

**ANALISA KEGAGALAN *ROTOR BAR* PADA MESIN *RIPPLE*
MILL DI PABRIK KELAPA SAWIT
PT. HINDOLI MILL SUNGAI LILIN**

SKRIPSI



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

Oleh:

**Akhmad Fatih Nabil Tahsin
062040212097**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

***ANALYSIS OF ROTOR BAR FAILURE ON RIPPLE MILL
MACHINE IN PALM PALM FACTORY PT. HINDOLI MILL
SUNGAI LILIN***

FINAL PROJECT



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

By:

**Akhmad Fatih Nabil Tahsin
062040212097**

***MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024***

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA KEGAGALAN ROTOR BAR PADA MESIN RIPPLE
MILL DI PABRIK KELAPA SAWIT
PT. HINDOLI MILL SUNGAI LILIN**



SKRIPSI

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

Pembimbing Utama

**Taufikurahman, S.T., M.T.
NIP. 196910042000031001**

Pembimbing Pendamping

**Ella Sundari, S.T., M.T.
NIP. 198103262005012003**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini Diajukan oleh:

Nama : Akhmad Fatih Nabil Tahsin
NIM : 062040212097
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **ANALISA KEGAGALAN ROTOR BAR PADA MESIN
RIPPLE MILL DI PABRIK KELAPA SAWIT PT.
HINDOLI MILL SUNGAI LILIN**

Telah diuji dalam Seminar Proposal Skripsi Sarjana Terapan
dihadapan Tim Penguji pada tanggal 17 Juli 2024 dan diterima untuk
dilanjutkan menjadi Skripsi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin
Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Taufikurahman, S.T., M.T. NIP. 196910042000031001	Ketua		
2	Ahmad Zamheri, S.T., M.T. NIP. 196712251997021001	Anggota		
3	Ali Medi, S.T., M.T. NIP. 197005162003121001	Anggota		
4	Azharuddin, ST, MT NIP. 196304141993031001	Anggota		

Palembang, Agustus 2024
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi, M.T
NIP. 196309121989031005

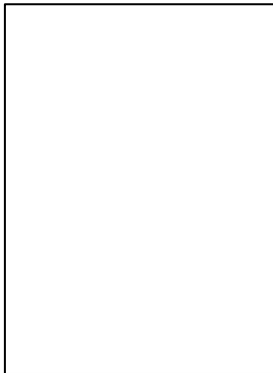
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang betanda dibawah tangan dibawah ini :

Nama : Akhmad Fatih Nabil Tahsin
NIM : 062040212097
Program Studi : D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **ANALISA KEGAGALAN *ROTOR BAR* PADA
MESIN *RIPPLE MILL* DI PABRIK KELAPA SAWIT
PT. HINDOLI MILL SUNGAI LILIN**

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

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



Palembang, 17 Juli 2024

Akhmad Fatih Nabil Tahsin
NIM. 062040212097

HALAMAN MOTTO

**"Rasa sakit yang tidak membunuhmu hanya akan membuatmu lebih kuat."
- Friedrich Nietzsche**

"Ketika satu pintu kebahagiaan tertutup, pintu lain terbuka. Namun, sering kali kita terlalu lama menatap pintu yang tertutup sehingga tidak melihat pintu yang telah terbuka untuk kita." - Helen Keller

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim
“Dengan Segala Kerendahan Hati Dan Penuh Rasa Syukur”
Laporan Skripsi Ini Penulis Persembahkan Kepada:

Orang tua tercinta, Ayahanda Hnedri & Ibunda Minuria, tiada kata yang dapat saya deskripsikan untuk mengucapkan rasa syukur dan terimakasih karena selalu ada dimasa perjuangan penulis yang selalu mendoakan, menghibur, dan selalu mendukung baik moral dan materi sampai bisa ada ditahap saat ini . Tak lupa juga untuk saudara laki-laki satu-satunya penulis yang ikut andil dalam proses dan perjuangan selama masa mengemban pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dosen Pembimbing Utama, Bapak Taufikurahman, S.T., M.T. & Dosen Pembimbing Pendamping, Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan arahan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran dan dedikasi yang diberikan. Kelak semoga Allah SWT. Membalas semua kebaikan dan kasih yang telah bapak ibu berikan.

Kepada sahabat dan teman-teman, yang selalu ada untuk berbagi cerita, canda, tawa, serta dukungan moral selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Dan kepada almamater tercinta, yang telah memberikan tempat dan fasilitas untuk menuntut ilmu serta berkembang menjadi pribadi yang lebih baik.

Terima kasih juga saya ucapkan kepada teman 8 PPD Angkatan 2020 yang sudah bersama kurang lebih 4 tahun, banyak suka duka, pasang surut, tapi tetap saling menguatkan satu sama lain. Terkhusus kepada rekan kelompok saya yang Bernama Daffa Ghifari Lubis, David Chandra, Emilia Mianti, Muhammad Alif Pratama, dan Qaulan Shadah, terima kasih telah menjadi penyemangat serta dukungan moral selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Dan kepada almamater tercinta, yang telah memberikan tempat dan fasilitas untuk menuntut ilmu serta berkembang menjadi pribadi yang lebih baik

Dan masih banyak yang lainnya kepada manusia- manusia yang saya temui selama proses penulisan ini Terima kasih karena telah memberi warna baru dan juga semangat baru bagi saya setelah melewati masa sulit, Terima kasih atas hal baiknya semoga semesta memberikan hal yang setimpal.

ABSTRAK

ANALISA KEGAGALAN *ROTOR BAR* PADA MESIN *RIPPLE MILL* DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. HINDOLI MILL SUNGAI LILIN

Akhmad Fatih Nabil Tahsin

xiii + 28 halaman, 9 tabel, lampiran

Sesuatu yang berputar seringkali mengalami kerusakan, hal ini dikarenakan kedua benda saling bertabrakan atau terjadi gesekan, ini juga menjadi salah satu penyebab sering terjadinya kerusakan dan masih menjadi masalah bagi industri untuk mengurangi kerusakan akibat hal tersebut. Mesin ripple mill sangat penting dalam proses pengolahan kelapa sawit untuk memecahkan biji dan memperoleh inti sawit. Namun, kegagalan rotor bar pada mesin ini sering terjadi, menyebabkan penurunan efisiensi dan peningkatan biaya perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kegagalan rotor bar dan mengevaluasi material AISI 1070 dan AISI 4140 sebagai alternatif bahan. Metode penelitian meliputi pengamatan lapangan, pengujian material, analisis *ANOVA* dan studi literatur. Data kegagalan rotor bar dikumpulkan dari pabrik PT. Hindoli dan dianalisis. Eksperimen laboratorium dilakukan untuk menguji sifat mekanik dan ketahanan terhadap kelelahan dari material *AISI 1070* dan *AISI 4140*. Hasil dari penelitian dan pengujian didapatkan bahwa material *AISI 4140* menjadi material yang lebih direkomendasikan karena material *AISI 4140*, merupakan baja struktural dengan kekuatan tarik yang baik, menunjukkan ketahanan yang lebih baik terhadap beban dinamis dan kelelahan material. Penelitian merekomendasikan penggunaan material *AISI 4140* untuk rotor bar dan perbaikan desain serta parameter operasional untuk mengurangi kegagalan. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat meningkatkan umur rotor bar dan efisiensi operasional mesin ripple mill.

Kata Kunci: Sifat mekanis, *AISI 4140*, *AISI 1070*, *ANOVA*

ABSTRACT

ANALYSIS OF ROTOR BAR FAILURE ON RIPPLE MILL MACHINE IN PALM PALM FACTORY PT. HINDOLI MILI SUNGAI LILIN

Akhmad Fatih Nabil Tahsin

xviii + pages, 9 tables, appendices

Something that rotates is often damaged, this is because two objects collide with each other or friction occurs, this is also one of the causes of frequent damage and is still a problem for the industry to reduce the damage caused by this. The ripple mill machine is very important in the palm oil processing process to crack the seeds and obtain the palm kernel. However, rotor bar failures on these machines occur frequently, leading to reduced efficiency and increased maintenance costs. This research aims to analyze the causes of rotor bar failure and evaluate AISI 1070 and AISI 4140 materials as alternative materials. Research methods include field observations, material testing, ANOVA analysis and literature studies. Rotor bar failure data was collected from the PT factory. Hindoli and analyzed. Laboratory experiments were carried out to test the mechanical properties and resistance to fatigue of AISI 1070 and AISI 4140 materials. The results of the research and testing showed that AISI 4140 material was the more recommended material because AISI 4140 material, a structural steel with good tensile strength, showed durability. better resistance to dynamic loads and material fatigue. The study recommends using AISI 4140 material for rotor bars and improving design and operational parameters to reduce failures. Implementation of these recommendations is expected to increase rotor bar life and operational efficiency of ripple mill machines.

Keywords: *Mechanical properties, AISI 4140, AISI 1070, ANOVA*

PRAKATA

Segala puji dan syukur telah diberikan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, karunia, dan ridho-nya, serta sholawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita kearah kebenaran, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan Proposal Skripsi ini sebagai persyaratan untuk mengikuti seminar Proposal Skripsi dengan judul **“ANALISA KEGAGALAN ROTOR BAR PADA MESIN RIPPLE MILL DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. HINDOLI MILL SUNGAI LILIN”**.

Dalam penyusunan Proposal Skripsi, penulis banyak mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga terselesainya Proposal Skripsi ini dari pengumpulan data hingga proses penyusunan Proposal Skripsi. Melalui halaman ini, Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Hendri dan Ibu Minuria sebagai orang tua penulis. Terimakasih atas segala pengorbanan dan kasih yang diberikan, atas segala usaha yang tak pernah lelah dan doa yang tak pernah putus, serta dukungan perhatian dan juga materi sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. Semoga mama dan papa diberikan umur yang panjang, bahagia dan sehat selalu, dan selalu ada dalam momen kesuksesan hidup penulis.
2. Bapak Dr. Ing Ahamd Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-4 Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan sebagai dosen pembimbing pendamping Proposal Skripsi yang telah membimbing dan membantu penulis.
6. Bapak Taufikurahman, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing utama Proposal Skripsi yang sudah memberikan banyak ilmu, saran, masukan, kritikan dan bimbingan kepada penulis.
7. Bapak Hartoyo, selaku Manager PT. Hindoli Mill Sungai Lilin yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan penelitian.
8. Bapak Gustri Syukur, selaku pembimbing Proposal Skripsi dari PT. Hindoli Mill Sungai Lilin yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
9. Semua karyawan workshop mill Sungai lilin yang telah banyak membantu penulis dalam mengumpulkan data yang diperlukan dalam proses pembuatan Proposal Skripsi.

10. Kepada teman-teman semua yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan dalam penulisan Proposal Skripsi dan teman-teman seperjuangan kelas 8PPD yang telah berjuang Bersama-sama selama ini.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis selama proses penulisan Proposal Skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proposal Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dan untuk perbaikan akan penulis terima sebagai bahan informasi untuk kelengkapan Proposal Skripsi ini. Semoga Proposal Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu permesinan dan menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi kita semua.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan akan menjadi amal ibadah yang mendapat ridho dari Allah SWT.

Palembang, 17 Juli 2024
Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SIMBOL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan dan Pembatasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Landasan Teori	4
2.1.1 Ripple mill	4
2.1.2 Keausan	5
2.1.2 Variasi keausan	5
2.1.3 Baja	6
2.1.4 Pengujian keausan	7
2.1.5 Pengujian kekerasan	8
2.1.6 Pengujian komposisi	9
2.2 Kajian Pustaka	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Diagram Alir Penelitian	15
3.2 Objek Penelitian	16
3.3 Tempat Penelitian	16
3.4 Alat dan Bahan	16
3.4.1 Alat	16
3.4.2 Bahan	16
3.5 Tahapan Penelitian	17
3.5.2 Pengujian komposisi	17
3.5.3 Pengujian keausan	18

3.5.4	Pengujian kekerasan.....	19
3.6	Langkah Pengujian.....	19
3.7	Metode Analisis Data	20
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1	Hasil Pengujian Komposisi.....	21
4.2	Hasil Pengujian Keausan.....	22
4.3	Analisa Data Hasil Uji Keausan.....	23
4.4	Hasil Pengujian Kekerasan	24
4.4.1	Grafik Data Hasil Uji Kekerasan.....	26
4.4.2	Analisa Data Hasil Uji Kekerasan.....	26
4.5	Gaya Gesek dan Tekan.....	28
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1	Kesimpulan	29
5.2	Saran.....	29
	DAFTAR PUSTAKA.....	30
	LAMPIRAN.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rotor Bar	5
Gambar 2. 2 Skema Penguji Kekerasan Vickers.....	9
Gambar 2. 3 Dokumentasi Uji Komposisi	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	15

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Komposisi Carbon Steel AISI 4140.....	17
Tabel 3. 2 Tabel Komposisi Baja AISI 1070.....	17
Tabel 3. 3 Tabel Uji Keausan	18
Tabel 3. 4 Tabel Uji Kekerasan	19
Tabel 4. 1 Hasil Uji Komposisi <i>Carbon Steel AISI 4140</i>	21
Tabel 4. 2 Hasil Uji Komposisi <i>AISI 1070</i>	22
Tabel 4. 3 Hasil Uji Keausan Spesimen.....	23
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	25
Tabel 4. 5 Tabel Analisa <i>ANOVA</i>	26

DAFTAR SIMBOL

		Satuan
W_s	: Keausan Spesifik	mm ² /kg
B	: Tebal disc	mm
r	: Radius disc	mm
B_o	: Lebar keausan	mm
P_o	: Beban tekan	Kg
L_o	: Jarak tempuh proses pengausan	mm
W_t	: Kedalaman laju keausan	Mm/jam
P	: Beban	kg
v	: Kecepatan	mm/jam
HV	: Nilai kekerasan vickers	Kg/mm ²
d_1	: Panjang diagonal rata-rata	mm

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Penelitian
2. Laporan Hasil Uji Kekerasan
3. Laporan Uji Kekerasan
4. Surat Permohonan Pengambilan Data Penelitian
5. Kartu Pass Penelitian PT. Hindoli Mill Sungai Lilin