

**ANALISA PENGARUH BEBAN SAMPAH TERHADAP
TINGKAT GETARAN PADA MESIN *HAMMER MILL*
PENGOLAHAN SAMPAH**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : AGISMA FABAYUDHA

NIM : 2011025

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

**ANALISA PENGARUH BEBAN SAMPAH TERHADAP
TINGKAT GETARAN PADA MESIN *HAMMER MILL*
PENGOLAHAN SAMPAH**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
Jurusan Teknik Mesin

DISUSUN OLEH:

NAMA : AGISMA FABAYUDHA

NIM : 2011025

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

ANALISA PENGARUH BEBAN SAMPAH TERHADAP TINGKAT GETARAN PADA MESIN *HAMMER MILL* PENGOLAHAN SAMPAH



DISUSUN OLEH:

NAMA : AGISMA FABAYUDHA

NIM : 2011025

Malang, 24 Agustus 2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

NIP. P. 1031400477

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing



Djoko Hari Praswanto, ST., MT.

NIP. P. 1031800551



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

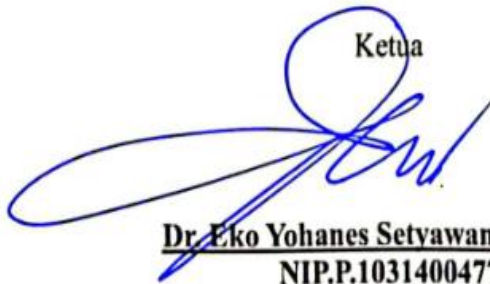
Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : AGISMA FABAYUDHA
NIM : 2011025
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : **ANALISA PENGARUH BEBAN SAMPAH
TERHADAP TINGKAT GETARAN PADA MESIN
HAMMER MILL PENGOLAHAN SAMPAH**
Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari/Tanggal : Senin, 12 Agustus 2024
Tempat : Ruang 1.2.3
Dengan Nilai : 71,50 (B+)

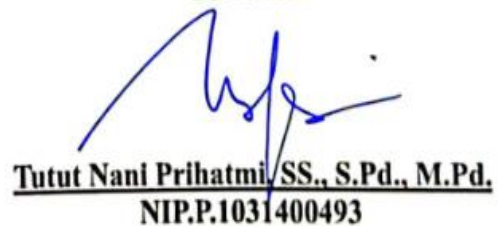
Panitia Penguji Skripsi

Ketua



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.
NIP.P.1031400477


Sekretaris



Tutut Nani Prihatmi, SS., S.Pd., M.Pd.
NIP.P.1031400493

Anggota Penguji

Penguji 1



Gerald Adityo Pohan, ST., M. Eng.
NIP.P.1031500492

Penguji 2



Rosadila Febritasari, ST., MT.
NIP.P.1032200602

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agisma Fabayudha

NIM : 2011025

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah skripsi hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 24 Agustus 2024



Agisma Fabayudha
NIM.2011025

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

NAMA : AGISMA FABAYUDHA

NIM : 2011025

PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN S-1

JUDUL SKRIPSI : **ANALISA PENGARUH BEBAN SAMPAH
TERHADAP NILAI GETARAN PADA MESIN
HAMMER MILL PENGOLAHAN SAMPAH**

DOSEN PEMBIMBING : DJOKO HARI PRASWANTO, ST.,MT.

NO	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	PENGAJUAN JUDUL	28 Maret 2024	
2	BIMBINGAN BAB 1 DAN BAB 2	04 April 2024	
3	REVISI BAB 1 DAN BAB 2	18 April 2024	
4	BIMBINGAN BAB 3	25 April 2024	
5	REVISI BAB 3 DAN PENGAJUAN PPT	02 Mei 2024	
6	REVISI SEMPRO	28 Mei 2024	
7	BIMBINGAN BAB 4 DAN BAB 5	11 Juni 2024	
8	REVISI BAB 4 DAN BAB 5	25 Juni 2024	
9	REVISI SEMHAS	23 Juli 2024	

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : AGISMA FABAYUDHA
NIM : 2011025
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI
JUDUL : **ANALISA PENGARUH BEBAN SAMPAH
TERHADAP TINGKAT GETARAN PADA MESIN
HAMMER MILL PENGOLAHAN SAMPAH**
DOSEN PEMBIMBING: DJOKO HARI PRASWANTO, ST.,MT.

Tanggal Mengajukan Skripsi : 7 Maret 2024
Tanggal Meyelesaikan Skripsi : 12 Agustus 2024
Dosen Pembimbing : Djoko Hari Praswanto, ST.,MT.
Telah Dievaluasi Dengan Nilai :

Diperiksa dan disetujui,
Dosen Pembimbing



Djoko Hari Praswanto, ST.,MT.
NIP. P. 1031800551

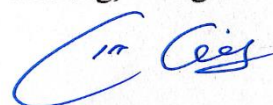
KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan laporan skripsi penelitian yang berjudul “ANALISA PENGARUH BEBAN SAMPAH TERHADAP TINGKAT GETARAN PADA MESIN *HAMMER MILL* PENGOLAHAN SAMPAH” Penyusunan Proposal skripsi ini tentu tidak lepas adanya bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN.
4. Bapak Djoko Hari Praswanto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing dan Koordinator Konversi Energi.
5. Kedua Orang Tua yang selalu mendukung dalam segi doa serta finansial dalam proses pembuatan skripsi ini.
6. Teman-teman yang memberikan semangat dan banyak membantu hingga terselesaikan skripsi ini.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap semoga proposal penelitian ini berguna bagi para pembaca dan pihak – pihak lain yang berkepentingan.

Malang, 24 Agustus 2024



Agisma Fabayudha

2011025

ANALISA PENGARUH BEBAN TERHADAP TINGKAT GETARAN PADA MESIN *HAMMER MILL* PENGOLAHAN SAMPAH

Agisma Fabayudha¹, Djoko Hari Praswanto²
Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang
JL.Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa
Timur, Indonesia
Email: agismaf1@gmail.com

ABSTRAK

Mesin *hammer mill* bekerja menggunakan prinsip penghancuran berbasis tumbukan oleh palu yang berputar dengan kecepatan tinggi. Getaran merupakan salah satu faktor yang cukup penting dalam mekanisme kerja mesin *hammer mill* dikarenakan adanya gaya gesek yang terjadi antara mata pisau dengan sampah sehingga gaya dikonversi menjadi getaran. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari beban sampah terhadap nilai *acceleration* dan *displacement* yang terjadi pada mesin *hammer mill*. Metode penelitian ini menggunakan variasi beban sampah botol plastik yang dipadukan dengan variasi waktu. Pada kondisi tanpa beban tingkat getaran yang terjadi selama 60 detik cenderung cukup stabil. Pada akselerasi didapatkan nilai tertinggi terdapat pada beban 2Kg. dengan waktu 20 detik dengan nilai $37,8\text{m/s}^2$ nilai terendah didapat ketika mesin berjalan tanpa beban sampah dan dengan waktu 20 detik dengan nilai $11,91\text{m/s}^2$. Nilai *displacement* juga meningkat, nilai tertinggi terdapat pada beban 2Kg, dan nilai terendah terdapat pada waktu mesin berjalan tanpa adanya beban. Dengan nilai tertinggi didapat $0,527\text{mm}$ dan terendah pada nilai $0,25\text{mm}$. Nilai *acceleration* dan pada mesin pengolahan sampah meningkat seiring bertambahnya beban pada mesin pengolahan sampah. Hal tersebut terjadi dikarenakan mesin bekerja lebih keras ketika diberi beban yang lebih berat, sehingga energi dikonversi menjadi getaran.

Kata kunci: Mesin *hammer mill*, *acceleration*, *displacement*

ANALYSIS OF THE EFFECT OF LOAD ON VIBRATION LEVELS ON A WASTE PROCESSING HAMMER MILL MACHINE

Agisma Fabayudha¹, Djoko Hari Praswanto²

Mechanical Engineering Study Program S-1, National Institute of Technology
Malang

JL.Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Malang City, East Java,
Indonesia

Email: agismaf1@gmail.com

ABSTRACT

Hammer mill machines work using the principle of impact-based crushing by hammers that rotate at high speed. Vibration is one of the factors that is quite important in the working mechanism of the hammer mill machine due to the frictional force that occurs between the blade and the garbage so that the force is converted into vibration. Therefore, this study aims to determine the effect of the waste load on the acceleration and displacement values that occur in the hammer mill machine. This research method uses variations in plastic bottle waste loads combined with time variations. In the no-load condition, the vibration level that occurs for 60 seconds tends to be quite stable. At acceleration, the highest value is obtained at a load of 2Kg. with a time of 20 seconds with a value of $37.8\text{m} / \text{s}^2$, the lowest value is obtained when the machine is running without a garbage load and with a time of 20 seconds with a value of $11.91\text{m} / \text{s}^2$. The displacement value also increases, the highest value is at a load of 2Kg, and the lowest value is when the engine is running without any load. With the highest value obtained 0.527mm and the lowest at a value of 0.25mm. The acceleration value and on the waste processing machine increases as the load increases on the waste processing machine. This happens because the engine works harder when given a heavier load, so that energy is converted into vibration.

Keywords: Hammer mill machine, acceleration, displacement

DAFTAR ISI

ANALISA PENGARUH BEBAN SAMPAH TERHADAP TINGKAT GETARAN PADA MESIN <i>HAMMER MILL</i> PENGOLAHAN SAMPAH	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	v
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Masalah Dan Karakterisasi Sampah.....	4
2.2 Pengolahan Sampah	11
2.3 Hammer Mill	13
2.4 Pengertian Getaran	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir.....	25
3.2 Metode penelitian	27

3.3 Alat dan Bahan	28
3.3.1. Alat yang digunakan	28
3.3.2. Bahan-bahan yang digunakan	28
3.4 Jadwal Kegiatan Penelitian	29
BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Spesifikasi Mesin <i>Hammer Mill</i>	31
4.2 Pengujian Alat	33
4.3 Tingkat Getaran Pada Mesin <i>Hammer Mill</i>	34
4.3.1 Pengujian getaran tanpa beban sampah.....	34
4.3.2 Pengujian getaran dengan beban sampah 1 Kg	38
4.3.3 Pengujian getaran dengan beban sampah 2 Kg.....	42
4.3.4 Perbandingan getaran	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sampah sisa makanan.....	6
Gambar 2. 2 Sampah kayu	6
Gambar 2. 3 Limbah daun.....	7
Gambar 2. 4 Kode kemasan plastik.....	9
Gambar 2. 5 Limbah kaca	10
Gambar 2. 6 Sampah elektronik.....	11
Gambar 2. 7 Besi UNP	14
Gambar 2. 8 Besi plat.....	15
Gambar 2. 9 Hammer pada mesin <i>hammer mill</i>	16
Gambar 2. 10 <i>Pulley</i>	17
Gambar 2. 11 <i>V-belt</i>	17
Gambar 2. 12 Poros (<i>Shaft</i>).....	18
Gambar 2. 13 <i>Bearing</i>	18
Gambar 2. 14 Mesin penggerak diesel.....	19
Gambar 2. 15 Pasak.....	20
Gambar 2. 16 Baut dan Mur.....	20
Gambar 2. 17 Getaran bebas dengan redaman.....	22
Gambar 2. 18 Getaran Paksa.....	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	25
Gambar 3. 2 <i>Vibration Meter</i>	28
Gambar 3. 3 Sampah Plastik	28
Gambar 4. 1 Desain akhir mesin	31
Gambar 4. 2 Desain mesin hammer mill.....	32
Gambar 4. 3 Pengujian getaran	33
Gambar 4. 4 Grafik akselerasi tanpa beban	37
Gambar 4. 5 Grafik <i>displacement</i> tanpa beban	37
Gambar 4. 6 Grafik akselerasi dengan beban 1Kg.....	41
Gambar 4. 7 Grafik <i>displacement</i> dengan beban 1Kg	41
Gambar 4. 8 Grafik akselerasi pada beban 2Kg.....	45
Gambar 4. 9 Grafik nilai <i>displacement</i> pada beban 2Kg.....	45

Gambar 4. 10 Perbandingan grafik akselerasi.....	46
Gambar 4. 11 Grafik perbandingan displacement.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Skripsi	29
Tabel 4. 1 Data hasil pengujian tanpa beban sampah.....	36
Tabel 4. 2 Data hasil pengujian dengan beban sampah 1 Kg.....	40
Tabel 4. 3 Data hasil pengujian dengan beban sampah 2 Kg.....	44