

**PERANCANGAN DAN MODIFIKASI HOPPER MESIN HAMMER MILL**

**PENGOLAHAN SAMPAH**

**SKRIPSI**



DISUSUN OLEH:

NAMA : FERRY IRWANSYAH AL HAFIDH

NIM : 2011010

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

**2024**

**PERANCANGAN DAN MODIFIKASI HOPPER MESIN HAMMER MILL**

**PENGOLAHAN SAMPAH**

**SKRIPSI**

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

**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : FERRY IRWANSYAH AL HAFIDH**

**NIM : 2011010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

### PERANCANGAN DAN MODIFIKASI HOPPER MESIN HAMMER MILL PENGOLAHAN SAMPAH




DISUSUN OLEH :

NAMA : FERRY IRWANSYAH AL HAFIDH


NIM : 2011010

Diperiksa / Disetujui

Dosen Pembimbing 1

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

Dosen Pembimbing 2

  
Bagus Setvo Widodo, ST., M. MT.  
NIP. P. 1032100599

Mengetahui,  
Wakil Dekan 1 FTI

  
Dr. Irfana Bud Sulistiawati, S.T., M.T.  
NIP. 197061520005012002  
DEKAN



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

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

PT BNI (PESERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

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

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : FERRY IRWANSYAH AL HAFIDH  
NIM : 2011010  
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN MODIFIKASI HOPPER MESIN  
HAMMER MILL PENGOLAHAN SAMPAH

Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari/Tanggal : Jumat, 16 Agustus 2024

Tempat : Ruang I.I.I

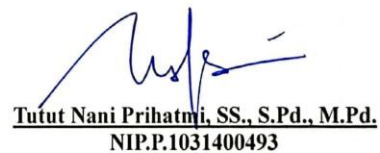
Dengan Nilai : 81,25 (A)

**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

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

Penguji 2

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

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama : Ferry Irwansyah Al Hafidh**

**NIM : 2011010**

Mahasiswa dengan Program Studi Teknik Mesin S-I Fakultas Teknologi Industri,  
Institut Teknologi Nasional Malang.

**Menyatakan**

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

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



Malang, 23 Juli 2024

**Ferry Irwansyah Al Hafidh**

**2011010**

v

v

**LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI**

NAMA : FERRY IRWANSYAH AL HAFIDH  
NIM : 2011010  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN S-1  
JUDUL SKRIPSI : PERANCANGAN DAN MODIFIKASI HOPPER MESIN  
HAMMER MILL PENGOLAHAN SAMPAH

DOSEN PEMBIMBING 1 : Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

DOSEN PEMBIMBING 2 : Bagus Setyo Widodo.ST., M. 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	07 Agustus 2024	

**LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI**

NAMA : FERRY IRWANSYAH AL HAFIDH  
NIM : 2011010  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI  
JUDUL : PERANCANGAN DAN MODIFIKASI HOPPER MESIN  
HAMMER MILL PENGOLAHAN SAMPAH


DOSEN PEMBIMBING 1 : Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

DOSEN PEMBIMBING 2 : Bagus Setyo Widodo.ST., M. MT.


Tanggal Mengajukan Skripsi : 7 Maret 2024  
Tanggal Meyelesaikan Skripsi : 12 Agustus 2024  
Dosen Pembimbing 1 : Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.  
Dosen Pembimbing 2 : Bagus Setyo Widodo.ST., M. MT.  
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 85

Diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing 1

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

Dosen Pembimbing 2

  
Bagus Setyo W., ST., M. MT.  
NIP. P. 1032100599

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan laporan skripsi penelitian yang berjudul “PERANCANGAN DAN MODIFIKASI HOPPER 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 dan selaku dosen pembimbing
4. Bapak Bagus Setyo Widodo., ST. MT. Selaku dosen pembimbing 2
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, 09 Mei 2024

Ferry Irwansyah Al Hafidh  
2011010



# **PERANCANGAN DAN MODIFIKASI HOPPER MESIN HAMMER MILL PENGOLAHAN SAMPAH**

**Ferry Irwansyah Al Hafidh<sup>1</sup>, Eko Yohanes Setiawan<sup>2</sup> & Bagus Setyo Widodo<sup>3</sup>**

Jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email: [fferryirwansyah@gmail.com](mailto:fferryirwansyah@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan modifikasi hopper mesin hammer mill untuk meningkatkan efisiensi dalam pengolahan sampah. Mesin hammer mill adalah alat penting dalam industri pengolahan sampah karena kemampuannya untuk menghancurkan material menjadi ukuran yang lebih kecil. Namun, performa mesin ini sering kali dipengaruhi oleh desain hopper yang tidak optimal, yang dapat menyebabkan penurunan efisiensi dan masalah operasional. Dalam studi ini, dilakukan analisis terhadap desain hopper yang ada dan dilakukan modifikasi untuk mengatasi berbagai masalah yang diidentifikasi, termasuk masalah aliran material dan penyumbatan. Metode penelitian meliputi studi literatur, desain prototipe, dan pengujian pada mesin untuk mengevaluasi efektivitas modifikasi yang diterapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi desain hopper secara signifikan meningkatkan aliran material dan mengurangi frekuensi penyumbatan, yang berkontribusi pada peningkatan efisiensi keseluruhan mesin hammer mill. Temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi pengolahan sampah yang lebih efektif dan efisien.

**Kata Kunci:** Perancangan, Modifikasi, Hopper, Mesin Hammer Mill, Pengolahan Sampah, Efisiensi, Aliran Material.

# **DESIGN AND MODIFICATION OF HAMMER MILL MACHINE HOPPER FOR WASTE PROCESSING**

**Ferry Irwansyah Al Hafidh<sup>1</sup>, Eko Yohanes Setiawan<sup>2</sup> & Bagus Setyo Widodo<sup>3</sup>**

Department of Mechanical Engineering S-1 Faculty of Industrial Technology

National Institute of Technology Malang

Email: fferryirwansyah@gmail.com

## **ABSTRACT**

This study focuses on the design and modification of the hammer mill machine hopper to improve efficiency in waste processing. The hammer mill machine is an important tool in the waste processing industry because of its ability to crush materials into smaller sizes. However, the performance of this machine is often affected by a suboptimal hopper design, which can lead to decreased efficiency and operational problems. In this study, an analysis of the existing hopper design was conducted and modifications were made to overcome various identified problems, including material flow and blockage problems. The research methods include literature studies, prototype design, and testing on the machine to evaluate the effectiveness of the applied modifications. The results showed that the hopper design modification significantly improved material flow and reduced the frequency of blockages, which contributed to increasing the overall efficiency of the hammer mill machine. This finding is expected to provide a positive contribution in the development of more effective and efficient waste processing technology.

**Keywords:** Design, Modification, Hopper, Hammer Mill Machine, Waste Processing, Efficiency, Material Flow.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Masalah Dan Karakterisasi Sampah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Pengolahan Sampah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Hammer Mill .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Hopper Mesin Hammer Mill .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Jenis-Jenis Hopper.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Penjelasan Diagram Alir Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.4 Variabel Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Bahan dan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Bahan yang Digunakan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8 Rencana Anggaran Biaya Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Desain Akhir Mesin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Pembuatan Hopper .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Perhitungan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Analisa Data Dan Pembahasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PENUTUP</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Sisa Makanan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.2 Limbah Kayu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.3 Limbah Daun.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.4 Kode Kemasan Plastik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.5 Sampah Kaca.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.6 Sampah Elektronik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.7 Besi UNP.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.8 Besi Plat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.7 Hopper Hammer Mill .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.8 <i>Hammer</i> Pada Mesin <i>Hammer Mill</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.9 <i>Pulley</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.10 Sabuk Transmisi ( <i>V-belt</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.11 Poros.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.12 Bantalan atau <i>Bearing</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.13 Mesin Penggerak Diesel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.14 Pasak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.15 Baut Dan Mur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.16 Hopper .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.17 Mass Flow .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.18 Funnel Flow.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.19 Self-Dumping .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.2 Mur dan Baut.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.3 Gerinda .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.4 Meteran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.5 Gergaji besi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.6 Kunci inggris.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.7 Kunci ring.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.8 Sampah organik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 3.9 Sampah plastik ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 4.1 Mesin Hammer Mill ..... **Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 4.2 Hasil Pembuatan Hopper..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Skripsi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 2 Tabel Rencana Anggaran Biaya Penelitian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1 data pengujian hopper awal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.2 data pengujian hopper ke dua.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

