



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN  
KEBUDAYAAN

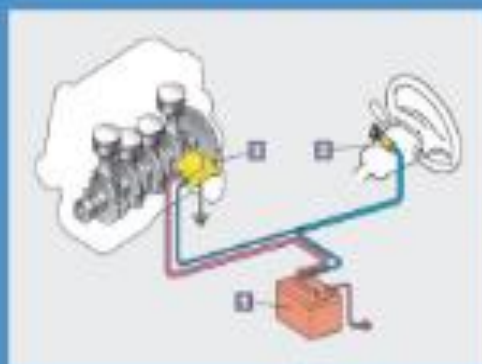


BBPMPV  
BIDANG MESIN DAN TEKNIK INDUSTRI

# MEMPERBAIKI SISTEM STARTER



## SISTEM STARTER

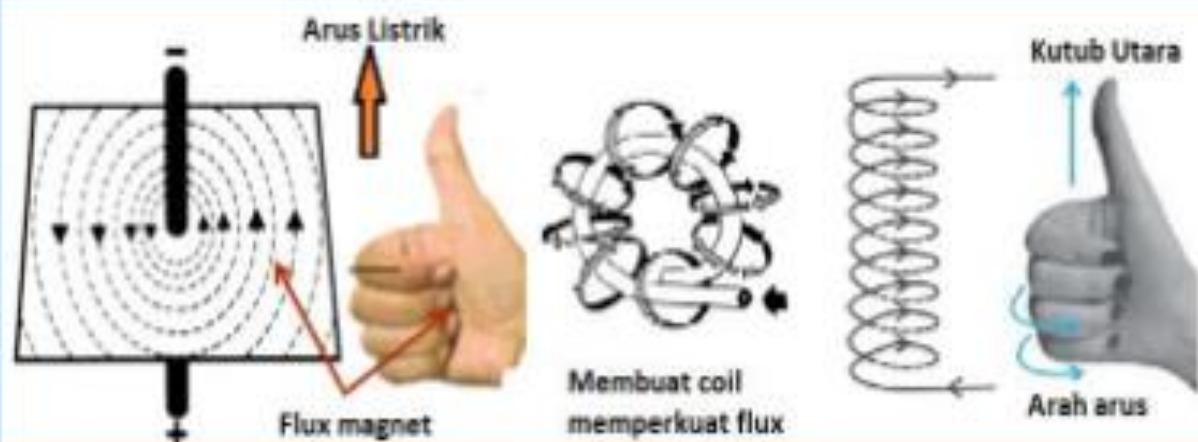


1. Baterai
2. Kunci Kontak
3. Motor Starter

## TIPE MOTOR STARTER



1. Konvensional
2. Reduksi
3. Planetary
4. Planetary reduction segment conductor motor Reduksi



Medan magnet  
disekeliling  
penghantar yang  
dialiri listrik

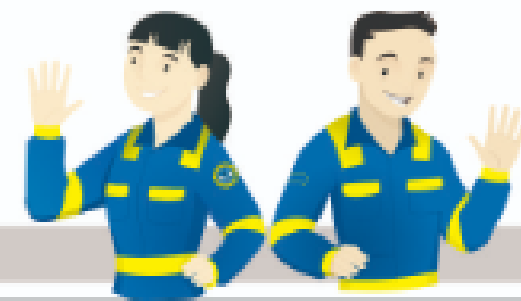


Isilah bagian yang kosong di bawah ini dengan jawaban yang tepat.

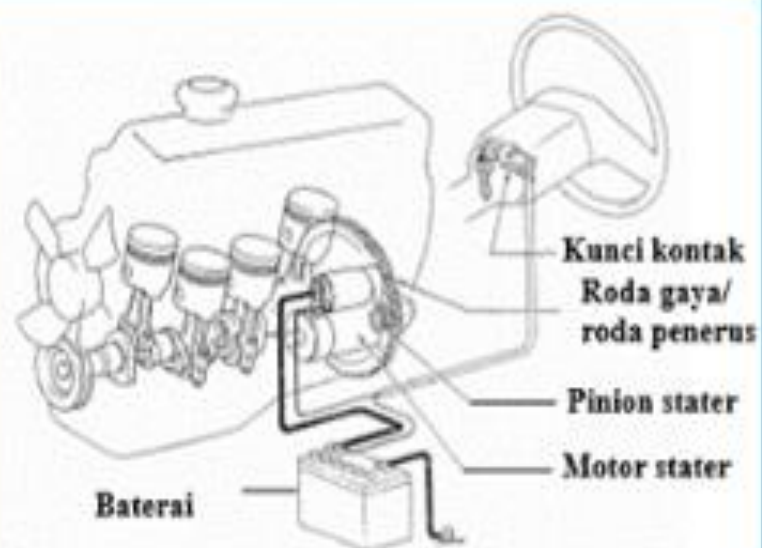
Hubungan antara arah arus dan arah medan magnet digambarkan dengan kaidah  atau ulir kanan. Kaidah tersebut menjelaskan bila suatu penghantar dialiri listrik searah  maka arah medan magnet adalah searah keempat jari yang lain.

Penghantar dialiri arus listrik dengan arah menjauh akan menghasilkan medan magnet  jarum. Bila penghantar tersebut berada diantara kutup magnet maka medan magnet yang searah akan saling  dan yang arahnya berlawanan akan saling , dengan demikian terdapat perbedaan kuat medan magnet pada sisi penghantar. Perbedaan kuat medan magnet tersebut menyebabkan penghantar akan bergerak ke arah medan magnet yang .

Check



## Komponen Sistem Starter

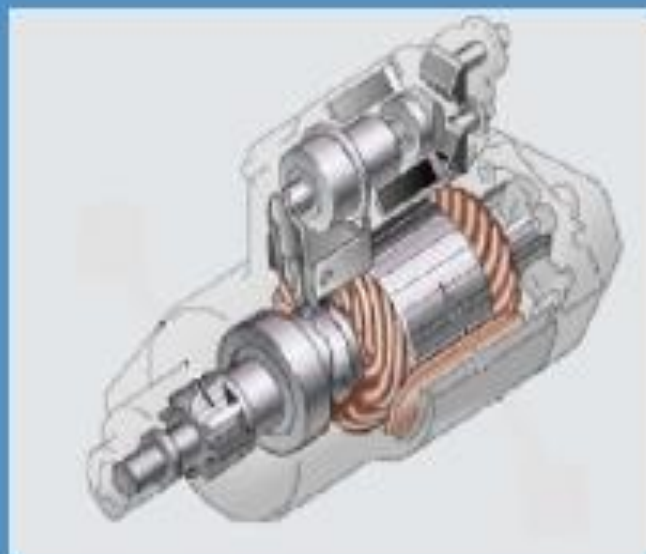


## 2. Kunci Kontak

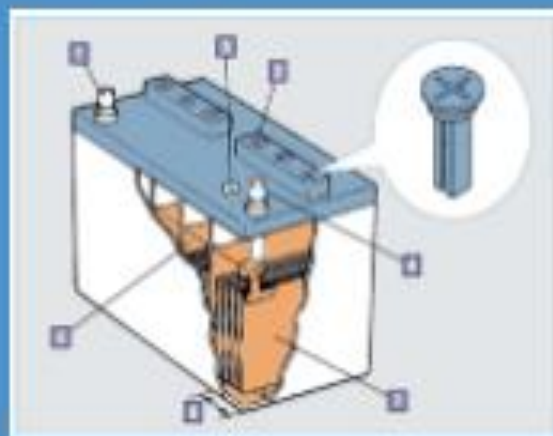


POSISI	HUBUNGAN			
	+ B	ACC	IG	ST
OFF				
ACC	●	●		
IG	●	●	●	
ST	●		●	●

## 3. Unit Motor Starter



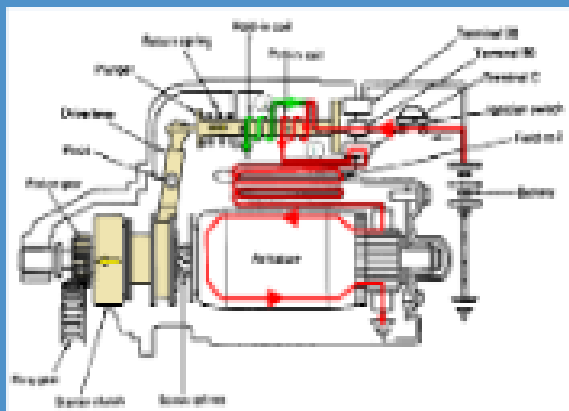
## 1. Baterai



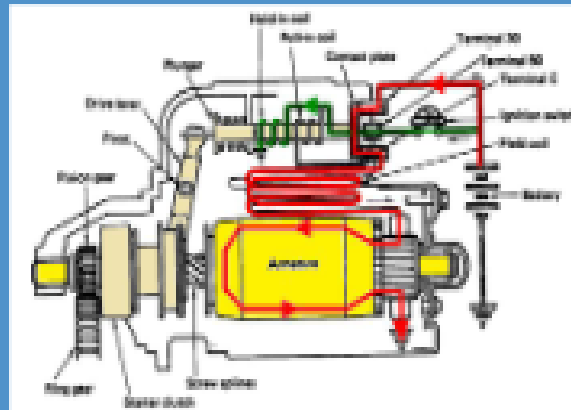
# Cara Kerja Sistem Starter Konvensional

## 1. Ignition Switch pada Posisi Off

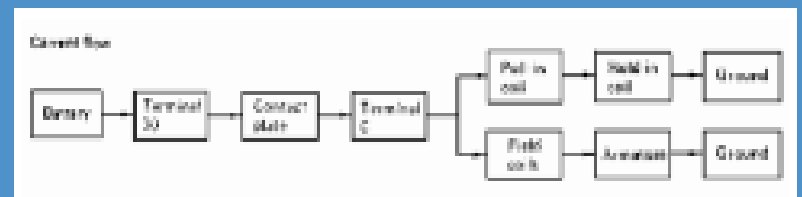
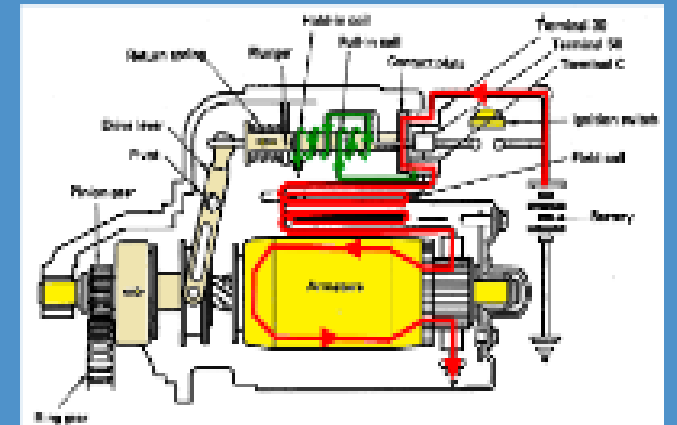
## 2. Ignition Switch pada Posisi Starter/On



## 3. Pada saat Pinion Berkaitan Penuh



## 4. Ignition Switch Kembali ke Posisi Off



# Sistem Starter Reduksi

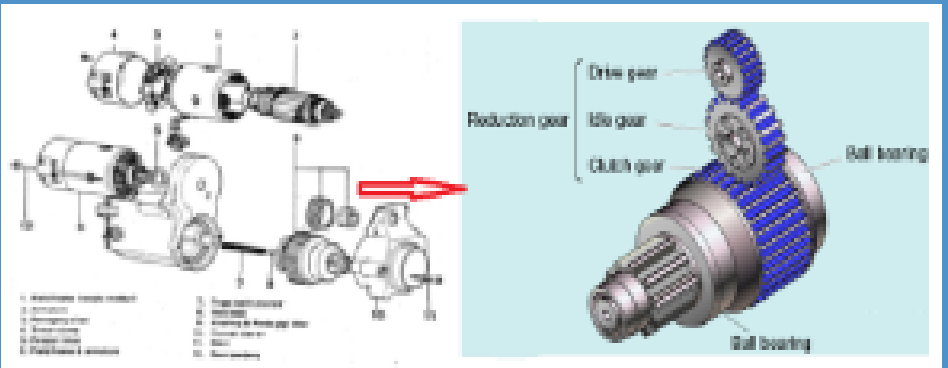
Tariklah pilihan jawaban yang tersedia pada bagian yang kosong.

Sistem starter reduksi merupakan sistem starter yang menggunakan motor starter reduksi. Motor starter reduksi merupakan motor starter yang putaran  lebih cepat dibandingkan . Putaran motor starter direduksi untuk meningkatkan . Berdasarkan model gigi reduksi terdapat 2 tipe motor starter reduksi, yaitu: motor starter reduksi idle gear dan motor starter reduksi .

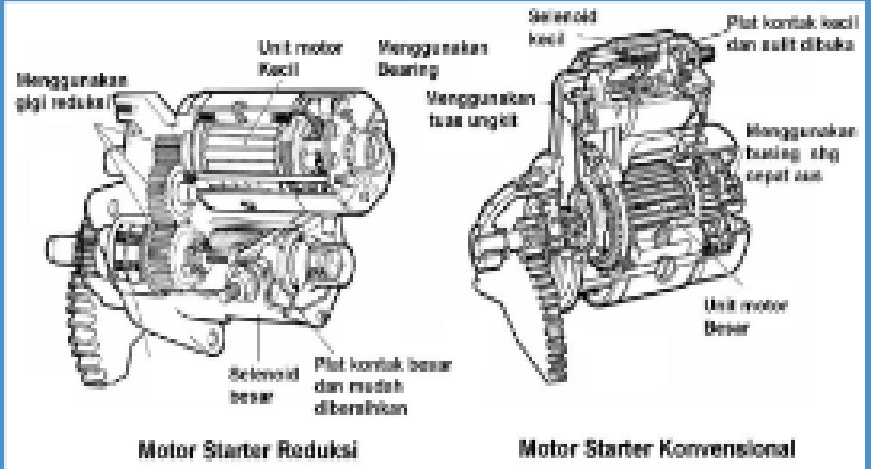
- planetary gear
- armature
- torsi
- gigi pinion

Check

## Komponen Motor Starter Reduksi



## Perbedaan konstruksi motor starter reduksi dengan

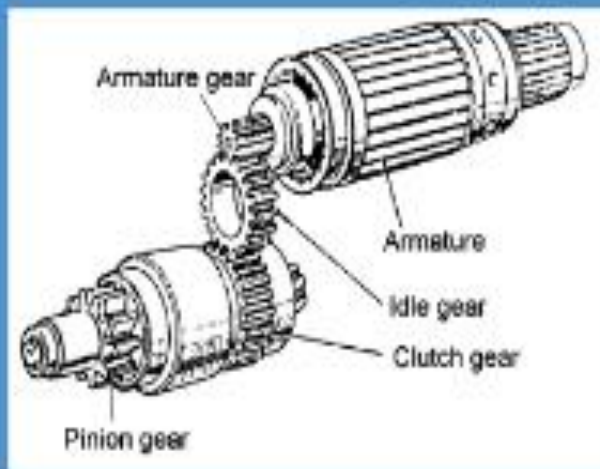


## Sistem Starter Reduksi:

### 1. Konstruksi Motor Starter Reduksi

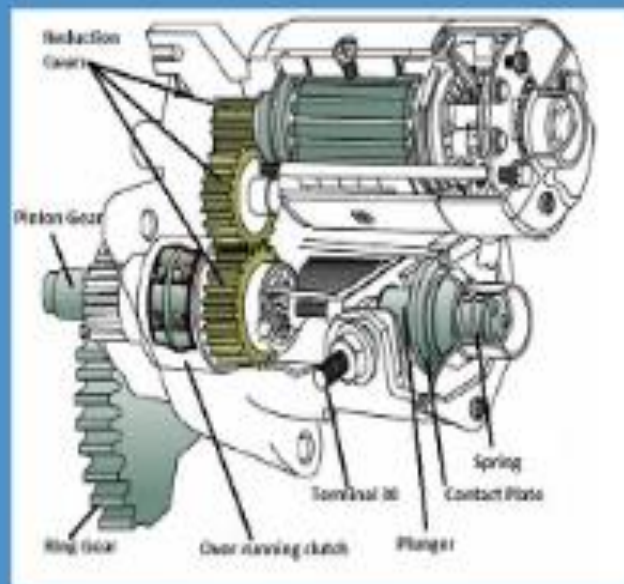
#### a. Gigi Reduksi

Fungsi: menurunkan putaran-putaran yang dihasilkan motor sarter dan meningkatkan torsi yang dihasilkan



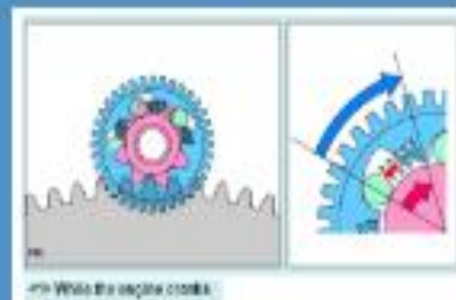
#### b. Solenoid Starter

Fungsi: sebagai saklar lisrik -> menghubungkan terminal 30 dengan terminal C; mendorong pinion gear -> berhubungan dengan *flywheel*.



#### b. Pinion Gear Unit

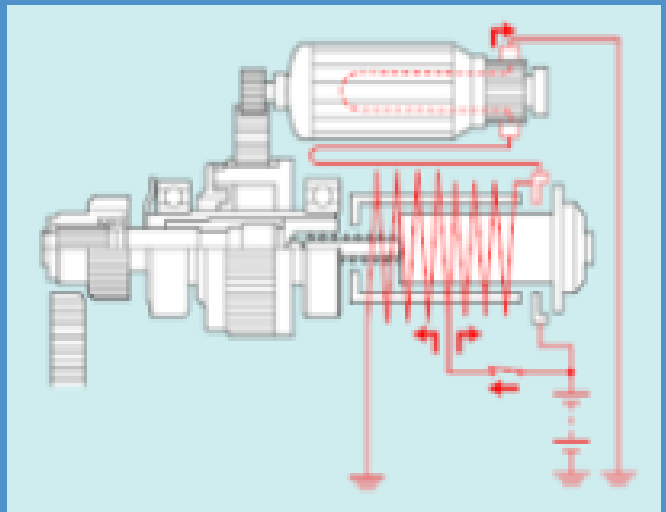
Terdiri dari kopling starter dan pinion gear. Kopling starter berfungsi: 1) menghubungkan putaran motor starter ke *flywheel*; 2) mencegah *flywheel* memutar motor starter; 3) mencegah putaran berlebihan pada motor starter -> tidak terbakar



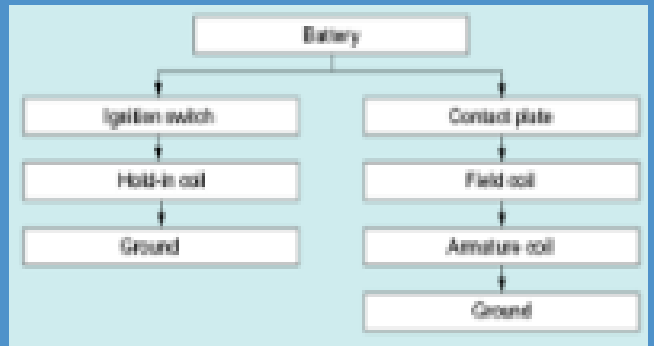
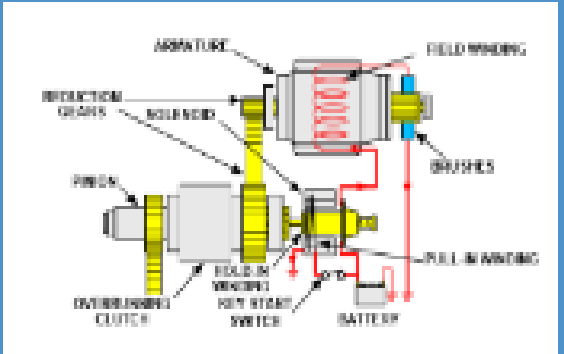
# Sistem Starter Reduksi:

## 2. Cara Kerja Sistem Starter Reduksi

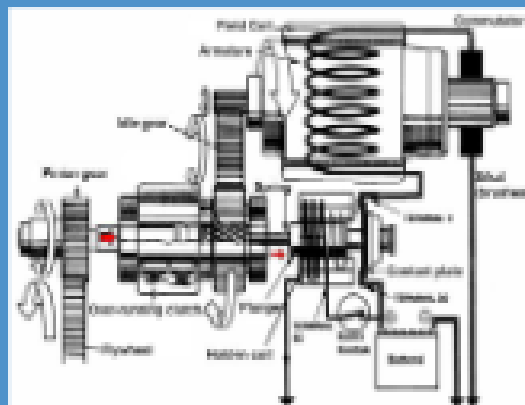
### 2.1 Pada saat kontak starter ON



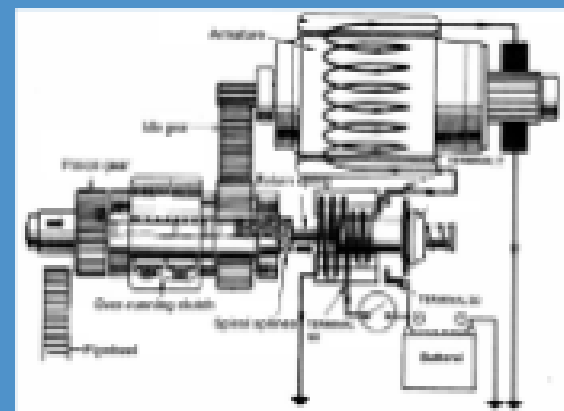
## 2.2 Gigi Pinion Berkaitan Penuh



## 2.3. Mesin Telah Hidup (Running)



## 2.4 Pada saat saklar starter OFF





# Sistem Starter Planetary Gear

Motor starter reduksi planetary gear merupakan motor starter yang metode reduksi menggunakan planetary gear. Terdapat planetary gear set yang terpasang antara antara armature dengan pinion gear.



## 1. Konstruksi motor starter Planetary gear set

Terdiri dari Sun gear, Ring gear (Internal gear) dan Planetary gear



## 2. Karakteristik

Tariklah pilihan jawaban yang tersedia pada bagian yang kosong.

Rasio penurunan dari tipe planetary adalah 1:5, dan \_\_\_\_\_ nya lebih kecil dan kecepatannya lebih tinggi daripada tipe reduction. Untuk mendapatkan cara kerja yang tidak berisik, \_\_\_\_\_ nya dibuat dari bahan plastik.

armature

internal gear

✓ Check



# Sistem Starter PS (Planetary reduction-Segment conductor motor)

Tariklah pilihan jawaban yang tersedia pada bagian yang kosong.

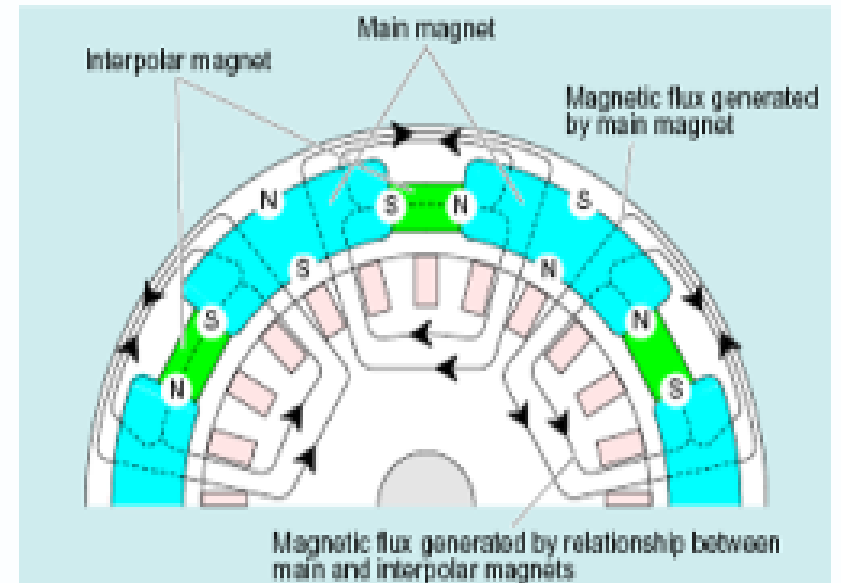
Sistem starter jenis ini (Tipe PS) menggunakan 2 tipe magnet permanen : magnet utama dan interpolar magnet. Magnet utama dan interpolar magnet diatur bergantian di dalam . Ini membuat  timbul antara magnet utama dan interpolar magnet, sehingga menambah  dari magnet utama. Selain meningkatkan jumlah magnetic flux, konstruksinya memperpendek bentuk yoke.

daya magnet

magnetic flux

yoke

✓ Check



# Pemeliharaan dan Perbaikan Sistem Starter

1. Akibat Starter Mesin Terlalu Lama
2. Metode Starter Mesin yang Baik
3. Cara Perawatan Baterai dan Rangkaian

1. Pemeriksaan Sistem Starter di Atas Kendaraan
2. Pemeriksaan Performa Motor Starter
3. Pembongkaran dan Pemeriksaan Komponen Motor Starter

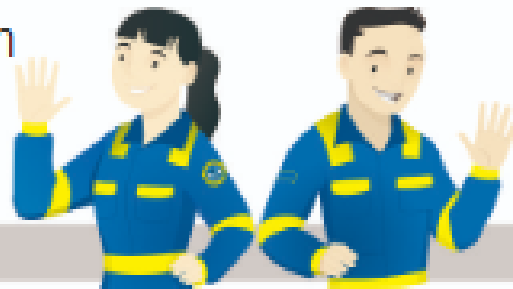


# Pemeliharaan dan Perbaikan Sistem Starter

Melakukan starter mesin terlalu lama maupun waktu tunggu starter ulang yang terlalu singkat menyebabkan motor starter panas dan berakibat kerusakan:

1. Isolator field coil maupun armature coil terbakar sehingga terjadi [redacted].
2. Solder pada sikat meleleh sehingga hubungan sikat dengan field coil maupun dengan massa putus.
3. Terjadi proses pengelasan pada terminal [redacted] sehingga terminal lengket, saat sarter OFF motor starter tetap berputar.
4. Pinion gear belum berhenti tetapi sudah di-starter ulang menyebabkan terjadi benturan yang berlebihan pada pinion gear dan gigi flywheel, kedua gigi cepat [redacted].
5. [redacted] pada baterai cepat habis sehingga putaran motor starter semakin melemah.

- aus/ rusak
- Energi listrik
- hubungan singkat
- kontak solenoid



# Pemeliharaan dan Perbaikan Sistem Starter

Metode starter mesin yang baik adalah sebagai berikut:

1. Putar  sampai starter sehingga motor starter berputar.

Bila mesin belum hidup dalam waktu 15 detik hentikan starting (maksimal waktu starter ON adalah 30 detik).

2. Tunggu waktu 1-2 menit untuk melakukan starter lagi untuk pendinginan

.

3. Hentikan starter segera bila mesin telah hidup.

4. Jangan memutar starter saat \*gigi transmisi masuk selain tidak aman juga beban starter berlebihan.

kunci kontak

komponen motor starter

✓ Check



# Pemeliharaan dan Perbaikan Sistem Starter

Merawat baterai dan rangkaian perlu dilakukan karena masalah sistem starter paling dominan adalah gangguan pada baterai dan terminal baterai dan sambungan kabel baterai. Perawatan baterai dan rangkaian dapat dilakukan dengan cara :

1. Periksa jumlah elektrolit baterai. Jumlah elektrolit harus tepat yaitu antara Upper Level dan Lower Level yang tertulis pada kotak baterai.

asam sulfat

2. Periksa berat jenis elektrolit baterai.

terminal kabel baterai

3. Periksa dan bersihkan terminal baterai dan konektor baterai dari

korosi

[redacted]. Olesi terminal baterai dan konektor dengan grease untuk melindungi dari uap elektrolit baterai karena uap elektrolit mengandung

[redacted] yang korosif.

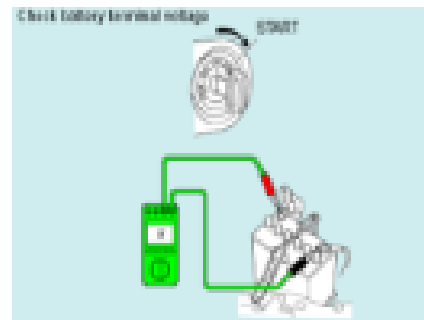
4. Periksa [redacted] yang berhubungan dengan solenoid maupun kabel massa dari kemungkinan kotor maupun kendur.



# 1. Pemeriksaan Sistem Starter di Atas Kendaraan

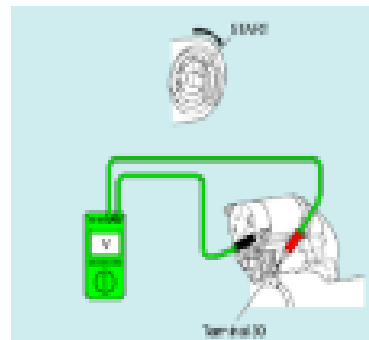
## 1. Pemeriksaan Turun Tegangan (Voltage drop)

Putar switch pengapian ke posisi START, dan ukurlah tegangan di terminal baterai. Standar: 9.6 V atau lebih Bila tegangan di bawah 9,6 V, gantilah batereinya.



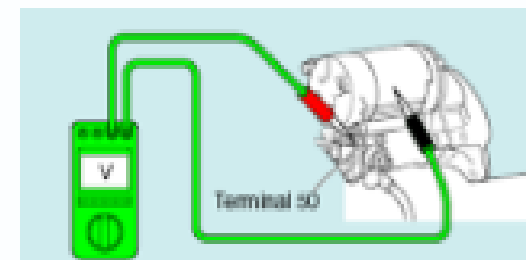
## 2. Pemeriksaan Tegangan 30 dan Massa

Putarlah switch ke posisi START dan ukurlah tegangan antara terminal starter 30 dan massa bodi. Standar: 8.0 V atau lebih Apabila tegangan di bawah 8.0 V, gantilah kabel starter atau ground kurang baik.



## 3. Pemeriksaan Tegangan 50 dan Massa

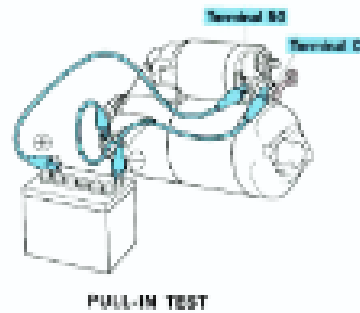
Putarlah switch pengapian ke posisi START dan ukurlah tegangan antara starter terminal 50 dan massa bodi. Standar: 8.0 V atau lebih Bila tegangan di bawah 8.0 V, periksa fusible link, switch pengapian, starter relay, dll. Ganti atau perbaiki komponen yang rusak.



## 2. Pemeriksaan Performa Motor Starter

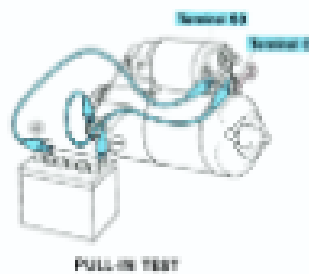
### 1. Pemeriksaan Pull in Coil

Test Pull In Coil dengan cara hubungkan terminal C dan bodi motor starter dengan negatif baterai, hubungkan positif baterai dengan terminal 50, bila pinion bergerak maju maka pull in coil masih baik.



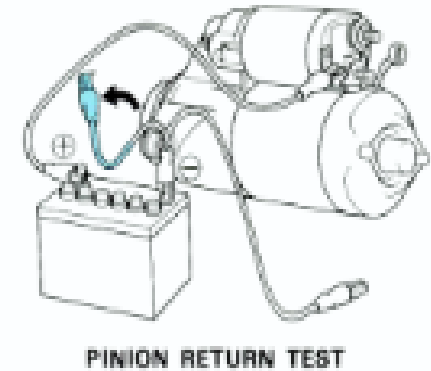
### 2. Pemeriksaan Hold in Coil

Lepas hubungan kabel ke terminal C, bila pinion tetap pada posisi semula maka hold in coil masih baik.



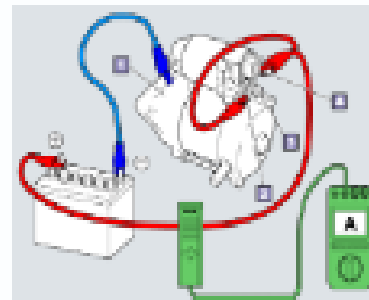
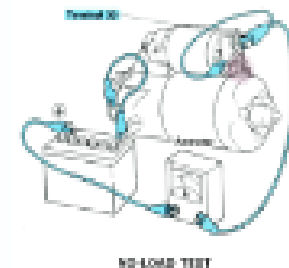
### 3. Pemeriksaan Kembalinya Pinion Gear

Lepas kabel yang berhubungan dengan bodi motor starter, maka plunger harus kembali ke posisi semula.



### 4. Pengujian Motor Satrter Tanpa Beban (No Load)

Ukur arus yang mengalir ke starter selama 3 ~ 5 detik. Arus spesifikasi: Kurang dari 50 A pada 11V





### 3. Pembongkaran dan Pemeriksaan Komponen Motor Starter

Pembongkaran dan pemeriksaan komponen motor starter dilakukan bila hasil diagnosa menunjukkan bahwa sumber gangguan terletak pada unit motor starter. Setelah dipastikan sumber permasalahan pada unit motor starter maka dilakukan proses Pembongkaran dan pemeriksaan komponen motor starter. Langkah dapat dikelompokkan menjadi 5 langkah utama, yaitu:

- a. Melepas unit motor dari mesin
- b. Pengujian awal yang meliputi test solenoid dan test tanpa beban
- c. Proses pembokaran, pemeriksaan dan perakitan
- d. Pengujian ulang setelah perakitan
- e. Pemasangan unit motor starter

