ANALISIS SISTEM TRANSMISI PADA RANCANG BANGUN KENDARAAN OFF ROAD TOYOTA FJ40

TUGAS AKHIR

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh Gelar Ahli Madya di Departemen Pendidikan Teknik Mesin Konsentrasi Otomotif

Oleh

Muhammad Gilang Kandias

NIM. 1502125

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2018

==========

DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Oleh
Muhammad Gilang Kandias

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Diploma III Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Muhammad Gilang Kandias 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Mei 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

HALAMAN PENGESAHAN

Muhammad Gilang Kandias/1502125

ANALISIS SISTEM TRANSMISI PADA RANCANG BANGUN KENDARAAN OFF ROAD TOYOTA FJ40

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH:

Pembimbing,

Drs. H. Sulaeman, M.Pd.
NIP. 19550708 1983 031 004

Mengetahui,
Penanggung Jawab Tugas Akhir

Sriyono, S.Pd M.Pd
NIP. 19690830 199802 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin

Drs. Tatang Permana, M.Pd
NIP. 196511101992031007

ABSTRAK

Muhammad Gilang Kandias (1502125). Program Studi D3 Teknik Mesin, Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia. **ANALISIS SISTEM TRANSMISI PADA RANCANG BANGUN KENDARAAN OFF ROAD TOYOTA FJ40.**

Kendaraan memiliki sistem pemindah tenaga yang berfungsi untuk meneruskan energi gerak yang dihasilkan oleh *engine* menuju roda agar mobil bisa melaju dalam berbagai medan. Hal ini mengakibatkan semakin dikembangkannya sistem pemindahan tenaga karena demi memenuhi kebutuhan kendaraan untuk melalui berbagai medan yang berbeda seperti tanjakan yang membutuhkan torsi yang tinggi dan saat kecepatan membutuhkan putaran yang hampir sama dengan putaran *engine.* Transmisi adalah bagian utama yang sangat penting pada suatu kendaraan untuk merubah kecepatan putaran kendaraan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan untuk melaju. Penelitian tentang analisis sistem transmisi yang dilakukan pada rancang bangun kendaraan offroad Toyota FJ40, engine dan transmisi yang digunakan yaitu Toyota Dyna 14B. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui berapa besar torsi dan putaran pada setiap gigi percepatan. Penelitian dilakukan untuk memenuhi syarat memperoleh Gelar Ahli Madya, pada program studi diploma III jurusan teknik mesin. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literature dan studi analisis. Temuan dari hasil analisis yang saya hitung pada transmisi Toyota 14B yang mempunyai putaran engine 1800 rpm, putaran dan torsi yang dihasilkan berbeda pada setiap tingkatan transmisi. Pada first gear torsi yang dihasilkan (1284,48 Nm) dan putaran yang dihasilkan (336,95 rpm). Pada second gear torsi yang dihasilkan (714 Nm) dan putaran yang dihasilkan (605,04 rpm). Pada third gear torsi yang dihasilkan (384,96 Nm) dan putaran yang dihasilkan (1122,04 rpm). Pada fourth gear torsi yang dihasilkan (240 Nm) dan putaran yang dihasilkan (1800) sama seperti putaran engine dan pada reverse gear torsi yang dihasilkan hampir sama seperti first gear (1192,8 Nm) dan putaran yang dihasilkan (362,17 Nm). Kesimpulan analisisnya, setiap gigi percepatan transmisi direduksikan untuk mendapatkan nilai torsi dan putaran sesuai medan yang di lalui kendaraan.

Kata Kunci: Sistem Pemindah Tenaga, Sistem Transmisi, Torsi, Putaran, engine.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **"ANALISIS SISTEM TRANSMISI PADA RANCANG BANGUN KENDARAAN OFF ROAD TOYOTA FJ40".** Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada Rasulullah Sholollahu Alaihi Wasalam yang telah diutus ke bumi sebagai suri teladan untuk umat manusia.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang harus diambil oleh mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Mesin sebagai syarat untuk menyelesaikan studi jenjang D-3. Tugas Akhir ini juga merupakan puncak dari implementasi dari bidang ilmu teknik mesin yang telah dikontrak sebelumnya.

Penyusunan laporan ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dengan terselaikan nya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini ijinkan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada Bapak Endang Muslih, Ibu Ina Sofiana, S.Pd, S.Kom, Siti Hasna Aulia dan kepada segenap keluarga yang selalu memberikan do'a dan dukungan.
2. Yth. Bapak Dr. Bambang Darmawan, M.M., selaku Ketua DPTM FPTK UPI.
3. Yth. Bapak Drs.Tatang permana, M.Pd selaku Ketua Prodi D3 DPTM FPTK UPI.
4. Yth. Bapak Sriyono, S.Pd., M.Pd., selaku dosen penanggung jawab mata kuliah Tugas Akhir.
5. Yth. Bapak Drs. H. Sulaeman, M.Pd., selaku dosen pembimbing mata kuliah Tugas Akhir.
6. Kepada seluruh civitas akademi Fakultas, Departemen, dan juga bapak Iyep selaku fasilitator di Workshop Otomotif.
7. Kepada rekan seperjuagan Junizar Zikri Saftomo, Jaelani, Syarifudin Ginanjar, Fahmi Abdul Aziz, Mahendra Mustaqim, Rusdi Shaleh Fauzi dan Dito Wahyu Priadi sebagai penyemangat dan juga penghibur.
8. Kepada teman-teman seperjuangan Departemen Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan

dan motivasi kepada penulis khususnya untuk D3 teknik mesin konsentrasi otomotif angkatan 2015 yang selalu bersama dalam penyelesaian semua proses kegiatan dan program kuliah yang ada di Universitas Pendidikan Indonesia.

9. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikannya.

Penulis menyadari bahwa laporan Praktik Industri ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu penulis memohon maaf kepada semua pihak apabila terdapat kesalahan dari segi konten maupun dari segi sistematika laporannya.

Bandung, 12 Desember 2018
Penulis

Muhammad Gilang Kandias
NIM.1502125

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN……..i
ABSTRAK……..ii
UCAPAN TERIMA KASIH……iii
DAFTAR ISI……v
DAFTAR TABEL……vii
DAFTAR GAMBAR……...viii
DAFTAR LAMPIRAN……..ix
DAFTAR NOTASI……..x

BABI PENDAHULUAN…….
A. Latar Belakang Masalah……...1
B. Rumusan Masalah……2
C. Batasan Masalah ……..2
D. Tujuan Penulisan ……2
E. Manfaat Penulisan ……...3
F. Sistematika Penulisan Laporan ……...3

BAB II LANDASAN TEORI
A. Pemidah daya secara umum ……5
B. Tinjauan teoritis transmisi ……...6
C. Fungsi transmisi ……..7
D. Macam-macam transmisi ……7
E. Jenis transmisi manual ……..10
F. Susunan transmisi *synchromesh* ……11
G. Cara kerja *synchromesh* ……11
H. Konstruksi dan fungsi komponennya ……13
I. Prinsip kerja transmisi ……...17
J. Aliran kerja transmisi ……19
K. Roda gigi ……...22
L. Istilah pada roda gigi ……24
M. Analisis perhitungan pada transmisi ……..26

BAB III ANALISIS SISTEM PERHITUNGAN PADA TRANSMISI TOYOTA 14B

A. Spesifikasi Kendaraan *Off Road* Toyota FJ40 ……...27
B. Kronologi kasus …… 28
C. Analisis kasus ……29
D. Prosedur pemeliharaan transmisi ……...33

E. Pemeriksaan transmisi ……...36
F. Perhitungan pada sistem transmisi ……36
G. Tabel Grafik Putaran dan Torsi ……..41
BAB IV SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI
A. Simpulan ……...42
B. Implikasi ……... 42
C. Rekomendasi …….43
DAFTAR PUSTAKA……xi
LAMPIRAN……..xii

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi FJ40 27
Tabel 3.2 Analisis gangguan kerusakan transmisi 29
Tabel 3.3 Kerusakan yang terjadi pada transmisi Toyota 14B..... 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem penggerak (*power train*) pada mobil …….5
Gambar 2.2 Transmisi manual ……10
Gambar 2.3 Konstruksi *synchromesh* ……10
Gambar 2.4 *Constanmesh type* ……...12
Gambar 2.5 *Slidingmesh type* ……12
Gambar 2.6 Detail konstruksi transmisi *4 speed & 1 reverse* ……13
Gambar 2.7 *Clutch housing* ……14
Gambar 2.8 *Input shaft* ……...14
Gambar 2.9 *Counter shaft gear* ……..15
Gambar 2.10 Poros *output*, *Snap ring*, Penahan belakang *main shaft*, *plat intermediet* ……....16
Gambar 2.11 *Idel gear shaft* dan *idler gear* ……16
Gambar 2.12 *Ring synchromesh, hub sleeve*, roda gigi……17
Gambar 2.13 Prinsip kerja transmisi ……...17
Gambar 2.14 Rumus perbandingan gigi ……18
Gambar 2.15 Perbandingan gigi pada saat maju……..18
Gambar 2.16 Perbandingan gigi pada saat mundur ……19
Gambar 2.17 Transmisi pada saat posisi netral ……..19
Gambar 2.18 Transmisi pada saat posisi gigi 1 ……..20
Gambar 2.19 Transmisi pada saat posisi gigi 2 ……..20
Gambar 2.20 Transmisi pada saat posisi gigi 3 ……..21
Gambar 2.21 Transmisi pada saat posisi gigi 4 ……...21
Gambar 2.22 Transmisi pada saat posisi gigi mundur ……22
Gambar 2.23 Macam-macam roda gigi ……..24
Gambar 2.24 Istilah roda gigi ……26
Gambar 3.1 Unit Toyota FJ40 ……27
Gambar 3.2 Desain rancang bangun Toyota FJ40 ……...28
Gambar 3.3 Grafik Putaran Output ……41
Gambar 3.4 Grafik Torsi Output ……41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Dokumentasi…….
Lampiran 2. Lembar Bimbingan Dosen……..
Lampiran 4. Biodata Penulis……...

DAFTAR NOTASI

P_c	= Circular Pitch	
P_d	= Diametral Pitch	
D	= Diameter Circle Pitch	(mm)
T	= Jumlah Gigi Pada Roda	
m	= Module	
i	= Gear Ratio	
n_1	= Putaran Input	(rpm)
n_2	= Putaran Output	(rpm)
T_1	= Torsi Input	(Nm)
T_2	= Torsi Output	(Nm)

DAFTAR PUSTAKA

Daryanto (2017). *Panduan Praktis Perawatan Mobil Komponen Chassis Dan Transmisi*. Yogyakarta: Gava Media.

Daihatsu Astra motor, (1998). *Daihatsu Training Manual*, Jakarta: Training Center PT Daihatsu Astra Motor.

Fajar Siddiq, M, (2017). *Analisis Sistem Transmisi Kendaraan Toyota Kijang Tipe KF80 Untuk Rancang Bangun Simulator Power Train*. Bandung: Fakultas Teknologi Dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.

Nur Syamsi, A (2014). *Analisis Transmisi Pada Kendaraan Daihatsu Gran Max 1.5 2010*. Bandung: Fakultas Teknologi Dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.

S.Kiyokatsu dan Sularso, (1997). *Dasar Perancangan Dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta: Pradnya Paramita.

Toyota. (1998). *New Step-1 Training Manual.* Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.

Toyota (2002). *New Step-2 Training Manual.* Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.

Toyota (1977). *Land Cruiser Repair Manual Chassis & Body*. Toyota Motor Sales CO.,LTD

Universitas Pendidikan Indonesia (2017). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Bandung: UPI.

Zainuri, Ahcmad (2011). *Elemen Mesin III,* Mataram: Fakultas Teknik Universitas Mataran.

LAMPIRAN-LAMPIRAN