

**STUDI KASUS ANALISA KEGAGALAN RODA GIGI PADA
GEAR BOX MESIN SCREW PRESS KELAPA SAWIT DENGAN
METODE EKSPERIMEN**

SKRIPSI



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Diploma IV TMPP Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Pratama Pela Krisna
061640211508**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN
PALEMBANG
2020**

***CASE STUDY OF GEAR FAILURE ANALYSIS IN PALM OIL
SCREW PRESS MACHINE GEAR BOX BY EXPERIMENTAL
METHOD***

SKRIPSI



***Submitted to Comply with Terms of Completion
Study Program of Mechanical Production and Maintenance Engineering
Department of Mechanical Engineering
State Polytechnic of Sriwijaya***

***By:
Pratama Pela Krisna
061640211508***

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
PALEMBANG
2020***

**STUDI KASUS ANALISA KEGAGALAN RODA GIGI PADA
GEAR BOX MESIN SCREW PRESS KELAPA SAWIT DENGAN
METODE EKSPERIMEN**



SKRIPSI

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
D-IV TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

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

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

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 1963091219893031005**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Proposal skripsi ini diajukan oleh

Nama : Pratama Pela Krisna
NPM : 061640211508
Konsentrasi Studi : D-IV TMPP
Judul Proposal : Studi Kasus Analisa Kegagalan Roda Gigi Pada *Gear Box* Mesin *Screw Press* Kelapa Sawit Dengan Metode Eksperimen

**Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Penguji:

Tim Penguji: 1. Taufikurahman, S.T., M.T. ()
2. Ella Sundari, S.T., M.T. ()
3. Drs. Soegeng W, S.T., M.T. ()
4. Ir. Tri Widagdo, M.T. ()

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M. T. ()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : September 2020

HALAMAN MOTTO

“Independent, Respect , Healty. and Enjoyable”

“Kita Di Berikan Ujian dan Kesulitan Karena Allah Tahu Kita Mampu Untuk Menghadapinya, Di Mana Ada Kesulitan Di Situ Ada Jalan”

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah, saya persembahkan karya ini untuk

Ayahku tercinta, terima kasih atas limpahan kasih sayang yang tak terhingga dan telah menjadi seorang motivator terbesar dalam hidupku yang tak pernah jemu memberikan semangat serta dukungan dan do'a dalam menempuh pendidikan selama ini.

Ibuku tercinta, terima kasih atas limpahan doa dan kasih sayang serta pengorbanan dan kesabaran yang tak terhingga dan selalu memberikan do'a untukku di setiap malam dan sujudmu yang terbaik demi kesuksesan dan keberhasilan anakmu.

Juga saudara-saudara serta keluargaku yang selalu mendukung dan memberi banyak sekali bantuan selama ini.

Terkhusus untuk dosen pembimbing bapak Taufikurahman, S.T., M.T. dan ibu Ella Sundari, S.T., M.T. terima kasih atas bimbingan, masukan dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.

Terima kasih juga saya ucapkan kepada teman teman sekalian saudara seperjuangan Jurusan Teknik Mesin khususnya Program Studi Produksi dan Perawatan '16 Politeknik Negeri Sriwijaya, teman sekelas 8PPA yang selalu bersama selama 4 tahun, dan juga kepada semua pihak yang telah membantu dan mensupport saya dan telah menemani dalam suka maupun duka.

Semoga Allah SWT membalas jasa budi kalian dikemudian hari dan diberikan kemudahan dalam segala hal, aamiin.

ABSTRAK

STUDI KASUS ANALISA KEGAGALAN RODA GIGI PADA *GEAR BOX* MESIN *SCREW PRESS* KELAPA SAWIT DENGAN METODE EKSPERIMEN

(2020: xii + 40 Hal + 33 Gambar + 4 Tabel + Lampiran)

PRATAMA PELAKRISNA

061640211508

D IV TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Roda gigi merupakan komponen yang sangat penting dalam suatu permesinan, hal ini dikarenakan roda gigi adalah komponen penghubung atau transmisi daya suatu proses permesinan, apabila terjadi kerusakan pada roda gigi suatu mesin maka mesin tersebut tidak akan dapat berkerja karena tidak adanya penghubung daya dari motor. Melihat adanya kerusakan pada roda gigi mesin screw press yang berbentuk patah dan belah pada roda gigi mesin *screw press* kelapa sawit, dalam penelitian ini digunakan beberapa pengujian untuk mengetahui penyebab kerusakan yang terjadi pada roda gigi mesin screw press tersebut yaitu diantaranya uji kekerasan, uji metalografi dan uji komposisi. kerusakan terjadi dikarenakan kurangnya tingkat kekerasan pada roda gigi tersebut dimana nilai tingkat kekerasan pada roda gigi mesin screw press adalah 144,457 kg/mm² sedangkan kekerasan minimal berdasarkan ASTM A291 adalah berkisar 170 -230 kg/mm². pada uji metalografi juga dapat terlihat juga bahwa terdapat retakan pada struktur material roda gigi mesin screw press yang menyebabkan patah dan belahnya roda gigi. Uji komposisi dilakukan dan di dapat bahwa material roda gigi tersebut mengandung unsur carbon yang cukup tinggi yaitu 5,05%, dengan nilai carbon tersebut dapat disimpulkan bahwa jenis material roda gigi mesin screw press tersebut adalah cast iron dengan penambahan beberapa paduan unsur.

Kata kunci: Roda Gigi, *Mesin Screw Press*, *Gear Box*, *Brinell Test*, Metalografi, Komposisi.

ABSTRACT

**CASE STUDY OF GEAR FAILURE ANALYSIS IN PALM OIL SCREW
PRESS MACHINE GEAR BOX BY EXPERIMENTAL METHOD**
(2020: xi + 40 Page + 33 Pictures + 4 Tables + Attachment)

PRATAMA PELA KRISNA

061640211508

D IV TMPP DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The gear is a very important component in a machine, this is because the gear is a connecting component or power transmission of a machining process, if there is damage to the gears of an engine, the machine will not work because there is no power connector from the motor. Seeing the damage to the gear of the screw press machine which is broken and split in the gear of the oil palm screw press, in this study several tests were used to determine the cause of the damage that occurred in the gear of the screw press, namely hardness test, metallographic test. and composition test. The damage occurred due to the lack of hardness on the gear where the hardness level of the screw press gear was 144.457 kg / mm² while the minimum hardness based on ASTM A291 was around 170-230 kg / mm². In the metallographic test, it can also be seen that there are cracks in the material structure of the screw press gear which causes the teeth to break and split. The composition test was carried out and it was found that the gear material contained a high enough carbon element, namely 5.05%, with this carbon value it could be concluded that the type of gear material for the screw press machine was cast iron with the addition of several alloys.

Keyword: *Gears, Mesin Screw Press, Gear Box, Brinell Test, Metallography, Composition*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat laporan ini yaitu kepada:

1. Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan Do'a dan dukungan kepada Anaknya tercinta.
2. Bapak Ir.Sairul Effendi, M.T. dan seluruh staf jurusan/prodi D4 TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Taufikurahman. S.T., M.T. sebagai pembimbing pertama Proposal Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
4. Ella Sundari S.T., M.T. sebagai pembimbing kedua Proposal Tugas Akhir yang telah membimbing dan membantu penulis.
5. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan skripsi ini. Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat tulisan yang lebih baik.

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

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	TINJAUAN
PUSTAKA	
2.1 Baja Cor.....	4
2.1.1 Klasifikasi dan Sifat-Sifat Baja Cor	6
2.1.2 Penggunaan Baja Cor Pada Industri	6
2.1.3 Penelitian Sebelumnya Pada Baja Cor	7
2.2 Roda Gigi	8
2.2.1 Jenis-Jenis Roda Gigi	9
2.2.2 Bagian-Bagian Roda Gigi.....	16
2.2.3 Penelitian Sebelumnya Pada Roda Gigi	17
2.3 Mesin Screw Press	18
2.3.1 Komponen Mesin Screw Press	19
2.3.2 Cara Kerja Mesin Screw Press.....	20
2.3.3 Penelitian Sebelumnya Pada Mesin Screw Press	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	23
3.2 Persiapan Alat dan Bahan.....	24
3.2.1 Alat Penelitian	24
3.2.2 Bahan Penelitian.....	26
3.3 Metode Pengumpulan Data	27
3.4 Metode Pengujian.....	27
3.4.1 Pengujian Komposisi Kimia.....	27
3.4.2 Pengujian Kekerasan Brinell	28
3.4.3 Pengujian Metalografi	29
3.5 Analisa Data Hasil Pengujian.....	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Kekerasan Brinell.....	31
4.2 Uji Metalografi SEM / EDS	36
4.3 Uji Komposisi SEM / EDS.....	39

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Diagram Fasa Baja</i>	4
Gambar 2.2	<i>Gaya Tangensial Roda Gigi</i>	9
Gambar 2.3	<i>Kerusakan Pada Roda Gigi</i>	9
Gambar 2.4	<i>Roda Gigi Lurus</i>	10
Gambar 2.5	<i>Roda Gigi Miring</i>	10
Gambar 2.6	<i>Roda Gigi Miring Ganda</i>	11
Gambar 2.7	<i>Roda Gigi Dalam</i>	11
Gambar 2.8	<i>Pinyon dan Batang Gigi</i>	12
Gambar 2.9	<i>Roda Gigi Kerucut Lurus</i>	12
Gambar 2.10	<i>Roda Gigi Kerucut Spiral</i>	13
Gambar 2.11	<i>Roda Gigi Kerucut Miring</i>	13
Gambar 2.12	<i>Roda Gigi Permukaan</i>	13
Gambar 2.13	<i>Roda Gigi Miring Silang</i>	14
Gambar 2.14	<i>Roda Gigi Cacing Silindris</i>	14
Gambar 2.15	<i>Roda Gigi Cacing Globoid</i>	15
Gambar 2.16	<i>Roda Gigi Cacing Samping</i>	15
Gambar 2.17	<i>Roda Gigi Hipoid</i>	16
Gambar 2.18	<i>Roda Gigi</i>	16
Gambar 2.19	<i>Mesin Screw Press</i>	19
Gambar 3.1	<i>Diagram Alir Penelitian</i>	23
Gambar 3.2	<i>Mesin Uji Kekerasan</i>	24
Gambar 3.3	<i>Mesin Uji SEM / EDS</i>	24
Gambar 3.4	<i>Profil Proyektor</i>	25
Gambar 3.5	<i>Gerinda</i>	25
Gambar 3.6	<i>Mesin Gergaji Potong</i>	25
Gambar 3.7	<i>Jangka Sorong</i>	26
Gambar 3.8	<i>Mesin Surface Grinding</i>	26
Gambar 3.9	<i>Spesimen Roda Gigi Mesin Screw Press</i>	27
Gambar 4.1	<i>Grafik Uji Kekersan Brinell Roda Gigi</i>	33
Gambar 4.2	<i>Perbesaran Spesimen Roda Gigi 1000X</i>	35

Gambar 4.3	<i>Perbesaran Spesimen Roda Gigi 2000X</i>	35
Gambar 4.4	<i>Perbesaran Spesimen Roda Gigi 5000X</i>	36
Gambar 4.5	<i>Perbesaran Spesimen Roda Gigi 10000X</i>	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Hasil Uji Komposisi Roda Gigi Baja Cor</i>	28
Tabel 2.2	<i>Hasil Uji Kekasaran Metode Brinell.....</i>	29
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Kekerasan Brinell Roda Gigi Mesin Screw Press	30
Tabel 4.2	Perbandingan Hasil Uji Kekerasan Dan Standard ASTM A291	33
Tabel 4.3	Hasil Uji Komposisi SEM.....	37