

ANALISA KERUSAKAN SENSOR TERHADAP PERPINDAHAN GIGI DAN TEMPERATUR OLI TRANSMISI PADA ALAT PERAGA DI LABORATORIUM OTOMOTIF JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI SAMARINDA

**Merpatih¹, Mimin Rihotimawati², Staf pengajar Jurusan Teknik Mesin
M.Noor, Pranata Laboratorium Pendidikan
M. Nanang Hermansyah, Mahasiswa Prodi. Perawatan dan Perbaikan Mesin
Politeknik Negeri Samarinda**

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dibidang otomotif sudah berkembang sangat pesat dan banyak mengalami perubahan pada sektor mesin terutama pada kendaraan roda empat. Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui apa saja pengaruh kerusakan sensor terhadap perpindahan gigi, temperatur oli transmisi pada alat peraga transmisi otomatis. Pada penelitian ini juga untuk mengetahui perbandingan antara sensor yang bermasalah dan yang tidak bermasalah pada alat peraga transmisi otomatis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa pengaruh dari kerusakan seperti perpindahan gigi terasa nyentak atau jekuk, sulitnya memindahkan shift lever/tuas transmisi, sil cepat rusak dan terjadi kerusakan pada selenoid pressure.

Kata kunci : *Transmisi otomatis, temperatur, oli, alat peraga.*

PENDAHULUAN

Perkembangan yang pesat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) khususnya dibidang otomotif terus mengalami kemajuan, menuntut manusia agar terus berinovasi membuat alat-alat yang membantu mempermudah pekerjaan manusia itu sendiri. Selaras dengan semakin berkembangnya zaman dan semakin bertambahnya kebutuhan manusia akan mobilitas yang semakin tinggi menjadi alasan yang tepat guna mengembangkan penemuan-penemuan dibidang transportasi yang lebih handal, baik dalam hal keamanan, efisiensi, serta kemudahan tanpa mengesampingkan kenyamanan dalam penggunaannya.

Kendaraan sebagai sarana transportasi yang paling efektif saat ini dituntut memiliki karakteristik nilai jual yang handal, kuat dan tangguh. Kendaraan dalam hal ini adalah yang menggunakan sistem transmisi otomatis, bila menggunakan sistem transmisi otomatis tidak perlu menginjak pedal kopling dan

tidak perlu memindahkan gigi kecepatan secara manual karena pada sistem transmisi ini perpindahan gigi kecepatan sudah teratur secara otomatis. Sistem transmisi otomatis tersusun dari Torque Converter, Planetary Gear Unit, dan Hydraulic Control System. Semua sistem tersebut harus dapat bekerja dengan baik agar didapatkan kinerja sistem transmisi otomatis yang handal dan bagus.

Transmisi otomatis bekerja sesuai dengan kecepatan kendaraan saat sedang melaju dan menggunakan kopling otomatis jadi tidak memerlukan menginjak pedal kopling saat perpindahan gigi. Permasalahan yang biasa terjadi pada transmisi (otomatis) diantaranya seperti, tidak sesuai pemindahan transmisi, sulitnya memindahkan shift lever/tuas transmisi, transmisi yang bersuara gemuruh, sulitnya untuk memindahkan gigi transmisi dan terjadi bunyi pada sistem transmisi. Hal tersebut dapat mengurangi kenyamanan pengemudi dalam berkendara, karena transmisi sangat berpengaruh untuk

merubah putaran terhadap besar kecilnya daya yang direduksikan dari transmisi ke roda penggerak.

TINJAUAN PUSTAKA

Transmisi

Transmisi otomatis adalah transmisi yang perpindahan giginya terjadi secara otomatis berdasarkan beban mesin (besarnya penekanan pedal gas) dan kecepatan kendaraan (Isuzu Training Center, 2013: 2).

Torsi tertinggi suatu mesin umumnya terjadi pada sekitar pertengahan dari batas putaran mesin yang diijinkan, sedangkan kendaraan memerlukan torsi tertinggi pada saat mulai bergerak. Selain itu, kendaraan yang berjalan pada jalan yang mendaki memerlukan torsi yang lebih tinggi dibandingkan mobil yang berjalan pada jalan yang mendatar. Kendaraan yang berjalan dengan kecepatan rendah memerlukan torsi yang lebih tinggi dibandingkan kecepatan tinggi. Dengan kondisi operasi yang berbeda-beda tersebut maka diperlukan sistem transmisi agar kebutuhan tenaga dapat dipenuhi oleh mesin.

Fungsi Transmisi Otomatis

Transmisi merupakan bagian dari sistem pemindah tenaga yang mempunyai fungsi menagtur perbandingan putaran motor dengan poros Penggerak aksel sehingga menghasilkan momen puntir yang digunakan (Purnomo 2010:118). Transmisi otomatis ini bagian dari sistem pemindah yang sudah berkembang dari sistem yang bekerja secara manual menjadi sistem yang bekerja secara otomatis (Purnomo 2012:119) menyatakan bahwa perbedaan transmisi otomatis dan transmisi manual dapat dicermati sebagai berikut.

1. Tidak ada pedal kopling pada mobil dengan transmisi otomatis
2. Tidak ada proses perpindahan gigi, yang ada hanya perintah untuk berjalan

Secara otomatis. Perpindahan gigi secara otomatis ini sesuai dengan besarnya

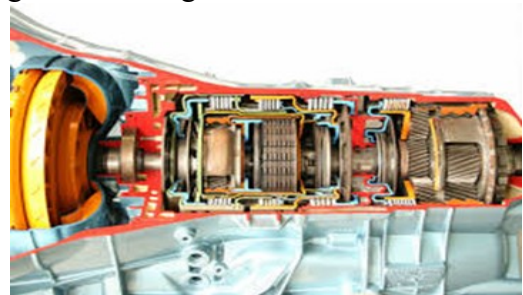
penekanan pada pedal akselerator dan kecepatan (Purnomo,2012:119)

Berdasarkan uraian yang telah dibahas mengenai fungsi transmisi otomatis, berikut ini keuntungan menggunakan transmisi otomatis (full hydraulic) menurut *Isuzu Training Center (2012:2)*

1. Mengurangi kelelahan pengemudi karena tidak ada pengoprasian pedal kopling dan perpindahan gigi
2. Perpindahan gigi terjadi secara otomatis dan lembut.
3. Mengurangi beban mesin karena mesin dan pemindah daya dihubungkan melalui fluida secara hidrolis (*torque converter*)

Prinsip Kerja Transmisi Otomatis

Sistem transmisi ini dimulai dari komponen bernama Torque Converter yang fungsinya sebagai kopling mekanis untuk mengalirkan torsi melalui pompa serta turbin. Komponen ini memiliki 3 baling-baling, dimana yang pertama yang bertugas sebagai pompa dan dikopel langsung oleh mesin. Sementara baling-baling kedua berfungsi mengkopel turbin dengan planetary gear, dan baling-baling terakhir digunakan sebagai stator.



Gambar 1. Transmisi Otomatis

Ketika transmisi otomatis bekerja, baling-baling pertama berputar dan memompa oli transmisi dalam ruang hampa. Selanjutnya, tekanan oli akan menggerakkan turbin. Hal ini akan memberikan peningkatan torsi ke turbin ketika RPM mesin meningkat.

Dalam mekanisme transmisi otomatis, Planetary Gear memiliki fungsi yang mirip dengan gigi-gigi rasio milik transmisi manual yang bertugas merubah rasio putaran turbin ke roda. Sehingga

sistem ini identik dengan tuas persneling yang digunakan menjalankan mobil. Yang membedakan adalah desain fisik dimana Planetary Gear tidak memiliki 2 baris roda gigi yang akan terhubung pada rasio berbeda.

Dalam mekanisme transmisi otomatis, komponen Planetary Gear hanya menggunakan 1 roda gigi yang dikelilingi oleh sejumlah roda gigi yang lebih kecil.

Kerusakan Yang Terjadi Pada Transmisi Otomatis

Bagi masyarakat modern, mobil matic kerap jadi andalan. Alasannya tentu saja mobil jenis ini memiliki transmisi otomatis yang memudahkan pengemudi dalam berkendara. Di samping itu, kini berbagai mobil matic sudah dilengkapi dengan fitur-fitur canggih yang memberikan kenyamanan sepanjang perjalanan, baik untuk pengemudi maupun penumpang. Sayangnya, tidak berbeda dari mobil dengan transmisi manual, mobil matic juga punya kendala yang bisa mengganggu dalam perjalanan.

Masalah akan bertambah runyam apabila pemilik mobil tidak melakukan perawatan rutin. Performa kendaraan tentu tidak lagi maksimal bahkan bisa terjadi kerusakan. Oleh karena itu, Anda mesti mengetahui masalah-masalah yang sering terjadi pada mobil transmisi otomatis dan bagaimana cara mengatasinya.

Speed Sensor

Speed sensor mempunyai peran yang penting dalam sistem keamanan mobil. Speed sensor berfungsi untuk membaca kondisi kecepatan mobil melalui rotasi roda. Informasi kecepatan ini lalu diberikan kepada ECU untuk mengaktifkan beberapa fungsi keamanan mobil. Beberapa fungsi keamanan ini termasuk: stabilitas mobil dalam kecepatan tinggi, kestabilan fungsi ABS pada sistem rem. Fungsi speed sensor sebagai penyalur informasi terhadap proses kerja komponen yang berhubungan.

Transmission Position Sensor

Transmission speed sensor adalah sensor magnetik yang menghitung jumlah putaran transmisi mobil Anda. Informasi ini

lalu dikirim ke unit kontrol transmisi dimana data ini akan digunakan untuk menentukan kecepatan putaran transmisi. Jika kecepatan putaran terlalu tinggi, maka transmisinya harus dipindahkan ke gigi yang lebih tinggi. Dengan adanya transmission speed sensor inilah perpindahan transmisi mobil Anda bisa berjalan dengan lancar.

Ada dua jenis sensor yang menyalurkan informasi yang akurat pada Powertrain Control Module (PCM). Yang pertama adalah Input Shaft Speed (ISS) dan Output Shaft Speed (OSS). ISS berfungsi untuk memonitor kecepatan pada transmisi input shaft, sedangkan OSS berfungsi untuk memonitor transmisi output shaft. Jika kedua sensor kecepatan ini mengalami kerusakan maka hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada sistem operasi keseluruhan transmisi.

Transmission Range Sensor

Sensor posisi transmisi ini juga dikenal sebagai sensor jangkauan transmisi, adalah sensor elektronik yang memberikan input posisi ke powertrain control module (PCM) sehingga transmisi dapat dikontrol dengan baik oleh PCM sesuai dengan posisi yang diperintahkan oleh sensor.

Transmission Control Module

Modul kontrol transmisi membuat penyesuaian berdasarkan data yang dikumpulkannya dari berbagai sinyal yang diterimanya. Beberapa sensor yang berkomunikasi dengan modul kontrol transmisi adalah sensor posisi pedal rem, sensor suhu cairan transmisi, sensor kecepatan turbin, dan sensor posisi throttle.

Informasi yang dikumpulkan modul kontrol transmisi dari semua sensor penting dalam membuat penentuan mengenai perpindahan gigi yang halus. Memproses informasi ini dan mengirimkan sinyal yang benar berkontribusi pada efisiensi bahan bakar yang lebih baik dan penanganan kendaraan yang lebih baik, serta penurunan emisi mesin. Misalnya, sensor suhu cairan transmisi mengirimkan sinyal yang menunjukkan apakah cairan transmisi berada pada suhu yang tepat. Berdasarkan

sinyal ini, transmisi dapat downshift jika perlu. Sensor posisi pedal rem menyampaikan informasi yang memberi tahu modul kontrol transmisi jika driver telah menerapkan rem. Sensor posisi throttle membantu memanipulasi waktu pergeseran.

METODE PENELITIAN

Teknik Pengambilan Data

Langkah-langkah yang digunakan untuk prosedur pengambilan dan pengumpulan data adalah sebagai berikut:

Studi Pustaka

Yaitu mencari literatur yang berasal dari buku buku pendukung yang memuat berbagai informasi maupun keterangan lainnya tentang alat dan bahan yang direncanakan.

Eksplorasi Internet

Yaitu mencari data- data referensi melalui media internet karena data- data yang bisa ditemukan sangat beragam dan mudah untuk didapatkan.

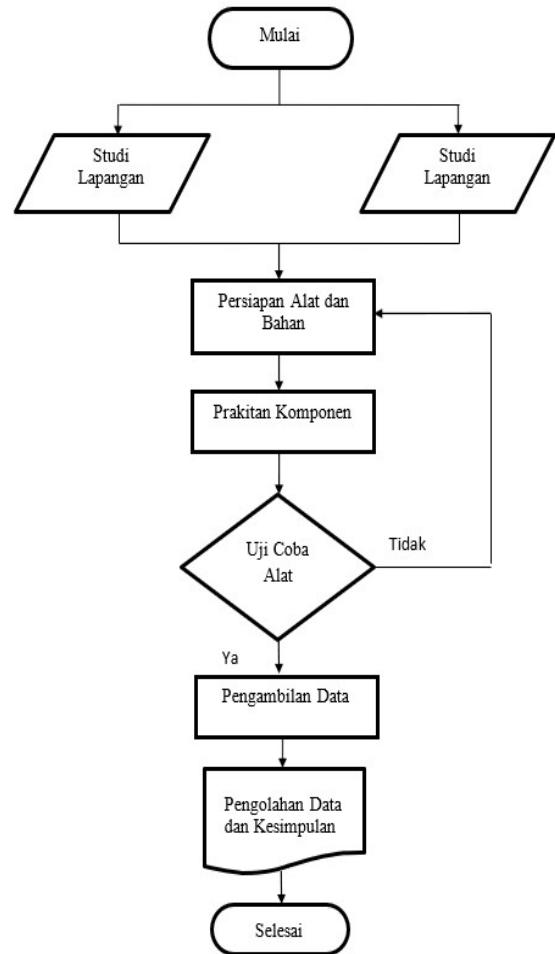
Studi Lapangan

Yaitu proses pengumpulan data melalui pengamatan langsung mengenai alat yang akan direncanakan sehingga didapatkan data yang akurat dan sesuai dengan kondisi nyata.

Tempat Pelaksanaan

Dalam kegiatan pengambilan data dilakukan di Politeknik Negri Samarinda tepatnya di Laboraturium Teknik Mesin dan di bengkel Mitra Mobil jalan Jakarta No. 316 Rt. 72 Loa Bakung, kecamatan Sungai Kunjang kota Samarinda dan dilakukan di bengkel Erid Jaya Motor jalan H.A.M Rifaddin Loa Janan Ulu kecamatan Loa Janan kota Samarinda.

Diagram Alir



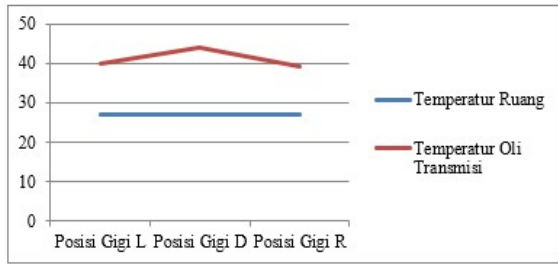
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Pengujian

Pengukuran perpindahan gigi dan temperatur oli transmisi alat peraga transmisi otomatis. Pada penelitian ini pengukuran yang dilakukan yaitu mengukur temperatur alat peraga menggunakan alat ukur thermogun untuk mengetahui perbandingan temperatur pada saat sensor yang kotor dan yang sudah dibersihkan dalam waktu 1 jam.

Tabel 1. Percobaan Menggunakan Sensor Kotor

No	Suhu Ruang	RPM	Efek Gigi	Waktu	Suhu Oli
1	27°C	1.400	L / Nyentak	1 Jam	40°C
2	27°C	1.400	D / Nyektak	1 Jam	44°C
3	27°C	1.400	R / Nyentak	1 Jam	39°C

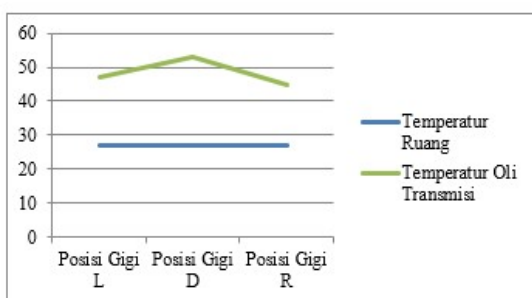


Gambar 2. Grafik Suhu Pada Sensor Yang kotor

Berdasarkan uraian tabel dan grafik di atas didapatkan bahwa pada sensor yang kotor ketika dilakukan perpindahan gigi dari posisi L, D dan R akan terasa keras atau terjadi kehentakan yang mengakibatkan tuas persneling terasa berat saat dipindahkan dan perubahan temperatur oli pada posisi L, D dan R mengalami perubahan temperatur. Pada posisi gigi L temperatur oli transmisi mencapai 400C, posisi gigi D mencapai 440C dan posisi R mencapai 390C. Percobaan dilakukan dalam waktu 1 jam. Temperatur ruangnya mencapai 270C.

Tabel 2. Percobaan menggunakan sensor normal

No	Suhu Ruang	RPM	Efek Gigi	Waktu	Suhu Oli
1	27°C	1.400	L / Lancar	1 Jam	47°C
2	27°C	1.400	D / Lancar	1 Jam	53°C
3	27°C	1.400	R / Lancar	1 Jam	45°C



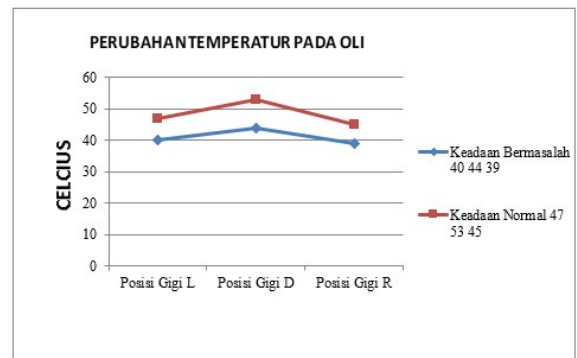
Gambar 3. Grafik Suhu Pada Sensor Yang Normal

Berdasarkan uraian tabel dan grafik diatas didapatkan bahwa sensor yang sudah dibersihkan dan dilakukan percobaan pada saat perpindahan gigi dari posisi L, D dan R sudah tidak terjadi kehentakan. Karena pada sensor input dan output terdapat kotoran atau debu yang membuat perpindahan gigi terasa nyentak. Pada temperatur oli

transmisi ketika posisi L temperaturnya mencapai 470C, posisi gigi D temperaturnya mencapai 530C dan posisi R temperaturnya mencapai 450C, dilakukan dalam waktu 1 jam dan temperatur ruangnya 270C.

Data Hasil Keseluruhan

Hasil ini adalah data penelitian yang berupa rata-rata temperatur dan data perpindahan gigi pada sensor yang kotor dan sudah normal.



Gambar 5. Grafik Perubahan Suhu Pada Oli

Dari data hasil pengukuran didapatkan bahwa ketika sensor dalam keadaan kotor pada saat perpindahan gigi akan terasa nyentak atau keras dimana diakibatkan karena input dan output sensor terdapat kotoran atau debu yang membuat perpindahan gigi terasa nyentak dan ketika sensor yang sudah dibersihkan menghasilkan perpindahan gigi yang sudah kembali normal. Dan pada perubahan temperatur menghasilkan temperatur paling tinggi pada saat sensor kotor 440C dan saat sudah dibersihkan 530C. Dimana pada transmisi alat peraga ini memungkinkan suhu idealnya berkisaran 45-55, temperatur yang terjaga membuat kerja setiap komponen berlangsung normal, agar menjaga suhu komponen di dalam transmisi tetap dingin sehingga mobil terhindar dari masalah.

Pengaruh Kerusakan Sensor terhadap Perpindahan Gigi dan Temperatur Oli Transmisi

1. Kerusakan Pada Transmission Position Sensor

Kerusakan ini biasa terjadi ketika melakukan perpindahan gigi,

transmisi mengunci pada satu transmisi. Penguncian gigi pada satu transmisi ini terjadi untuk menghindari resiko pada saat berkendara. Transmission Position Sensor sering disebut dengan Transmission Range Sensor (TRS). TRS ini selalu dikaitkan dengan neutral safety switch atau sistem keamanan yang terjadi hanya pada posisi transmisi netral atau park. Kerusakan ini biasanya mengakibatkan perpindahan transmisi tidak mulus dan hanya bisa di stater dalam posisi Netral atau Parking .

2. Terjadi Kerusakan Pada Input Shaft Speed (ISS) dan Output Shaft Speed (OSS)

Jika terjadi kerusakan antara kedua sensor tersebut maka hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada sistem operasi keseluruhan transmisi diantaranya perpindahan gigi tidak dapat di atur oleh ECU.

3. Kerusakan Pada Selenoid Pressure

Kerusakan ini mengakibatkan kebocoran pada selenoid pressure sehingga oli tidak dapat melumasi dengan sempurna ketika gigi berpindah. Hal ini menyebabkan terjadinya hentakan.

4. Bocornya Oli Transmisi

Biasanya kebocoran oli transmisi menyebabkan pelumasan di dalam sistem transmisi menjadi terganggu, Hal ini menyebabkan adanya gejala nyentak saat perpindahan gigi. Ketika oli transmisi kurang, aus, atau kotor, maka tekanan oli tidak akan mampu mengangkat perpindahan gigi dengan sempurna. Alhasil RPM yang dihasilkan tidak akan sesuai dan getaran mobil akan langsung berpindah pada putaran mesin tinggi (RPM tinggi). Perpindahan secara mendadak ini akan menimbulkan gejala menghentak.

5. Gear Slip

Normalnya pada fungsi transmisi, gear mobil akan tetap pada posisi yang sudah diatur pengemudi atau sistem komputer akan memindahkan sendiri gearnya pada jangkauan RPM tertentu. Tapi pada kasus slipnya gear secara tiba-tiba dengan sendirinya berganti posisi gear misalnya dari yang sebelumnya gigi D tiba tiba berpindah ke netral.

Analisa Pengaruh Perbedaan Penggunaan Sensor Yang Kotor Dan Sensor Yang Sudah Dibersihkan Terhadap Kinerja Alat Peraga Transmisi Otomatis

Dari hasil analisa serta pengujian dan melihat pada data yang sudah didapatkan maka penulis menarik kesimpulan bahwa yang mempengaruhi adanya perbedaan antara sensor yang kotor dan yang sudah dibersihkan terhadap kinerja alat peraga transmisi otomatis adalah pengaruh perpindahan giginya yang mana sensor yang sudah dibersihkan tidak terjadi apa-apa sedangkan sensor yang kotor mengakibatkan kehentakan pada saat pengoperasian gigi dan perbedaan suhu temperatur pada masing-masing sensor, dimana sensor yang normal suhu temperturnya lebih tinggi dan stabil sedangkan sensor yang kotor suhu temperturnya rendah.

Dan pengaruh kerusakan sensor ini yang mana sensor ini dalam keadaan kotor bisa mengakibatkan unit kontrol transmisi tidak akan dapat menentukan kecepatan yang sebenarnya, dan dapat membuat perpindahan gigi sulit atau bahkan tidak bisa dioperasikan.



Gambar 4. Pengecekan Range Sensor

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian baik secara pengukuran maupun secara perhitungan dari analisa pengaruh kerusakan sensor terhadap perpindahan gigi dan temperatur oli transmisi pada alat peraga mobil suzuki grand vitara 2012, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbandingan temperatur oli transmisi yang tertinggi antara sensor normal adalah 530C dan sensor yang kotor adalah 440C. Dan pada pengaruh perpindahan gigi sensor yang normal ketika posisi L, D, R tidak terjadi masalah Sedangkan sensor yang kotor ketika berpindah posisi L, D, R mengalami hentakan atau nyentak.
2. Pengaruh kerusakan sensor terhadap perpindahan gigi dan temperatur oli mengakibatkan terasa hentakan pada perpindah gigi, perpindahan gigi terasa kasar, sil cepat rusak dan terjadi kerusakan pada selenoid pressure.

DAFTAR PUSTAKA

- Sularso. (2004). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin (Edisi ke 11). Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- SemiSena. (2017). Pengertian, Fungsi, Komponen dan Cara Kerja Transmisi Otomatis”,<https://www.semisen.com/pengertian-fungsi-komponen-cara-kerja-transmisi-otomatis.html>), diakses pada tanggal 23 September 2021 pukul 18.00 WITA.
- Google. (2016). Transmission Position Sensor Ganti-Oli Ganti-Aki, (<https://montir.id>layanan>ganti-tr..Ganti>), diakses pada tanggal 17 September 2021 pukul 16.00 WITA.
- Randy, Nixon. (2016). Analisis Perbandingan Termal Sebelum dan Sesudah Perbaikan Pada Transmisi Daihatsu Taft Hiline Secara Eksperimental. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Rullyta, W.R. (2017). Pengembangan E-Modul Transmisi Otomstis Mobil Untuk

Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Teknik Otomtotif Universitas Negeri Semarang. Skripsi Universitas Negeri Semarang Hal. 33 - 36.

Purnomo, S. J. (2010). Transmisi Otomatis Jurnal Universitas Tidar Magelang, Vol. 33. No. 1. Hal 118-119.

Google. Transmisi Otomatis, (https://id.wikipedia.org/wiki/Transmisi_otomatis), diakses pada tanggal 21 September 2021 pukul 16.04 WITA.