ANALISIS KEGAGALAN POROS RODA BELAKANG KENDARAAN TRUK MITSUBISHI PS 100

Tugas Akhir

Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk

Menyelesaikan Pendidikan Strata I

pada Program Studi Teknik Mesin

Oleh :

AHMAD NUR MAULANA

1422110106

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

TUGAS AKHIR

ANALISA KEGAGALAN POROS RODA BELAKANG

KENDARAAN TRUK MITSUBISHI PS 100

Oleh :

Ahmad Nur Maulana

1422110106

Mengetahui , Diperiksa Dan Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. H. M. Ali, M.T.

Dosen Pembimbing I,

Drs. Ir. M. Iskandar Badil, M.T.

Dosen Pembimbing II,

Heriyanto Rusmaryadi, S.T.,M.T.

Disahkan Oleh:

Dekan,

Ir. H. Ishak Effendi, M.T.

ANALISA KEGAGALAN POROS RODA BELAKANG

KENDARAAN TRUK MITSUBISHI PS 100

Oleh :

Ahmad Nur Maulana

NIM 1422110106

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing :

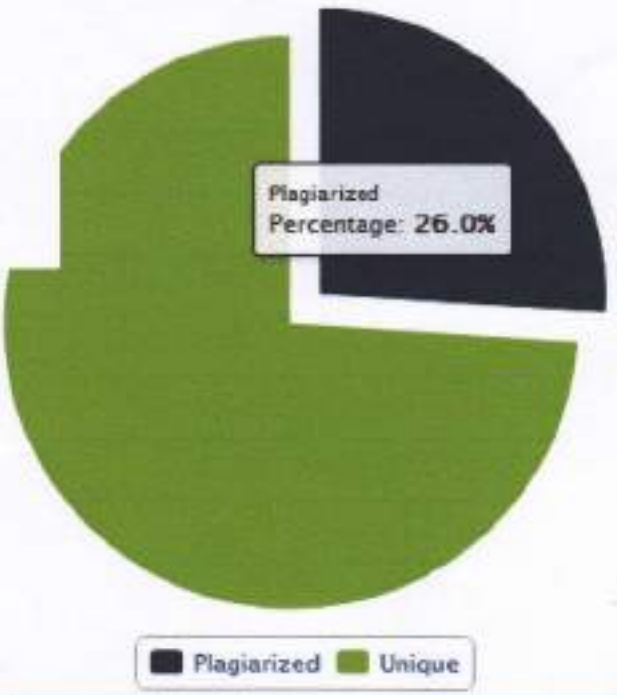
Pembimbing I	**Pembimbing II**
Drs. Ir. M. Iskandar Badil, M.T.	**Heriyanto Rusmaryadi, S.T.,M.T.**
Tanggal :	**Tanggal:**

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. H. M. Ali, M.T.

giarismCheckerX Summary Report



Date	Rabu, Mei 06, 2020
Words	1092 Plagiarized Words / Total 4236 Words
Sources	More than 85 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected – Your Document needs Selective Improvement.

Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 26%

Date: Rabu, Mei 06, 2020
Statistics: 1092 words Plagiarized / 4236 Total words
Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

BAB 1 PENDAHULUAN Latar Belakang Perkembangan dalam bidang perancangan dan manufaktur konstruksi mesin telah mendorong dilakukannya secara berkala, pengujian terhadap material dengan berbagai metode. Meskipun semua jenis material yang ada dipasaran telah mengalami proses pengujian kekuatan dan perilaku mekanik, ternyata masih banyak informasi yang dibutuhkan oleh para perancang dan teknisi yang belum terpenuhi secara maksimal.

Salah satu hal yang perlu dilakukan penelitian dalam mendapatkan beban dinamis material dalam berbagai kondisi pembebanan. Poros roda kendaraan merupakan salah satu komponen mesin yang mengalami beban dinamis akan terjadi fluktuasi tegangan. Fluktuasi tegangan bisa terjadi terus-menerus, maka akan terjadi suatu kegagalan, meskipun tegangan maksimum yang terjadi masih lebih kecil dibanding dengan kekuatan statis poros roda tersebut. Pada kondisi ini, sifat-sifat mekanik material telah mengalami perubahan, kemampuan untuk menerima beban maksimum akan berkurang pula.

Kegagalan suatu material poros tidak lepas dari komposisi dan karakteristik struktur yang dimilikinya. Kegagalan poros tersebut terjadi pada titik-titik dimana terdapat konsentrasi tegangan, dimana sumber dari konsentrasi tegangan pada elemen mesin, dapat berupa takik, alur, lubang, ulir, pasak dan lain-lain.

Untuk membuat geometri struktur yang benar-benar kontinyu dan bebas cacat adalah relatif sulit, karena tuntutan desain ataupun proses fabrikasi yang berpeluang menciptakan cacat, baik disengaja maupun tidak disengaja. Adanya takikan, alur pasak, maupun kontruksi yang bertangga sangat berpotensi untuk menirnbulkan konsentrasi tegangan pada daerah dimana terjadi perubahan penampang.

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama	: Ahmad Nur Maulana
NPM	: 1422110106
Fakultas	: TEKNIK
Program Studi	: Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya	: SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Rolayliti Nonekslusif (*non ekslusive rolayity free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Kegagalan Poros Roda Belakang Kendaraan Truk Mitsubishi PS 100

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royaliti eklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya salama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang,

Tanggal 8 April 2020

Ahmad Nur Maulana

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama	: Ahmad Nur Maulana
NPM	: 1422110106
Fakultas	: TEKNIK
Program Studi	: Strata 1 (S1) Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel,

Analisis Kegagalan Poros Roda Belakang Kendaraan Truk Mitsubishi PS 100

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 8 April 2020
Yang Menyatakan,

Ahmad Nur Maulana

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama	: Ahmad Nur Maulana
NPM	: 1422110106
Fakultas	: TEKNIK
Program Studi	: Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi	:

Analisis Kegagalan Poros Roda Belakang Kendaraan Truk Mitsubishi PS 100

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerina sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 8 April 2020

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Mesin UTP

Yang Menyatakan,

Ir. H. M. Ali, MT

Ahmad Nur Maulana

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

MOTTO :

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhan mulah engkau berharap"

(QS. AL-Insyirah,6-8)

"Selalu Ada Harapan Bagi Yang Berdoa, Selalu Ada Jalan Bagi Yang Berusaha"

PERSEMBAHAN

- ALLAH. SWT, atas dipermudahkannya hamba mencari ilmu sampai strata satu.
- Kedua Orang Tuaku yang selalu memberikan dorongan, do'a serta kasih sayang , yang membuatku bersemangat.
- Ibuku Hj.masrurotun sebagai motivasiku
- Dosen-dosen pembimbing yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini
- Serta teman-teman terbaikku
- Teman-teman satu angkatan teknik mesin S1 2014
- Almamater Biruku

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan lancar sesuai dengan waktu yang di tentukan.

Skripsi ini di tulis dan disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sebagai salah satu syarat menyelasaikan pendidikan strata satu (S-1) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, serta sebagai bukti adanya proses belajar selama melakukan penelitian. Penulis menyadari akan keterbatsan dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini karena itu didalam kesempatan ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menjadi lebih baik. Dengan penuh ketulusan hati penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. H. Ishak Effendi, MT . sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
2. Ir. H. M. Ali, MT sebagai Ketua Program Studi Teknik Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti.
3. Bapak Ir. M. Iskandar Badil, MT.Met Selaku pembimbing I.
4. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, ST.,MT. Selaku pembimbing II.
5. Bapak dan ibuku tercinta yang telah memberikan doa dan dukungan baik secara moril maupun material.

6. Rekan-rekan Strata I angkatan 2014 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang yang telah membantu terselesainya laporan ini.

Skripsi ini berguna dan memberikan manfaat bagi masyarakat luas serta khusyusnya bagi penulis sendiri.

Palembang, 20 Maret 2020 Penyusun

Ahmad Nur Maulana

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING ii

LEMBAR PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI iii

LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR GRAFIK xii

ABSTRAK xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 3

1.4 Tujuan 3

1.5 Manfaat 3

1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Poros dan Klasifikasinya 5

2.2 Torsi 8

2.3 Analisa Kegagalan dan Penyebab 8

2.4 Klasifikasi Kegagalan 11

2.5 Kegagalan Pada Poros 13

2.6 Fatigue 13

2.7 Fraktografi 16

2.8 Baja dan Klasifikasinya 17

2.9 Pengaruh Unsur Pemadu Terhadap Sifat Baja 18

2.10 Pengujian Benda Uji 21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian 25

3.2 Metode Penelitian 26

3.2.1 Studi Pustaka 26

3.2.2 Studi Lapangan 26

3.3 Rancang Benda Uji 26

3.4 Alat dan Bahan yang Digunakan 27

3.5 Prosedur Penelitian 27

3.6 Waktu dan Tempat Penelitian 29

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1 Data Hasil Uji Komposisi 30

4.2 Hasil Pengujian Kekerasan 31

4.3 Hasil Pengujian Visual..... 32

4.4 Perhitungan Torsi..... 33

4.5 Pembahasan..... 33

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 36

5.2 Saran 37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.2 Penyebab Kegagalan Menurut Standar ANSI/API 689 9

2.6 Skala Beban Penekanan Rockwell 23

4.1 Hasil Pengujian Komposisi Kimia 30

4.2 Hasil Pengujian Kekerasan 31

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Semi Floating 6

2.2 Three Quarter Floating 7

2.3 Full Floating 7

2.4 Patah Ulet 12

2.5 Patah Getas 13

2.6 Beach Mark 14

2.7 Ratchet Mark 15

2.8 Pola Patahan Fatigue 16

2.9 Pengamatan Fraktografi 24

4.3 Foto Patahan Poros Roda 32

DAFTAR GRAFIK

Grafik Halaman

4.1 Kekerasan Poros 32

ABSTRAK

Pada tanggal 4 april 2019 sebuah truk mitshubisi PS100 mengangkut batu bata dengan muatan 7 ton mengalami patah pada poros belakang dimana kondisi poros masih dalam keadaan yang prima, diduga poros mengalami sebuah kegagalan. Dalam penelitian ini poros di uji degan parameter pengujian yaitu komposisi kimia, kekerasan dan faktrografi.dari hasil pengujian komposisi kimia poros digolongkan ke dalam jenis baja JIS 3101 SS400 dengan kandungan Fe 96,1%, C 0,894%,Si 0,873%, Mn 1,38%, Cr 0,251%, N 0,115%,W 0,104%.

Dari uji kekerasan poros menghasilkan kekerasan rata-rata 96,84 HRB dan poros patahan menghasilkan kekerasan rata-rata 106,32 HRB, kenaikan kekerasan ini di akibatkan terjadinya deformasi plastis pada poros yang menyebabkan naiknya kekerasan. Jika diliat dari faktrografi pada poros terlihat pola beach mark dan ratchet mark yang menandakan bahwa poros mengalami patah lelah dikarenakan poros berjenis full floating maka poros bukan termasuk ke dalam bending fatigue dan jika dilihat dari patahannya poros termasuk ke dalam kategori torsion fatigue

Kata kunci : poros, baja, fraktografi,fatigue

ABSTRACT

On April 4, 2019 a PS100 mitshubisi truck carrying bricks with a load of 7 tons broke on the rear axle where the shaft condition was still in prime condition, allegedly the axle suffered a failure. In this study, the shaft was tested with the test parameters namely chemical composition, hardness and factography. From the results of the test the chemical composition of the shaft was classified into JIS 3101 SS400 steel type with a content of Fe 96.1%, C 0.894%, Si 0.873%, Mn 1, 38%, Cr 0.251%, N 0.115%, W 0.104%.

From the shaft hardness test produces an average hardness of 96.84 HRB and the fracture shaft produces an average hardness of 106.32 HRB, this increase in hardness is caused by plastic deformation on the shaft which causes an increase in violence. If you see from the factography on the shaft, you can see the beach mark and ratchet mark patterns that indicate that the shaft is fatigued because of the full floating type shaft, the shaft is not included in the bending fatigue and when viewed from the fracture the shaft belongs to the torsion fatigue category.

Keywords: shaft, steel, fractography, fatigue

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dalam bidang perancangan dan manufaktur konstruksi mesin telah mendorong dilakukannya secara terus menerus pengujian terhadap material dengan berbagai metoda. Meskipun semua jenis material yang ada dipasaran telah mengalami proses pengujian kekuatan dan perilaku mekanik, ternyata masih banyak informasi yang dibutuhkan oleh para perancang dan teknisi yang belum terpenuhi secara maksimal. Salah satu hal yang masih perlu dilakukan penelitian dalam mendapatkan beban dinamis material dalam berbagai kondisi pembebanan.

Poros roda kendaraan merupakan salah satu bagian dari komponen mesin yang mengalami beban dinamis akan terjadi fluktuasi tegangan. Fluktuasi tegangan bisa terjadi berulang dan terus menerus, maka akan terjadi kegagalan, meskipun tegangan maksimum yang terjadi masih lebih kecil dibanding dengan kekuatan statis material poros roda tersebut. Pada kondisi ini, sifat-sifat mekanik material telah mengalami perubahan, kemampuannya untuk menerima beban maksimum akan berkurang pula.

Kegagalan suatu material poros tidak terlepas dari komposisi dan karakteristik struktur yang dimilikinya. Kegagalan poros tersebut terjadi pada titik-titik dimana terdapat konsentrasi tegangan, dimana sumber dari konsentrasi tegangan pada elemen mesin, dapat berupa takik, alur, lubang, ulir, pasak dan

lain-lain. Untuk membuat geometri struktur yang benar-benar kontinyu dan bebas cacat adalah relatif sulit, karena tuntutan desain ataupun proses fabrikasi yang berpeluang menciptakan cacat, baik disengaja rnaupun tidak disengaja. Adanya takikan, alur pasak, maupun kontruksi yang bertangga sangat berpotensi untuk menirnbulkan konsentrasi tegangan pada daerah dimana terjadi perubahan penampang. Suatu struktur tanpa konsentrasi tegangan, patah lelah dapat terjadi pada tegangan yang besarnya kurang dari sepertiga kekuatan tarik statiknya. Sedangkan pada struktur dengan konsentrasi tegangan, maka patah lelah akan terjadi pada tegangan yang jauh lebih rendah.

Pada 01.00 malam sampai 07.00 pagi WIB kendaraan truk mitsubishi ps 100 sedang melakukan perjalanan dari kota Palembang menuju kota Sekayu, dengan muatan batu bata berat sekitar 7 ton, dengan kecepatan kendaraan 20 -50 km/h. Pada tanggal 4 April 2019 poros roda belakang sebelah kiri mengalami insiden patah pada saat melewati jalan yang berlubang. Sehubungan dengan tersebut, penulis ingin menganalisa penyebab patahnya poros roda.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah yang ada bisa dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah poros roda tersebut mengalami kecacatan baik dari segi pabrikasi ?
2. Bila penyebab kegagalan bukan dari penyebab internal, apakah kondisi pengoperasian kendaraan sudah benar ?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terfokus dan terarah maka batasan dari masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Melakukan pengujian komposisi material pada poros roda kendaraan truk Mitsubishi PS 100
2. Pengujian yang akan dilakukan meliputi uji kekerasan, spektometer uji SEM dan EDS dan uji faktografi.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui mekanisme dan penyebab patahnya poros truk Mitsubishi PS 100.
2. Mencari solusi agar kegagalan pada poros bisa diminimalisir seminal mungkin.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Kita Dapat mengetahui penyabab kegagalan poros roda kendaraan truk Mitsubishi PS 100.
2. Bermanfaat sebagai *literature* atau bahan untuk penelitian selanjutnya dan hasil dari penelitian yang dilakukan dapat menambah tentang ilmu analisis kegagalan.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun system penulisan dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, pembatasan masalah metode dan sistematika dari penulisan laporan akhir ini.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi tentang teori-teori umum tentang analisa kegagalan, penyebab kegagalan, klarifikasi kegagalan dan aspek bahan benda yang akan di uji.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, studi pustaka, tempat penelitian, waktu penelitian, specimen benda uji serta peralatan yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB IV Hasil Pengujian dan Analisa

Pada bab ini berisi tentang hasil dari penelitian dan analisa dari hasil penelitian.

BAB V Kesimpulan

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari pengujian dan analisan dari penelitian

DAFTAR PUSTAKA

1. Antono , V dkk. 2018. "*Analisa Kegagalan Platen Tube Superheater PLTU Teluk Sirih*". Jurnal Power Plant. Volume 6. No.1 .Hal: 7

2. Akuan, Abrianto. 2008. "*Analisa Kegagalan Logam*" TechnoMET. UNJANI

3. ASM Handbook. 1992. "*Metallography and Microstructures Volume 9*". ASM International

4. Dieter, G. E. 1961, "*Mechanical Metallurgy*" New York: McGraw-Hill Book Company

5. Haryadi, G. D. 2005. "*Pengaruh Suhu Tempering Terhadap Kekerasan Struktur Mikro Dan Kekuatan Tarik Pada Baja K-460*". Jurnal Teknik Mesin Rotasi. Volume 7. No. 3. Hal: 35.

6. Nasution, M. Amin. 2008. "*Pembentukan Kurva S Dari Proses Kinetika Transformasi Fasa Baja Mangan Pada Temperatur 600°C*". Tesis. Pascasarjana Universitas Sumatera Utara

7. Nur, R & Suyuti, M.A. 2017. "*Perancangan Mesin-Mesn Industri*" Yogyakarta: Deepublish

8. Vander Voort. G. F. 1984. "*Metallography, Principles and Practice*" New York: McGraw-Hill Book Company