

## PENGARUH INJAKAN PEDAL KOPLING TERHADAP KEAUSAN *CLUTCH DISC* SISTEM KOPLING GESEK PADA TOYOTA KIJANG 5K

Tommy Hidayat<sup>1</sup>, Trisma Jaya Saputra<sup>2</sup>, Wandi Arnandi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tidar  
[tommy.ajja@gmail.com](mailto:tommy.ajja@gmail.com), [trismajayasaputra@untidar.ac.id](mailto:trismajayasaputra@untidar.ac.id), [wandiarnandi@untidar.ac.id](mailto:wandiarnandi@untidar.ac.id)

### Abstrak

Laporan akhir ini bertujuan untuk memahami pengaruh injakan pedal kopling terhadap keausan clutch disc pada alat peraga yang diuji pada kondisi tanpa beban. Penulis melakukan penelitian dengan metode eksperimen langsung untuk mengetahui keausan yang ditimbulkan pada facing, dengan melakukan uji tanpa beban penumpang. Pengujian ini dilakukan dengan menghidupkan motor penggerak kemudian mengijak pedal kopling dengan variasi 50%, 75% dan 100% dengan 1400 rpm dalam jangka waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Hasil pengujian keausan facing, dari tiga variasi injakan, injakan 50% menghasilkan keausan facing yang paling tinggi karena kopling tidak dalam keadaan terhubung atau bebas secara sempurna. Keausan maksimal pada injakan 50% dengan waktu 45 menit yaitu 0,07 mm.

**Kata Kunci:** kopling, facing, injakan pedal, lama waktu injakan

### Abstract

*This final report aims to understand the effect of the clutch pedal on the clutch disc wear on the props tested in no-load conditions. The author conducts research with direct experimental methods to determine the wear caused on facing, by conducting tests without passenger load. This test is carried out by turning on the drive motor then starting the clutch pedal with a variation of 50%, 75% and 100% with 1400 rpm within a period of 30 minutes, 45 minutes and 60 minutes. Wear testing results facing, of the three variations of the tread, 50% tread produces the highest facing wear because the clutch is not perfectly connected or free. Maximum wear on the 50% step with a time of 45 minutes is 0.07 mm.*

**Keywords:** clutch, facing, pedal tread, long stepping time

## PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini kendaraan dilengkapi dengan berbagai sistem untuk menunjang kenyamanan dan keamanan pengemudi, salah satu sistem yang terus ada pada kendaraan adalah sistem kopling. Sistem kopling manual yang masih banyak digunakan pada mobil karena kemudahan serta mudahnya perawatan. Sistem kopling dan sistem transmisi mempunyai fungsi yang berbeda. Sistem kopling sendiri mempunyai peranan penting pada sebuah kendaraan, sebab sebelum kopling ditemukan motor dimatikan dengan cara mematikan mesinnya, tetapi setelah kopling ditemukan, pemindah dan pemutus daya dan putaran dapat dilakukan dengan aman dan mudah tanpa terlebih dahulu mematikan mesinnya.

Sistem kopling berada diantara mesin dan transmisi. Sistem kopling adalah suatu sistem yang merupakan bagian dari sistem pemindah tenaga pada mobil yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan putaran mesin ke transmisi, melalui kerja pedal selama perkaitan roda gigi. sistem kopling juga dapat memindahkan tenaga secara perlahan-lahan dari mesin keroda-roda penggerak agar gerak awal kendaraan dapat berlangsung dengan lembut yang menggunakan perantara clutch disc, clutch dish terletak di antara plat penekan dan flywheel. clutch disc di buat sedemikian rupa, agar pada saat tenaga harus dibebaskan kopling dapat bekerja dengan sempurna dan cepat.

Sistem kopling sangat dipengaruhi oleh keausan plat kopling, Selain itu komponen plat kopling terdiri dari facing

(bagian yang bergesekan), Semacam bahan gesek yang dikelilingi disekeliling plat pada kedua permukaannya dan hub yang terletak dibagian tengahnya yang menerima perkaitan dengan input tranmisi. Facing akan mudah mengalami keausan apabila penggunaan kopling yang tidak benar, Injakan kopling yang tidak benar juga menimbulkan kerugian bagi pemilik kendaraan karena facing akan cepat habis dan dapat mempengaruhi komponen pada transmisi, Penggunaan kopling yang benar dapat membuat kopling berfungsi secara sempurna serta tidak gampang mengalami kerusakan komponen kopling dan keausan yang ditimbulkan juga akan lebih sedikit.

Untuk lebih memahami pengaruh injakan pedal kopling terhadap keausan kopling Perlu dilakukan kajian tentang pengaruh injakan pedal kopling terhadap keausan *clutch disc*.

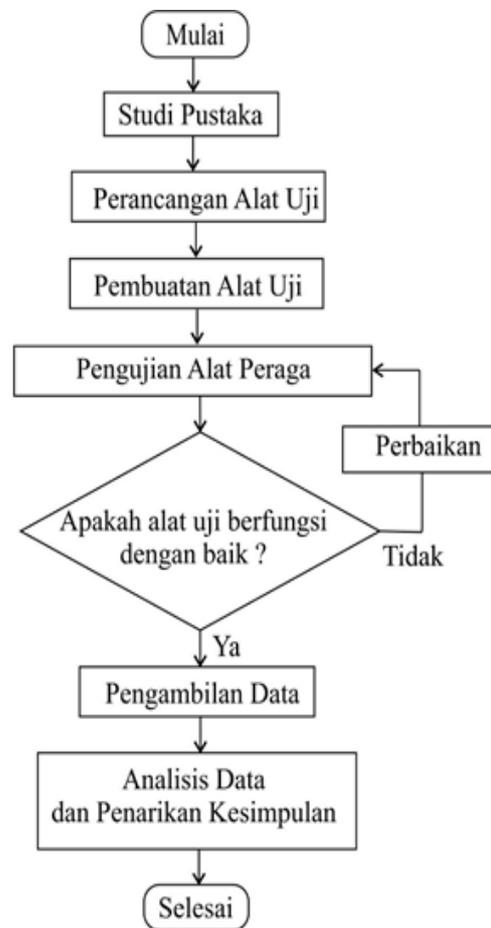
### TINJAUAN PUSTAKA

Melakukan perawatan sistem kopling dan sistem transmisi manual secara berkala dapat mencegah kerusakan yang terjadi pada sistem kopling dan transmisi manual sehingga kerusakan dapat diminimalisir, serta nantinya sistem kopling dan transmisi manual dapat bekerja dengan optimal dan memperpanjang umur dari komponen-komponen kopling dan transmisi (Anwar, 2015).

Pemindah daya pada kendaraan bermotor, letaknya diantara fly wheel dan gear box. Jika pedal kopling ditekan penuh dan kopling berhasil terhubung dengan baik maka akan terjadi gesekan diantara kedua bidang geseknya sehingga hanya sebagian daya mesin dapat dipindahkan. Kejadian ini merupakan kondisi transient dari mekanisme kerja kopling yang tentu tidak dapat dihindari. Dalam keadaan jalan normal umumnya kondisi transient tersebut hanya terjadi beberapa saat (Dewanto, 2002).

### METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penyusunan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir

#### 1. Pembuatan Alat Uji

Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat uji menggunakan beberapa komponen yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan praktik yang digunakan

No	Komponen	Jumlah	Spesifikasi
1.	Kabel Kopling	1 Buah	- Toyota kijang 5K
2.	Pully	2 Buah	- Diameter 10 cm - Alumunium
3.	V Belt	1 Buah	- Karet
4.	Pedal Kopling	1 Buah	- Besi - 150 mm

5.	Baut, Mur dan Ring	15 Buah	- Panjang 4cm, - 10cm dan 5cm - Ukuran 14,15,
6.	Poros Penghubung	1 Buah	- Besi - Pajang 25cm - Diameter 25 mm
7.	Motor Listrik Dinamo	1 Buah	- 3 PK - 1400 RPM
8.	Laker Duduk	1 Buah	- Besi - Diameter 25 mm
9.	Besi Persegi	6 Buah	- Ukuran 4x4 cm - Panjang 6 meter
10	Kabel tis	6 buah	- 10 cm
11	Saklar 3 phase	1 buah	- 3 phase
12	Kabel 3 phase	1 buah	- 2 meter

## 2. Alat praktik

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan alat uji adalah sebagai berikut:

1. Las listrik dan kelengkapannya
2. Bor tangan
3. Mata bor
4. Gerinda tangan
5. Gergaji besi
6. Meteran (*measuring tape*)
7. Jangka Sorong
8. Tang jepit
9. Obeng
10. Mikrometer
11. Neraca pegas

Berikut proses pengerjaan alat uji kopling Toyota Kijang 5K:

- a. Pembersihan komponen
- b. Pembuatan *stand* kopling
- c. Pembelahan rumah kopling

- d. Pengecatan komponen kopling dan *stand*
- e. Perakitan system kopling

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran keolengan *flywheel* dengan toleransi standar Toyota Kijang 5K 0,80 mm adalah 0,43 mm. Hasil pengukuran keolengan *flywheel* tersebut masih dalam keadaan yang baik.

Hasil pengukuran ketebalan facing sebelum dilakukan pengujian pada sisi atas, kanan, bawah dan kiri, ketebalan minimum facing standar Toyota Kijang 5K 0,30 mm. Hasil pengukuran ketebalan facing ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran *facing*

No	Bagian <i>facing</i>	Ketebalan <i>facing</i> depan (mm)	Ketebalan <i>facing</i> belakang (mm)
1.	Atas (1)	0,35	0,35
2.	Kanan (2)	0,35	0,36
3.	Kiri (3)	0,34	0,35
4.	Bawah (4)	0,35	0,37

Tabel diatas menunjukkan ketebalan facing yang belum dilakukan pengujian dan pengambilan data secara langsung. Pengukuran ketebalan facing dibagi menjadi 4 titik pengukuran yaitu atas, kanan, kiri dan bawah hasil pengukuran ketebalan facing sisi depan atas: 0,35 mm, kanan: 0,35 mm, kiri: 0,34 mm, bawah: 0,35 mm dan ketebalan facing sisi belakang atas: 0,35 mm, kanan: 0,36 mm, kiri: 0,35 mm, bawah: 0,37 mm. dari hasil pengukuran facing masih dalam keadaan baik karena masih melebihi batas minimum dan dapat digunakan dalam pengujian.

Hasil pengukuran jarak injakan pedal kopling, tinggi pedal dari lantai standar 143-153 mm . Hasil pengukuran tinggi pedal ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran jarak injakan pedal kopling

No	Injakan pedal kopling	Jarak injakan bedal kopling (mm)
1.	50 % injakan pedal kopling	75 ±0,5
2.	75 % injakan pedal kopling	112 ±0,5
3.	100 % injakan pedal kopling	150 ±0,5

Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran jarak pedal kopling dengan variasi injakan pedal kopling 50%, 75%, 100% hasil pengukuran injakan pedal kopling 50%: 75 mm, 75%: 112 mm, 100%: 150 mm semakin injakan kedalam kopling akan semakin bebas.

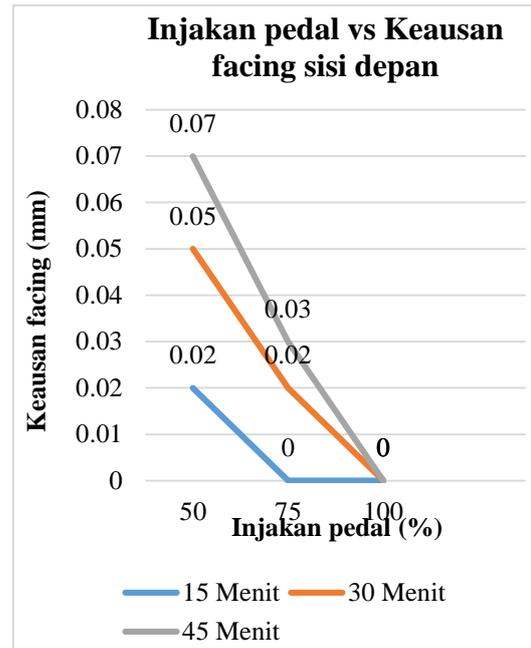
#### Hasil Pengujian Keausan Facing

Hasil pengukuran keausan yang ditimbulkan pada *facing* kopling sisi depan dengan waktu pengujian 15 menit, 30 menit dan 45 menit. Hasil pengukuran keausan yang ditimbulkan pada *facing* sisi depan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Keausan yang ditimbulkan pada *facing* sisi depan dalam jangka waktu 15 menit, 30 menit dan 45 menit.

No	Injakan pedal kopling	Nilai keausan <i>facing</i> sisi depan (mm)		
		Waktu 15 menit (mm)	Waktu 30 menit (mm)	Waktu 45 menit (mm)
1.	50%	0,02	0,05	0,07
2.	75%	0,00	0,02	0,03
3.	100%	0,00	0,00	0,00

Hubungan keausan yang ditimbulkan dengan gaya injakan dalam jangka waktu 15 menit, 30 menit dan 45 menit pada sisi depan *facing* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan keausan yang ditimbulkan dengan gaya injak dalam jangka waktu 15 menit, 30 menit dan 45 menit.

Gambar 2 menunjukkan bahwa saat pedal kopling dioperasikan, semakin ke dalam injakan pedal kopling, maka *facing* semakin bebas dan keausan semakin kecil. Dari tiga variasi injakan, injakan 50% menghasilkan keausan *facing* yang paling tinggi, Keausan maksimal pada injakan 50% dengan waktu 45 menit yaitu 0,07 mm.

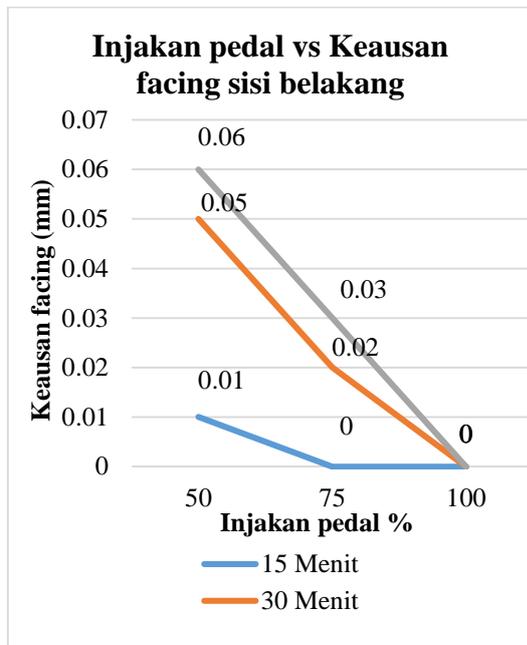
Saat waktu bertambah dua kali lipat dari waktu 15-30 menit pada injakan 50% dan 75% keausan yang ditimbulkan tidak berlipat hal ini karena posisi kopling tidak terhubung atau terlepas sempurna mengakibatkan gesekan yang berubah-ubah, pada injakan 100% dengan waktu yang bertambah tidak menghasilkan keausan karena kopling dalam posisi terlepas secara sempurna.

Hasil pengukuran keausan yang ditimbulkan pada *facing* kopling sisi belakang dengan waktu pengujian 15 menit, 30 menit dan 45 menit. Hasil pengukuran keausan yang ditimbulkan pada *facing* sisi belakang ditunjukkan pada Table 5.

Tabel 5. Keausan yang ditimbulkan pada *facing* sisi belakang dalam jangka waktu 15 menit, 30 menit dan 45 menit.

No	Injakan pedal kopling	Keausan <i>facing</i> sisi belakang (mm)		
		Waktu 15 menit	Waktu 30 menit	Waktu 45 menit
1.	50%	0,01	0,05	0,06
2.	75%	0,00	0,02	0,03
3.	100%	0,00	0,00	0,00

Hubungan keausan yang ditimbulkan dengan gaya injakan dalam jangka waktu 15 menit, 30 menit dan 45 menit sisi belakang *facing* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan keausan yang ditimbulkan dengan gaya injakan dalam jangka waktu 15 menit, 30 menit dan 45 menit.

Gambar 2 dan 3 menunjukkan bahwa waktu pengoperasian yang semakin lama pada injakan 50% dan 75%, keausan yang ditimbulkan semakin besar. Waktu 45 menit dengan injakan 50% menghasilkan keausan yang paling tinggi, tetapi saat 100% injakan pedal kopling, *facing* tidak mengalami keausan, karena *facing* dalam keadaan bebas tidak terjadi gesekan. hal ini sesuai

dengan persyaratan kopling harus dapat membebaskan hubungan dari mesin ke transmisi dengan sempurna, artinya 100% injakan pedal kopling *facing* benar-benar tidak terhubung dengan *flywheel* dan plat penekan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian terhadap keausan *facing*, injakan pedal kopling mempengaruhi keausan pada *facing*, pada injakan 50% dengan waktu 45 menit menimbulkan keausan *facing* sisi depan yang paling besar yaitu 0,07 mm, pada injakan 100% kopling atau injakan secara penuh tidak mengalami keausan. Pada injakan 50% dan 75% waktu juga mempengaruhi keausan pada *facing* semakin lama waktu penggunaan kopling maka keausan yang ditimbulkan semakin besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 1994. Training Manual Drive Train Group. Jakarta : PT. Toyota-Astra Motor.
- Anwar, 2015. Identifikasi Sistem Kopling Dan Transmisi Manual Pada Toyota Kijang Innova Tipe G. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Dewanto, 2002 studi karakteristi kopling plat gesek tunggal pada kondisi transient. Jakarta: Universitas Kristen Petra
- Novriza, 2012. Memperbaiki Unit Kopling dan Komponen-komponen pengoperasiannya. Jakarta: *Creativity Teacher Community*.
- Neuman, 2006. *Improvement of processing friction facing testing results & Investigation of wear at clutches*. Germany: *Eindhoven University of Technology*
- Purboputro, 2015. Pengaruh komposisi serat kelapa terhadap karakter dinamis dan waktu gesek bahan kopling gesek.

Surakarta : Universitas Muhamadiyah  
Surakarta

Sibarani, 2015. Rancangan elemen mesin design kopling plat gesek “daihatsu xenia” daya (p) : 63 ps putaran (n) : 5600 rpm Medan : Universitas HKBP Nommensen.

Tim Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, 2004. Perbaikan Kopling Dan Komponen-Komponennya. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta  
Toyota Astra Motor, 1995. *New step* I. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.