

**TUGAS AKHIR**  
**“ANALISA KERUSAKAN WINCH REDUCER PADA TRUCK**  
***MOUNTED CRANE XCMG SQ12SK3Q*”**



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun oleh :**

**BORMAK YUHARTO**

**NIM : D200140088**

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

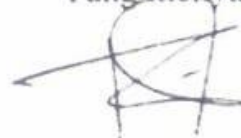
**2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul ***“ANALISA KERUSAKAN WINCH REDUCER PADA TRUCK MOUNTED CRANE XCMG SQ12SK3Q”***, yang saya buat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 24 Oktober 2019

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Bormak Yuharto', written over a circular stamp or seal.

Bormak Yuharto

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul "*ANALISA KERUSAKAN WINCH REDUCER PADA TRUCK MOUNTED CRANE XCMG SQ12SK3Q*", telah disetujui Pembimbing tugas akhir dan diterima untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S-1 Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

Nama : Bormak Yuharto

NIM : D200140088

Disetujui pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 13 November 2019.

Pembimbing



H: Supriyono, S.T., M.T., Ph.D

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir yang berjudul ***"ANALISA KERUSAKAN WINCH REDUCER PADA TRUCK MOUNTED CRANE XCMG SQ12SK3Q"*** telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S-1 Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dipersiapkan oleh :

Nama : BORMAK YUHARTO

NIM : D200140088

Disahkan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 13 November 2019

Dewan Penguji :

Ketua : H. Supriyono, S.T., M.T., Ph.D

Anggota 1 : Sartono Putro, Ir., M.T

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

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

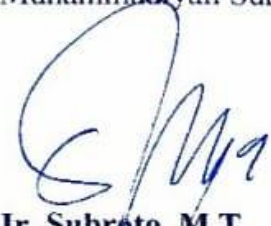
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Universitas Muhammadiyah Surakarta

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

  
Ir. Subroto, M.T

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
No. 123/D.2-II/VKS/VIII/2018 Tanggal 10 Agustus 2018 dengan ini :

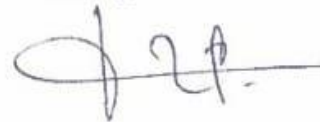
Nama : Supriyono, ST., M.T., Ph.D  
Pangkat/Jabatan : Pembina / Lektor Kepala  
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ \*)  
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Bormak Yuharto  
No Induk : D200140088  
NIRM : 14 6 106 03030 50088  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir  
Judul/Topik : Analisa Kerusakan Winch Reducer Pada Truck Mounted Crane  
XCMG SQ12SK3Q  
Rincian Soal/Tugas : Mengidentifikasi Kerusakan Winch Reducer

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

Surakarta, 11 November 2019

Pembimbing



(Supriyono, ST., M.T., Ph.D)

### Keterangan

\*) Coret salah satu

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

## **MOTTO**

**“Barang Siapa keluar mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah”**

**(HR.Turmudzi)**

*Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh – sungguh (urusan yang lain) dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap”*

**(Qs : Alam Nasyrah/94 = 6-8)**

*“Aku tidak peduli atas keadaan susah atau senangku karena aku tidak tahu manakah diantara keduanya yang lebih baik bagiku”*

**(Umar Bin Khattab)**

*“Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat, orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun islam dan pahala yang diberikan kepada sama dengan para Nabi”*

**(HR.Dailani dari Anas r.a)**

*“Pendidikan merupakan perlengkapan terbaik paling baik untuk hari tua”*

**(Aristoteles)**

*“Lakukan yang terbaik hanya karena Allah ”*

*“Jalani, Nikmati Prosesnya, Perbanyak Syukurnya”*

*“Yakin pertolongan Allah akan datang disaat menemui kesulitan”*

**(Bormak Yuharto)**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan rasa hati senang karya sederhana ini dapat terselesaikan yang kupersembahkan kepada :

1. Kedua orangtua saya yang selalu memberi semangat dan mendoakan dan selalu mendukung impian saya.
2. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Seluruh teman-teman UKM Racana Ki/Nyi Ahmad Dahlan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Seluruh Teman-teman grup poker yang selalu ada dan memberi masukan setiap saat kepada saya.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih.

## ABSTRAKSI

*Winch* pada truck crane adalah komponen yang berguna untuk menarik beban secara vertikal dengan menggunakan *wire rope* sebagai medianya. *Winch device* terbagi menjadi beberapa komponen antara lain : *Winch motor* , dan *winch reducer*. *Winch Reducer* berfungsi untuk mereduksi putaran dari *winch motor* dan meningkatkan Torsi. *Winch Reducer* terbagi beberapa komponen diantaranya adalah *Planetary Gear*. *Planetary gear* adalah susunan roda gigi yang terdiri dari tiga elemen, yaitu: sun gear (roda gigi yang berada pada pusat), planet gear (roda gigi perantara atau yang berputar antara sun gear dan ring gear) dan ring gear (roda gigi paling besar yang bergigi dalam sebagai pengikat *planetary gear set*). Fungsi *planetary gear* adalah mereduksi putaran sehingga hasil akhir putaran output menjadi lebih kecil. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi kerusakan dan putaran gear winch reducer pada unit *Truck Mounted Crane XCMG SQ12SK3Q*. Pemeriksaan kerusakan dilakukan secara langsung dengan cara bertahap sesuai dengan prosedur pemeriksaan. Prosedur pemeriksaan dilakukan dengan melakukan *performance test* pada *Winch system*, pemeriksaan secara visual pada *hydraulic tank, hose, body control valve transmission* dan *disassembly Winch*. Selanjutnya dilakukan analisa menggunakan diagram *fishbone* untuk menganalisa penyebab kerusakan sistem transmisi. Pemeriksaan dilakukan dengan cara memeriksa kondisi oli dan komponen *planetary gear*. Hasil analisa menunjukkan ditemukannya kondisi *gear* dan *bearing* pecah.

## **ABSTRACT**

The winch on the truck crane is a component that is used to pull loads vertically using wire rope as a medium. Winch devices are divided into several components including: Winch motor, and winch reducer. Winch Reducer functions to reduce the rotation of the motor winch and increase the Winch Reducer torque divided into several components, namely Planetary Gear. Planetary gear is a gear arrangement consisting of three elements, namely: a sun gear (a gear in the center), a planet gear (an intermediate gear or one that rotates between a sun gear and a ring gear) and a ring gear (the largest gear toothed as a planetary gear set). The planetary gear function is to reduce the rotation so that the end result of the spin out becomes smaller. The purpose of this research is to identify the damage and rotation of the gear winch reducer in the XCMG SQ12SK3Q Truck Mounted Crane unit. Examination of damage is done directly in a gradual manner in accordance with the inspection procedure performing a performance test on the Winch system, visual inspection of the inspection procedure carried out with a hydraulic tank, hose, body control valve transmission and disassembly Winch. Inspection transmission is done by checking the condition of the oil and components of planetary gear. The results of the analysis show the presence of gear conditions and broken bearings, sourced from the condition of the lubricating oil which is contaminated by Vaseline Grease and the condition of the oil seal that is leaking which causes the gear and bearings to work very heavily to wear out.

Key Note: Winch, Crane, Truck Mounted Crane,

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr,Wb*

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan ini dapat terselesaikan. Tugas akhir **“ANALISA KERUSAKAN WINCH REDUCER PADA UNIT TRUCK MOUNTED CRANE XCMG SQ12SK3Q”** dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis pada kesempatan ini dengan ketulusan dan keikhlasan hati yang mendalam menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan besar kepada :

1. Bapak Ir. Subroto ,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Dr. Suranto selaku Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ir. H. Supriyono, M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah memeberikan banyak ilmu, pengarahan, dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammdiyah Surakarta yang telah memeberikan banyak ilmu, pengarahan, dan bimbingan kepada saya selama kuliah di perguruan tinggi.
5. Keluarga tercinta saya Bapak, Ibu, dan kedua adik saya yang selalu memberikan dukungan dan doanya.
6. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang banyak memberi semangat dan kebersamaanya.

7. Teman-teman UKM Racana Universitas Muhammdiyah Surakarta yang banyak memberi semangat dan kebersamaanya.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Didalam penyusunan/pembuatan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, kritikan maupun saran yang bersifat membangun dengan harapan pembuatan laporan selanjutnya dapat lebih baik. Semoga laporan ini dapat berguna dan memberikan manfaat ke depannya.

Surakarta, 29 Juni 2019



Penyusun

## DAFTAR ISI

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL.....                   | i    |
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR..... | ii   |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....             | iii  |
| HALAMAN PENGESAHAN.....              | iv   |
| LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....         | v    |
| MOTTO .....                          | vi   |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....            | vii  |
| ABSTRAKSI .....                      | vii  |
| ABSTRACT.....                        | ix   |
| KATA PENGANTAR .....                 | x    |
| DAFTAR ISI.....                      | xii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                  | xv   |
| DAFTAR TABEL.....                    | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN.....               | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....              | 1    |
| 1.2 Tujuan Penulisan.....            | 2    |
| 1.3 Batasan Masalah .....            | 3    |
| 1.4 Metode Pengumpulan Data.....     | 3    |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....      | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....         | 5    |
| 2.1 Mesin Pengangkat.....            | 5    |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 2.2 Truck Mounted Crane .....                             | 6  |
| 2.3 Winch Reducer.....                                    | 8  |
| 2.4 Motor Hidrolik .....                                  | 14 |
| 2.5 Valve .....                                           | 16 |
| 2.6 Diagram Alir Winch System.....                        | 18 |
| BAB III METODE PEMERIKASAAN .....                         | 19 |
| 3.1 Flow Chart Prosedur Pemeriksaan.....                  | 19 |
| 3.2 Analisa Putaran Planetary Gear .....                  | 19 |
| 3.3 Tahap Pemeriksaan Sistem Hidrolik Winch .....         | 20 |
| 3.3.1 Pemeriksaan Performace Tes.....                     | 21 |
| 3.3.2 Pemeriksaan Visual sistem hidrolik .....            | 21 |
| 3.4 Dissassembly Winch Reducer .....                      | 23 |
| BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN.....                  | 25 |
| 4.1 Hasil Analisa Perhitungan winch reducer .....         | 25 |
| 4.1.1 Perhitungan Reduksi <i>Planetary gear</i> .....     | 25 |
| 4.1.2 Perhitungan Speed Ratio Winch Reducer.....          | 28 |
| 4.1.3 Perhitungan Tegangan Roda Gigi Planetary Gear ..... | 30 |
| 4.2 Hasil Pemeriksaan Sistem hidrolik winch .....         | 31 |
| 4.2.1 Hasil <i>Performance Test</i> .....                 | 31 |
| 4.2.2 Hasil Pemeriksaaan Visual .....                     | 32 |
| 4.3 Hasil Proses disassembly winch reducer.....           | 33 |
| 4.3.1 Kondisi oli Pelumas winch reducer .....             | 33 |
| 4.3.2 Kondisi Komponen Planet Gear .....                  | 34 |

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.3 Kondisi Komponen Sun Gear .....                                      | 35 |
| 4.3.4 Kondisi Komponen Ring Gear .....                                     | 35 |
| 4.3.5 Kondisi Komponen Bearing .....                                       | 36 |
| 4.3.6 Kondisi Oil Seal.....                                                | 37 |
| 4.4 Analisa Penyebab Kerusakan winch reducer <i>Diagram Fishbone</i> ..... | 38 |
| 4.5 Langkah Perbaikan .....                                                | 41 |
| 4.6 Langkah Pencegahan Kerusakan.....                                      | 43 |
| BAB V PENUTUP.....                                                         | 44 |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                        | 44 |
| 5.2 Saran.....                                                             | 45 |

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 <i>Jenis- Jenis Crane</i> .....                   | 5  |
| Gambar 2.2 Truck Mounted Crane XCMG SQ12SK3Q .....           | 6  |
| Gambar 2.3 Winch Reducer .....                               | 8  |
| Gambar 2.4 Skema Winch Reducer .....                         | 9  |
| Gambar 2.5 Planetary Gear .....                              | 10 |
| Gambar 2.6 Sketsa tingkatan planetary gear .....             | 10 |
| Gambar 2.7 Planetary Gear Single pinion type .....           | 11 |
| Gambar 2.8 Planetary Gear Dual pinion type .....             | 12 |
| Gambar 2.9 Winch Reducer XCMG SQ12SK3Q .....                 | 14 |
| Gambar 2.10 Winch Motor Mounted Crane XCMG SQ12SK3Q .....    | 15 |
| Gambar 2.11 Sketsa Hydraulic Gear Motor .....                | 15 |
| Gambar 2.12 Diagram Alir Winch System .....                  | 18 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Analisa Kerusakan .....              | 19 |
| Gambar 3.2 Sketsa Planetary Gear .....                       | 20 |
| Gambar 3.3 Pemeriksaan visual pada tangki .....              | 21 |
| Gambar 3.4 Pemeriksaan visual hose pada motor winch .....    | 22 |
| Gambar 3.5 Pemeriksaan visual control valve .....            | 22 |
| Gambar 3.6 Disassembly Winch Reducer dari Slewing Base ..... | 23 |
| Gambar 3.7 Disassembly Komponen Winch Reducer .....          | 23 |
| Gambar 3.8 Proses Disassembly Winch Reducer .....            | 24 |
| Gambar 3.9 Disassembly planetary gear .....                  | 24 |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.1 Sketsa Planetary Gear.....                       | 25 |
| Gambar 4.2 Hasil Pemeriksaan Indikator Hydarulic Tank. .... | 32 |
| Gambar 4.3 kondisi hose pada control Valve .....            | 32 |
| Gambar 4.4 kondisi control Valve .....                      | 33 |
| Gambar 4.5 Kondisi Planetary Gear .....                     | 34 |
| Gambar 4.6 kondisi Planet Gear Pecah.....                   | 34 |
| Gambar 4.7 kondisi sun Gear Pecah .....                     | 35 |
| Gambar 4.8 Kondisi Ring Gear Pecah .....                    | 35 |
| Gambar 4.9 kondisi bearing Pecah.....                       | 36 |
| Gambar 4.10 Serpihaan bearing Pecah .....                   | 37 |
| Gambar 4.11 kondisi Oil Seal rusak .....                    | 37 |
| Gambar 4. 12 Diagram Fishbond.....                          | 38 |
| Gambar 4.13 pengantian part .....                           | 42 |
| Gambar 4.14 Proses Assembly .....                           | 42 |

## **DAFTAR TABEL**

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Truck Mounted Crane XCMG SQ12SK3Q ..... | 7  |
| Tabel 4.1 Hasil Performance Test .....                        | 31 |
| Tabel 4.2 Rangkuman Pembahasan Diagram Fishbone .....         | 39 |
| Tabel 4.3 Identifikasi Kerusakan Pada Winch Reducer.....      | 41 |