

Analisa Kerusakan Pada Sistem Kopling Mobil Toyota Rush Menggunakan Metode Uji Sem (Scanning Electron Microscope)

Niko Syahputra¹, Junaidi², Yulfitra³

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik & Komputer, Universitas Harapan Medan

Email : nikosyahputraa@gmail.com

ABSTRACT

The power transfer system broadly consists of clutch units, transmissions, defects, on the axis and vehicle wheels. While the position of the clutch unit and its components (clutch assembly), is located at the front end and power transfer system on the vehicle. In accordance with its function, namely to break and connect, the unit decides and connects the flow of power / motion / moment from the machine to the power transfer system. The background of the author in choosing the title of this study is due to the lack of knowledge of vehicle users in caring for the clutch system, so that small damage will be large and will increase the cost of maintenance and repair, disruption that often occurs in the clutch system is wear on the clutch plate, as well as damage to the component Others due to lack of treatment. This study uses a friction test method. In the results of the research damage occurred in the clutch system is wear aus, weak plendes, dry dragh that can cause damage to the clutch system. The main factor that causes damage to the clutch system is human error or driver often uses half a clutch that can cause damage to the clutch system and cable. Suggestions The improvement is do not often use half the clutch and do regular service.

Kata Kunci: *SEM test, Clutch System, Maintenance, Repair*

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini akan berfokus pada perbandingan bahan bakar fosil dan bioethanol dengan menggunakan mikrokontroler yang akan diaplikasikan pada bomb kalorimeter. Tidak menyertakan oktan pada bahan bakar pertalite dan bio ethanol tebu. Hanya sebatas perhitungan nilai LHV dan HHV bahan bakar pertalite dan bio ethanol tebu dan penelitian ini bertujuan untuk mendesain alat, data aqusisi mikro controler berbasis arduino admega 328p, melakukan pengujian data aqusisi pada bomb kalorimeter, melakukan konfirmasi data pengujian pada bahan bakar bio etanol tebu dan pertalite.

Dalam otomotif khususnya pada mobil dikenal bebagai macam sistem yang digunakan. Sistem-sistem ini bekerja saling berangkain antara satu dengan yang lainnya, sehingga apabila salah satu dari sistem kopling tersebut mengalami kerusakan maka mobil akan menambah kerusakan yang lain. Sistem mobil pada berfungsi untuk menghubungkan daya dari mesin ke transmisi hingga ke roda. Kopling berperan sangat penting pada suatu kendaraan. Dengan adanya sistem ini, tenaga dari mesin dapat terdistribusi dengan baik sehingga kendaraan dapat berjalan.

Fungsi kopling adalah untuk memindahkan tenaga mesin ke transmisi, tranmisi mengubah tingkat kecepatan sesuai dengan yang diinginkan. Dalam keadaan normal, diamana fungsi kopling bekerja dengan baik, begitu pengemudi menekan pedal kopling, tenaga kopling akan diputuskan, karena saat pedal ditekan maka gaya tekan itu akan mendorong release fork akan mendorong release bearing. Sistem pemindah tenaga secara garis besar terdiri dari unit kopling, transmisi, deferinsial, pada poros dan roda kendaraan. Sementara posisi unit kopling dan komponennya (*clutch assembly*), terletak pada ujung paling depan dan system pemindah tenaga pada kendaraan. Sesuai dengan fungsinya, yaitu untuk memutus dan menghubungkan, unit

memutus dan menghubungkan aliran daya / gerak / momen dari mesin ke sistem pemindah tenaga. Adapun hal-hal yang melatar belakangi penulis dalam memilih judul penelitian ini adalah pada mobil dengan merek Toyota Rush sering mengalami kampas kopling aus yang menyebabkan kerusakan pada system kopling mobil Toyota tersebut. Terdapat 8 kasus pada 3 bulan terakhir yang di alami pengendara mobil dengan merek Toyota Rush. Jika di dibandingkan dengan merek dagang yang sama, Toyota dalam varian mobil Avanza tidak sering mengalami kejadian tersebut. Berikut adalah riwayat perbaikan pada system kopling mobil Toyota Avanza dan mobil Toyota Rush sebagai berikut:

Tabel 1. Riwayat Pebaikan Mobil Toyota Avanza dan Toyota Rush Dalam Perawatan Kopling Periode Bulan April-September 2022

Jenis Mobil	Jumlah Kerusakan	Keterangan
Toyota Rush 2021	6 kali	Kampas kopling aus
Toyota Rush 2022	4 kali	Kampas kopling aus
Toyota Avanza 2021	3 kali	Kampas kopling aus
Toyota Avanza 2022	2 kali	Kampas kopling aus

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan oleh penulis dalam rangka penulisan skripsi yang dilaksanakan pada Laboratorium Politeknik Negeri Medan (POLMED) di Jl. Almamater No.1, Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara 20155. Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi masalah yang terjadi di lapangan terutama pada sistem kopling Mobil Toyota Rush dan menentukan masalah utama dalam system kopling tersebut, dan pengumpulan data berupa jadwal perawatan pada masa lalu dan masalah-masalah kerusakan yang pernah terjadi pada sistem kopling Mobil Toyota Rush.

Setelah data dikumpulkan lalu ditabulasi kemudian disajikan dalam bentuk tabel untuk dilakukan analisis. Kemudian melakukan uji SEM terhadap kampas kopling yang aus pada sistem kopling mobil Toyota Rush dan membandingkannya dengan varians Toyota Avanza.

Berikut adalah peralatan, perlengkapan, bahan dan material yang disiapkan untuk pemeliharaan sistem kopling dan komponen-komponennya:

- Toolset (Hand tools) adalah alat yang dalam penggunaannya hanya mengandalkan tenaga manusia, yang digunakan oleh mekanik dalam mempermudah pekerjaannya
- SST Kopling (center clutch), merupakan alat khusus yang digunakan untuk memposisikan kopling apakah sudah benar-benar ditengah atau belum sebelum baut penekan dipasang. Hal ini bertujuan agar transmisi mudah masuk saat pemasangan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Identifikasi jeniss dan penyebab kerusakan serta cara mengatasi kerusakan

Kerusakan pada sistem kopling tidak melulu disebabkan faktor usia kopling. Cara pemakaian dan faktor eksternal juga mempengaruhi timbulnya gejala kopling yang rusak. Beberapa kerusakan yang terjadi pada sistem kopling adalah sebagai berikut.

- Kopling Sulit Masuk Gigi
Permasalahan yang umum ditemui pada mobil adalah saat sulit masuk gigi.

Walau gejala ini terasa pada sistem transmisi yang sulit saat memindahkan gigi perseneling, namun kebanyakan hal ini menunjukkan gejala awal kerusakan sistem kopling. Saat mengalami hal demikian, kita jangan langsung menyimpulkan kerusakan pada sistem transmisi. Memang gejala sulit masuk gigi dapat menunjukkan berbagai kerusakan. Tapi umumnya saat masalah ini terjadi, kopling hanya perlu diinjak. Dengan kata lain, masalah ini timbul karena kopling belum terbebas sempurna saat pedal kopling diinjak. Sehingga untuk mengatasi kopling susah masuk gigi, kita hanya perlu melakukan penyetelan celah kopling. Tapi pada sistem kopling hidrolis, biasanya masalah ini terjadi akibat adanya udara didalam sistem hidrolis. Solusinya, kita perlu melakukan bleeding atau pembuangan udara dari sistem hidrolis.

- **Timbul Bau Terbakar Pada Kopling**

Untuk gejala kedua, timbul khususnya saat kita bepergian di area pegunungan yang memiliki jalanan naik turun. Bau ini biasanya hadir karena penggunaan setengah kopling. Hal ini bisa terjadi karena saat melakukan setengah kopling, pegas kopling tidak sepenuhnya mendorong kampas kopling. Sehingga kekuatan kopling lebih kecil. Hal ini menyebabkan adanya selip antara flywheel dan plat kopling. Bau sangat akan muncul saat gesekan tersebut semakin memanas. Gejala ini sebetulnya bukan sebuah masalah melainkan efek dari penggunaan kopling yang setengah menempel. Tapi hal ini tentu akan mempercepat umur kampas kopling. Untuk mengatasi hal ini, cobalah untuk menghentikan kendaraan disaat bau sangat mulai tercium. Minimalkan penggunaan setengah kopling agar kampas lebih awet.

- **Kopling Blong**

Gejala kopling blong ditandai saat pedal rem terasa empuk dan ringan saat diinjak. Masalah ini bisa disebabkan karena masuk angin atau terdapat udara di dalam sistem hidrolis, atau bisa saja terjadi kebocoran fluida sistem hidrolis. Untuk menangani hal ini kita perlu melakukan pengecekan di area system pengendali kopling:

- Periksa apakah kondisi minyak rem memadai. Sistem hidrolis kopling, menggunakan cairan minyak rem. Sehingga jika terdapat kerusakan system hidrolis rem, akan berimbas pada sistem hidrolis kopling

- Periksa kebocoran di beberapa titik antara lain, di ujung master silinder dan sepanjang selang. Kebocoran minyak ini ditandai dengan adanya resapan

Jika masalah timbul seperti point pertama, kita cukup menambahkan cairan minyak rem dan melakukan proses bleeding. Tapi jika terjadi kebocoran, ada dua hal yang perlu diperhatikan. Kebocoran ini bisa disebabkan fitting atau hubungan antar komponen yang kurang kencang, dan kebocoran yang disebabkan karena kerusakan komponen yang bersangkutan, sehingga komponen tersebut harus diganti.

- **Kurang Tenaga**

Saat mobil terasa kurang tenaga atau malah tidak ada tenaga, bisa saja bukan permasalahan pada mesin. Loss power bisa terjadi akibat transfer tenaga tidak maksimal dari mesin ke transmisi. Masalah ini timbul karena kampas kopling yang mulai habis atau pegas diafragma yang lemah. Umumnya saat kerusakan ini terjadi, terdapat beberapa gejala yang mengikutinya;

- Mobil meraung saat digas tapi akselerasi lambat

- Terdapat bau terbakar dari area bawah mobil

- Ada bunyi kasar yang berasal dari mesin.
 - Mobil tetap lbat walau RPM mesin tinggi
- Cara terbaik untuk memperbaikinya adalah dengan melakukan penggantian plat kopling.
- **Bunyi Pada Kopling**
Bunyi bunyi yang terjadi pada sistem kopling bisa disebabkan karena banyak hal. Antara lain:
 - **Bunyi saat kopling diinjak**
Bunyi yang pertama timbul saat kopling diinjak dan bunyi itu hilang saat dilepas. Kemungkinan terbesar adalah adanya masalah pada release bearing. Untuk memperbaikinya, kita perlu menghubungi bengkel terdekat untuk melakukan penggantian.
 - **Bunyi kopling ketika mesin start**
Bunyi ini muncul ketika mesin menyala saat pedal kopling tidak diinjak. Permasalahan ini terjadi karena terdapat keolengan atau keausan pada pilot bearing. Untuk menghilangkan bunyi tersebut, kita harus melakukan pembongkaran system kopling untuk mengetahuinya.
 - **Kopling yang bergetar**
Getaran pada kopling bisa terasa ketika mobil akan berjalan. Getaran ini timbul karena kualitas kampas kopling yang kurang Bagus atau imitasi atau keadaan permukaan flywheel yang tidak rata. Hal ini sering terjadi selpas kita melakukan penggantian kampas kopling
 - **Bunyi pedal kopling karena kurang pelumasan**
 - **Bunyi terakhir akan muncul khususnya pada Mobil yang jarang digunakan.**
Bunyi ini mirip decitan pada area pedal saat digerakan. Walau bunyi ini kecil namun menimbulkan perasaan tidak nyaman saat berkendara. Sehingga akan mengganggu. Untuk mengatasinya, berilah pelumas seperti oli atau grease agar bunyi tersebut hilang
 - **Pedal Kopling Terasa Berat Bahkan Keras Saat Diinjak**
Pedal kopling juga sering terasa berat bahkan keras ketika diinjak. Hal ini bias diakibatkan karena pegas pengembali kopling bersifat keras. Sehingga saat ditekan akan menimbulkan perasaan berat. Namun ketika pedal keras saat diinjak, bisa diakibatkan adanya masalah pada sistem kopling. Contohnya, plat kopling yang menempel pada flywheel. Kasus ini sering terjadi pada mobil yang sudah lama sekali tidak dipakai. Untuk membebaskan kampas kopling, kita perlu melakukan paksaan dengan cara menghidupkan mesin sambil posis gigi dimasukan. Umumnya plat kopling akan terbebas karena bersifat menyentak. Namun hal ini tentu memiliki resiko, bisa saja lapisan pada plat kopling terlepas sehingga hal itu akan menimbulkan masalah baru.

3.2. Pengecekan kopling dan komponen-komponennyan sesuai dengan prosedur

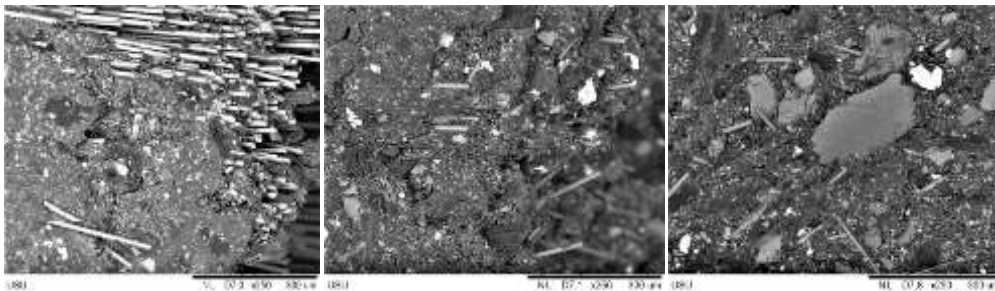
Pengecekan atau pemeriksaan dan pengujian kopling harus dilakukan dengan teliti dan seksama. Banyak permasalahan yang timbul akibat kerja koplin yang tidak maksimal. Cara pemeriksaan kopling dengan pengukuran, dalam hal ini kopling mobil tipe diafragma adalah sebagai berikut.

- **Pedal Kopling**
- **Pemeriksaan Master Silinder**
- **Pegas Penekan dan Tuas Pembebas**

- Plat Penekan
- Plat Kopling
- *Fly Wheel*

3.3. Hasil Uji SEM

Dalam penelitian ini menggunakan uji SEM untuk mengukur kemampuan dan ketahanan dari komponen yang sering mengalami kerusakan yaitu *clutch discs* atau kampas kopling, fungsi dari komponen ini pada umumnya adalah untuk memutus dan menyambungkan tenaga dari mesin ke bagian transmisi. Kerusakan yang sering dialami oleh kampas kopling adalah kerusakan torsion dumper dan kerusakan alur-alur hub. Uji SEM diperlukan untuk menguji ketahanan dan jarak maksimal yang dibatasi dari hasil gaya SEM yang bekerja antara kampas kopling terhadap permukaan datar. Berikut adalah perhitungan uji gaya SEM terhadap kampas kopling.



Gambar 1. Hasil Kampas Uji SEM

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang disampaikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Pada hasil penelitian dapat dilihat kerusakan yang terjadi pada sistem kopling mobil Toyota Rush adalah kampas aus, plendes lemah, dragh laker kering yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem kopling
- Pada hasil penelitian ini dapat dilihat yang menyebabkan cepat ausnya kampas kopling Toyota Rush ialah daya yang dihasilkan lebih besar dibandingkan Toyota Avanza dengan material kampas kopling yang sama
- Agar kopling dapat digunakan secara maksimal dalam berkendara, maka ada beberapa saran yang terkait dengan pemakaian kopling mobil Toyota Rush, yaitu:
 - Lakukan servis berkala sesuai dengan anjuran buku manual pengoperasian kendaraan
 - Jika melakukan pembongkaran dan pemasangan lakukan sesuai dengan prosedur buku manual spesifikasi kendaraan

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis mencoba memberikan beberapa saran yang mungkin dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi pengendara agar kopling dapat digunakan secara maksimal dalam berkendara, yaitu sebagai berikut:

- Pengendara atau sopir wajib melakukan pengecekan secara berkala sebelum menggunakan atau mengendarai mobil tersebut
- Wajib dilakukan service secara berkala sesuai dengan anjuran dari buku panduan manual pengoperasian kendaraan agar efisiensi mobil lebih prima

- Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat dua objek penelitian agar menjadi pembandingan dan dapat menjadi masukan yang baik untuk penelitian selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2017. Daihatsu Training Center. Jakarta: PT . Daihatsu Astra Motor
- [2] Anonim. 2016. New STEEP 1 Training Manual. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor
- [3] Anonim. 2018. Pedoman REPARASI Mitsubishi Pajero. Jakarta: PT. Krama Yudha Tiga Berlian Motors
- [4] Anonim. 2019. New STEEP 2 Training Manual. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor
- [5] Anonim. 2020. Pedoman Reparasi Chasis Dan Body Toyota: PT. Toyota Astra Motor, Chassis Group Step 2. Team Toyota Astra Motor. PT. TAM.
- [6] Daryanto. 2017. Teknik Merawat Auto Mobil Lengkap. Bandung: CV Yrama Widya
- [7] Daryanto. 2017. Teknik Servis Mobil. Jakarta: PT. Rineke cipta
- [8] Widya Daryanto. 2021. Teknik Pemeliharaan Mobil. Jakarta . PT. Bumi aksara New Step 1. Team Toyota Astra Motor. PT. TAM
- [9] Pedoman Kesehatan & Keselamatan Kerja Pada Bengkel Praktik Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif. Anisa Zain dan Rahmad Prasetyo. Fakultas Teknik UNY. 2016