

# **TUGAS AKHIR**

## ***PROSES PERBAIKAN CRANK SHAFT PATAH ENGINE CUMMINS MARINE QSK 60***



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun Oleh :**

MUHAMMAD ARIF RAHMAN

D 200 150 010

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2019**

**PROSES PERBAIKAN CRANK SHAFT PATAH ENGINE  
CUMMINS MARINE QSK 60**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun Oleh :**

MUHAMMAD ARIF RAHMAN

D 200 150 010

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir "*Proses perbaikan crank shaft patah engine cummins marine QSK 60*", yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasi saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 18 Desember 2019

Penulis



Muhammad Arif Rahman

D 200150 010

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "*Proses perbaikan crank shaft patah engine cummins marine QSK 60*". telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Muhammad Arif Rahman**

NIM : **D 200 150 010**

Disetujui pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 28 September 2019

Dosen Pembimbing



Ir. Sartono Putro. M.T

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "**Proses perbaikan crank shaft patah engine cummins marine QSK 60**" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Muhammad Arif Rahman**

NIM : **D 200 150 010**

Disahkan pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 20 September 2019

Dewan Penguji :

Ketua : **Ir. Sartono Putro, M.T**

Anggota 1 : **Ir. Subroto, M.T**

Anggota 2 : **Ir. Tri Tjahjono, M.T**

(.....)  
(.....)  
(.....)

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah  
Surakarta



**Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D**

Ketua Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah  
Surakarta

(.....)  
(.....)

**Ir. Subroto, M.T**

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
No. 078/D.2-II/VKS/VI/2019 Tanggal 19 Juni 2019 dengan ini :

Nama : Sartono Putro, Ir., M.T.  
Pangkat/Jabatan : Penata / Lektor  
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua \*)  
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Muhammad Arif Rahman  
No Induk : D200150010  
NIRM : 15 6 106 03030 50010  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir  
Judul/Topik : Analisa Penyebab Kerusakan Crankshaft Patah Engine  
Cummins Marine QSK60  
Rincian Soal/Tugas : - Langkah pemeriksaan troubleshooting, engine cummins marine  
- Langkah assembly dan disassembly

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 20 September 2019  
Pembimbing



(Sartono Putro, Ir., M.T.)

### Keterangan

\*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

## **MOTTO**

“Jangan Berputus Asa Dari Rahmat Allah”

(Q.S Yusuf: 87)

“Barang Siapa Keluar Mencari Ilmu Maka Dia Berada Dijalan Allah”

( HR. Tirmidzi )

“Allah Mencintai Pekerjaan Yang Apabila Bekerja Ia Selesaikan Dengan Baik”

( HR. Thabrani )

“Orang Yang Menuntut Ilmu Berarti Menuntut Rahmat, Orang Yang Menuntut Ilmu Berarti Menjalankan Rukun Islam Dan Pahala Yang Diberikan kepadanya Sama Dengan Para Nabi”

(HR.Dailani dari Anas R.A)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur Alhamdulillah karya sederhana ini dapat terselesaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. Bapak dan Ibu yang telah ikhlas dan sabar mengasuh dan membimbing saya
2. kakak – kakakku tercinta yang senantiasa memberi dukungan dan memberi motivasi setiap masalah.
3. Teman-teman teknik mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang membantu setiap terjadi masalah pembelajaran.
4. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Bapak dosen pembimbing akademik Ir. Pramuko, M.T. bapak dosen pembimbing tugas akhir Ir. Sartono Putro, M.T yang telah membimbing dalam melakukan tugas akhir saya.



## **“Proses perbaikan crank shaft patah engine cummins marine QSK 60”**

Muhammad Arif Rahman, Sartono Putro Teknik  
Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta Jl. A  
Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura  
Email : [muhamadarif85@gmail.com](mailto:muhamadarif85@gmail.com)

### ABSTRAK

*Crank shaft* adalah sebuah komponen yang terbuat dari besi tuang yang digunakan untuk mengubah gerak naik turun *piston* menjadi sebuah gerakan putar. Prinsip kerja poros engkol mirip saat kita mengayuh sepeda. Karena berhubungan dengan tekanan dari *piston*, poros engkol tidak boleh lentur atau patah saat mendapatkan tekanan dari *piston*. Untuk itu komponen ini dibuat dari paduan besi khusus yang memiliki kekuatan tinggi serta anti luntur.

hasil analisa gesekan antara *crank shaft* dengan bantalan terlalu tinggi, terdapat baut yang bergesekan dengan *fly wheel*. bantalan belakang mendapat gaya yang lebih besar. hal ini penyebab *crank shaft* patah yaitu pemasangan poros baling – baling tidak *center*.

Kata kunci : *Diesel, Main Caps, Bearing, Crank shaft*

***“The process of repairing a broken crank shaft engine  
cummins marine QSK 60”***

Muhammad Arif Rahman, Sartono Putro Teknik  
Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta Jl. A  
Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura  
Email : [muhamadarif85@gmail.com](mailto:muhamadarif85@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Crank shaft is a component made of cast iron that is used to change the up and down motion of the piston into a rotary motion. The working principle of the crankshaft is similar when we pedal a bicycle. Because it deals with the pressure from the piston, the crankshaft should not be flexed or broken when getting pressure from the piston. For this reason, this component is made from a special iron alloy that has high strength and anti-fade.*

*the results of friction analysis between the crank shaft with the bearing is too high, there are bolts rubbing against the fly wheel. the back bearing gets a greater force. this causes the broken crank shaft, namely the installation of the propeller shaft not center.*

*keywords : Diesel, Main Caps, Bearing, Crank shaft*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillah rabbil 'aalamin penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul "***Proses perbaikan crank shaft patah engine cummins marine QSK 60***" Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada :

1. Allah SWT yang memberikan rahmat dan hidayahNya.
2. Keluarga yang senantiasa mendoakan yang terbaik untuk saya.
3. Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Dr. Suranto, M.M., Selaku Direktur Sekolah Vokasi.
5. Ir. Sartono Putro, M.T selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
6. Teman-teman seperjuangan 2015, yang telah berjuang bersama untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin.
7. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang telah berjuang bersama dengan keras di program sudetan alat berat.
8. Teman-teman kelas A yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang berkesan.
9. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-Nya yang berlimpah serta membalas amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Maka dari itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Surakarta, Desember 2019

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR .....	vi
MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang .....	1
1. 2 Rumusan masalah .....	2
1. 3 Tujuan penulisan.....	3
1. 4 Batasan masalah.....	3
1. 5 Sumber Data .....	3
1. 6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2. 1 Prinsip kerja <i>engine</i> Diesel.....	5
2. 2 Spesifikasi <i>engine cummins marine QSK 60</i> .....	8
2. 3 Komponen - Komponen Pada Diesel. ....	10
2.3.1 <i>Turbo charger</i> .....	10
2.3.2 <i>Cylinder head</i> .....	13

2.3.3 <i>Cylinder block</i> .....	15
BAB III TAHAP <i>DISASSEMBLY</i> .....	18
3.1 Proses <i>Disassembly Turbo</i> .....	18
3.2 <i>Disassembly cylinder head</i> .....	18
3.3 <i>Disassembly fly wheel dan housing</i> .....	19
3.4 <i>Disassembly crank shaft</i> .....	20
3.5 <i>Disassembly piston</i> .....	21
3.6 Hasil pemeriksaan setelah <i>Disassembly</i> .....	22
3.7 Pengukuran.....	27
3.8 Hasil analisa .....	28
BAB IV Perbaikan Dan <i>Assembly</i> .....	29
4.1 Proses pencucian komponen .....	29
4.2 Proses pengukuran .....	29
4.3 penggantian komponen.....	31
4.4 <i>Assembly</i> .....	32
4.5 Proses <i>Assembly crank shaft</i> .....	32
4.6 Proses <i>Assembly piston</i> .....	32
4.7 Proses <i>Assembly Assembly fly wheel dan housing</i> .....	33
4.8 Proses <i>Assembly cylinder head</i> .....	33
4.9 proses <i>assembly turbo charger</i> .....	35
BAB V PENUTUP .....	36
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus diesel diagram P-v .....	5
Gambar 2.2 Siklus Diesel.....	6
Gambar 2.3 <i>Engine Marine Cummins QSK 60</i> .....	9
Gambar 2.4 <i>Crank shaft</i> .....	10
Gambar 2.5 <i>Turbo charger</i> .....	11
Gambar 2.6 Turbin.....	11
Gambar 2.7 kompresor.....	12
Gambar 2.8 <i>After cooler</i> .....	13
Gambar 2.9 <i>Cylinder Head</i> .....	13
Gambar 2.10 <i>Rocker Lever</i> .....	14
Gambar 2.11 <i>Cylinder Block</i> .....	15
Gambar 2.12 <i>Piston</i> .....	16
Gambar 2.13 <i>Conecting Rod</i> .....	17
Gambar 2.14 <i>Main Linner</i> .....	17
Gambar 3.1 <i>Turbo charger</i> .....	19
Gambar 3.2 <i>Cylinder Head</i> .....	20
Gambar 3.3 <i>Housing Fly Wheel</i> .....	21
Gambar 3.4 <i>Cylinder Block</i> .....	21
Gambar 3.5 <i>Piston Dan connecting Rod</i> .....	22
Gambar 3.6 Proses melepas <i>Linner</i> .....	23
Gambar 4.1 Proses Pengukuran Kebengkokan <i>connecting rod</i> .....	30
Gambar 4.2 proses pengukuran kerja <i>springs</i> .....	31
Gambar 4.3 proses pengukuran <i>bushing crank shaft</i> .....	31
Gambar 4.4 proses pengukuran kedalaman <i>housing linner</i> .....	31
Gambar 4.5 test keretakan <i>cylinder block</i> .....	32
Gambar 4.6 pengukuran ketinggian <i>valve</i> .....	32
Gambar 4.7 Assembly Crankshaft .....	33

Gambar 4.8 Proses pemasangan <i>Linner</i> .....	33
Gambar 4.9 Proses pemasangan <i>Housing Fly wheel</i> .....	34
Gambar 4.10 <i>assembly cylinder Head</i> .....	34
Gambar 4.11 <i>compression test</i> .....	35
Gambar 4.12 proses <i>assembly turbo</i> .....	36



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Spesifikasi cummins marine QSK 60 ..... 8