

ANALISA GANGGUAN SISTEM STARTER PADA MESIN TOYOTA AVANZA 1300 CC DAN CARA MENGATASINYA

Khoirul Anam¹ Yulianto²

Program Studi Teknik Mesin Politeknik Muhammadiyah Pekalongan
Jl. Raya Pahlawan No. Gejlig – Kajen Kab. Pekalongan Telp.: (0285) 385313

ABSTRAK

Sistem starter merupakan sistem penggerak awal dalam kendaraan yang pastinya memiliki peran penting dalam sebuah *engine*. Pengetahuan akan sistem starter yang jarang di ketahui seringkali menjadi problem penting. Oleh karena itu dibuatlah *engine stand* yang dilengkapi sistem starter yang bisa langsung dilakukanlah analisa gangguan, pembongkaran, pengecekan sistem starter pada mesin toyota avanza 1300 cc. Sistem starter ini dipasang bergabung langsung pada *engine stand* toyota avanza 1300 cc. Pemasangan ini juga bertujuan agar semua analisa masalah yang mungkin timbul pada sistem starter dapat langsung di amati dan di analisa secara langsung, Sehingga bila terjadi sesuatu langsung dapat dilakukan pembongkaran dan juga pengecekan komponen sistem starter maupun komponen motor starter sesuai kebutuhan pengumpulan data yang di perlukan. Setelah melakukan analisa gangguan diperoleh data bahwa sistem starter ini memiliki komponen yang cukup baik, dan dapat langsung di amati cara kerjanya. Dari segi pengecekan komponen sistem starter pun di peroleh data bahwa komponen dalam kondisi baik. Dalam pengecekan dan pengukuran komponen motor starter juga didapati hasil yang cukup baik dimana komponen komponen masih layak di gunakan, hanya saja panjang sikat yang sudah tidak memenuhi standar dimana Standar 13,5 mm dan Limit 10 mm diperoleh hasil 9,1 mm maka harus di ganti dengan yang baru.

Kata kunci : Sistem Starter, Toyota Avanza

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi kendaraan sekarang mengalami perkembangan yang sangat pesat dan lebih berinovasi di semua aspek. Baik di sistem mesin, kelistrikan, interior, bodi dan sebagainya yang di ciptakan sesuai dengan kebutuhan pasaran. Kendaraan kendaraan terbaru pun sudah banyak yang dilengkapi sistem EFI baik kendaraan roda 2 ataupun roda 4.

Kebutuhan laboratorium Politeknik Muhammadiyah Pekalongan pun semakin meningkat sesuai dengan perkembangan kendaraan masa kini. Engine stand sistem EFI pun di butuhkan guna menunjang proses kuliah praktek sistem EFI bagi mahasiswa Politeknik Muhammadiyah Pekalongan agar nantinya mampu bersaing di dunia pekerjaan setelah nanti lulus dari Politeknik Muhammadiyah Pekalongan.

Kekurangan stand sistem starter pun mempengaruhi dalam proses perkuliahan terutama di mata kuliah peraktek sistem starter khususnya starter kendaraan bermotor.

Berawal dari sinilah keinginan untuk menambah kelengkapan laboratorium tentang Engine Stand yang sudah di lengkapi dengan sistem EFI dan sistem starter. lewat proyek Tugas Akhir pengadaan media pembelajaran Engine stand bagi Mahasiswa Politeknik Muhammadiyah Pekalongan khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Otomotif membuat Engine

Stand Toyota Avanza 1300 cc yang dilengkapi dengan sistem starter. Dengan adanya Engine Stand ini maka diharapkan dapat membantu dalam media pembelajaran khususnya di matakuliah praktikum dan mempermudah para Mahasiswa Teknik Mesin Otomotif. Diharapkan juga dapat menambah pengalaman dalam proses pembelajaran secara langsung di media pembelajaran yang ada.

Hasil dari pembuatan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat Tugas Akhir guna memperoleh predikat Diploma III di Politeknik Muhammadiyah Pekalongan dan hasil karyanya diperuntukan untuk kampus agar dapat digunakan untuk keperluan praktek oleh semua mahasiswa jurusan Teknik Mesin Otomotif pada khususnya. Selebihnya hasil pembuatan Tugas Akhir ini untuk kepentingan kampus dan dijadikan untuk melengkapi peralatan pada laboratorium Teknik Mesin Otomotif Politeknik Muhammadiyah pekalongan.

Oleh karena itu penulis mengambil judul “Analisa Gangguan Sistem Starter Pada Mesin Toyota Avanza 1300 CC dan Cara Mengatasinya” Untuk mendukung kelengkapan media praktek di laboratorium Politeknik Muhammadiyah Pekalongan.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam sistem starter ada beberapa problem yang harus di pecahkan agar tidak ada tumpang tindih dalam mengatasi dan mencari permasalahan, maka dilakukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menganalisa kerusakan Sistem Starter Pada Mesin Toyota Avanza 1300 CC dan bagaimana cara mengatasinya?
2. Bagaimana cara merawat sistem Starter Pada Mesin Toyota Avanza 1300 CC?

1.3. Batasan Masalah

Agar dalam penulisan Tugas akhir mengenai Analisa gangguan Sistem Starter Pada Mesin Toyota Avanza 1300 CC maka perlu adanya batasan-batasan masalah seperti:

1. Sistem Starter Pada Mesin Toyota Avanza 1300 CC
2. Mencari dan Menganalisa kerusakan Sistem Starter.
3. Tentang pembongkaran, pemeriksaan dan pemasangan

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sejarah Starter

Mungkin tak banyak yang tahu, seabad silam mesin mobil hanya bisa hidup setelah diengkol dengan tangan (hand-crank). Tak heran, kasus insiden cedera tangan hingga patah banyak dialami pemilik mobil kala itu. Beruntung Cadillac datang dengan inovasi teknologinya. Inovasi yang dikenalkan produsen mobil Amerika tersebut bernama electric starter atau penyalu listrik. Teknologi ini digunakan pertamakali di mobil Cadillac Touring Edition 1912.

Beruntung metode menyalakan mesin yang mengandalkan otot itu tak perlu dilakukan lagi, saat pendiri Cadillac Henry M. Leland bekerjasama dengan seorang jenius Charles F. Kettering mengembangkan dan mengenalkan electric starter.

Sejak penemuan starter listrik, Cadillac memang tidak pernah terus berinovasi. Banyak teknologi yang mereka kembangkan diadopsi oleh banyak mobil sport elit saat ini. Beberapa diantaranya kontrol cuaca otomatis dan kursi penghangat, auto headlights, tilt-telescoping steering wheel pertama, air-cushion restraint system, OnStar, Magnetic Ride Control, dan yang paling terbaru ECU, sistem infotainment yang dianggap paling canggih saat ini (Salva 2012).

2.2. Sistem Starter

Sistem starter merupakan suatu sistem yang mengubah Energi Listrik menjadi Energi Mekanik berupa gerak putar, yang berfungsi memutar poros engkol sehingga mesin dapat hidup. (Buntarto. 2015).

2.3. Fungsi dan Kegunaan Motor Starter

Motor starter berfungsi sebagai penggerak awal sehingga mesin dapat melakukan proses pembakaran di dalam ruang bakar. Motor starter sebagai penggerak mula harus dapat mengatasi tahanan-tahanan motor misalnya tekanan kompresi, gesekan pada semua bagian yang bergerak dan hambatan dari minyak pelumas (Buntarto, 2015).

2.4. Sifat Motor Starter

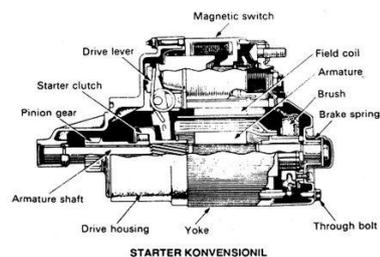
Tenaga putar (torsi) yang dihasilkan oleh motor starter akan semakin besar berbanding proposional dengan arus yang mengalir dari baterai. Makin rendah putaran makin besar arus yang mengalir sehingga menghasilkan tenaga putar yang besar. Semakin tinggi putaran motor maka timbul arus lawan (induksi diri) pada kumparan anker, sehingga arus yang mengalir pada motor starter menjadi kecil dan mengakibatkan tenaga putar yang dihasilkan rendah (Buntarto, 2015).

2.5. Jenis-jenis Starter

Dalam perkembangannya sistem motor starter Ada 3 jenis, yaitu:

1. Tipe Konvensional

Memiliki gigi pinion yang terletak satu poros dengan armatur yang berputar sehingga mempunyai kecepatan yang sama. Tuas penggerak (shift fork) dikaitkan dengan plunyer magnetic yang mendorong gigi pinion dan menyebabkan gigi pinion berkaitan dengan gigi flywheel. (Anonim, 1981)

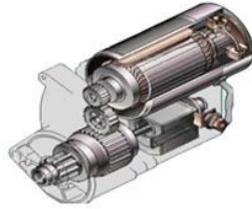


Gambar 1: Starter Konvensional

2. Tipe Reduksi

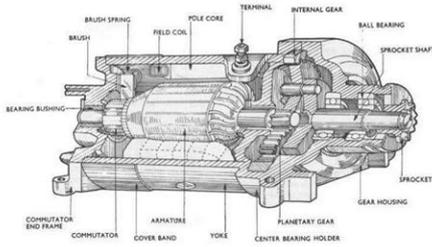
Starter tipe reduksi memakai motor kecil yang berkecepatan tinggi. Starter tipe ini meningkatkan torsi/momen dengan mengurangi kecepatan putaran armatur menggunakan idle gear dengan gear ratio tertentu. Plunyer magnetic switch terletak seporos dengan gigi pinion dan mendorongnya untuk melepas dan

menghubungkan dengan gigi flywheel (Anonim, 1981).



Gambar 2: Starter Tipe Reduksi

3. Tipe Planetary
 Starter tipe planetary menggunakan planetary gear untuk mengurangi kecepatan putaran armatur dengan tujuan meningkatkan torsi/momen. Gigi pinion berhubungan dengan gigi flywheel melalui tuas penggerak (shift folk) seperti pada tipe konvensional. (Anonim, 1981)



Gambar 3: Starter Tipe Planetary

2.6. Komponen Sistem Starter

1. Baterai
 Batrai berfungsi sebagai sumber energi yang menyediakan arus listrik untuk motor starter sehingga dapat bekerja dan memutar mesin



Gambar 4: Batrai / Aki Mobil

2. Sekering
 Fuse atau sekering merupakan salah satu komponen elektronika yang sering dipakai pada kendaraan yang berfungsi untuk memutuskan hubungan ketika terjadi hubungan singkat atau dapat disebabkan karena kelebihan arus yang mengalir atau beban lainnya sehingga arus listrik tidak akan

mengalir. Untuk jenis-jenis fuse yang sering digunakan pada dunia otomotif adalah ada dua jenis yaitu jenis fuse tipe blade dan fuse tipe tabung kaca atau fuse glass.



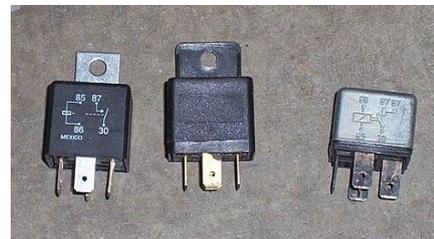
Gambar 5: Sekering

3. Kunci Kontak
 Kunci kontak berfungsi untuk mengaktifkan sistem starter dengan memberikan arus dari terminal ST (starter) pada kunci kontak ke solenoid.



Gambar 6: Kunci Kontak

4. Relay
 Fungsi relay adalah untuk digunakan sebagai elektromagnetik switch atau saklar yang dikendalikan oleh magnet listrik. Cara kerja relay ini adalah ketika kumparan atau elektromagnet dialiri arus listrik yakni melalui terminal 85 dan 86 maka kumparan tersebut akan menimbulkan gaya kemagnitan. Kemagnitan inilah yang kemudian menarik kontak poin sehingga terminal 30 dan 87 terhubung.



Gambar 7: Relay

5. Solenoid
 Solenoid berfungsi sebagai saklar utama yang memungkinkan arus yang besar mengalir dari baterai ke motor starter. Selain itu, solenoid juga berfungsi untuk mendorong roda gigi pinion motor starter sehingga berkaitan dengan roda gigi penerus (ring gear). Solenoid bekerja

berdasarkan gaya magnet yang dibangkitkan oleh kumparan yang ada di dalamnya



Gambar 8: Solenoid

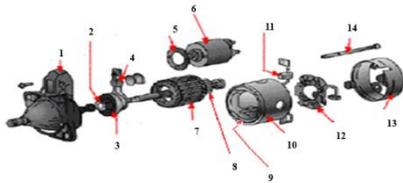
6. Motor Starter

Motor starter berfungsi untuk mengubah energi listrik yang berasal dari baterai menjadi energi mekanik atau energi gerak. Tenaga yang dihasilkan digunakan sebagai penggerak awal untuk memutar poros engkol melalui roda penerus atau fly wheel sehingga proses kerja mesin dimulai dari langkah hisap, kompresi, usaha, dan buang dapat terjadi dan mesin dapat hidup.



Gambar 9: Motor Starter

2.7. Komponen Motor Starter



Gambar 10: komponen motor starter

1. Driving and Frame

Tempat melekatnya starter motor ke blok mesin serta menutupi overruning clutch, drive lever serta terdapat bushing yang menumpu armature shaft

2. Pinion Gear

Pinion gear berfungsi untuk meneruskan momen puntir dari starter clutch ke roda penerus atau ring gear.

3. Starter Clutch

Kopling starter berfungsi untuk memindahkan momen putar dari armature shaft ke fly wheel dan untuk mencegah berpindahnya tenaga putar dari fly wheel (ketika mesin sudah hidup) ke motor starter.

4. Drive Lever

Drive lever memiliki fungsi untuk mendorong pinion gear untuk berkaitan dengan fly wheel dan menarik pinion gear untuk melepas kaitan dengan fly wheel

7. O-ring

Sebagai sekat pembatas agar debu atau kotoran tidak masuk ke solenoid yang dapat mengganggu kinerja solenoid dalam sistem starter

8. Switch Magnet (Solenoid)

Switch magnetic atau saklar magnet terdiri dari kontak plate yang terhubung dengan plunger. Plunger pada magnetic switch digulung dengan dua kumparan, kumparan bagian dalam dibuat menjadi lebih tipis atau disebut dengan kumparan pull in coil sedangkan kumparan bagian luar dibuat lebih tebal dan disebut dengan hold in coil. Kumparan pull in coil dihubungkan ke massa melalui field coil dan armature sedangkan kumparan hold in coil dihubungkan langsung dengan massa. Kumparan pull in coil digunakan untuk menarik drive lever melalui plunger sedangkan hold in coil berfungsi sebagai penahan plunger

9. Armature

Armature tersusun dari beberapa komponen yaitu armature core, armature coil, commutator, armature shaft dan bagian-bagian lainnya. Kedua ujung shaft armature ini, masing-masing ditopang oleh bearing yang bertujuan agar armature dapat berputar dengan stabil diantara pole core.

10. Armature brake

Armature brake berfungsi sebagai pengerem ketika pinion gear lepas dari kaitan fly wheel.

11. Field Coil

Perlu diketahui, pada motor starter tidak menggunakan magnet permanen melainkan untuk menghasilkan medan magnet yang kuat maka motor starter menggunakan field coil. Field coil berbentuk kumparan dan apabila field coil dialiri arus listrik maka akan timbul medan magnet. Field coil terbuat dari bahan tembaga dan field coil ini dihubungkan

dengan armature secara seri agar arus yang mengalir melewati field coil ini nantinya juga akan mengalir ke armature coil

12. Yoke dan Pole Core

Yoke pada motor starter memiliki fungsi yaitu sebagai tempat mengikat pole core. Yoke terbuat dari besi atau logam yang berbentuk silinder yang sekaligus sebagai rumah dari armature. Sedangkan pole core memiliki fungsi untuk menopang field coil dan untuk memperkuat medan magnet yang ditimbulkan field coil. Pada umumnya, motor starter memiliki empat buah pole core yang terikat pada yoke menggunakan sekrup.

13. Brush

Motor starter pada umumnya dilengkapi dengan empat buah sikat atau brush, dua buah sikat positif dan dua buah sikat negatif. Sikat positif diberi isolator dan dipasangkand dengan armature coil melalui comutator. Sedangkan sikat negatif dipasangkan ke pemegang yang berhubungan dengan masa body kendaraan. Sikat-sikat ini agar dapat selalu berhubungan dengan comutator maka pada sikat terdapat pegas. Pegas ini berfungsi untuk menekan sikat agar selalu dapat berhubungan dengan comutator. Jika sikat habis (tidak menekan comutator) maka momen putar yang dihasilkan motor starter menjadi lemah atau bisa juga motor starter tidak dapat berputar

14. Brush Holder

Sebagai tempat kedudukan sikat positif dan negatif dan juga untuk menghantarkan arus listrik pada komutator.

15. And Frame

Merupakan tutup selenoid dari kotoran dan debu yang bisa mengganggu kinerja selenoid pada sistem motor starter.

16. Bolt

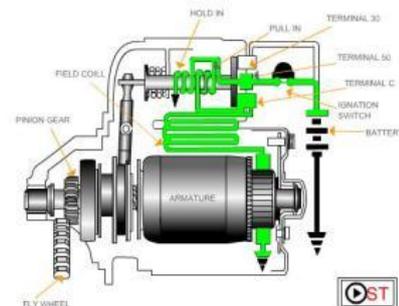
Bolt atau baut motor starter merupakan komponen yang memiliki peran sangat penting yaitu sebagai penjaga agar motor starter tidak loncat atau terpecah belah saat armature berputar dengan kecepatan tinggi untuk memutar *fly wheel*.

2.8. Cara Kerja Motor Starter

1. Pada Saat Starter Switch ON

Apabila *starter switch* diputar ke posisi ON, maka arus baterai mengalir melalui *hold in coil* ke massa dan dilain pihak *pull in coil*,

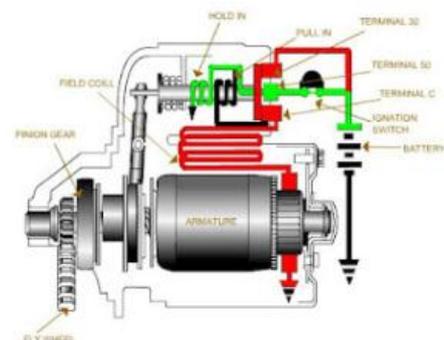
Kumparan medan dan ke massa melalui anker. Pada saat ini *hold in coil* dan *pull in coil* membentuk gaya magnet dengan arah yang sama, dikarenakan arah arus yang mengalir pada kedua kumparan tersebut sama, seperti pada gambar. Dari kejadian ini kontak plate (*plunger*) akan bergerak ke arah menutup *main switch*, sehingga *drive lever* bergerak menggeser *starter clutch* ke arah posisi berkaitan dengan ring gear. Oleh karena arus yang mengalir ke Kumparan medan pada saat itu, relatif kecil maka anker berputar lambat dan memungkinkan perkaitan pinion dengan *ring gear* menjadi lembut. Pada keadaan ini kontak plate belum menutup *main switch* (Buntarto, 2015).



Gambar 11: Alur Kelistrikan Saat

2. Pada Saat Pinion Berkaitan Penuh

Bila *pinion gear* sudah berkaitan penuh dengan *ring gear*, kontak plate akan mulai menutup *main switch*. Pada saat ini arus akan mengalir. Starter mampu menghasilkan momen puntir yang besar yang digunakan memutar *ring gear*. Bilamana motor sudah mulai hidup, *ring gear* akan memutar anker melalui *pinion*. Untuk menghindari kerusakan pada starter akibat hal tersebut maka kopling starter akan membebaskan dan melindungi anker dari putaran yang berlebihan (Buntarto, 2015).



Gambar 12: Alur Kelistrikan Pada Saat Pinion

3. Pada Saat Starter Switch Off

Sesudah *starter switch* diputar ke off, dan *main switch* dalam keadaan belum membuka (belum

bebas dari kontak plate). Oleh karena *starter switch* diputar ke posisi off maka *pull in coil* dan *hold in coil* tidak mendapat arus dari terminal 50 melainkan dari terminal C maka arah gaya magnet yang dihasilkan juga berlawanan sehingga kedua-duanya saling menghapuskan, hal ini mengakibatkan kekuatan return spring dapat mengembalikan kontak plate ke posisi semula. Dengan demikian drive lever menarik *starter clutch* dan pinion gear terlepas dari perkaitan (Buntarto, 2015).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Macam-Macam Gangguan Pada Sistem Starter

Ada beberapa macam-macam gangguan pada motor starter yang mungkin terjadi dan penyebabnya:

1. **Terdengar Suara Kasar**
Jika starter menghasilkan suara yang kasar dan berisik saat starter bekerja atau berputar itu disebabkan oleh gigi pinion gear aus atau sudah tidak baik lagi.
2. **Ada Suara Desing Setelah Motor Starter ON**
Dalam sistem starter ada yang namanya rem yang berfungsi menghentikan putaran pinion gear setelah starter berhenti bekerja. Dan jika dalam proses pegerakannya ada bunyi desing berarti unit rem sudah aus sehingga bergesekan dengan poros pinion gear.
3. **Tidak Terdengar Suara Pada Waktu Kunci Kontak Posisi ST**
Ada beberapa penyebab yang menyebabkan tidak ada suara saat posisi kontak pada posisi ST seperti soket terminal 50 yang lepas dari dinamo starter. Bisa juga sikring starter putus sehingga arus dari kunci kontak tidak sampai pada solenoid starter. Bisa juga komponen kunci kontak yang mengalami kerusakan atau juga mungkin komponen solenoid itu sendiri yang mengalami kerusakan sehingga starter tidak berfungsi.
4. **Motor Starter Tidak Dapat Langsung Berputar Dan Hanya Terdengar “Tek-Tek-Tek-Tek”**
Kemungkinan letak gangguan pada solenoid. Kumparan penahan putus, terjadi gerakan maju mundur pinion akibat sikat arang pendek.

3.2. Menganalisa Gangguan Pada Sistem Starter dan Cara Mengatasi Masalah Pada Sistem Starter

1. Motor Starter Tidak Berputar

Ciri-ciri yang mudah di lihat dan di rasakan adalah tidak adanya proses kerja motor starter, tidak bersuara dan tidak ada getaran pada motor starter itu sendiri sehingga mesin tidak mau bergerak ataupun menyala karna tidak adanya daya putar yang memutar fly wheel. Cara mengecek dan mengatasi masalah jika motor Starter tidak berputar yaitu:

- a. Periksa adanya sikring-sikring yang terbakar sebelum melakukan servis sistem starter. Jika sikring putus maka diganti.
- b. Pastikan daya batre terisi penuh dan batre juga dalam keadaan yang baik.
- c. Periksa cara kerja riley starter harus terdengar klik saat starter dinyalakan. Bila terdengar klik, lanjutkan dengan memberikan tegangan batre ke motor starter langsung dan periksa cara kerjanya. Apabila tidak normal maka kabel motor starter tidak terhubung dengan baik atau saklar relay starter rusak. Apabila motor starter tidak berputar maka motor starter rusak.
- d. Bila tidak terdengar bunyi klik lepaskan konektor saklar relay dan periksa terminal C, 50 dan masa. (transmisi harus pada posisi netral). Bila tidak normal, Indikasi kerusakan adalah saklar posisi gigi prosneleng rusak, konektor saklar relay starter longgar, ada rangkaian yang terbuka pada kabel bodi.
- e. Hubungkan konektor saklar relay starter. Sementara kunci kontak “ON” lalu di putar ke posisi “ST”, ukur tegangan relay starter pada konektor saklar starter. Antara terminal 50 dan masa. Bila tidak ada tegangan maka indikasi kerusakan adalah kunci kontak rusak, saklar starter rusak, sekering terbakar/putus, konektor-konektor longgar atau ada rangkaian terbuka pada kabel bodi.
- f. Periksa cara kerja saklar riley starter apabila berfungsi normal maka indikasi kerusakan adalah kontak pada konektor saklar relay starter longgar. Dan bila tidak berfungsi maka indikasi kerusakan adalah saklar relay starter rusak.

2. Motor Startet Berputar Pelan

Hal seperti ini sering di jumpai dimana ciri-cirinya motor starter berputar tapi pelan sehingga fly wheel juga ikut berputar namun pelan dan hal ini mengakibatkan mesin tidak mampu melakukan usaha karna momen putar awalnya tidak bisa berputar cepat. Sedangkan momen putar awal pada fly wheel

haruslah mampu berputar dalam kekuatan yang sangat cepat dan tinggi. Kemungkinan penyebab motor starter berputar pelan yaitu:

- a. Tegangan batre yang lemah sehingga arus yang mengalir ke motor starter sedikit. Alhasil batre harus di cas ulang.
- b. Ada tahanan yang berlebihan dialam rangkaian sistem starter sehingga arus dari betrai ke motor starter terhambat. Maka harus di cek sistem weringnya, jika didapati ada tahanan yang berlebihan maka harus di kurangi agar arus besar mengalir ke motor starter.
- c. Kabel mototr starter, kabel masa atau kabel positif batrai longgar, Maka harus di kencangkan lagi.
- d. Sikat motor starter yang sudah aus atau habis. Maka harus di ganti dengan yang baru.

3. Motor Starter Berputar Tetapi Mesin Tidak Ikut Berputar

Hal ini bisa terjadi dengan ciri ciri yang mudah di amati dimana hanya terdengar suara motor starter saja yang berputar tapi fly whell tidak mau ikut berputar sehingga mesin tidak mau nyala (ada suara putaran strter tapi mesin tidak bergerak sama sekali). Kemungkinan penyebab motor starter berputar tapi mesin tiak ikut berputar:

- a. Kopling starter rusak sehingga pinion gear tiak bisa berhubungan engan fly whel. Maka harus di ganti dengan yang baru.
- b. Pinion gear mengalami kerusakan sehingga tiak bisa memutarakan putaran mesin, Ini juga harus iganti.

3.3. Cara Mengatasi Masalah Pada Motor Starter

Berikut komponen motor starter yang mungkin mengalami kerusakan dan cara menanganinya.

1. Pinion Gear Aus atau Retak
 - a. Priksa pada permukaan gigi pinion dan gigi fly whel apaakah mengalami aus yang sangat parah. Jika aus tidak terlalu parah maka bisa di bubutkan lagi namun jika aus yang sangat parah alangkah baiknya mending di ganti.
 - b. Jika pinion gear retak atau bahkan mengalami kepatahan pada gigi-gigi siripnya maka harus di ganti dengan yang baru.
2. Switch Magnet (Selenoid) Mati

Jika itu terjadi mahka harus di ganti karena selenoit teriri dari kontak plate yang terhubung dengan plunger. Plunger pada magnetic switch digulung dengan dua kumparan, kumparan bagian dalam dibuat menjadi lebih tipis atau disebut dengan kumparan pull in coil sedangkan kumparan bagian luar dibuat lebih tebal dan disebut dengan hold in coil. Kumparan pull in coil dihubungkan ke massa melalui field coil dan armature sedangkan kumparan hold in coil dihubungkan langsung dengan massa sehingga tiak mungkin untuk di akali.

3. Armature

- a. Jika armature tidak mau berputar mungkin kumparan pada armature putus, konslet atau terbakar maka bisa dibawa ke tukang dinamo untuk di lilitkan lagi kumparan yang baru.
 - b. Jika kumparan yang terkelupas maka biasa juga di bawa ke tukang dinamo untuk di servis lagi.
- ### 4. Brush dan Brush Holder Patah
- a. Jika brush habis maka harus di ganti dengan brush yang baru.
 - b. Jika kabel kumparan pada brus putus bisa di sambung lagi atau di solder.
 - c. Jika patah maka harus di ganti karna ini merupakan tempat brush yang harus terpasang sempurna.

3.4. Perawatan Motor Starter Pada Toyota Avanza 1300 cc

Perawatan pada motor starter dilakukan agar motor starter selalu dalam kondisi baik dan mencegah dari kerusakan dan juga untuk deteksi apabila terjadi kerusakan ada motor starter. Perawatan dapat dilakukan dengan cara memeriksa komponen-komponen yang ada pada motor sratrter.

3.5. Pemeriksaan Armature

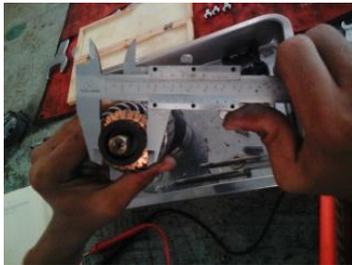
priksa ujung poros armature, bos rumah penggerak dan bos ujung dari kemungkinan aus atau cacat. Bersihkan lubang dan pasang tutup bos yang baru. Pemeriksaan ini bertujuan agar tidak ada kotoran yang menempel pada bos sehingga bos selalu dalam keadaan baik. Hasil pemeriksaan bos bersih dari kotoran dan debu.



Gambar 13: Memeriksa Ujung Poros Armature

3.6. Pemeriksaan Komutator

Gosok dengan amplas jika didapati permukaan yang kotor dan terbakar. Ukur kedalaman segmen mika dengan setandar 0,4 – 0,8 dan limit 0,2. Perbaiki keolengan (*run out*) menggunakan dial test indikator dengan setandar 0.02 mm limit 0,05 mm. Ukur diameter luar dengan menggunakan jangka sorong dengan ukuran standar 28,0 mm dan limit 27,0 mm.



Gambar 14: Pengukuran Diameter Komutator

3.7. Pemeriksaan Koil Armature

Periksa komutator dengan inti coil armature dengan menggunakan multimeter. periksa hubungan antara segmen-segmen dengan menggunakan multimeter. Periksa kemungkinan ada hubungan antara ujung koil medan dan frame mean dengan menggunakan multimeter.

3.8. Pemeriksaan Sikat

ukur panjang sikat dengan menggunakan jangka sorong. Ukuran standar 13,5 mm dan limit 10 mm. periksa isolasi antara pemegang sikat (-) dengan pemegang sikat (+) dengan menggunakan multimeter.

3.9. Pemeriksaan Kopling Starter dan Roda Gigi Pinion

periksa ulir gigi dari kemungkinan aus atau cacat dan periksa pinion dengan cara di putar searah dengan jarum jam apakah bergerak dengan lembut atau tidak. Putar pinion. Pinion harus berputar bebas saat diputar searah dengan jarum jam tetapi tetap terkunci jika diputar pada arah yang berlawanan.

3.10. Pemeriksaan Swit Magnet

tekan pluyer lalu di lepas. Pluyer harus berbalik segera setelah dilepas ke posisi semula. periksa kemungkinan terdapat hubungan antara terminal 50 dan terminal C dengan menggunakan multimeter. Periksa kemungkinan terdapat hubungan antara terminal 50 dengan body swit dengan menggunakan multimeter.

3.11. Hasil Identifikasi Pengecekan Motor Starter Toyota Avanza 1300cc

Tabel 1: Hasil Identifikasi

No	Pemeriksaan	Standar	Hasil
1	Pemeriksaan kealaman sigmen mika	kedalaman 0,4 – 0,8 mm Minim 0,2 mm	0,6 mm Baik
2	Pemeriksaan klonjongan (<i>run out</i>)	Setandar 0,02 mm Limit 0,05 mm	0,02 mm Baik
3	Pemeriksaan diameter luar komutator	Setandar 28,0 mm Limit 27,0 mm	28,0 mm Baik
4	Pemeriksaan ujung-ujung koil medan		Ada hubungan Baik
5	Pemeriksaan ujung koil medan dengan frame medan		Tidak ada hubungan Baik
	Pemeriksaan panjang sikat	Standar 13,5 mm Limit 10 mm	9,1 mm Jelek Ganti
6	Pemeriksaan isolasi dengan pemegang sikat (-) dan (+)		Tidak ada hubungan Baik
7	Pemeriksaan hubungan terminal 50 dengan terminal C		Ada hubungan Baik
8	Pemeriksaan hubungan terminal 50 dengan bodi swit		Ada hubungan

3.12. Tabel Penyebab Kerusakan Sistem Starter Toyota Avanza 1300 cc dan Cara Mengatasinya.

Tabel 2: Penyebab dan Cara Mengatasi Kerusakan

No	Jenis Gangguan	Penyebab	Cara Mengatasi
1	Tidak terdengar suara pada waktu kunci kontak posisi ST	Terminal 50 lepas Sekering putus Kunci kontak	Perbaiki/ ganti
2	Motor starter tidak kuat memutar mesin	Batere habis	Charger batere
3	Motor starter kadang kuat memutar mesin kadang tidak kuat	Komutator kotor Terminal 50 kendor Sikat 1/2 habis	Perbaiki/ ganti
4	Motor starter baru dapat berputar setelah di "Start" beberapa kali	Komutator ada yang korosi Solderan ujung kawat gulungan angker retak/lepas	Perbaiki/ ganti
5	Motor starter tidak dapat langsung berputar dan hanya terdengar "tek-tek-tek-tek"	Kumparan penahan putus pada selenoit Akibat sikat arang pendek	Ganti

ke proses perbaikan ataupun penggantian komponen. Hal ini bertujuan agar didapati data yang lebih spesifik dan langsung dapat di temukan sumber kerusakan yang sebenarnya tanpa ada yang tertinggal.

2. Merawat sistem starter pun diperlukan guna mendukung umur kinerja setarter terutama pada motor setarter sehingga dapat sedikit memperpanjang umur motor starter. Yang harus di perhatikan dalam merawat sistem starter seperti pengecekan kondisi aki, kondisi sikring sistem starter, kondisi motor starter seperti selenoid, brush atau panjang sikat, kumparan dan lilitan angker dan lain sebagainya sesuai prosedur perawatan.

4.2. Saran

Penulis menyarankan agar sistem starter harus selalu dirawat dan di cek tingkat kerusakannya secara berkala seperti

1. Menjaga sistem rangkaian pada sistem starter dari kerusakan yang di sebabkan faktor usia ataupun pemakaian.
2. Bersihkan secara rutin motor starter terutama pada soket-soket kelistrikan dari debu-debu yang mungkin dapat menghambat arus ke motor starter
3. Selalu cek dan periksa komponen komponen motor starter secara berkala sesuai ketentuan yang seharusnya.
4. Hindari pemakaian pemakaian sistem starter yang tidak sesuai pada fungsi sistem starter itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 1981 Toyota Pedoman Reparasi Mesin Seri K. P.T. Toyota – Astra Motor.
- Buntarto,. 2015. Dasar-Dasar Kelistrikan Otomotif. Pustaka Baru Press. Yogyakarta
- Buntarto,. 2015. Sistem Kelistrikan Pada Mobil. Pustaka Baru Press. Yogyakarta
- Salva. 2012. Sejarah Penemuan Electric Starter. <http://www.promonissan.com/>. Diakses 17 Mei 2017

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Pembuatan tugas akhir analisa gangguan sistem starter pada mesin toyota avanza 1300 cc dan cara mengatasinya memiliki 2 kesimpulan, diantaranya:

1. Dalam mengatasi kerusakan pada sistem setarter khususnya starter Toyota Avanza 1300 cc ada proses danurut-urutannya mulai identifikasi pemeriksaan dan jika ada kerusakan dilanjutkan