parameter permesinan, sehingga dapat diketahui seberapa baik hasil akhir permukaan dari proses pemesinan terhadap material baja AISI 4340.
3. Mengevaluasi pengaruh parameter permesinan terhadap efisiensi waktu pemotongan, guna mengetahui sejauh mana optimasi kecepatan potong dan kedalaman pemakanan dapat mempercepat proses produksi roda gigi tanpa mengorbankan kualitas permukaan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Material yang digunakan adalah baja AISI 4340.
2. Parameter pemesinan yang dianalisis dalam penelitian ini hanya pada Kecepatan Pemotongan (*cutting speed*), Kedalaman Pemakanan (*depth of cut*). Sementara Parameter gerak pemakanan adalah 62 mm/menit.
3. Proses pembuatan roda gigi dilakukan menggunakan mesin frais manual.
4. Hasil analisis hanya difokuskan pada nilai kekasaran permukaan dan waktu pemotongan.
5. Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan menggunakan alat ukur Qualitest TR200
6. Benda kerja yang diuji hanya 3 spesimen dengan material yang sama
7. Jenis pisau yang digunakan adalah HSS (*High speed steel*) dengan modul 2,5
8. Pemotongan Benda kerja dilakukan dalam kondisi kering (*Dry Cutting*).
9. Faktor lain seperti keausan pahat, getaran, dan presisi dimensi tidak dibahas dalam penelitian ini.

1.5 Manfaat

1. Memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai pengaruh parameter pemesinan terhadap kualitas roda gigi yang dihasilkan dari baja AISI 4340.
2. Dapat digunakan dan menjadi referensi bagi industri manufaktur dalam memilih parameter pemesinan yang optimal untuk proses pembuatan roda gigi.
3. Meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi roda gigi dengan menggunakan parameter pemesinan yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amstead. B.H., Bambang Priambodo. 1995. Teknologi Mekanik Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Ansyori, A. (2015). Pengaruh Kecepatan Potong dan Makan terhadap Umur Pahat pada Pemesinan Frais Paduan Magnesium. *Mechanical*, 6(1), 28–35.
- Budi, R. S., & Dwipayana, H. (2020). Analisa Kekasaran Permukaan Material Aluminium Pada Proses Pembubutan Dengan Mesin Bubut BV-20. *Teknika*, 6(2), 248–256.
- Fatoni, Z. (2016). Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Sifat Kekerasan Pisau Penyayat Batang Karet. *Desiminasi Teknologi*, 4, 56–63.
- Gunanto, & Pramono, J. (2017). *Teknik Pemesinan Frais*.
- Hermawan, Y., Soenoko, R., Irawan, Y. S., & Budi, S. A. S. (2017). Universitas Brawijaya. *Pengaruh Rake Angle Netral Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Material Getas Batu Marmer*, 3(3), 69–70.
- Industry, K. G. (2014). *the Abc ' S of gears* (Vol. 26, Issue 1).
- ISO. (1978). *ISO 1302 - 1978 Technical drawings-Method of indicating surface texture on drawings Dessins techniques*. 1978.
- Izzaty, F. (2023). *Pengaruh Feedin Terhadap Keausan Mata Pahat (Vb) Karbida Berlapis Pada Pembubutan Baja AISI 4340*. 26–27.
- Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2014). *Manufacturing Engineering and Technology* (7th ed.). Pearson Education.
- Nur, R., Suyuti, M. A., Negeri, P., Pandang, U., Negeri, P., & Pandang, U. (2018). *Optimalisasi Parameter Permesinan Pada Proses*. 2018, 35–39.
- O.y. Cho. (2020). *Mill Certificate*.
- Pasko, R., Przybylski, L., & Slodki, B. (2017). High speed machining (HSM) – the effective way. *International Workshop CA Systems And Technologies, January 2002*, 72–79.
- Rijalulhaq, I. R. (2018). Makalah Roda Gigi. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, 11(1), 13.

- Saputra, A., Subhan, M., & Pratiwi, I. R. (2022). Analisa Nilai Kekasaran Permukaan Material Baja AISI 4340 Pada Proses Permesinan Bubut CNC Dengan Metode Taguchi. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, 54, 464–478.
- Saputro, H. (2010). Model Matematik Untuk Memprediksi Kekasaran Permukaan Hasil Proses Cnc Bubut Tanpa Pendinginan. *Traksi*, 10(1), 18–31.
- Sastal, Angga Zeptiawan, Yuspian Gunawan, B. S. (2018). *Key word: Putaran spindel, baja, HSS, keausan dan temperatur*. 3(1), 1–11.
- Sharma, P. C. (2003). *Scilab Textbook Companion for A Textbook of Production Engineering*.
- Sufiyanto, B. S. R. dan I. M. S. dan. (2018). *Analisa Keausan Roda Gigi Lurus Secara Mikroskopik Dengan Variasi Beban*. 299–305.
- Sularso, I., & Suga, K. (2008). Dasar Perancangan Dan Pemilihan Elemen Mesin. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 200.
- Surdia, T., & Saito, S. (1985). *Pengetahuan Bahan Teknik*.
- Sutrisna, K., Nugraha, I. N. P., & Dantes, K. R. (2019). Pengaruh Variasi Kedalaman Potong Dan Kecepatan Putar Mesin Bubut Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pembubutan Rata Pada Bahan Baja St 37. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 5(3).
- Vorbuguer, T. V., & Raja, J. (1990). Surface Finish Metrology Tutorial. In *National Institute of Standards and Technology* (pp. 1–159).
- Widarto. (2008). Teknik Pemesinan. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Yuan, Z., Jiang, Z., Zhou, Z., Wang, H., Li, J., Cai, Z., & Xing, Z. (2024). Effect of surface roughness on friction and wear behavior of GCr15 bearing steel under different loads. *Surface Science and Technology*.