

TUGAS AKHIR

ANALISIS GETARAN PADA MESIN PERAJANG SINGKONG DENGAN SISTEM PENGATURAN KECEPATAN PUTAR



**ISA ROTUL FAJRI SANTOSO
19212013019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP
CILACAP
2024**

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Isa Rotul Fajri Santoso
NIM : 19212013019
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Tahun : 2024
Judul Tugas Akhir : Analisis Getaran Pada Mesin Perajang Singkong
Dengan Sistem Pengaturan Kecepatan Putar

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinil/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 14 Januari 2024
Yang Menyatakan



Isa Rotul Fajri Santoso
NIM. 19212013019

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Isa Rotul Fajri Santoso
NIM : 19212013019
Prodi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas tugas akhir saya yang berjudul: **“Analisis Getaran Pada Mesin Perajang Singkong Dengan Sistem Pengaturan Kecepatan”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 14 Januari 2024
Yang Menyatakan



Isa Rotul Fajri Santoso
NIM. 19212013019

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Isa Rotul Fajri Santoso

Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : **Isa Rotul Fajri Santoso**
NIM : 19212013019
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Judul skripsi : Analisis Getaran pada Mesin Perajang Singkong dengan Sistem Pengaturan Kecepatan Putar

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Januari 2024
Konsultan


Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Isa Rotul Fajri Santoso**
NIM : 19212013019
Judul : Analisis Getaran pada Mesin Perajang Singkong dengan Sistem Pengaturan Kecepatan Putar

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :


Kamis, 30 November 2023

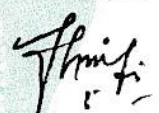
Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1

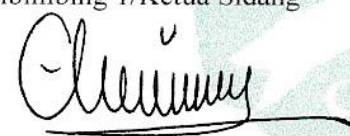
Penguji 2


Yunus Ari Rokhim, S.Pd., M.T.
NIDN. 0603078802


Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001


Pembimbing 1/Ketua Sidang

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang


Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801


Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.
NIDN. 0607049101

Cilacap, 30 Januari 2024
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri


Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan karuniahNYA sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Getaran Pada Mesin Perajang Singkong Dengan Sistem Pengaturan Kecepatan**”. Yang saya susun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap. Penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang sudah membantu dalam laporan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Maka dari itu, penyusun mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

- 1) Allah SWT dengan berkat dan rahmatNya berupa kesehatan dan juga kelimpahan rezekinya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan baik dan lancar.
- 2) Bapak Drs. KH. Nasrulloh, M.H selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.
- 3) Bapak Christian Soolany, S.TP, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri dan Pembimbing I.
- 4) Ibu Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd selaku kepala Laboratorium FTI UNUGHA dan Pembimbing II.
- 5) Bapak Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd selaku Kaprodi Teknik Mesin dan Penguji II.
- 6) Bapak Yunus Ari Rokhim, S.Pd, M.T selaku Penguji I.
- 7) Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin FTI UNUGHA Cilacap.
- 8) Bapak/Ibu Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir.
- 9) Bu Umami Rif'ah, S.E, selaku Staf FTI UNUGHA Cilacap.
- 10) Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung dalam menyelesaikan Pendidikan S1 di Teknik Mesin UNUGHA Cilacap. Terkhusus Ibu Saya Tercinta yang selalu mendukung saya untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik
- 11) Calon Istri saya dan para mantan – mantan yang sudah pernah hadir mewarnai hidup saya selama 4 tahun ini.

- 12) Teman – Teman Teknik Mesin Kelas Karyawan Angkatan 2019
- 13) Seluruh Mahasiswa FTI UNUGHA Cilacap
- 14) Kepada Seluruh Pihak yang terlibat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Dengan demikian penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun khususnya untuk pengembangan ke ilmunan di bidang Teknik Mesin.

Cilacap, 20 November 2023

Yang Menyatakan,



Isa Rotul Fajri Santoso
NIM. 19212013019

ABSTRAK

Keripik singkong merupakan produk olahan populer dari tanaman singkong di Indonesia. Proses pengolahan keripik singkong menggunakan mesin perajang singkong, yang merupakan perangkat kunci dalam industri pengolahan makanan, terutama di daerah pedesaan. Pengaturan kecepatan putar mesin perajang singkong memainkan peran vital dalam mempengaruhi efisiensi dan kelangsungan operasional mesin ini. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental untuk menggali karakteristik getaran pada mesin perajang singkong. Pengukuran getaran dilakukan dengan menggunakan vibration meter, yang memungkinkan pengukuran kecepatan, percepatan, dan jarak getaran pada mesin perajang singkong dengan variasi kecepatan putar 100, 300, dan 500 rpm. Titik pengukuran di bearing 1 dan bearing 2. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengidentifikasi pola getaran dan frekuensinya, dengan mempertimbangkan variabel pengukuran tanpa beban dan menggunakan beban. Analisis getaran yang mendalam ini memberikan pemahaman yang komprehensif tentang perilaku getaran pada mesin perajang singkong. Pada bantalan 1, perpindahan berkisar antara 0,042 mm hingga 0,292 mm, kecepatan meningkat dari 2,2 mm/s hingga 10,3 mm/s, dan percepatan berkisar antara 3,5 m/s² hingga 9,2 m/s² seiring dengan peningkatan kecepatan putar (100-500 rpm). Pada bantalan 2, perpindahan, kecepatan, dan percepatan masing-masing berkisar antara 0,055 mm hingga 0,100 mm, 2,2 mm/s hingga 5,3 mm/s, dan 2,1 m/s² hingga 3,5 m/s². Hasil analisis menunjukkan adanya korelasi antara getaran dan kecepatan putar pada kedua bantalan.

Kata Kunci: Keripik singkong, mesin perajang singkong, pengaturan kecepatan putar, getaran mesin, vibration meter

ABSTRACT

Cassava chips are a popular processed product derived from the cassava plant in Indonesia. The cassava chip processing involves the use of a cassava chipper machine, a key device in the food processing industry, especially in rural areas. The rotational speed setting of the cassava chipper machine plays a vital role in influencing the efficiency and operational sustainability of this machine. This research employs an experimental approach to explore the vibration characteristics of the cassava chipper machine. Vibration measurements were conducted using a vibration meter, enabling the measurement of speed, acceleration, and displacement vibrations on the cassava chipper machine with rotational speed variations of 100, 300, and 500 rpm. Measurements were taken at bearing 1 and bearing 2. The obtained data were analyzed to identify vibration patterns and frequencies, considering unloaded and loaded measurement variables. This in-depth vibration analysis provides a comprehensive understanding of the vibration behavior of the cassava chipper machine. In bearing 1, displacement ranges from 0.042 mm to 0.292 mm, velocity increases from 2.2 mm/s to 10.3 mm/s, and acceleration ranges from 3.5 m/s² to 9.2 m/s² with an increase in rotational speed (100-500 rpm). In bearing 2, displacement, velocity, and acceleration range from 0.055 mm to 0.100 mm, 2.2 mm/s to 5.3 mm/s, and 2.1 m/s² to 3.5 m/s², respectively. The analysis results indicate a correlation between vibration and rotational speed in both bearings..

Keywords: *Cassava chips, cassava slicing machine, rotational speed adjustment, machine vibrations, vibration meter*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Penelitian	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Getaran	7
2.2. Karakteristik Getaran Mesin	9
2.3. Mesin Perajang Singkong.....	14
2.4 Elemen – Elemen Mesin.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2. Alat dan Bahan	24
3.3. Prosedur Penelitian.....	25
3.4. Variabel Pengukuran	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Analisis Getaran Pada Bearing 1	30
4.2. Analisis Getaran Pada Bearing 2.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	42

DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Singkong	1
Gambar 2. Mesin Perajang Singkong.....	2
Gambar 3. Kerusakan Pada Bearing	4
Gambar 4. Getaran Pegas Sederhana	9
Gambar 5. Karakteristik Getaran	10
Gambar 6. Displacement Dan Frequency	12
Gambar 7. Beda Fasa Antar Perpindahan, Kecepatan, Dan Percepatan	13
Gambar 8. Motor Induksi Satu Fase	15
Gambar 9. Diagram Motor Listrik	18
Gambar 10. Bearing	20
Gambar 11. Drive Pulley.....	21
Gambar 12. Rancangan Mesin Perajang Singkong.....	24
Gambar 13. Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 14. Alat Ukur Getaran Vibration Meter	28
Gambar 15. Mesin Perajang Singkong.....	29
Gambar 16. Poros Penggerak Yang Di Ukur Getaran	29
Gambar 17. Data Displacement Bearing 1.....	31
Gambar 18. Pengukuran Displacement Bearing 1	32
Gambar 19. Pengukuran Kecepatan Bearing 1	33
Gambar 20. Pengukuran Percepatan Bearing 1.....	35
Gambar 21. Pengukuran Displacement Bearing 2	37
Gambar 22. Pengukuran Getaran Di Bearing 2	37
Gambar 23. Pengukuran Kecepatan Pada Bearing 2	39
Gambar 24. Perpindahan Pada Bearing 2	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengukuran Displacement Pada <i>Bearing</i> 1	30
Tabel 2. Pengukuran Kecepatan Pada <i>Bearing</i> 1	33
Tabel 3. Pengukuran Percepatan Di <i>Bearing</i> 1	34
Tabel 4. Hasil Pengukuran Perpindahan <i>Bearing</i> 2	36
Tabel 5. Pengukuran Kecepatan <i>Bearing</i> 2.....	38
Tabel 6. Pengukuran Percepatan <i>Bearing</i> 2	39