

JOBSHEET
SISTEM STARTER KENDARAAN RINGAN

Mata Pelajaran	: Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan	Kelas/Semester	: XI TKR ... / ...
		Kelompok	:
Elemen	: Sistem Elektrikal Kendaraan Ringan	Tanggal	:
		Waktu	: 6 JP (@45 menit)

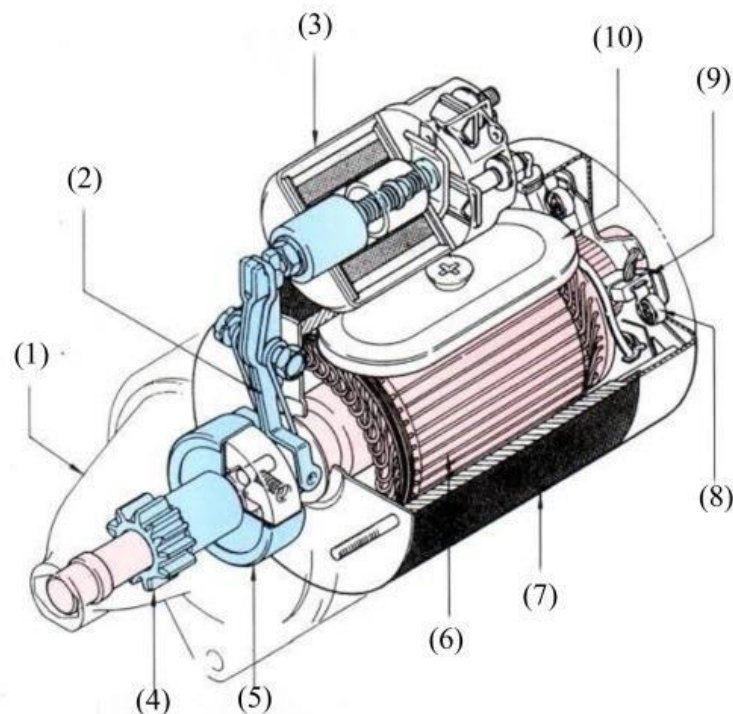
Anggota Kelompok:

- | | |
|----|-----|
| 1. | () |
| 2. | () |
| 3. | () |
| 4. | () |
| 5. | () |
| 6. | () |

Petunjuk Lembar Kerja Peserta Didik

Isilah Lembar Kerja dengan benar sesuai dengan perintah.

Tuliskan nama komponen beserta fungsinya sesuai dengan nomor yang ditunjukkan!



No	Nama Komponen	Fungsi
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Gambarkan wiring diagram sistem starter pada mobil dan jelaskan cara kerjanya!

Wiring Diagram:

Cara kerja:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

JOBSHEET

SISTEM STARTER KENDARAAN RINGAN

Mata Pelajaran	: Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan	Kelas/Semester	: XI TKR ... / ...
Elemen	: Sistem Elektrikal Kendaraan Ringan	Kelompok	:
		Tanggal	:
		Waktu	: 6 JP (@45 menit)

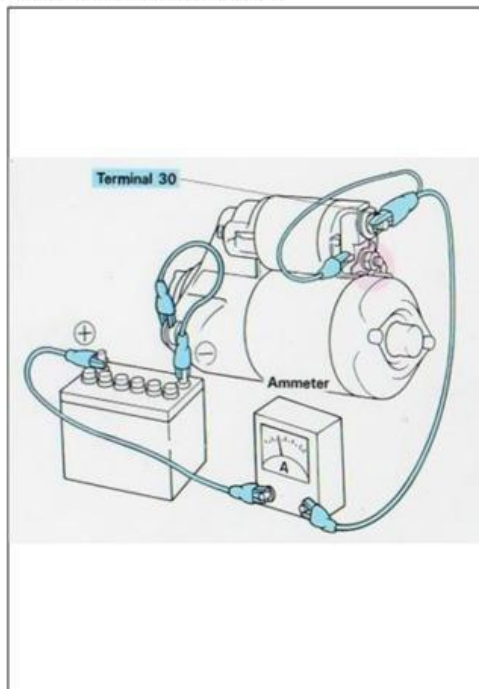
Anggota Kelompok:

- | | |
|----|--------|
| 1. | () |
| 2. | () |
| 3. | () |
| 4. | () |
| 5. | () |
| 6. | () |

Petunjuk

Prosedur pemeliharaan/servis motor starter jenis konvensional di jobsheet ini adalah prosedur yang harus dilakukan untuk latihan. Semua jobsheet harus diisi dan dilakukan pemeriksaan sebelumnya.

A. Pemeriksaan Pull in Coil



Hubungkan motor starter dengan baterai seperti yang ditunjukkan pada gambar di samping. Periksa bahwa pinion bergerak keluar dengan cepat tanpa berputar. Bila gear pinion tidak bergerak keluar, periksa kerusakan pada kumparan penarik, atau hambatan terlalu besar pada gerakan sliding plunger atau penyebab kerusakan lainnya.

Hasil Pemeriksaan:

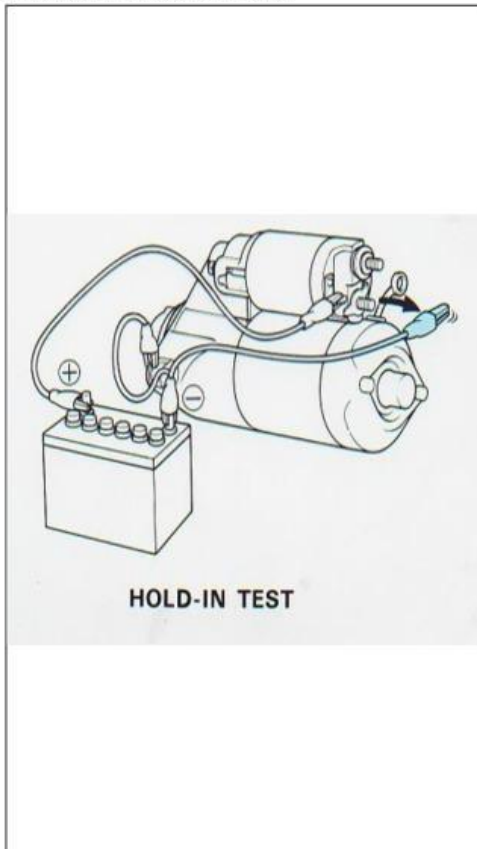
.....

Kesimpulan:

.....

.....

B. Pemeriksaan Hold in Coil



Setelah melakukan pengetesan Pull in Coil, pada rangkaian yang sama lepas kabel dari terminal C. Periksa apakah gear pinion tidak tertarik kembali, plunger harus tetap pada posisinya karena kemagnetan masih tetap ada melalui kumparan penahan. Jika pinion tertarik kembali ke dalam pada saat pemeriksaan ini, periksa kerusakan kumparan penahan, hubungan masa yang kurang baik atau kerusakan lainnya.

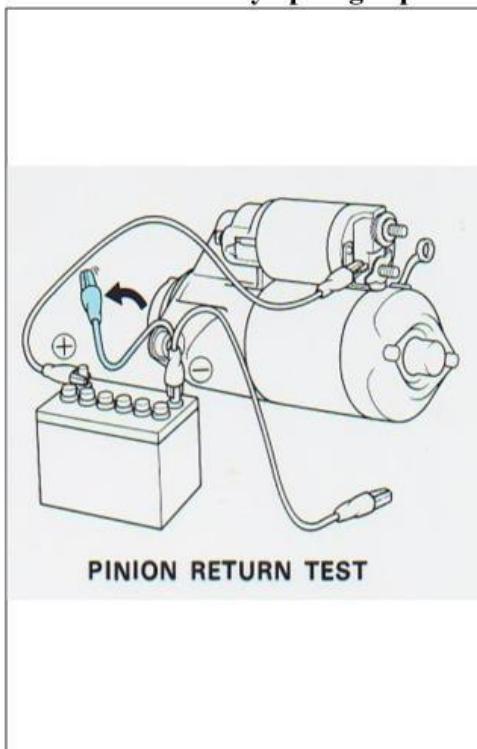
Hasil Pemeriksaan:

.....
.....

Kesimpulan:

.....
.....
.....

C. Pemeriksaan kembalinya plunger/pinion



Setelah melakukan pemeriksaan Hold in Coil, lepaskan kabel dari bodi starter seperti yang ditunjukkan pada gambar di samping. Gear pinion harus dengan cepat tertarik kembali masuk ke dalam. Jika gear pinion tidak kembali dengan segera, periksa kelelahan pegas pengembali, gesekan sliding plunger (gerakan plunger pada rumahnya) yang kurang baik, atau penyebab lainnya.

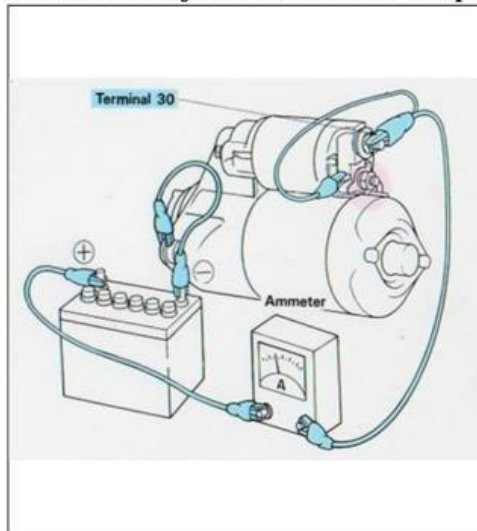
Hasil Pemeriksaan:

.....

Kesimpulan:

.....
.....

D. Pemeriksaan Kerja Motor Starter Tanpa Beban



Hubungkan motor starter, dengan baterai dan ampere meter seperti yang ditunjukkan pada gambar di samping. Gear pinion harus bergerak maju kedepan dan motor starter berputan dengan halus.

Hasil Pemeriksaan:

.....

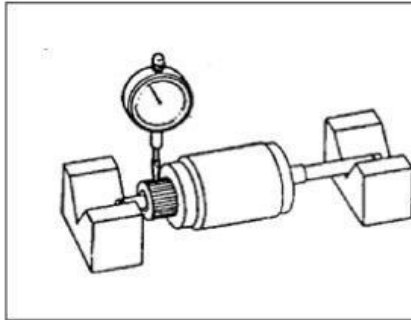
Kesimpulan:

.....

.....

E. Pemeriksaan Komutator

1. Run Out



Perbaiki dengan bubut jika melebihi limit.

Limit kelongjangan: 0,4 mm

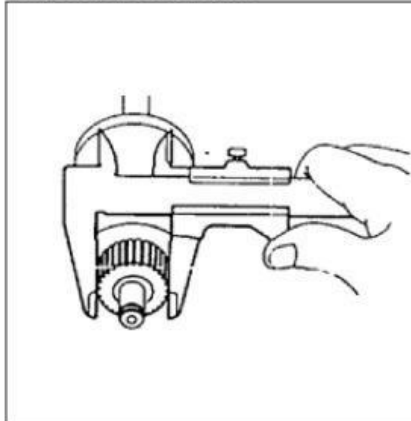
Hasil Pemeriksaan:mm

Kesimpulan:

.....

.....

2. Keausan permukaan



Jika dibawah limit, armature diganti.

Diameter luar komutator

0,6 Kw STD : 32,7 mm

Limit: 31,0 mm

Hasil Pemeriksaan:mm

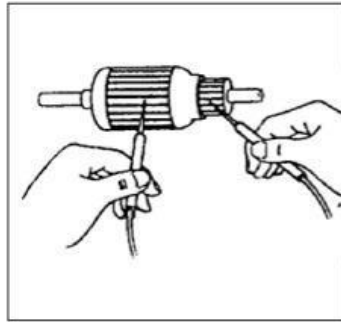
Kesimpulan:

.....

.....

F. Pemeriksaan Koil Armature

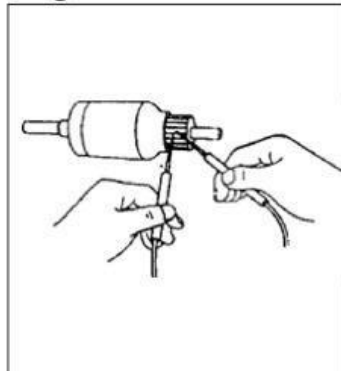
1. Ground Test (Test kebocoran)



Periksa komutator dan inti koil armature jika terdapat hubungan, armature kontak bodi harus diganti.
 Hasil Pemeriksaan: ada hubungan / tidak ada hubungan *)
 Kesimpulan:

.....

2. Pengetesan sirkuit terbuka

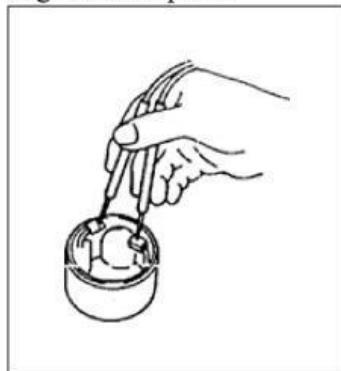


Periksa koil medan kemungkinan ada hubungan antara kawat-kawat ujung. Jika tidak ada hubungan berarti ada yang terputus pada koil medan dan harus diganti.
 Hasil Pemeriksaan: ada hubungan / tidak ada hubungan *)
 Kesimpulan:

.....

G. Pemeriksaan Field Coil

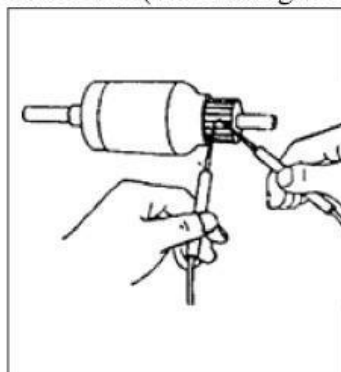
1. Pengetesan terputus



Periksa kemungkinan ada hubungan antara ujung koil medan dan frame medan. Jika ada hubungan, berarti koil medan harus diganti.
 Hasil Pemeriksaan: ada hubungan / tidak ada hubungan *)
 Kesimpulan:

.....

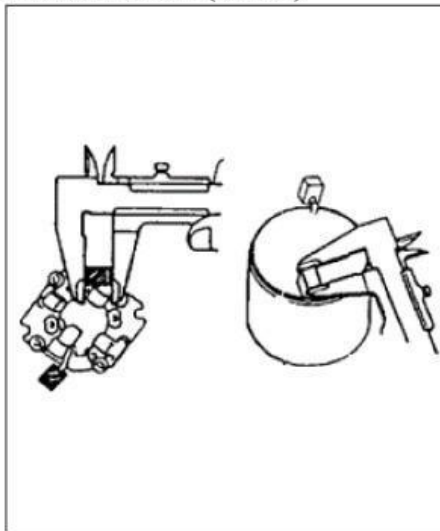
2. Ground test (test hubungan ke bodi)



Periksa hubungan antara segmen-segmen jika tidak terdapat hubungan pada setiap titik pengetesan, berarti terdapat sirkuit terbuka, dan armature harus diganti.
 Hasil Pemeriksaan: ada hubungan / tidak ada hubungan *)
 Kesimpulan:

.....

H. Pemeriksaan Sikat (Brush)



Ukur panjang sikat dan anti jika kurang dari limit.

Panjang sikat

0,6 Kw STD: 19 mm

Limit: 10 mm

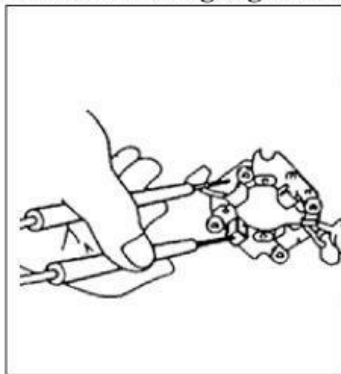
Hasil Pemeriksaan: sikat (+) = mm

Sikat (-) = mm

Kesimpulan:

.....
.....

I. Pemeriksaan Pemegang Sikat



Periksa isolasi antara pemegang sikat (-) dan pemegang sikat (+) lakukan perbaikan atau penggantian jika terdapat petunjuk adanya hubungan.

Hasil Pemeriksaan: ada hubungan / tidak ada hubungan *)

Kesimpulan:

.....
.....

J. Pemeriksaan Kopling Starter & Roda Gigi Pinion



1. Periksa ulir gigi kemungkinan aus atau cacat.

Hasil pemeriksaan:

2. Periksa pinion apakah bergerak dengan lembut.

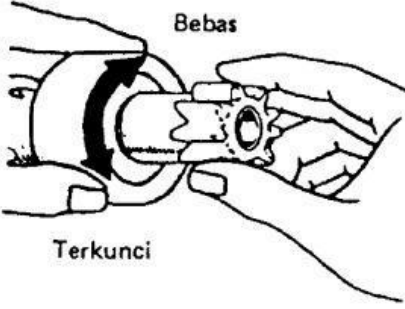
Hasil pemeriksaan:

3. Periksa gigi dan alur dari roda gigi kemungkinan aus atau cacat.

Hasil Pemeriksaan:

Kesimpulan:

.....
.....

	<p>Putar pinion. Pinion harus berputar dengan bebas pada arah jarum jam tetapi terkunci pada arah berlawanan dengan jarum jam.</p> <p>Hasil Pemeriksaan:</p> <p>.....</p> <p>Kesimpulan:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	--

Kendala yang dihadapi

Solusi

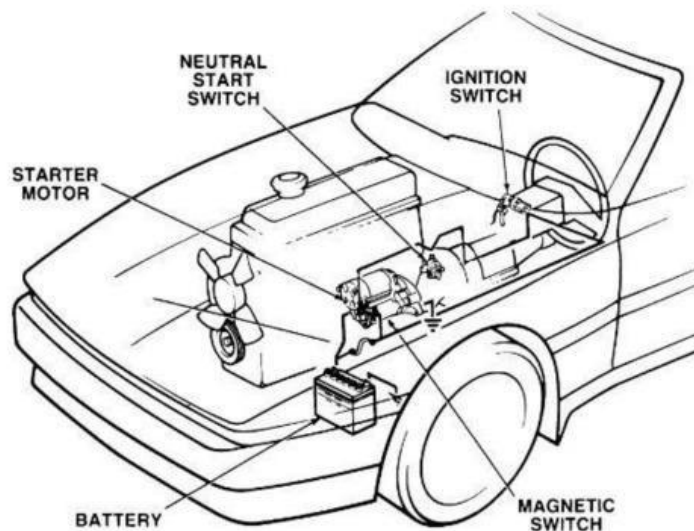
Kesimpulan

LAMPIRAN MATERI PEMBELAJARAN SISTEM STARTER

A. Fungsi dan Prinsip Kerja Sistem Starter

1. Fungsi Sistem Starter

Suatu mesin tidak dapat mulai hidup (start) dengan sendirinya, maka mesin tersebut memerlukan tenaga dari luar untuk memutar poros engkol dan membantu untuk menghidupkan mesin. Sistem ini kita sebut dengan starting system. Dari beberapa cara yang ada, mobil umumnya mempergunakan motor listrik, digabungkan dengan magnetic switch untuk memindahkan gigi pinion yang berputar ke ring gear yang dipasang pada bagian luar dari fly wheel, sehingga ring gear berputar yang kemudian memutar poros engkol.



Gambar 1. Tata letak sistem starter pada kendaraan

Motor stater harus dapat menghasilkan momen yang besar dari tenaga yang kecil yang tersedia pada baterai. Hal lain yang harus diperhatikan ialah bahwa motor starter harus sekecil mungkin. Untuk itulah, motor seri DC (arus searah) umumnya yang dipergunakan. Kecepatan putar minimum yang diperlukan untuk menghidupkan mesin berbeda tergantung pada konstruksi dan kondisi operasinya, tetapi pada umumnya 40 rpm sampai 60 rpm untuk motor bensin dan 80 rpm sampai 100 rpm untuk motor diesel.

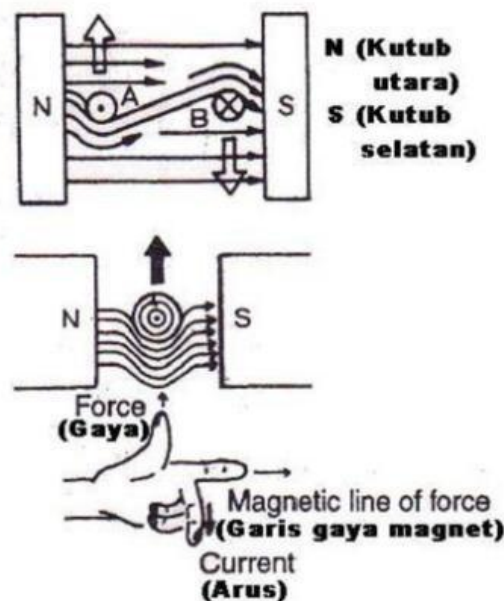
Motor starter yang dipergunakan pada automobile dilengkapi dengan magnetic switch yang memindahkan gigi yang berputar (selanjutnya disebut

gigi pinion) untuk berkaitan atau lepas dari ring gear yang dipasangkan mengelilingi flywheel (roda gila) yang dibaut pada poros engkol. Dari uraian di atas maka dapat disimpulkan sistem starter berfungsi untuk memutar flywheel pertama kali dengan kecepatan tertentu agar mesin dapat hidup

2. Prinsip Kerja

Prinsip kerja motor starter adalah mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerak putar. Motor bisa berputar jika diberi aliran arus berdasarkan prinsip berikut ini:

Pada saat arus mengalir melewati konduktor (penghantar) A dan B yang berada diantara kutub magnet, maka penghantar A dan B akan menerima gaya dorong berdasarkan garis gaya magnet yang timbul dengan arah seperti pada gambar di bawah ini. Hubungan antara arah arus, arah garis gaya magnet, dan arah gaya dorong pada penghantar merujuk pada aturan/kaidah tangan kiri Fleming.

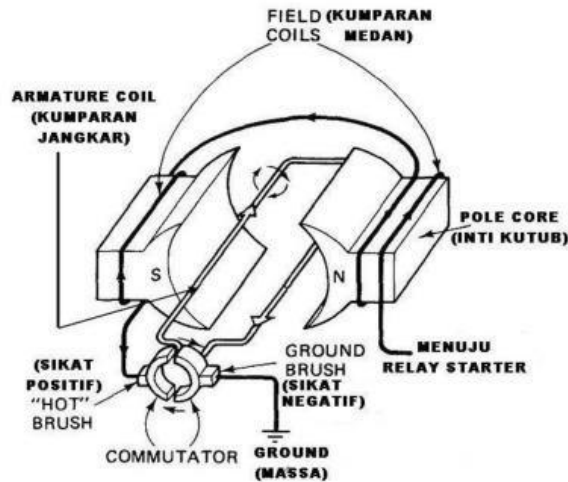


Gambar 2. Prinsip kaidah tangan kiri Fleming

Arah arus yang masuk kebalikan dengan arah yang keluar sehingga gaya dorong yang dihasilkan juga saling berlawanan. Oleh karena itu penghantar akan berputar saat arus tersebut mengalir. Untuk membuat penghantar tetap berputar maka digunakan komutator dan sikat (brush).

Berdasarkan kaidah tangan kiri Fleming di atas, prinsip kerja dari komponen-komponen utama motor starter adalah sebagai berikut :

Armature dan field coil dihubungkan dengan baterai secara seri melalui sikat- sikat dan komutator. Urutan aliran arusnya yaitu dari baterai, relay starter, field coil, sikat positif, komutator, armature, sikat negatif dan selanjutnya ke massa.



Gambar 3. Prinsip dasar motor starter

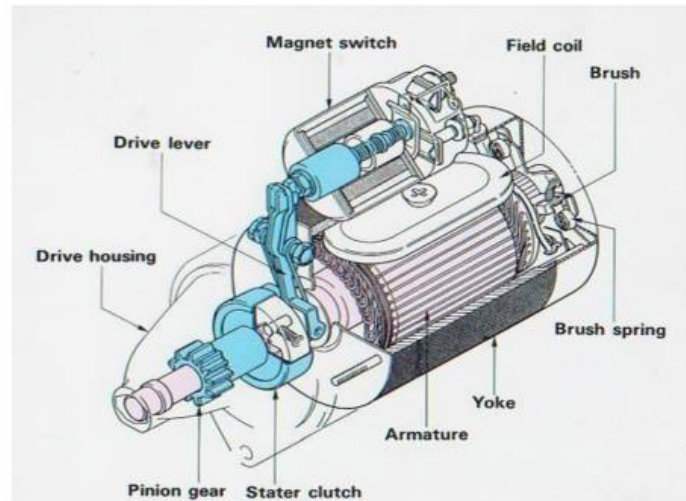
Pada saat arus listrik mengalir, pole core bersama-sama field coil akan terbangkit medan magnet. Armature yang juga dialiri arus listrik akan timbul garis gaya magnet sesuai tanda putaran panah.

Sesuai dengan kaidah tangan kiri Fleming, armature coil sebelah kiri akan terdorong ke atas dan yang sebelah kanannya akan terdorong ke bawah. Dalam hal ini armature coil berfungsi sebagai kopel atau gaya puntir, sehingga armature akan berputar. Jumlah kumparan didalam armature coil banyak, sehingga gaya putar yang ditimbulkan armature coil bekerja saling menyusul. Akibatnya putaran armature akan menjadi teratur.

B. Jenis jenis Motor Starter

1. Motor starter Konvensional

Motor Starter ini diantaranya terdiri dari sebuah magnetic switch, motor elektrik, drive lever, pinion gear, starter clutch.



Gambar 4. Konstruksi motor starter konvensional.

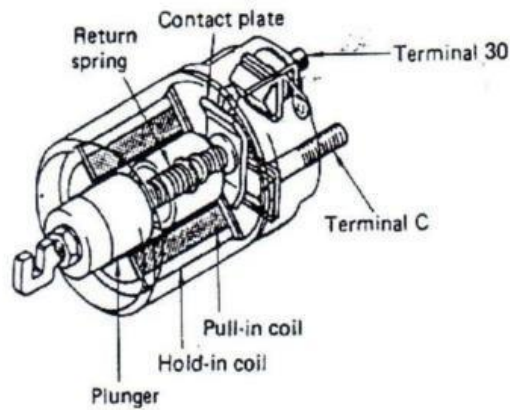
Pinion gear berada pada poros yang sama dengan motor armature dan berputar dengan kecepatan yang sama. Plunger di dalam magnetic switch (solenoid) terhubung ke drive lever. Ketika diaktifkan oleh plunger, drive lever menekan pinion gear sehingga terhubung dengan flywheel ring gear. Ketika mesin sudah hidup, starter clutch melepaskan pinion gear dari flywheel untuk mencegah putaran mesin merusak motor starter.

Komponen motor starter konvensional

a. Magnetic Switch

Magnetic switch terdiri dari beberapa komponen diantaranya hold- in coil, pull-in coil, return spring dan plunger. Magnetic switch dioperasikan oleh gaya magnet yang dibangkitkan di dalam kumparan dan mempunyai dua fungsi, yaitu:

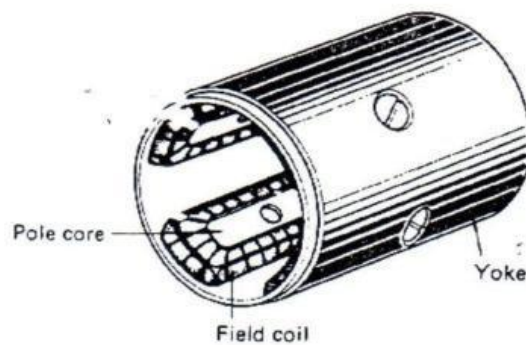
- Mendorong pinion gear sehingga berkaitan dengan ring gear
- Bekerja sebagai main switch atau relay yang memungkinkan arus besar dari baterai mengalir ke motor starter.



Gambar 5. Magnetic switch

b. Field Coil

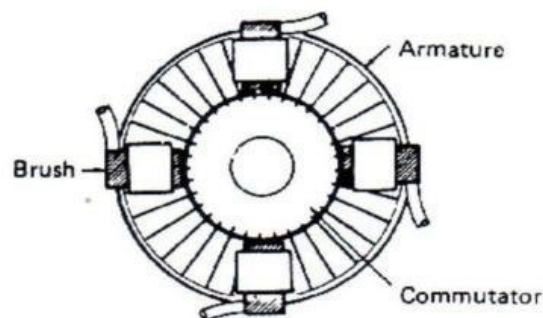
Arus listrik dari magnetic switch mengalir melalui field coil yang selanjutnya membangkitkan medan magnet yang diperlukan untuk memutar armature.



Gambar 6. Field coil

c. Brush

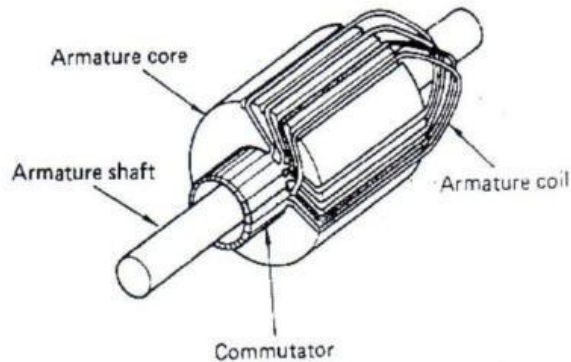
Sikat (brush) yang ditekan pada segmen-segmen commutator armature oleh pegas sikat (brush spring) menghantarkan arus dari field coil armature.



Gambar 7. Brush

d. Armature

Armature adalah bagian motor yang berputar. Terdiri dari armature core, armature coil, commutator. Armature berputar diakibatkan dari interaksi antara medan magnet yang dibangkitkan oleh field coil dengan armature coil.

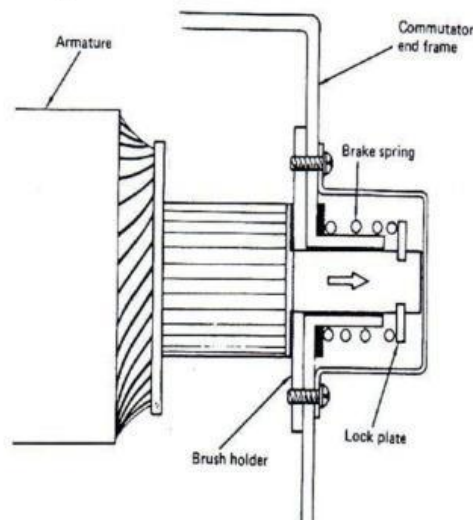


Gambar 8. Armature

e. Armature Brake

Sesaat setelah start mesin pinion gear yang masih berputar karena gaya inertia dapat menyebabkan kerusakan bila terjadi hubungan antara pinion gear dengan ring gear.

Ketika return spring di dalam magnetic switch menarik kembali pinion gear, brake spring menarik armature melawan brush holder. Bila brush holder telah menyatu dengan commutator end frame, armature akan segera berhenti berputar.



Gambar 9. Armature Break