

**ANALISIS PENYAYATAN MATERIAL PADA MESIN FRAIS TERHADAP  
BENDA KERJA DENGAN METODE GETARAN**



**MUHAMAD KURTUSI**  
NIM : 41318120008

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2023**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENYAYATAN MATERIAL PADA MESIN FRAIS TERHADAP  
BENDA KERJA DENGAN METODE GETARAN



Disusun oleh :

Nama : Muhamad Kurtusi  
NIM : 41318120008  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
JUNI 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS PENYAYATAN MATERIAL PADA MESIN FRAIS TERHADAP BENDA KERJA DENGAN METODE GETARAN

Disusun Oleh :

Nama : Muhamad Kurtusi  
NIM : 41318120008  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal : 10 Juni 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

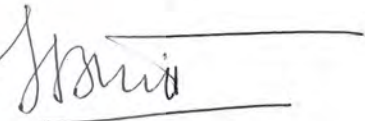
Pembimbing TA



(Subekti, ST., MT)

NIK/NIP. 217730018

Penguji Sidang I



(Dr. Abdul Hamid, B.Eng., M.Eng )

NIK/NIP. 190460031

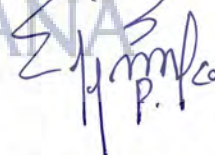
Penguji Sidang II



(Haris Wahyudi, ST., M.Sc)

NIK/NIP: 116780510

Penguji Sidang III



(Rikko Putra Youlia, ST., M.Eng)

NIK/NIP: 120930671

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT)

NIK/NIP. 112750348

Koordinator TA



(Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T)

NIK/NIP. 221900211

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhamad Kurtusi  
NIM : 41318120008  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Analisis penyayatan material pada mesin frais terhadap benda kerja dengan metode getaran

Dengan menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan serta bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Juni 2023



Muhamad Kurtusi

## PENGHARGAAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT., atas segala limpahan berkat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat waktu dan dapat menyusun laporan Tugas Akhir. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Gilang Awan Yudhistira ST, MT. selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan penulis hingga menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Gian Villany Golwa, ST., MT, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Subekti, ST. MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan penulis hingga menyelesaikan laporan Tugas Akhir
7. Kedua Orang Tua penulis yang telah memberikan dorongan semangat yang tak henti untuk menyelesaikan laporan tugas akhir .
8. Bapak Firman Munadi dan Bapak Dikki Frana Alvian selaku staf lab teknik mesin Universitas Mercu Buana. Dan Semua pihak yang telah membantu seluruh rangkaian kegiatan Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna, untuk itu mohon saran dan kritiknya yang bersifat membangun dari para pembaca. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, 10 Juni 2023



Muhamad Kurtusi

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN	3
1.4 MANFAAT	3
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1 KAJIAN TERDAHULU	6
2.2 MESIN FRAIS	12
2.3 PROSES FRAIS ( <i>MILLING</i> )	13
2.4 PARAMETER PADA MESIN FRAIS	15
2.4.1 Kecepatan Putaran Spindel ( <i>Spindle Speed</i> )	15
2.4.2 Kecepatan Pemakanan ( <i>Feed Rate</i> )	16
2.4.3 Kedalaman Pemakanan ( <i>Depth Of Cut</i> )	18
2.5 GETARAN	18
2.6 PARAMETER GETARAN	20
2.6.1 Amplitudo	21
2.6.2 Frekuensi	22
2.6.3 <i>Phase</i>	22
2.7 ALUMUNIUM 5052	22
2.8 PVC	23

2.9	KAYU SENGON	23
2.10	<i>FAST FOURIER TRANSFORM</i>	24
<b>BAB III METODOLOGI</b>		<b>25</b>
3.1	DIAGRAM ALIR	25
3.2	ALAT	26
3.2.1	Mesin Frais <i>Milling</i> Lushan Model ZX32	26
3.2.2	Alat Ukur Getaran	26
3.2.3	<i>End Mill</i> 1AL6	28
3.2.4	Matlab	28
3.3	BAHAN	29
3.4	PROSES PENGUJIAN PADA MESIN FRAIS	29
3.4.1	Persiapan Alat Dan Bahan	30
3.4.2	<i>Setting</i> Parameter Mesin Frais	30
3.4.3	Tahap Pengambilan Data Getaran	30
3.5	TAHAP PENGOLAHAN DATA	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>33</b>
4.1	HASIL PENELITIAN	33
4.1.1	Pengaruh variasi putaran spindel terhadap material Al 5052	33
4.1.2	Pengaruh variasi putaran spindel terhadap material PVC	40
4.1.3	Pengaruh variasi putaran spindel terhadap material Kayu	46
<b>BAB V PENUTUP</b>		<b>54</b>
5.1	KESIMPULAN	54
5.2	SARAN	54
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>56</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>58</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Mesin Frais Vertikal dan (b) Mesin Frais Horizontal	13
Gambar 2.2 (a) Frais Periperal, (b) Frais Muka, dan (c) Frais Jari.	14
Gambar 2.3 Mekanisme Pegas.	18
Gambar 2.4 Pegas dengan Gerakan Harmonik Sederhana	19
Gambar 2.5 Gerak Harmonik	20
Gambar 2.6 Ilustrasi Perbedaan Domain Waktu dan Domain Frekuensi	21
Gambar 2.7 Fundamental Gelombang	21
Gambar 2.8 Hubungan Fase Dengan Dua Gelombang Yang Sama	22
Gambar 2.9 Contoh Bentuk Domain Waktu	24
Gambar 2.10 Contoh Bentuk Domain Frekuensi	24
Gambar 3.1 Diagram Alir	25
Gambar 3.2 Mesin Frais <i>Milling</i> Lushan ZX32	26
Gambar 3.3 Alat Ukur Getaran	27
Gambar 3.4 End Mill 1AL6	28
Gambar 3.5 MATLAB R2020a	29
Gambar 3.6 Variasi Benda Kerja	29
Gambar 3.7 Skema Pengujian Getaran Pada Mesin Frais	30
Gambar 3.8 Sumbu X, Y, dan Z	31
Gambar 3.9 Tampilan Matlab	31
Gambar 3.10 Hasil Grafik Matlab	32
Gambar 4.1 Hasil FFT Pada Aluminium dengan Kecepatan Putar 95 rpm	34
Gambar 4.2. Hasil FFT Pada Aluminium dengan Kecepatan Putar 150 rpm	37
Gambar 4.3. Hasil FFT Pada PVC dengan Kecepatan Putar 95 rpm	40
Gambar 4.4. Hasil FFT Pada PVC dengan Kecepatan Putar 150 rpm	43
Gambar 4.5. Hasil FFT Pada Kayu dengan Kecepatan Putar 95 rpm	47
Gambar 4.6. Hasil FFT Pada Kayu dengan Kecepatan Putar 150 rpm	50



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Kecepatan Potong ( $V_c$ ) dengan Pahat HSS.	16
Tabel 2.3 <i>Feed Rate</i> yang Disarankan untuk Pahat <i>Milling (inchi)</i> .	17
Tabel 2.4 Komposisi Paduan Aluminium 5052	23
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Vibration Analyzer</i>	27
Tabel 3.2 Spesifikasi Sensor <i>Accelometer</i>	28
Tabel 4.1 Pengukuran Getaran Pada Material Aluminium Kecepatan Putar 95 rpm	34
Tabel 4.2 Pengukuran Getaran Pada Material Aluminium Kecepatan Putar 150rpm	37
Tabel 4.3 Pengukuran Getaran Pada Material PVC Kecepatan Putar 95 rpm	41
Tabel 4.4 Pengukuran Getaran Pada Material PVC Kecepatan Putar 150 rpm	44
Tabel 4.5 Pengukuran Getaran Pada Material Kayu Kecepatan Putar 95 rpm	47
Tabel 4.6 Pengukuran Getaran Pada Material Kayu Kecepatan Putar 150 rpm	50
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Getaran Pada Mesin Frais	53

