

**ANALISIS PENGARUH GAYA GESEK PADA *ROLLER* DAN  
*DIE* MESIN *PELLETIZER***



UNIVERSITAS  
IRFAN MULYADI  
NIM : 41320110018  
MERCU BUANA

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

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH GAYA GESEK PADA *ROLLER* DAN  
*DIE* MESIN *PELLETIZER*



UNIVERSITAS  
Disusun Oleh :  
MERCU BUANA

Nama : Irfan Mulyadi

NIM : 41320110018

Program Studi : Teknik Mesin

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi Ini diajukan oleh:

Nama : Irfan Mulyadi

NIM : 41320110018

Pogram Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Gaya Gesek pada *Roller* dan *Die* Mesin *Pelletizer*

Telah berhasil dipertahan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana strata I pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.





Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Nanang Ruhyat. M.T.  
NIDN : 0323027301

Ketua Penguji : Dr. Eng., Imam Hidayat, S.T., M.T.  
NIDN : 005087502

Penguji 1 : Swandya Eka Pratiwi, S.T., M.Sc.  
NIDN : 0320059101

Penguji 2 : Dr. Nanang Ruhyat. M.T.  
NIDN : 0323027301

()  
()  
()  
()

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Jakarta, 07 Februari 2025  
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi Teknik Mesin



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT)

NIDN : 0307037202



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

NIDN : 005087502

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Irfan Mulyadi  
NIM : 41320110018  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Gaya Gesek pada *Roller* dan *Die* Mesin  
*Pelletizer*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan penelitian dengan sesungguhnya dan hasil penulisan laporan tugas akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan penelitian ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 07 Februari 2025



Irfan Mulyadi

## PENGHARGAAN

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala nikmat-Nya, sehingga penulis dapat dengan baik menyelesaikan Laporan Penelitian.

Tugas ini disusun untuk dapat memenuhi salah satu persyaratan kurikulum sarjana strata satu (S-1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Dalam proses pelaksanaan penelitian ini, penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, saran dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan do'anya dalam menyusun laporan Penelitian.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. sebagai dekan fakultas teknik.
3. Bapak Dr. Eng., Imam Hidayat, S.T., M.T. selaku ketua Kaprodi Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana Jakarta.
4. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Penelitian.
5. Bapak Gilang Awan Yudhistira, S.T., M.T. sebagai Koordinator Tugas Akhir.
6. Rekan – rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana yang telah memberikan semangat dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Dalam hal ini penulis memohon maaf atas kekurangan yang mungkin terjadi dalam penyusunan laporan ini.

Jakarta, 07 Februari 2025



Irfan Mulyadi

## ABSTRAK

*Roller* dan *die* adalah komponen penting dalam mesin *pelletizer* yang sering mengalami keausan akibat gaya gesek tinggi. Masalah ini tidak hanya memengaruhi efisiensi produksi, tetapi juga memperpendek umur pakai komponen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh gaya gesek dan penambahan tekanan pada roller terhadap tingkat keausan serta efisiensi produksi pelet kayu. Penelitian dilakukan menggunakan variasi tekanan roller sebesar 0 kg.m, 2 kg.m, dan 3 kg.m. Data yang dikumpulkan meliputi gaya gesek, tingkat keausan, dan efisiensi produksi. Metodologi penelitian melibatkan pengukuran gaya sentrifugal, gaya normal dan gaya gesek yang terjadi pada *roller* dan *die* dengan berbagai tingkat tekanan. Selanjutnya, dilakukan analisis tingkat keausan komponen dan efisiensi produksi pelet pada setiap pengujian. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan tekanan *roller* dari 0 kg.m, 2 kg.m, dan 3 kg.m dapat menurunkan gaya gesek secara signifikan, dari 53,64 N, 43,53, dan 39,52 N. Pada kondisi tekanan *roller* 3 kg.m, efisiensi produksi mencapai 88,83%, dibandingkan dengan tanpa tekanan 28,73% dan tekanan 2 kg.m 60,03%. Tingkat keausan *roller* juga menurun dari 0,15 mm (tanpa tekanan), 0,1 mm (tekanan 2 kg.m), menjadi 0,05 mm (tekanan 3 kg.m), sedangkan keausan *die* berkurang dari 0,2 mm (tanpa tekanan), 0,15 mm (tekanan 2 kg.m), menjadi 0,1 mm (Tekanan 3 kg.m). Penambahan tekanan *roller* mempengaruhi efisiensi produksi dan mengurangi tingkat keausan komponen *roller* dan *die*. Kondisi optimal tercapai pada tekanan *roller* sebesar 3 kg.m, yang menghasilkan efisiensi produksi tertinggi dan tingkat keausan terendah.

**Kata kunci :** Gaya Gesek, Mesin *Pelletizer*, *Roller*, *Die*, Tekanan, Hasil Produksi, Pengikisan, Efisiensi Sistem

## **ANALYSIS OF THE FRICTION FORCE EFFECT ON THE ROLLER AND DIE OF THE PELLETIZER MACHINE**

### **ABSTRACT**

*Rollers and dies are essential components in pelletizer machines that often experience wear due to high friction forces. This issue not only affects production efficiency but also shortens the lifespan of the components. This study aims to analyze the effects of friction force and the addition of roller pressure on wear levels and the efficiency of wood pellet production. The research was conducted using roller pressure variations of 0 kg.m, 2 kg.m, and 3 kg.m. The collected data included friction force, wear rate, and production efficiency. The research methodology involved measuring centrifugal force, normal force, and friction force acting on the roller and die at different pressure levels. Subsequently, an analysis was conducted on component wear rates and pellet production efficiency in each test. The results showed that increasing the roller pressure from 0 kg.m, 2 kg.m, to 3 kg.m significantly reduced the friction force from 53.64 N, 43.53 N, and 39.52 N, respectively. At a roller pressure of 3 kg.m, production efficiency reached 88.83%, compared to 28.73% without pressure and 60.03% with 2 kg.m pressure. The roller wear also decreased from 0.15 mm (without pressure) and 0.1 mm (with 2 kg.m pressure) to 0.05 mm (with 3 kg.m pressure), while die wear was reduced from 0.2 mm (without pressure) and 0.15 mm (with 2 kg.m pressure) to 0.1 mm (with 3 kg.m pressure). The addition of roller pressure affects production efficiency and reduces the wear rate of the roller and die components. The optimal condition was achieved at a roller pressure of 3 kg.m, which resulted in the highest production efficiency and the lowest wear rate.*

**Keyword:** *Frictional Force, Pelletizer Machine, Roller, Die, Pressure, Production Output, Wear, System Efficiency*

## 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>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN TUGAS AKHIR	2
1.4 MANFAAT	2
1.5 BATASAN PENELITIAN	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 PENGERTIAN MESIN PELLETIZER	10
2.2.1 Definisi dan Prinsip Kerja Mesin <i>Pelletizer</i>	10
2.2.2 Komponen Utama Mesin <i>Pelletizer</i>	11
2.3 GAYA GESEK PADA <i>ROLLER</i> DAN <i>DIE</i> MESIN <i>PELLETIZER</i>	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>20</b>
3.1 DAGRAM ALIR	20
3.2 PERSIAPAN ALAT	21
3.3 JENIS PENELITIAN	28



3.4	PENGAMBILAN DATA	28
3.5	PENGOLAHAN DATA	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>30</b>
4.1	TABEL DATA HASIL PENGUJIAN	30
4.2	PERHITUNGAN MASING – MASING PERCOBAAN	31
4.2.1	Uji Tanpa Tekanan <i>Roller</i>	31
4.2.2	Uji dengan Tekanan pada <i>Roller</i> 2 Kg.m	31
4.2.3	Uji dengan Tekanan pada <i>Roller</i> 3 Kg.m	32
4.3	PEMBAHASAN HASIL PERHITUNGAN MASING – MASING PERCOBAAN	33
4.3.1	Gaya Sentrifugal	33
4.3.2	Gaya Normal Total	34
4.3.3	Gaya Gesek Total	35
4.3.4	Efisiensi Sistem	36
4.3.5	Keausan <i>Roller</i> dan <i>Die</i>	37
<b>BAB V PENUTUP</b>		<b>39</b>
5.1	KESIMPULAN	39
5.2	SARAN	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>41</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>43</b>



UNIVERSITAS

MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin <i>Pelletizer</i>	11
Gambar 2. 2 <i>Die Draw</i>	12
Gambar 2. 3 <i>Die SS400</i>	13
Gambar 2. 4 <i>Flat Die Double Roller</i>	13
Gambar 2. 5 <i>Roller Draw</i>	14
Gambar 2. 6 <i>Roller S45C</i>	15
Gambar 2. 7 Motor Listrik	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir	20
Gambar 3. 2 <i>Pelletizer</i>	22
Gambar 3. 3 <i>3D Machine Pellet Draw</i>	23
Gambar 3. 4 Timbangan <i>Digital</i>	25
Gambar 3. 5 <i>Tachometer</i>	26
Gambar 3. 6 Jangka Sorong	27
Gambar 3. 7 Kunci <i>Moment</i>	27
Gambar 4. 1 Grafik Performa Gaya Sentrifugal	33
Gambar 4. 2 Grafik Performa Gaya Normal Total	34
Gambar 4. 3 Grafik Performa Gaya Gesek Total	35
Gambar 4. 4 Grafik Efisiensi Hasil Produksi	36
Gambar 4. 5 Grafik Pengukuran <i>Roller dan Die</i>	37
Gambar 4. 6 Grafik Keausan <i>Roller dan Die</i>	38

## DAFTAR TABEL

Gambar 2.1 Studi Litelatur	5
Gambar 4.1 Data Uji Tanpa Tekanan pada <i>Roller</i>	30
Gambar 4.2 Data Uji dengan Tekanan pada <i>Roller</i> 2 Kg.m	30
Gambar 4.3 Data Uji dengan Tekanan pada <i>Roller</i> 3 Kg.m	31
Gambar 4.4 Perhitungan Uji Coba Gaya Gesek	32
Gambar 4.5 Hasil Perhitungan Uji Coba Gaya Gesek	33

