

**ANALISIS VIBRASI MESIN BUBUT BERDASARKAN
VARIASI PUTARAN SPINDLE SEBAGAI METODE
MONITORING KONDISI OPERASIONAL MESIN**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Al Fariq Akbar
NPM. 062240212010**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**LATHE MACHINE VIBRATION ANALYSIS BASED ON
SPINDLE SPEED VARIATIONS AS A WAY TO MONITOR
MACHINE OPERATING CONDITIONS**

THESIS



**Submitted to Comply with Terms of Study Completion in Mechanical
Engineering Production and Maintenance**

By:

**Alfariq Akbar
062240212010**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS VIBRASI MESIN BUBUT BERDASARKAN VARIASI PUTARAN SPINDLE SEABGAI METODE MONITORING KONDISI OPERASIONAL MESIN



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi Sarjana Terapan Program Studi
Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin

Palembang,
Menyetujui,

2026

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Pendamping,

Ahmad Junaidi, S.T., M.T.
NIP. 196607111990031001

Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 198710222020121005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Al Fariq Akbar
NPM : 062240212010
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : Analisis Vibrasi Mesin Bubut Berdasarkan Variasi Putaran *Spindle* Sebagai Metode Monitoring Kondisi Operasional Mesin

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penilai pada tanggal 26 Juni 2026 dan diterima untuk dilanjutkan menjadi Skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENILAI

No.	Nama	Posisi Penilai	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ahmad Junaidi, S.T., M.T. NIP. 196607111990031001	Ketua		21/8/2026
2.	H. Indra Gunawan, S.T, M.Si. NIP. 196511111993031003	Anggota		27/8/26
3.	Romi Wilza, S.T., M. Eng.Sc. NIP. 197306282001121001	Anggota		22/2026 /2
4.	Ir. Zainuri Anwar, S.T., M. Eng., IPP NIP. 199108162022031004	Anggota		24/2026 /61

Palembang, 2026
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Al Fariq Akbar
NPM : 062240212010
Tempat/ Tanggal lahir : Tanjung Enim/02 Mei 2003
Alamat : Jl. Mayor Rodhi
No. Telepon : 081369996392
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : Analisis Vibrasi Mesin Bubut Berdasarkan Variasi Putaran *Spindle* Sebagai Metode Monitoring Kondisi Operasional Mesin

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya ajukan ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat di dalam Proposal Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 26 Juni 2026



Al Fariq Akbar
NPM. 062240212010

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Al Fariq Akbar
NPM : 062240212010
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : Analisis Vibrasi Mesin Bubut Berdasarkan Variasi Putaran *Spindle* Sebagai Metode Monitoring Kondisi Operasional Mesin

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi riset dari hasil Tugas Akhir/ Skripsi saya dengan tujuan kepentingan akademik jika dalam kurun waktu 6 (enam) bulan setelah Yudisium saya tidak juga mempublikasikan karya ilmiah saya (setidaknya menerima bukti *Letter of Acceptance* dari Jurnal yang dituju). Untuk kasus ini saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing untuk menjadi penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang,

Juli 2026



Al Fariq Akbar
NPM. 062240212010

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Bersemangatlah terhadap apa yang bermanfaat bagimu, mintalah pertolongan kepada Allah, dan jangan merasa lemah.”
(HR. Muslim)

“Pendidikan bukan hanya tentang memperoleh gelar, tetapi tentang membentuk cara berpikir, memperluas pandangan hidup, dan menyiapkan diri untuk memberi manfaat bagi orang lain. Dengan ilmu, seseorang dapat memperbaiki dirinya, mengangkat derajat keluarganya, dan menjadi bagian dari perubahan yang baik bagi lingkungan sekitarnya.”
(B.J. Habibie)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan pengorbanan tanpa henti. Terima kasih atas segala perjuangan yang telah menguatkan penulis hingga dapat menyelesaikan pendidikan ini.

Karya sederhana ini juga penulis persembahkan untuk keluarga, dosen pembimbing, sahabat, dan teman-teman yang selalu memberikan semangat serta dukungan dalam setiap proses penyusunan skripsi ini.

ABSTRAK

ANALISIS VIBRASI MESIN BUBUT BERDASARKAN VARIASI PUTARAN SPINDLE SEBAGAI METODE MONITORING KONDISI OPERASIONAL MESIN

Al Fariq Akbar

(2026: xvi + 38 Halaman, 6 Gambar, 9 Tabel)

Mesin bubut konvensional sering kali dioperasikan tanpa adanya sistem pemantauan getaran yang terukur, sehingga potensi kerusakan komponen dinamis sulit dideteksi sejak dini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik vibrasi pada arah vertikal dan horizontal dengan memvariasikan putaran spindle (290, 460, dan 725 rpm) serta kedalaman pemakanan (0,5, 1,0, dan 1,5 mm) menggunakan material baja ST37. Pengukuran dilakukan dengan vibration meter pada titik headstock, dan data dianalisis menggunakan Two-Way ANOVA. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan putaran spindle dan kedalaman pemakanan secara signifikan meningkatkan nilai vibrasi ($p < 0,05$). Terdapat interaksi signifikan antara kedua faktor, di mana kombinasi putaran 725 rpm dan kedalaman 1,5 mm memicu lonjakan vibrasi tertinggi (vertikal 2,333 mm/s dan horizontal 2,300 mm/s). Meskipun demikian, berdasarkan standar ISO 10816, seluruh nilai getaran masih berada pada Zona A (0–2,8 mm/s), yang mengindikasikan mesin berada dalam kondisi operasional yang sangat baik. Pemantauan berkala direkomendasikan untuk mencegah keausan dini.

Kata Kunci : Mesin bubut, Analisis vibrasi, Putaran spindle, Kedalaman pemakanan, ISO 10816

ABSTRACT

LATHE MACHINE VIBRATION ANALYSIS BASED ON SPINDLE SPEED VARIATIONS AS A WAY TO MONITOR MACHINE OPERATING CONDITIONS

Al Fariq Akbar

(2026: xvi + 38 Pages, 6 Figures, 9 Tables)

Conventional lathe machines are frequently operated without a measurable vibration monitoring system, making early detection of potential dynamic component failures difficult. This study aims to analyze vertical and horizontal vibration characteristics by varying spindle speeds (290, 460, and 725 rpm) and depths of cut (0.5, 1.0, and 1.5 mm) using ST37 steel. Measurements were conducted using a vibration meter at the headstock point, and data were analyzed via Two-Way ANOVA. The results reveal that increasing spindle speed and depth of cut significantly raises vibration levels ($p < 0.05$). A significant interaction between both factors was observed, where the combination of 725 rpm and 1.5 mm depth triggered the highest vibration surge (vertical 2.333 mm/s and horizontal 2.300 mm/s). Nevertheless, based on the ISO 10816 standard, all measured vibration values remain within Zone A (0–2.8 mm/s), indicating that the machine is in excellent operational condition. Routine monitoring is recommended to prevent premature wear.

Keywords : Lathe machine, Vibration analysis, Spindle speed, Depth of cut, ISO 10816

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Proposal Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Proposal Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ahmad Junaidi, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
7. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
8. Sahabat – sahabatku, Jangtor, Daniel, .Muzammil yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPA yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Teman – teman seangkatan 2022 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Proposal Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Amin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, 26 Juni 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Mesin Bubut	6
2.1.2 Getaran (Vibrasi).....	6
2.1.3 Vibrasi Pada Mesin Bubut.....	9
2.1.4 Putaran <i>Spindle</i>	10
2.1.5 Monitoring Kondisi Mesin	10
2.2 Kajian Pustaka	11
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 14
3.1 Diagram Alir.....	14
3.2 Metodologi Penelitian	15
3.3 Lokasi dan Jadwal Penelitian	15
3.4 Alat dan Bahan	15
3.4.1 Alat	15
3.4.2 Bahan.....	17
3.5 Objek Penelitian	17
3.6 Metode Pengambilan Data	18
3.7 Variabel Penelitian	19

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1	Hasil Penelitian.....	20
4.1.1	Data Hasil Pengukuran Vibrasi	20
4.1.2	Statistik Deskriptif.....	22
4.1.3	Hasil Uji ANOVA Dua Arah.....	24
4.2	Pembahasan	25
4.2.1	Pengaruh Putaran terhadap Vibrasi	25
4.2.3	Pengaruh Putaran dan Kedalaman terhadap Vibrasi	26
4.2.4	Rekapitulasi Hasil Pengujian.....	28
4.3	Regresi linear sederhana.....	28
4.4	Perbandingan dengan Standar ISO 10816.....	30
4.5	Monitoring Kondisi Operasional Mesin	30
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1	Kesimpulan.....	32
5.2	Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....		34
LAMPIRAN		36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Mesin Bubut.....	6
Gambar 3. 1 Diagram Alir	14
Gambar 4. 1 Grafik Vibrasi Vertikal	26
Gambar 4. 2 Grafik Vibrasi Horizontal	27
Gambar 4. 3 Grafik regresi vertikal.....	28
Gambar 4. 4 Grafik regresi Horizontal	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 2. 1 Nilai Standar Getaran ISO 10816.....	10
Table 3. 1 Alat	15
Table 3. 2 Bahan.....	17
Table 4. 1 Pengukuran Vertikal dan Horizontal.....	20
Table 4. 2 Data Rata-rata Vertikal.....	22
Table 4. 3 Data Rata-rata Horizontal.....	23
Table 4. 4 Pengujian ANOVA Vertikal	24
Table 4. 5 Pengujian ANOVA Horizontal	24
Table 4. 6 Perbandingan Standar ISO 10816	30

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi:

$x(t)$	= perpindahan getaran (m)
X	= amplitudo getaran (m)
ω	= frekuensi sudut (rad/s)
t	= waktu (s)
$v(t)$	= kecepatan getaran (m/s)
$a(t)$	= percepatan getaran (m/s ²)
f	= frekuensi (Hz)
T	= periode (s)
A	= amplitudo awal
ζ	= rasio redaman
ωd	= frekuensi teredam
ϕ	= fase getaran
F	= gaya (N)
m	= massa (kg)
k	= konstanta pegas (N/m)

Singkatan:

IoT	= <i>Internet of Things</i>
ESP8266	= Modul WiFi mikrokontroler
DC	= <i>Direct Current</i>
LCD	= <i>Liquid Crystal Display</i>
ST	= <i>Steel Type</i>
NPM	= Nomor Pokok Mahasiswa

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Lembar Rekomendasi Ujian Skripsi
- Lampiran 2.** Lembar Pernyataan Mitra
- Lampiran 3.** Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian