ANALISIS SISTEM *CLUTCH* PADA RANCANG BANGUN KENDARAAN *OFFROAD* TOYOTA 14B

TUGAS AKHIR

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Ahli Madya
di Departemen Teknik Mesin

oleh

Rizaludin
NIM. 1506854

DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2018

Rizaludin, 2019
ANALISIS SISTEM CLUTCH PADA RANCANG BANGUN KENDARAAN OFFROAD TOYOTA 14B
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

RIZALUDIN/NIM. 1506854

PERBAIKAN SISTEM *CLUTCH* TOYOTA 1TR-FE M/T TAHUN 2004

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH:

Pembimbing,

Ibnu Mubarak, S.Pd., M.Pd

NIP. 9201712 19821124 101

Mengetahui,

Dosen penanggung jawab

Mata kuliah Tugas Akhir

Sriyono, S.Pd., M.Pd.

NIP. 196908301998021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin

Drs. Tatang Permana, M.Pd.

NIP. 19651110 1992 031 007

ABSTRAK

Rizaludin, 1506854 : ANALISIS SISTEM CLUTCH PADA RANCANG BANGUN KENDARAAN OFFROAD TOYOTA FJ40

Penelitian tentang analisis sistem *clutch* dilakukan pada rancang bangun kendaraan *offroad* Toyota FJ40 dan *engine* yang digunakan adalah toyota dyna 14B, pada prosesnya pemasangan sistem *clutch* tidak dapat langsung dipasangkan, karena komponen *clutch cover* ternyata mengalami masalah. Komponen *clutch cover* mengalami gesekan dengan *clutch housing* sehingga membuat putaran *clutch cover* menjadi terhambat dan menimbulkan suara. *Clutch cover* harus mengalami pengikisan dengan mengunakan gerinda tangan di beberapa bagian yang secara langsug bergesekan dengan *clutch housing*. Sistem *clutch* merupakan bagian dari sistem pemindah daya, *clutch* terletak diantara *engine* dan transmisi, berfungsi menghubungkan dan melepas putaran dari *engine* yang menuju transmisi. Selain itu *clutch* juga digunakan untuk memperhalus perpindahan roda gigi transmisi. Tujuan dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar daya dan torsi yang dapat ditransmisikan dan yang hilang ketika ditransmisikan oleh *clutch*, serta temperatur kerja *clutch* saat digunakan. Penelitian dilakukan untuk memenuhi syarat memperoleh Gelar Ahli Madya pada program studi diploma III jurusan teknik mesin. Metode penilitian yang digunakan meliputi studi literatur, studi lapangan, dan studi analisis. Temuan pada hasil penelitian bahwa torsi sebesar 200,97 kg.mm dan daya 7,01 kW yang dapat ditransmisikan oleh *clutch* pada 3400 rpm, dibandingkan dengan dengan spesifikasi torsi 204,54 kg.mm maka torsi yang hilang sebesar 3,57 atau 1,74 %. Besarnya temperatur *clutch* saat digunakan sebesar 37,38^{o}C.

Kata Kunci : *Engine*, Sistem *Clutch*, Daya, Torsi, Temperatur

ABSTRACT

Rizaludin, 1506854 : ANALISIS SISTEM CLUTCH PADA RANCANG BANGUN KENDARAAN OFFROAD TOYOTA FJ40

The research on clutch system analysis was carried out on the Toyota FJ40 offroad vehicle design and the engine used was the Toyota Dyna 14B, in the process of mounting the clutch system it could not be directly paired, because the clutch cover component had a problem. The clutch cover component has friction with the clutch housing, making the clutch cover change and cause noise. The clutch cover must go through annihilation using a hand grinder in some parts that immediately rub against the clutch housing. The clutch system is part of the power transfer system, the clutch is located between the engine and transmission, serves to connect and release rotation from the engine to the transmission. Besides that the clutch is also used to smooth transmission of gear transmission. The purpose of this research is to find out how much power and torque can be transmitted and which are lost when transmitted by the clutch, and the coupling working temperature when used. This research was conducted to fullfil the requirements for obtaining an Associate Degree in diploma III study program in mechanical engineering. The research methods used include literature studies, field studies, and analytical studies. Research finding show that torque of 200.97 kg.mm and strength of 7.01 kW which can be transmitted by the clutch at 3400 rpm, compared to torque specifications of 204.54 kg. mm, the torque lost is 3.57 or 1,74%. The amount of the clutch temperature when used is 37.38˚C.

Keywords : Engine, Clutch system, Power, Torque, Temperature

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN
KATA PENGANTAR i
UCAPAN TERIMAKASIH ii
DAFTAR ISI iii
DAFTAR TABEL iv
DAFTAR NOTASI v
DAFTAR GAMBAR vi
DAFTAR LAMPIRAN vii

BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 2
B. Rumusan Masalah 2
C. Batasan Masalah 2
D. Tujuan Penulisan 3
E. Manfaat Penulisan 3
F. Metode Pengumpulan Data 3
G. Sistematika Penulisan 4

BAB II LANDASAN TEORI 5
A. Gambaran Umum Sistem Pemindah Daya 5
B. Pengertian Sistem *Clutch* 9
C. Prinsip Kerja Sistem *Clutch* 9
D. Jenis-jenis Sistem *Clutch* 10
E. Syarat Sistem *Clutch* 15
F. Tipe Sistem *Clutch* 15
G. Komponen-komponen Utama Sistem *Clutch* 17
H. Tinjauan Pelumasan 20
I. Teori Dasar Hidrolik 20
J. Perhitungan Dalam Sistem *Clutch* 21

BAB III ANALISIS MEKANISME SISTEM *CLUTCH* 27
A. Tempat dan Objek Analisis 27
B. Spesifikasi Kendaraan Toyota FJ40 27
C. Prosedur Pembongkaran Sistem *Clutch* 29
D. Prosedur Pemeriksaan Pada Sistem *Clutch* 30
E. Hasil Pengukuran Komponen Sistem *Clutch* 34
F. Perhitungan Pada Sistem *Clutch* 38

BAB IV PENUTUP

A. Kesimpulan 49
B. Saran 50

DAFTAR PUSTAKA 51

LAMPIRAN-LAMPIRAN 52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pemindah Daya Tipe FR 5
Gambar 2.2. Sistem *Clutch* 6
Gambar 2.3. Transmisi 6
Gambar 2.4. *Propeller Shaft* 7
Gambar 2.5. *Differential* 8
Gambar 2.6. *Axle Shaft Tipe Housing* 8
Gambar 2.7. Sistem *clutch* 9
Gambar 2.8. Prinsip Kerja Hidrolik *Clutch* 10
Gambar 2.9. *Friction Clucth* 10
Gambar 2.10. *Multiple Plate Clutch* 11
Gambar 2.11. Model Kerucut (*Cone Clutch*) 12
Gambar 2.12. Tipe Sentrifugal (*Centrifugal Clutch*) 13
Gambar 2.13. *Clutch* Fluida (*Hydrolic Clutch*) 13
Gambar 2.14. *Clutch* Magnet (*Magnetic Clutch*) 14
Gambar 2.15. *Over Running Clutch* 15
Gambar 2.16. *Clutch* Tipe Mekanis 15
Gambar 2.17. *Clutch* Tipe Hidraulis 16
Gambar 2.18. *Clutch* Tipe Hidraulis 17
Gambar 2.19. Struktur pedal *clutch* 21
Gambar 2.20. Momen Puntir 22
Gambar 2.21. Luas Permukaan bidang gesek 23

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor – faktor daya yang ditransmisikan 22

Tabel 2.2 Harga μ (koefisien gesek) dan *Pa* 26

Tabel 3.1 Hasil pengukuran 33

DAFTAR NOTASI

Notasi		Satuan
A	= Luas Penampang Bidang Gesek	mm2
Af	= Luas Seluruh Permukaan *Clutch*	m2
AR	= Kerja Gesek	kg.cm
D_1	= Diameter Luar Bidang Gesek	mm
D_2	= Diameter Dalam Bidang Gesek	mm
dr	= Diameter Rata-Rata Plat *Clutch*	mm
Fa	= Gaya Tekan Aksial/Gaya Normal Bidang Gesek	kg
fc	= Faktor Koreksi	
Fc = F2	= Gaya Tekan/*Output* Pedal *Clutch*	kg
I_1	= Jumlah Lapisan Ferodo	Buah
n	= Putaran	rpm
Ng	= Daya Gesek	Hp
P	= Tekanan Rata-Rata Bidang Gesek	kg/mm2
Pd	= Daya Rencana	kW
r_m	= Jari-Jari Rata-Rata Bidang Gesek	mm
Sf_2	= Jarak Lapisan Plat Clutch Gesek	mm
Sfi	= Jarak Alur Antar Lapisan	mm
T	= Torsi/Momen Gesek	kg.mm
TK	= Temperatur *Clutch*	^oC
Tp	= Momen Puntir Rencana	kg.mm
π	= Konstanta	3,14
Ft	= Gaya Gesek	kg
μ	= Koefisien Gesek	

DAFTAR LAMPIRAN

SK Pembimbing TA 53
Daftar Bimbingan 54

DAFTAR PUSTAKA

Dasar Teori Hidrolik. *Online*. [tersedia] : (https://www.scribd.com/doc/113583741/Dasar-Teori-Hidrolik)

Howell John R and Buckius Richard O. 1987. *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*. New York : McGraw-Hill

Indra, E. T. (2011). *Analisis Clutch Dalam Mentransmisikan Daya Pada Engine Sepeda Motor 1 PA*. Tugas Akhir pada FPTK UPI Bandung :
Tidak diterbitkan.

Khurmi, R. S and Gupta, J. K. (2005). *A Text Books Of Machine Design*,
New Delhi : Ram Nagar.

Sularso. Dan Suga, K. (1978). *Dasar-Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : C. V Pradyana Paramita.

TOYOTA. _____. *Repair Manual Kijang Innova 2013 M/T*
Toyota. (1995). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta PT. Toyota Astra Motor.

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

Prinsip Kerja Pedal *Clutch*. *Online*. [tersedia] : (https://camargus.com/magazine/data/4/414/9363.jpeg)

PT. Astra International. 2012. Perbaikan Sistem Rem. *Online*. [tersedia] : (https://slideplayer.info/slide/13462855/)

Rangkaian *Clutch*. *Online*. [tersedia] : (http://repairguide.autozone.com/znetrgs/repair_guide_content/en_us/images/0900c152/80/06/f5/9b/large/0900c1528006f59b.gif)

Sistem Pemindah Daya. *Online*. [tersedia] : (http://baru-belajar_mesin.blogspot.com/2014/11/sistem-pemindah-daya_81.html)

Serway, Reymond A. Dan Jewett, Jr. John W. 2009. *FISIKA untuk sains dan Teknik*. Jakarta : Salemba Teknika.