

**ANALISA PATAHAN PLANETARY PINION GEAR TRANSMISI  
DI UNIT EXCAVATOR PC 300 LC-7 KOMATSU**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana S-1**



**Disusun Oleh:**

**Nama : SAHARIL**

**NIM : H1F114207**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2018**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**“ANALISA PATAHAN PLANETARY PINION GEAR  
TRANSMISI DI UNIT EXCAVATOR PC 300 LC-7 KOMATSU”**

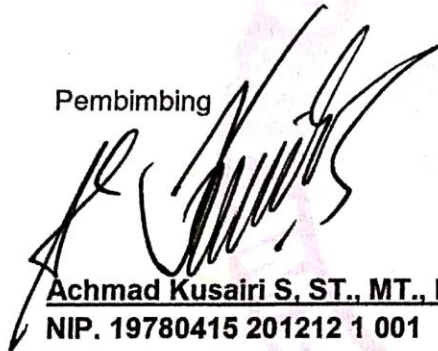
Oleh :

Saharil

NIM. H1F114207

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari Rabu tanggal 7 juni 2018 dan dinyatakan Lulus.

Pembimbing



**Achmad Kusairi S, ST., MT., MM**  
NIP. 19780415 201212 1 001

Susunan Dewan Penguji

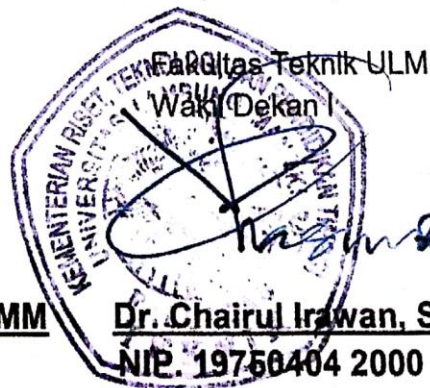
1. Rudi Siswanto, M.Eng  
NIP. 2016196806070801
2. Hajar Isworo, MT  
NIP. 2016198112240801
3. Andy Nugraha, ST, MT  
NIP. 19890628201801108056

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



**Achmad Kusairi S, ST., MT., MM**  
NIP. 19780415 201212 1 001

Banjarbaru, 7 juni 2018



**Dr. Chairul Irawan, ST., MT., Ph.D**  
NIP. 19750404 2000 03 1 002

## HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI

### “ANALISA PATAHAN PLANETARY PINION GEAR TRANSMISI DI UNIT EXCAVATOR PC 300 LC-7 KOMATSU”

Nama Mahasiswa : Saharil  
NIM : H1F114207  
Program Studi : Teknik Mesin  
Konsentrasi : Alat Berat

#### KOMISI PEMBIMBING

Ketua : Achmad Kusairi S, ST., MT., MM

#### TIM DOSEN PENGUJI

Penguji 1 : Rudi Siswanto, M.Eng  
Penguji 2 : Hajar Isworo, MT  
Penguji 3 : Andy Nugraha, ST., MT

#### WAKTU DAN TEMPAT UJIAN TUGAS AKHIR

Seminar Proposal : 20 maret 2018  
Seminar Hasil : 31 juni 2018  
Ujian Akhir : 7 juni 2018  
Tempat : Ruang 1 FT ULM  
SK Penguji :

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin



**Achmad Kusairi S, ST., MT., MM**  
NIP.19780415 201212 1 001

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SIDANG AKHIR (TA) PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**

Nama Mahasiswa : Saharil  
NIM : H1F114207  
Judul Skripsi : Analisa Patahan Planetary Pinion Gaer Transmisi Di Unit  
Excavator Pc 300 Lc-7 Komatsu

Lembar pengesahan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang dibuat oleh mahasiswa di atas telah diujikan dan disetujui oleh Komite Penguji dan Komite Pembimbing Sidang Tugas Akhir pada tanggal 7 juni 2018

**Komite Penguji**

Ketua

Achmad Kusairi S, ST., MT., MM  
NIP.19780415 201212 1 001

Anggota I

Rudi Siswanto, M.Eng  
NIP. 19680607201605108001

Anggota II

Hajar Isworo, MT  
NIP. 19811224201606108001

Anggota III

Andy Nugraha, ST., MT.  
NIP. 19890628201801108056

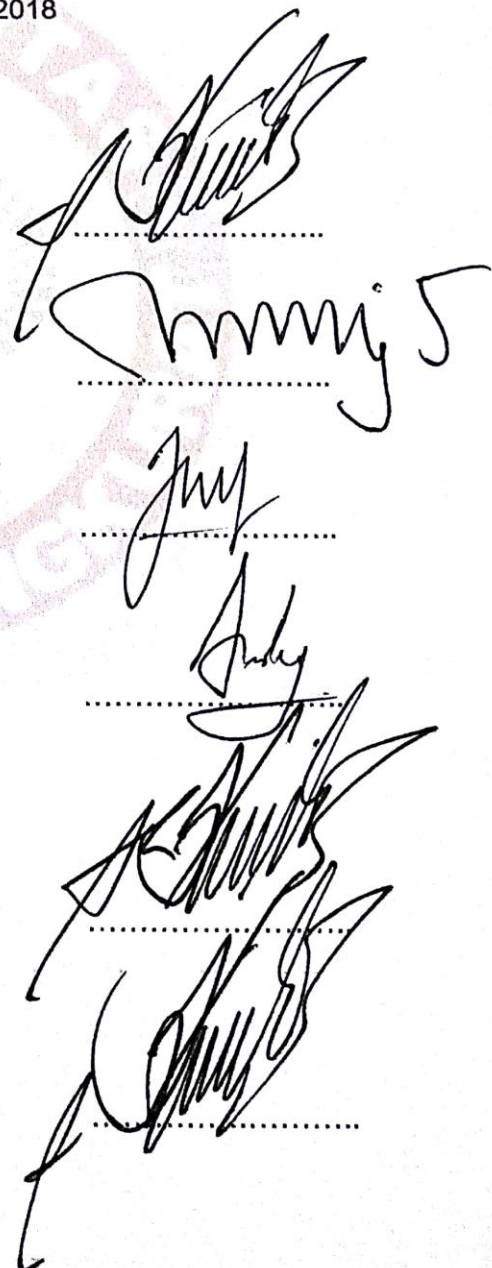
**Komite Pembimbing**

Pembimbing

Achmad Kusairi S, ST., MT., MM  
NIP.19780415 201212 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin  
Achmad Kusairi S, ST., MT., MM  
NIP.19780415 201212 1 001



Handwritten signatures of the committee members, including the Chairman, members of the Exam Committee, and the Supervisor, positioned to the right of their respective names and NIP numbers.

**PERNYATAAN ORISINALITAS  
PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

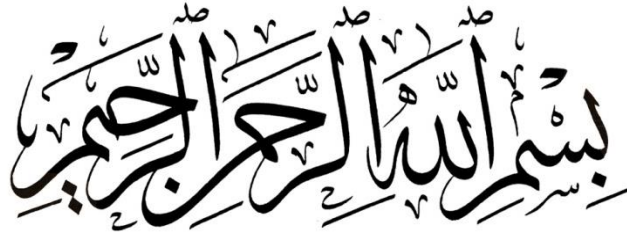
Apabila ternyata di dalam naskah Penelitian Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru, 7 juni 2018

Mahasiswa

SAHARIL  
NIM. H1F114207

## HALAMAN PERUNTUKAN



***Bismillahirrahmannirrahim***

***“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi  
Maha Penyayang”***

***Alhamdulillah, dengan mengucapkan segala puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta’ala serta shalawat dan salam kepada Baginda Rasulullah Muhammad Sallallahu ‘alaihi Wasallam, saya persembahkan karya ilmiah ini untuk ayahanda dan ibunda saya tercinta, kakak dan adik-adik yang saya sayangi, keluarga besar serta sahabat seperjuangan Teknik Mesin terutama kakawanan Mesin angkatan 2014 yang telah memberi dukungan serta semangat yang begitu besar.***

## **RIWAYAT HIDUP**

Saharil Lahir Di Kotabaru 06 September 1995 Putra Pertama Dari Bapak, Husaeni Dan Ibu Marlina. Bersekolah Di SDN Gosong Panjang (2002-2008), SMPN 3 Pulau Laut Barat (2008-2011), SMAN 1 Pulau Laut Barat (2011-2014). Studi Di Program Teknik Mesin Di Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan Tahun Angkatan 2014.

Banjarbaru, 7 Juni 2018

Mahasiswa

SAHARIL

## UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Patahan Planetary Pinion Gaer Transmisi Di Unit Excavator Pc 300 Lc-7 Komatsu”. Shalawat serta salam selalu tercurahkan pada Baginda Nabi Besar Muhammad SAW. beserta para pengikutnya hingga hari akhir.

Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini, khususnya :

1. Ayah dan Ibu tercinta, dan adik-adik saya yang saya sayangi, serta keluarga yang memberikan dukungan dan motivasi serta do'a dan restu sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
2. Bapak Achmad Kusairi S, ST., MT., MM selaku Dosen Pembimbing dan Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan dan arahan baik secara moral, materil maupun teori sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Rudi Siswanto, M.Eng, Bapak Hajar Isworo, MT dan, Bapak selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan dalam perbaikan tugas akhir ini.
4. PT. Mohusindo yang telah memberikan izin, fasilitas dan prasarana dalam menunjang penelitian yang telah dilakukan ini.



5. Semua teman seperjuangan Teknik Mesin, khususnya angkatan 2014 yang telah memberi semangat dan dukungan hingga penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberi bantuan dan dukungan kepada penulis.

Semoga laporan hasil tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa serta pembaca sekalian.

Banjarbaru, Juni 2018

Penulis,

SAHARIL



## RINGKASAN

### ANALISA PATAHAN PLANETARY PINION GAER TRANSMISI DI UNIT EXCAVATOR PC 300 LC-7 KOMATSU

Penelitian ini berjudul :” Analisa Patahan Planetary Pinion Gear Transmisi Di Unit Excavator Pc 300 Lc-7 komatsu Roda gigi merupakan salah satu komponen mesin didalam system transmisi yang berfungsi untuk meneruskan daya dari poros penggerak ke poros yang akan digerakkan. Speed ratio dari gear penggerak dengan gear yang digerakkan adalah tergantung jumlah gigi dari masing–masing gear. Patahan (*Fracture*) adalah pemisahan suatu komponen atau material menjadi dua bagian atau lebih, *Ductile* dan *brittle* adalah istilah relatif, apakah patahan tertentu adalah satu jenis atau yang lainnya tergantung situasinya, Permukaan rekahan *ductile* akan memiliki ciri khas tersendiri pada makroskopik dan tingkat mikroskopik

a) Patahan ductile pada yang specimen mengarah kesebuah titik. b) Patahan susul moderat setelah beberapa berneck. c) Patahan brittle tanpa ada deformasi plastis

Patahan *brittle* terjadi tanpa deformasi yang cukup besar, dan retak cepat perambatan, arah gerakan retak sangat tegak lurus terhadap arah dari tegangan tarik yang diterapkan dan menghasilkan permukaan rekahan yang relatif rata, Jenis Patahan ada 4 yaitu : 1. *Dimple rupture* (untuk jenis material yang ulet), 2. *Cleavage* biasanya berawal kumpulan bidang patahan yang sejajar, 3. *Fatigue* Patahan akibat pembebanan berulang, 4. *Decohesive rupture* adalah patahan yang terjadi karena reaksi lingkungan

Autodesk Inventor adalah software pengembangan dari software pendahulunya di bidang CAD yaitu seperti AutoCad dan Mechanical Dekstop. Software ini dibuat dengan berbagai kelebihan dengan software pendahulunya. Patahan pada *planetary pinion gear Transmisi* di unit *excavator pc300lc-7* terjadi, karena beban kejut yang terjadi pada pengoperasian, berdasarkan analisis *von misses* dapat diketahui (7187 Mpa), tegangan *principal stress* (6692 Mpa), dan tegangan *von misses stress* dengan moment puntir (3,088 Mpa) jauh lebih kecil dari batas elastisitas material sebesar 689 MPa sehingga tidak ada konsentrasi tegangan. Mekanisme kegagalan terjadi bermula adanya beban kejut pada material tanpa ada deformasi elastis.

## SUMMARY

### PLANETARY PINION GEAR TRANSMISSION ANALYSIS IN UNIT EXCAVATOR PC 300 LC-7

This research is titled: "Planetary Analysis of Pinion Gear Transmission Planet In Pc Excavator Unit 300 Lc-7 komatsu Gear is one of the engine components in the transmission system that serves to forward power from the driving shaft to the shaft to be driven. The speed ratio of the driving gear with the gear is driven depending on the number of teeth of each gear. Fracture is the separation of a component or material into two or more parts, Ductile and brittle are relative terms, whether a particular fracture is of one kind or another depending on the situation. The ductile fracture surface will have its own distinctive features on the macroscopic and microscopic level a) The ductile fracture in which the specimen leads to a point. b) Moderate breakouts after several necks. c) Brittle fracture without plastic deformation Brittle fracture occurs without significant deformation, and rapid crack propagation, the direction of the crack movement is very perpendicular to the direction of applied tensile stress and results in a relatively fractured surface of the data, Fault Type 4 is: 1 Dimple rupture (for ductile material types), 2. Cleavage usually begins a parallel fracture parcel, 3. Fatigue Fracture due to repeated charging, 4. Decohesive rupture is a fault that occurs due to environmental reactions Autodesk Inventor is software development from its predecessor in CAD software such as AutoCad and Mechanical Dekstop. This software is made with various advantages with its predecessor software. Fracture of the planetary pinion gear Transmission in the excavator unit pc300lc-7 occurs, due to the apparent operational load, based on the analysis of the known von misses (7187 Mpa), the stress principal stress (6692 Mpa), and the stress von misses stress with torsion ( 3.088 MPa) is much smaller than the limit of material elasticity of 689 MPa so there is no voltage concentration. The mechanism of failure occurs in the beginning of the shock load on the material without any elastic deformation.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah S.W.T Yang Maha Pengasih dan Penyayang yang telah memberikan anugerah dan rahmat-Nya lah sehingga saya sebagai penulis dapat menyusun penulisan skripsi ini yang berjudul “Analisa Patahan Planetary Pinion Gaer Transmisi Di Unit Excavator Pc 300 Lc-7 Komats

Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tinginya kepada semua pihak yang telah membantu menyusun penulisan tugas akhir ini, khususnya :

1. Keluarga saya yang telah memberikan dukungan moril dan materil.
2. Bapak Kusairi S, ST., MM., MT. selaku dosen pembimbing tugas akhir dan ketua program studi teknik mesin.
3. Bapak Rudi Siswanto, M.Eng selaku koordinator tugas akhir
4. Bapak Hajar Isworo, M.Eng selaku dosen yang telah banyak memberi saran dan masukan selama penyusunan proposal
5. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin FT Unlam

Dalam kesempatan ini pula saya menyampaikan maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat banyak kekurangan dalam penyusunannya, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangatlah saya harapkan demi kemajuan bersama.

Semoga penulisan tugas akhir ini dapat diterima dan dilanjutkan penelitiannya sehingga bisa bermanfaat bagi seluruh mahasiswa teknik mesin terutama bagi peneliti lainnya yang bersangkutan dengan penelitian yang telah saya laksanakan

Banjarbaru, 7 Juni 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
COVER.....	i
HALAMAN PENGSAHAN .....	ii
HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	v
HALAMAN PERUNTUKAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP .....	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	viii
RINGKASAN.....	x
SUMMARY .....	xi
KATA PENGANTAR .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Planetary pinion gaer .....	8
2.3. Keuntungan Desain Planetary Gear.....	10
2.4. <i>Prinsip Kerja Planetary Gear</i> .....	10
2.5. Teori Kegagalan Elemen Mesin .....	11
2.6. Pengertian Dasar Patahan .....	13
2.6.1. Patahan <i>Ductile</i> (Ulet).....	14

2.6.2. Patahan <i>Brittle</i> (Getas) .....	16
2.6.3 Jenis-Jenis Patahan.....	17
2.7. Retak Bidang Struktur Material Akibat Pembebanan Berulang ( <i>Fatigue</i> ) .....	21
2.8. Foto Mikro .....	23
2.9. Autodesk Inventor 2018.....	24
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	25
3.3 Bahan Penelitian.....	26
3.4. Diagram Alir Penelitian .....	28
3.5. Tahapan Penelitian .....	29
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	30
4.1. Hasil Penelitian .....	30
4.2. Pengamatan Secara Makro.....	30
4.3. Pengujian Komposisi Kimia Bahan Material .....	31
4.4. Metode <i>Stress Analysis</i> .....	32
4.5. Uji Kekerasan Bahan .....	32
4.4.1. Metode Stress Analysis.....	33
4.5. Hasil <i>Stress Analysis</i> .....	34
4.6. Pembahasan.....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	38
5.1. Kesimpulan .....	38
5.2. Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
4.1 Hasil Pengujian Kandungan Unsur Material <i>Planetary pinion gear</i> .....	31
4.2 <i>Mechanical Properties</i> .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
2.1 Merupakan Visualisasi Dari Planetary Gear Dan Sebuah Gear Set .....	8
2.2 Susunan Dari Planetary Gaer .....	10
2.3 <i>Cara Kerja System Roda Gigi Planetary</i> .....	11
2.4 Bentuk Patahan .....	15
2.5 Tahapan Dalam <i>Cup And Cone</i> Patah .....	15
2.6 Bentuk Patahan <i>Dimple Rupture</i> .....	18
2.7 Bentuk Patahan Dimpel .....	18
2.8 Ilustrasil Patahan <i>Cleavage</i> .....	19
2.9 Bentuk Patahan <i>River Patern</i> .....	19
2.10 <i>Cleavage Single Grain</i> Sambungan Las Baja Krom .....	19
2.11 <i>Fatigue Striation</i> Pada Permukaan Patahan Logam Titanium Murni .....	20
2.12 Bentuk Patahan <i>Decohesive Rupture</i> .....	21
2.13 Gambar Kiri Patahan <i>Decohesive Rupture</i> Pada Batas Butir Perbesaran .....	21
2.14 Cacat Inklusi .....	22
2.15 Ilustrasi Slip Bidang Struktur Material .....	23
3.1 Spektrometer Bruker Q2 ION .....	25
3.2 Hardness Tester HLN-11A .....	26
3.3 Mikroskop Digital .....	26
3.4 excavator .....	27
3.5 Bahan penelitian .....	27
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	28
4.1 <i>Patahan Planetary Pinion Gear</i> .....	30
4.2 Hasil Foto Makro .....	31
4.3 Hasil Nilai Kekerasan .....	33
4.4 Simulasi <i>Von Misses Planetary Pinion Gear</i> .....	34
4.5 Simulasi <i>Principal Stress Planetary Pinion Gear</i> .....	35
4.6 Semulasi <i>Von Misses</i> Stress Dengan Moment Putar <i>Planetary Pinion</i> .....	36



