

KODE MODUL

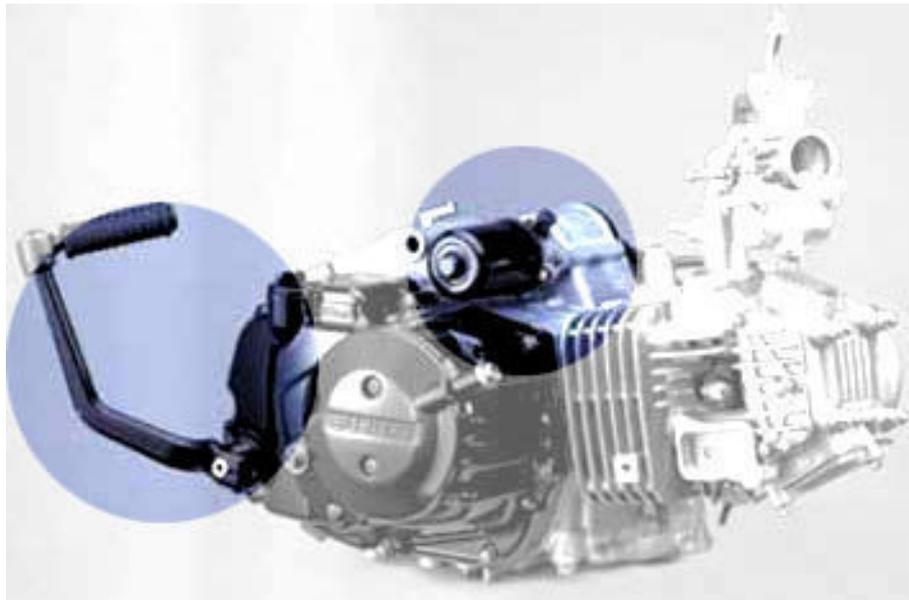
SPD. OTO 225 - 03



Fakultas Teknik UNY

Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif

SISTEM STARTER



Penyusun :

Beni Setya Nugraha, S.Pd.T.

Sistem Perencanaan Penyusunan Program dan Penganggaran (SP4)

**Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
Juni 2005**

KATA PENGANTAR

Modul Sistem Starter Sepeda Motor ini digunakan sebagai panduan kegiatan belajar untuk membentuk salah satu kompetensi, yaitu : Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Starter Sepeda Motor. Modul ini dapat digunakan untuk mahasiswa Program Keahlian Mekanik Otomotif.

Modul ini memberikan latihan untuk mempelajari pemeriksaan, perawatan, dan perbaikan sistem starter sepeda motor. Modul ini terdiri atas dua kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik sepeda motor. Kegiatan belajar 2 membahas tentang memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual sepeda motor.

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa diharapkan dapat Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Starter Sepeda Motor.

Yogyakarta, Juni 2005

Penyusun

DAFTAR ISI MODUL

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PETA KEDUDUKAN MODUL	v
PERISTILAHAN/GLOSARIUM	vi
I. PENDAHULUAN	
A. DESKRIPSI	1
B. PRASYARAT	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	2
1. Petunjuk Bagi Mahasiswa	2
2. Petunjuk Bagi Dosen	3
D. TUJUAN AKHIR	3
E. KOMPETENSI	4
F. CEK KEMAMPUAN	7
II. PEMELAJARAN	
A. RENCANA BELAJAR MAHASISWA	8
B. KEGIATAN BELAJAR	9
1. Kegiatan Belajar 1 : Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Starter Elektrik Sepeda Motor	9
a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran 1	9
b. Uraian Materi 1	9
c. Rangkuman 1	20
d. Tugas 1	20
e. Tes Formatif 1	21

f. Kunci Jawaban Formatif 1	21
g. Lembar Kerja 1	21
2. Kegiatan Belajar 2 : Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Starter Manual Sepeda Motor	23
a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran 2	23
b. Uraian Materi 2	23
c. Rangkuman 2	27
d. Tugas 2	28
e. Tes Formatif 2	28
f. Kunci Jawaban Formatif 2	28
g. Lembar Kerja 2	28
 III. EVALUASI	
A. PERTANYAAN	30
B. KUNCI JAWABAN	32
C. KRITERIA KELULUSAN	32
 IV. PENUTUP	33

PETA KEDUDUKAN MODUL

A. Diagram Pencapaian Kompetensi dan Peta Kedudukan Modul

Diagram ini menunjukkan tahapan urutan pencapaian kompetensi yang dilatihkan pada mahasiswa dalam kurun waktu tiga tahun. Modul Sistem Starter Sepeda Motor merupakan modul untuk membentuk kompetensi Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Starter Sepeda Motor.

PERISTILAHAN / GLOSSARY

Starter Relay (Magnetic Switch) merupakan komponen sistem starter elektrik yang berfungsi sebagai relay utama sistem starter yang berfungsi untuk mengurangi rugi tegangan yang disalurkan dari baterai ke motor starter.

Alternating Current (AC) merupakan jenis tegangan yang memiliki arah aliran arus bolak-balik (2 arah). Tegangan AC dihasilkan oleh sumber tegangan AC, yaitu *Generator AC* atau biasa disebut *Alternator*.

Direct Current (DC) merupakan jenis tegangan yang memiliki arah aliran arus satu arah saja. Tegangan DC dihasilkan oleh sumber tegangan DC, misalnya *Generator* dan baterai. Atau dapat pula dihasilkan oleh sumber tegangan AC (*alternator*) yang kemudian disearahkan sehingga menjadi tegangan DC.

Ignition Switch merupakan komponen sistem kelistrikan sepeda motor yang berfungsi sebagai saklar utama untuk menghubungkan dan memutus (On-Off) sumber tegangan ke rangkaian starter elektrik (dan rangkaian kelistrikan lainnya) pada sepeda motor.

Starter Switch merupakan komponen sistem starter elektrik yang berfungsi sebagai saklar penghubung/pemutus (START-Off) yang bekerja pada saat kunci kontak pada posisi ON.

Starter Clutch merupakan komponen sistem starter elektrik yang bekerja sebagai penerus tenaga (kopling) satu arah, agar setelah mesin hidup motor starter tidak ikut berputar. *Starter clutch* dipasangkan di antara *crankshaft* dan *rotor alternator*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Modul Sistem Starter Sepeda Motor ini membahas tentang beberapa hal penting yang perlu diketahui agar dapat melakukan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem starter sepeda motor secara efektif, efisien dan aman. Cakupan materi yang akan dipelajari dalam modul ini meliputi : Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter sepeda motor.

Modul ini terdiri atas dua (2) kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik sepeda motor. Kegiatan belajar 2 membahas tentang memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual sepeda motor.

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa diharapkan dapat Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Starter Sepeda Motor.

B. PRASYARAT

Modul SPD. OTO 225-03 (Sistem Starter Sepeda Motor) ini merupakan modul awal yang tidak memerlukan prasyarat bagi mahasiswa pada Program Keahlian Teknik Mekanik Otomotif.

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Petunjuk Bagi Mahasiswa

Untuk memperoleh hasil belajar secara maksimal, dalam menggunakan modul ini maka langkah-langkah yang perlu dilaksanakan antara lain :

- a. Bacalah dan pahami dengan seksama uraian-uraian materi yang ada pada masing-masing kegiatan belajar. Bila ada materi yang kurang jelas, mahasiswa dapat bertanya pada Dosen atau Instruktur yang mengampu kegiatan belajar.
- b. Kerjakan setiap tugas formatif (soal latihan) untuk mengetahui seberapa besar pemahaman yang telah dimiliki terhadap materi-materi yang dibahas dalam setiap kegiatan belajar.
- c. Untuk kegiatan belajar yang terdiri dari teori dan praktik, perhatikanlah hal-hal berikut ini :
 - 1) Perhatikan petunjuk-petunjuk keselamatan kerja yang berlaku.
 - 2) Pahami setiap langkah kerja (prosedur praktikum) dengan baik.
 - 3) Sebelum melaksanakan praktikum, identifikasi (tentukan) peralatan dan bahan yang diperlukan dengan cermat.
 - 4) Gunakan alat sesuai prosedur pemakaian yang benar.
 - 5) Untuk melakukan kegiatan praktikum yang belum jelas, harus meminta ijin Dosen atau Instruktur terlebih dahulu.
 - 6) Setelah selesai, kembalikan alat dan bahan ke tempat semula.
- d. Jika belum menguasai level materi yang diharapkan, ulangi lagi pada kegiatan belajar sebelumnya atau bertanyalah kepada

Dosen atau Instruktur yang mengampu kegiatan pembelajaran yang bersangkutan.

2. Petunjuk Bagi Dosen

Dalam setiap kegiatan belajar, Dosen atau Instruktur berperan untuk :

- a. Membantu mahasiswa dalam merencanakan proses belajar.
- b. Membimbing mahasiswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- c. Membantu mahasiswa dalam memahami konsep, praktik baru, dan menjawab pertanyaan mahasiswa mengenai proses belajar mahasiswa.
- d. Membantu mahasiswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
- f. Merencanakan seorang ahli / pendamping Dosen dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.

D. TUJUAN AKHIR

Setelah mempelajari secara keseluruhan materi kegiatan belajar dalam modul Sistem Starter Sepeda Motor ini mahasiswa diharapkan mampu :

1. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik sepeda motor, dan
2. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual sepeda motor.

E. KOMPETENSI

Modul SPD. OTO 225 - 03 membentuk subkompetensi :

(a) Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik sepeda motor, dan (b) Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual sepeda motor yang merupakan unsur untuk membentuk kompetensi Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Starter Sepeda Motor. Uraian subkompetensi ini dijabarkan seperti di bawah ini.

KOMPETENSI : Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter sepeda motor
 KODE : SPD. OTO 225-03
 DURASI PEMELAJARAN :

LEVEL KOMPETENSI KUNCI	A	B	C	D	E	F	G
	1	1	1	1	1	2	1

KONDISI KINERJA	<p>Dalam melaksanakan unit kompetensi ini harus didukung dengan tersedianya :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Standard Operation Procedure</i>, peralatan kesehatan dan keselamatan kerja, <i>Service Manual Book</i> dan <i>Hand Tools</i> ▪ Peralatan pendukung yang digunakan : <i>SST, stand</i> ▪ Simulator Sistem Starter Sepeda Motor ▪ Buku laporan kerja
-----------------	---

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
1. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik sepeda motor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prinsip kerja dan konstruksi sistem starter elektrik digambarkan ▪ Fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem starter elektrik dijelaskan ▪ Prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik dijelaskan pada simulator 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi sistem starter elektrik sepeda motor ▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem starter elektrik sepeda motor ▪ Memahami dan menerapkan prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik sepeda motor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Segala aktifitas praktek (membongkar, memeriksa, merawat, memperbaiki, merakit dan menyetel) selalu mengacu pada SOP ▪ Dalam bekerja selalu memperhatikan K3 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi sistem starter elektrik sepeda motor ▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem starter elektrik sepeda motor ▪ Memahami prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik sepeda motor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik sepeda motor sesuai prosedur

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
2. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual sepeda motor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prinsip kerja dan konstruksi sistem starter manual digambarkan ▪ Fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem starter manual dijelaskan ▪ Prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual dijelaskan pada simulator 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi sistem starter manual sepeda motor ▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem starter manual sepeda motor ▪ Memahami dan menerapkan prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual sepeda motor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Segala aktifitas praktek (membongkar, memeriksa, merawat, memperbaiki, merakit dan menyetel) selalu mengacu pada SOP ▪ Dalam bekerja selalu memperhatikan K3 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi sistem starter manual sepeda motor ▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem starter manual sepeda motor ▪ Memahami prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual sepeda motor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual sepeda motor sesuai prosedur

F. CEK KEMAMPUAN

Sebelum mempelajari modul **SPD. OTO 225-03**, isilah dengan cek list (√) kemampuan yang telah dimiliki mahasiswa dengan sikap jujur dan dapat dipertanggung jawabkan :

Tabel 2. Cek Kemampuan

Sub Kompetensi	Pernyataan	Jawaban		Bila jawaban 'Ya', kerjakan
		Ya	Tidak	
1. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik sepeda motor	1. Saya mampu menjelaskan tentang pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem starter elektrik sepeda motor.			Soal Tes Formatif 1.
2. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual sepeda motor	2. Saya mampu menjelaskan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem starter manual sepeda motor.			Soal Tes Formatif 2.

Apabila mahasiswa menjawab **Tidak**, pelajari modul ini

BAB II PEMELAJARAN

A. RENCANA BELAJAR MAHASISWA

Rencanakan setiap kegiatan belajar anda dengan mengisi tabel di bawah ini dan mintalah bukti belajar kepada Dosen jika telah selesai mempelajari setiap kegiatan belajar.

Tabel 3. Rencana Belajar

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Paraf Dosen
1. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter elektrik sepeda motor.					
2. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem starter manual sepeda motor.					

B. KEGIATAN BELAJAR

1. Kegiatan Belajar 1 : Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Starter Elektrik (*Electric Starter*) Sepeda Motor

a. Tujuan Kegiatan Belajar 1 :

- 1) Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan konstruksi sistem starter elektrik sepeda motor.
- 2) Mahasiswa dapat menjelaskan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem starter elektrik sepeda motor.

b. Uraian Materi 1 :

SISTEM STARTER ELEKTRIK SEPEDA MOTOR

Pengantar

Sistem starter berfungsi memberikan tenaga putar bagi mesin untuk memulai siklus kerja mesin.

Pembagian Sistem Starter Sepeda Motor Secara Umum :

1) Sistem Starter Elektrik

Pada umumnya menggunakan motor listrik, yang dipasangkan/dihubungkan dengan poros engkol menggunakan perantara roda gigi maupun rantai. Sumber tegangan diperoleh dari tegangan baterai, dan motor starter harus dapat menghasilkan momen yang besar dari tenaga yang kecil yang tersedia pada baterai. Hal lain yang harus diperhatikan adalah konstruksi motor starter harus sekecil mungkin. Kebanyakan sistem starter menggunakan motor seri arus searah (DC).

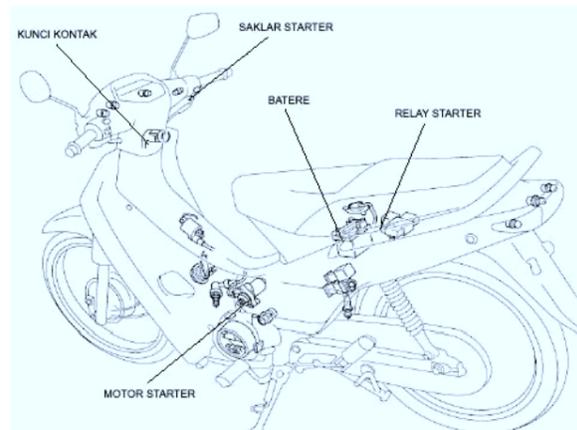
2) Sistem Starter Manual / *Kick Starter*

Merupakan sistem starter dengan menggunakan tuas/engkol, dan dihubungkan ke poros engkol melalui serangkaian mekanisme poros, pegas dan roda gigi penghubung. Sistem starter tipe ini dioperasikan secara manual, untuk dapat menghidupkan mesin

maka kita perlu mengoperasikan sistem starter dengan cara menekan/menginjak tuas/engkol starter sampai mesin hidup.

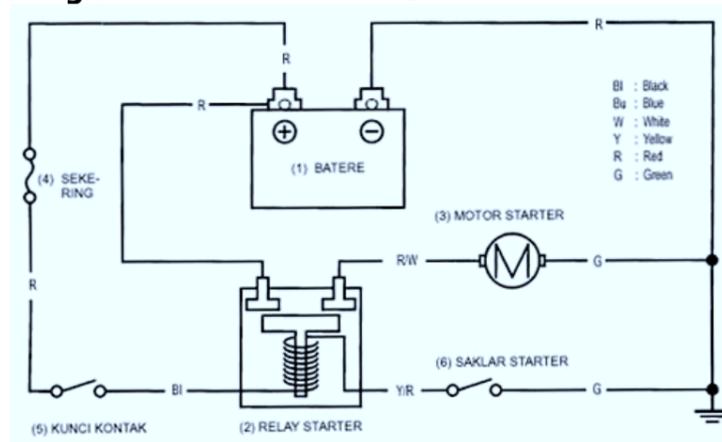
Komponen Sistem Starter Elektrik

- 1) **Baterai**, merupakan sebuah alat elektro-kimia yang dibuat untuk mensuplai energi listrik tegangan rendah (pada sepeda motor menggunakan 6 Volt dan atau 12 Volt) ke sistem pengapian, starter, lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Baterai menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia, yang dikeluarkan apabila diperlukan sesuai beban/sistem yang memerlukannya.
- 2) **Kunci Kontak**, berfungsi sebagai saklar utama untuk menghubungkan dan memutus (On-Off) rangkaian kelistrikan sepeda motor.
- 3) **Relay Starter** (*Magnetic Switch*), sebagai relay utama sistem starter yang berfungsi untuk mengurangi rugi tegangan yang disalurkan dari baterai ke motor starter.
- 4) **Saklar Starter** (*Starter Switch*), berfungsi sebagai saklar starter yang bekerja pada saat kunci kontak pada posisi ON.
- 5) **Motor Starter**, merupakan motor starter listrik (kebanyakan tipe DC) yang berfungsi untuk mengubah tenaga kimia baterai menjadi tenaga putar yang mampu memutar poros engkol untuk menghidupkan mesin.



Gambar 1. Komponen Sistem Starter Elektrik

Skema Rangkaian Sistem Starter Elektrik



Gambar 2. Skema Rangkaian Sistem Starter Elektrik

Prinsip kerja Sistem Starter Elektrik

1) Saat Kunci Kontak Off

Hubungan sumber tegangan dengan rangkaian sistem starter terputus, tidak ada arus yang mengalir sehingga sistem starter tidak dapat digunakan.

2) Saat Kunci Kontak On

a) Kunci kontak posisi ON, tetapi tombol starter tidak ditekan.

Tombol starter tidak ditekan (posisi OFF) menyebabkan arus dari sumber tegangan (baterai) belum mengalir ke sistem starter sehingga sistem starter belum bekerja

b) Kunci kontak posisi ON dan tombol starter ditekan.

Apabila tombol starter ditekan (posisi START) pada saat kunci kontak ON, maka kemudian sistem starter akan mulai bekerja dan arus akan mengalir :

Baterai \Rightarrow Sekering \Rightarrow Kunci Kontak (ON) \Rightarrow Kumparan Relay Starter \Rightarrow Tombol Starter (START) \Rightarrow massa.

Kondisi ini akan menyebabkan terjadinya kemagnetan pada kumparan relay starter sehingga menghubungkan arus utama starter dari baterai menuju ke motor starter. Motor starter mengubah arus listrik dari baterai menjadi tenaga gerak putar,

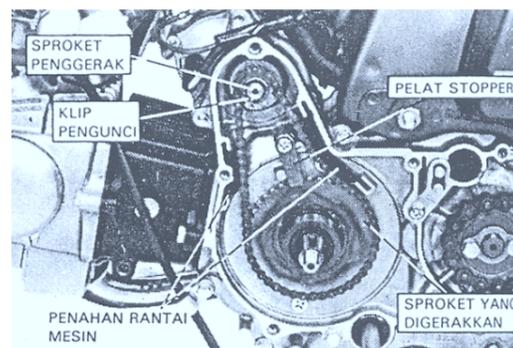
kemudian memutar poros engkol mesin untuk menghidupkan mesin.

Mekanisme Penggerak/Penghubung Sistem Starter

Motor starter tidak terhubung secara langsung dengan poros engkol, melainkan dihubungkan melalui mekanisme penggerak/penghubung. Tujuan mekanisme penghubung ini antara lain :

- 1) Meningkatkan momen putar motor starter melalui perbandingan/reduksi roda gigi perantara, dan
- 2) Memungkinkan ditambahkan mekanisme kopling satu arah yang akan melepaskan hubungan putaran motor starter dengan poros engkol setelah mesin hidup.

Terdapat dua jenis mekanisme penggerak/penghubung motor starter pada sepeda motor, yaitu: 1) Mekanisme penghubung menggunakan *sprocket* & rantai penggerak, dan 2) Mekanisme penghubung menggunakan roda gigi (gear).

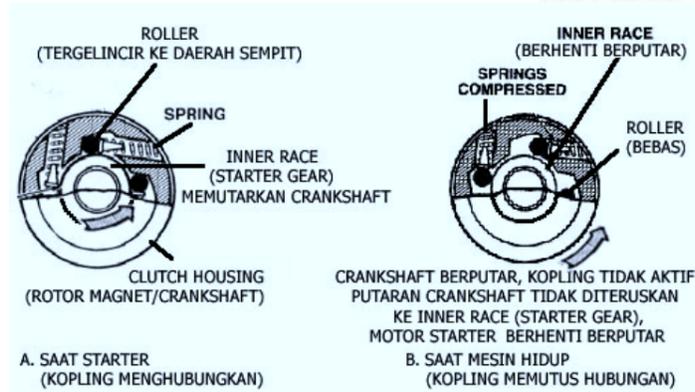
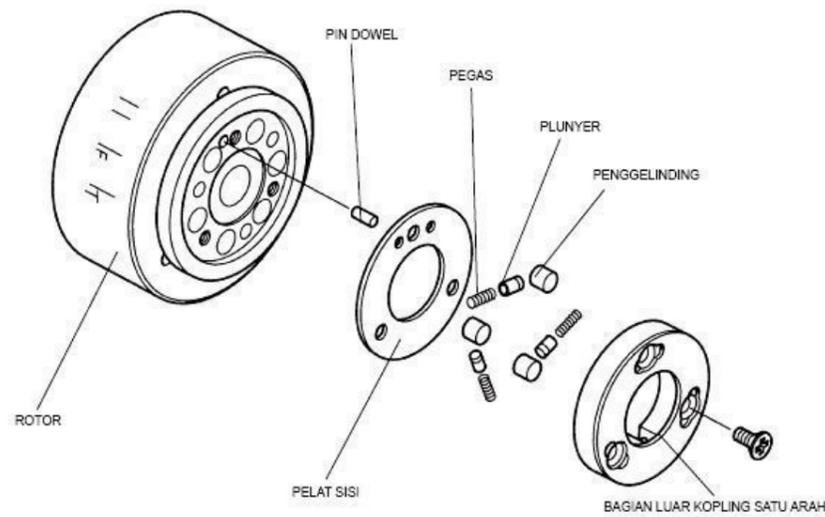


Gambar 3. Mekanisme Penghubung Motor Starter Dengan Rantai

Mekanisme Kopling Satu Arah

Mesin akan mulai berputar karena digerakkan oleh motor listrik melalui perantaraan rantai starter atau roda gigi.

Agar setelah mesin hidup motor starter tidak ikut berputar pada *rotor flywheel* dipasangkan mekanisme kopling satu arah.

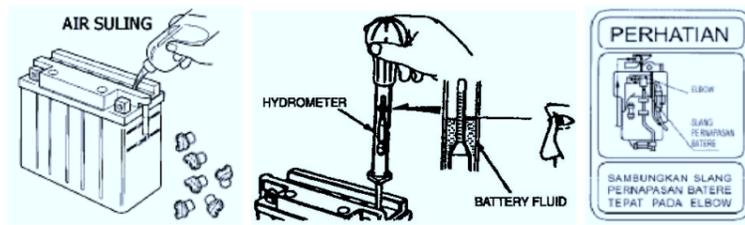


Gambar 4. Konstruksi dan Kerja Kopling Satu Arah

Pemeriksaan, perawatan, dan perbaikan sistem starter elektrik sepeda motor

- 1) Pemeriksaan dan perawatan baterai,
 - a) Memeriksa jumlah cairan baterai. Permukaan cairan baterai harus berada di antara batas atas dan batas bawah. Apabila cairan baterai berkurang, tambahkan air suling sampai batas atas tinggi permukaan yang diperbolehkan.
 - b) Memeriksa berat jenis cairan baterai. Berat jenis cairan baterai ideal adalah 1,260. Apabila kurang, maka baterai perlu distrum (*charged*), sedangkan apabila berat jenis cairan baterai berlebihan maka tambahkan air suling sampai mencapai berat jenis ideal.

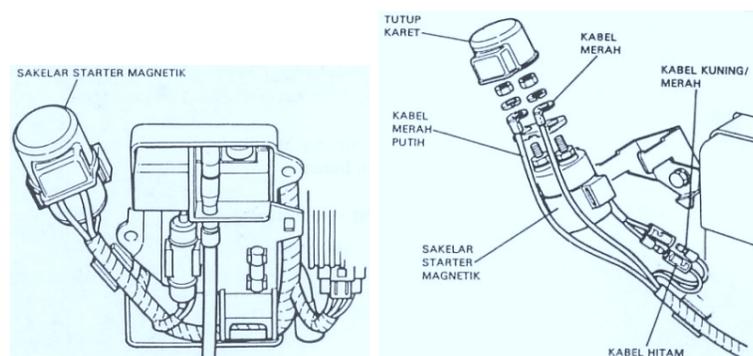
- c) Pemeriksaan pipa/slang ventilasi baterai. Perhatikan kerusakan pipa/slang ventilasi dari kebocoran, tersumbat maupun kesalahan letak/jalur pemasangannya.



Gambar 5. Pemeriksaan dan Perawatan Baterai

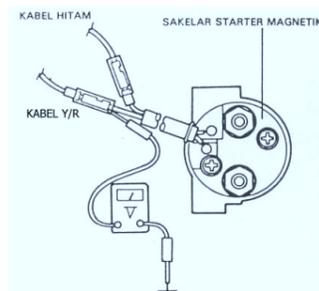
2) Pemeriksaan Relay Starter (*Magnetic Switch*),

- a) Menekan tombol starter pada saat kunci kontak posisi ON. Kumparan relay starter normal jika terdengar bunyi "Klik" dari dalam unit relay starter.



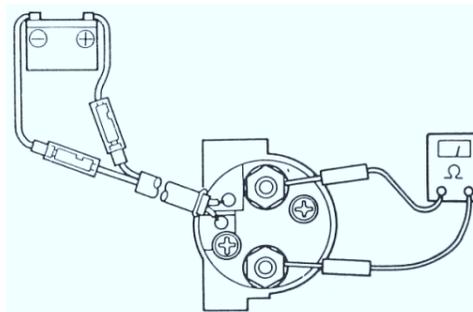
Gambar 6. Saklar Magnetik/Relay Starter

- b) Apabila tidak ada bunyi "Klik", lakukan pemeriksaan lanjut :
 (1) Mengukur tegangan yang keluar dari kumparan relay starter, menuju ke tombol starter. Spesifikasi : Harus ada tegangan sekitar 12 V pada saat kunci Kontak posisi ON.



Gambar 7. Pemeriksaan Tegangan Kumparan Relay Starter

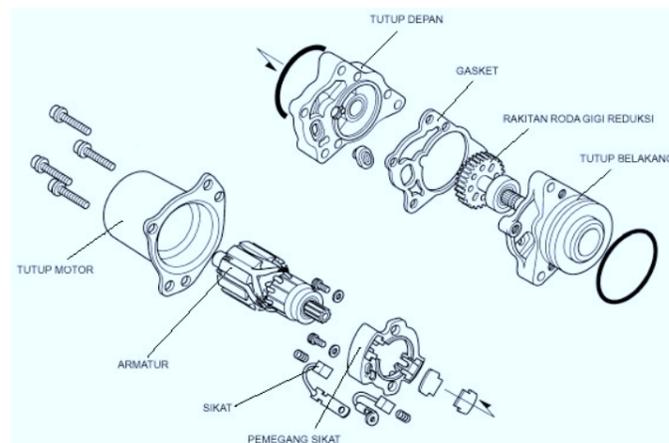
- (2) Apabila tidak ada tegangan, lepaskan relay starter dari rangkaian, kemudian periksa kontinuitas kumparan relay starter. Spesifikasi : Harus ada kontinuitas.
- c) Menghubungkan kumparan relay dengan baterai, kemudian memeriksa kontinuitas antara kedua terminal besar relay. Spesifikasi :
- (1) **Harus ada kontinuitas** antara kedua terminal besar relay pada saat kumparan relay dihubungkan dengan baterai.
 - (2) **Tidak boleh ada kontinuitas** antara kedua terminal besar relay setelah hubungan antara kumparan relay ke baterai dilepaskan.



Gambar 8. Pemeriksaan Kontinuitas Terminal Besar

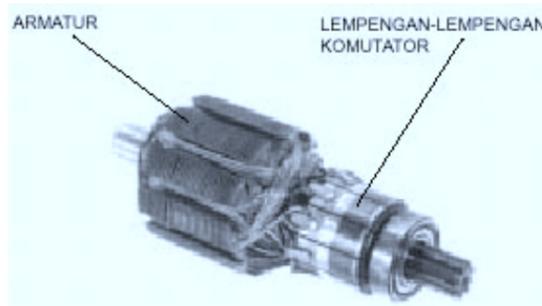
3) Pemeriksaan Motor Starter,

- a) Melakukan pelepasan dan pembongkaran motor starter.



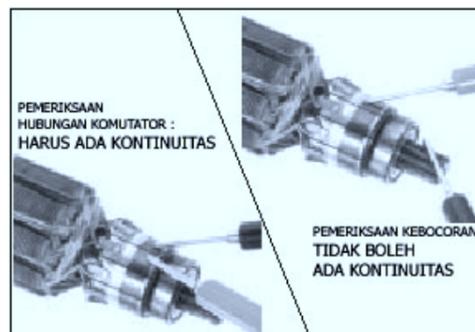
Gambar 9. Unit Motor Starter

- b) Melakukan pemeriksaan komutator terhadap perubahan warna. Lempengan komutator yang berubah warna secara berpasangan menunjukkan adanya hubungan singkat pada kumparan armatur.



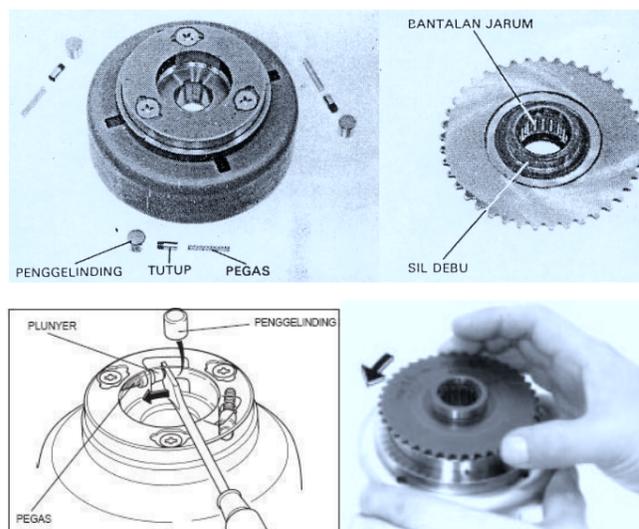
Gambar 10. Pemeriksaan Komutator

- c) Melakukan pemeriksaan bantalan, meliputi :
- (1) Cincin dalam bantalan harus duduk erat pada komutator.
 - (2) Cincin luar bantalan harus berputar dengan halus tanpa suara.
- d) Melakukan pemeriksaan kumparan armatur :
- (1) Memeriksa kontinuitas antar lempengan komutator. Spesifikasi : Harus ada kontinuitas antar lempengan komutator.
 - (2) Memeriksa kebocoran/kontinuitas kumparan armatur dengan poros armatur. Spesifikasi : Tidak boleh ada kontinuitas.



Gambar 11. Pemeriksaan Kumparan Armatur

- e) Memeriksa sikat-sikat :
- (1) Memeriksa Sikat-sikat terhadap keausan atau kerusakan.
Batas servis : Panjang sikat min. 3,5 mm.
 - (2) Memeriksa pegas-pegas sikat terhadap keletihan atau keausan.
 - (3) Memeriksa hubungan singkat terminal kabel dengan pemegang sikat (*body*). Spesifikasi : Tidak boleh ada kontinuitas.
 - (4) Memeriksa kontinuitas terminal kabel dengan sikat.
Spesifikasi : Harus ada kontinuitas.
- 4) Pemeriksaan mekanisme kopling satu arah,
- a) Melepas kopling starter dengan terlebih dahulu mengeluarkan oli pelumas mesin, melepas alternator dan mekanisme penghubung sistem starter ke poros engkol.
 - b) Memeriksa sil debu terhadap keausan/kerusakan.
 - c) Memeriksa bantalan jarum, bantalan harus dapat berputar halus tanpa suara berisik.
 - d) Memeriksa penggelinding kopling satu arah, tutup pegas dan pegas terhadap keausan/kerusakan.



Gambar 12. Pemeriksaan Mekanisme Kopling Satu Arah

- 5) Pemeriksaan kerja sistem starter setelah pembongkaran/perbaikan.

Prosedur Perakitan dan Spesifikasi

- 1) Urutan pemasangan berlawanan dengan urutan pembongkaran.
- 2) Sebelum pemasangan, bersihkan seluruh bagian dan berikan pelumas pada setiap bagian yang bergesekan (terutama poros armatur) sebelum pemasangan.
- 3) Mengganti cincin O-ring yang sudah rusak.

Cara Mengatasi Masalah Pada Sistem Starter Elektrik

Catatan :

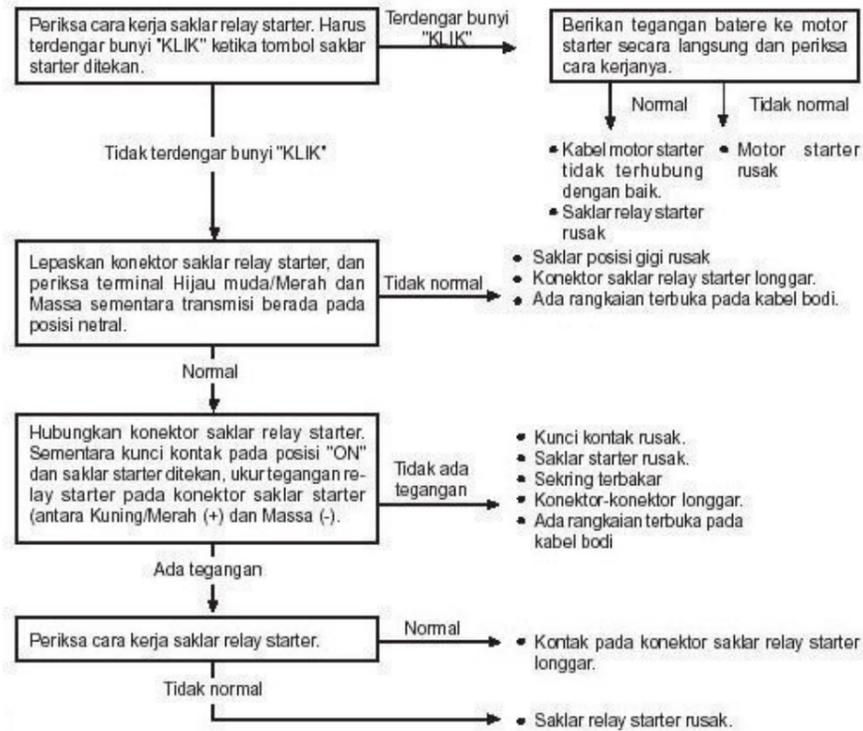
Periksa terlebih dahulu bagian-bagian berikut sebelum menganalisa kerusakan pada sistem.

- 1) Kabel-kabel baterai dan motor starter terhadap hubungan longgar atau berkarat.
- 2) Kondisi tegangan baterai yang lemah.

Masalah Pada Sistem Starter Elektrik

1) Motor starter tidak berputar :

- Periksa terhadap adanya sekering-sekring yang terbakar sebelum melakukan pekerjaan servis.
- Pastikan baterai terisi penuh dan berada dalam keadaan baik.



2) Motor starter berputar pelan

Kemungkinan Penyebab :

- a) Tegangan baterai lemah
- b) Ada tahanan yang berlebihan di dalam rangkaian kelistrikan sistem starter

- c) Kabel motor starter, kabel massa atau kabel positif baterai longgar
- d) Sikat motor starter aus

3) Motor starter berputar tetapi mesin tidak ikut berputar

Kemungkinan Penyebab :

- a) Kopling starter rusak
- b) Roda gigi starter/rantai starter dan/atau sproket tusak

4) Motor starter dan mesin berputar tetapi mesin tidak hidup

Kemungkinan Penyebab :

- a) Putaran motor starter terlalu pelan
- b) Sistem pengapian rusak
- c) Problem lain pada mesin (kompresi rendah, busi kotor, dsb.)

c. Rangkuman 1

Sistem starter berfungsi memberikan tenaga putar bagi mesin untuk memulai siklus kerja mesin.

Sistem starter elektrik (*electric starter*) pada umumnya menggunakan motor listrik, yang dipasangkan/dihubungkan dengan poros engkol menggunakan perantara roda gigi maupun rantai. Sumber tegangan diperoleh dari tegangan baterai, dan motor starter harus dapat menghasilkan momen yang besar dari tenaga yang kecil yang tersedia pada baterai. Hal lain yang harus diperhatikan adalah konstruksi motor starter harus sekecil mungkin. Kebanyakan sistem starter menggunakan motor seri arus searah (DC).

d. Tugas 1

Jelaskan fungsi komponen-komponen dari sistem starter elektrik dengan singkat dan jelas!

e. Tes Formatif 1

- 1) Gambarkan skema rangkaian sistem starter elektrik, jelaskan prinsip kerjanya secara singkat dan jelas!
- 2) Jelaskan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem starter elektrik mengenai komponen-komponen berikut ini :
 - a) Saklar magnetik (relay starter)
 - b) Kopling satu arah
 - c) Komutator dan kumparan armatur

g. Kunci Jawaban Formatif 1

Ada pada lembar tersendiri.

h. Lembar Kerja 1

1) Alat dan Bahan

- a) Sepeda motor dengan sistem starter elektrik
- b) Alat-alat tangan
- c) Multitester
- d) Amplas halus

2) Keselamatan Kerja

- a) Gunakanlah peralatan yang sesuai dengan fungsinya.
- b) Ikutilah instruksi dari instruktur ataupun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c) Mintalah ijin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.
- d) Bila perlu mintalah buku manual dari *training object*.

3) Langkah Kerja

- a) Persiapkan alat dan bahan praktek secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b) Perhatikan penjelasan prosedur penggunaan alat, baca lembar kerja dengan teliti.
- c) Mintalah penjelasan pada instruktur mengenai hal yang belum jelas.
- d) Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktek secara ringkas.
- e) Setelah selesai, bersihkan dan kembalikan semua peralatan dan bahan yang telah digunakan kepada petugas.

4) Tugas

- a) Buatlah laporan kegiatan praktek saudara secara ringkas dan jelas !
- b) Buatlah rangkuman pengetahuan yang anda peroleh setelah mempelajari kegiatan 1 !

2. Kegiatan Belajar 2 : Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Starter Manual (*Kick Starter*) Sepeda Motor

a. Tujuan Kegiatan Belajar 2 :

- 1) Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan konstruksi sistem starter manual sepeda motor.
- 2) Mahasiswa dapat menjelaskan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem starter manual sepeda motor.

b. Uraian Materi 2 :

SISTEM STARTER MANUAL SEPEDA MOTOR

Pengantar

Sistem starter berfungsi memberikan tenaga putar bagi mesin untuk memulai siklus kerja mesin.

Sistem Starter Manual / *Kick Starter*

Merupakan sistem starter dengan menggunakan tuas/pedal, dan dihubungkan ke poros engkol melalui serangkaian mekanisme poros, pegas dan roda gigi penghubung. Sistem starter tipe ini dioperasikan secara manual, untuk dapat menghidupkan mesin maka kita perlu mengoperasikan sistem starter dengan cara menekan/menginjak untuk mengayun tuas/pedal starter sampai mesin hidup.

Jenis Kick Starter Menurut Konstruksi dan Cara Kerjanya :

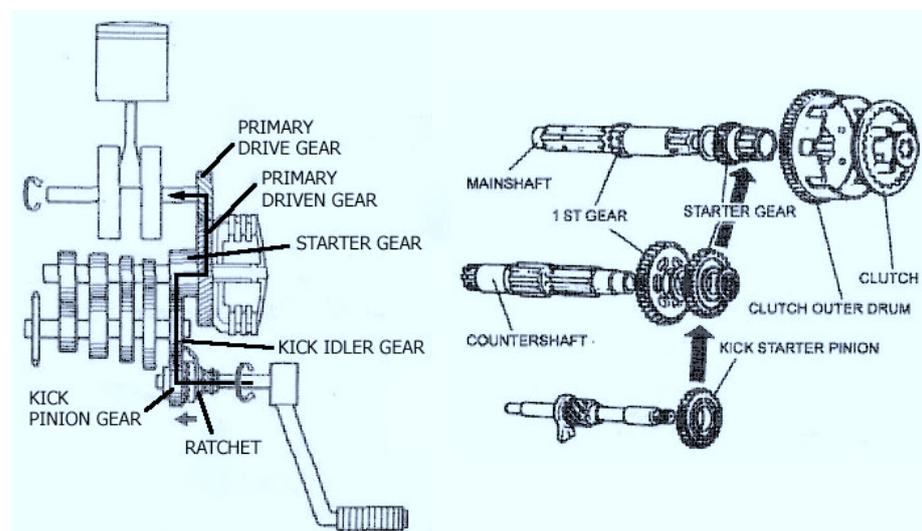
1) *Primary Starter*

Roda gigi starter pada *mainshaft* berputar bebas pada porosnya, tetapi saling berhubungan terhadap rumah kopling dimana rumah kopling itu saling berhubungan dengan poros engkol.

Dengan demikian apabila roda gigi starter pinion berputar, akan menggerakkan roda gigi starter pada *mainshaft* dan

countershaft sehingga timbul tenaga untuk memutar rumah kopling sekaligus juga poros engkolnya.

Keuntungan jenis *primary starter* ialah motor dapat dihidupkan meskipun transmisi berada dalam salah satu kecepatan. Hal ini disebabkan karena roda gigi starter pada *mainshaft* dapat berputar bebas pada porosnya. Tentunya kopling harus ditekan agar transmisi tidak ikut berputar. *Primary starter* pada umumnya digunakan pada sepeda motor tipe *Sport*.



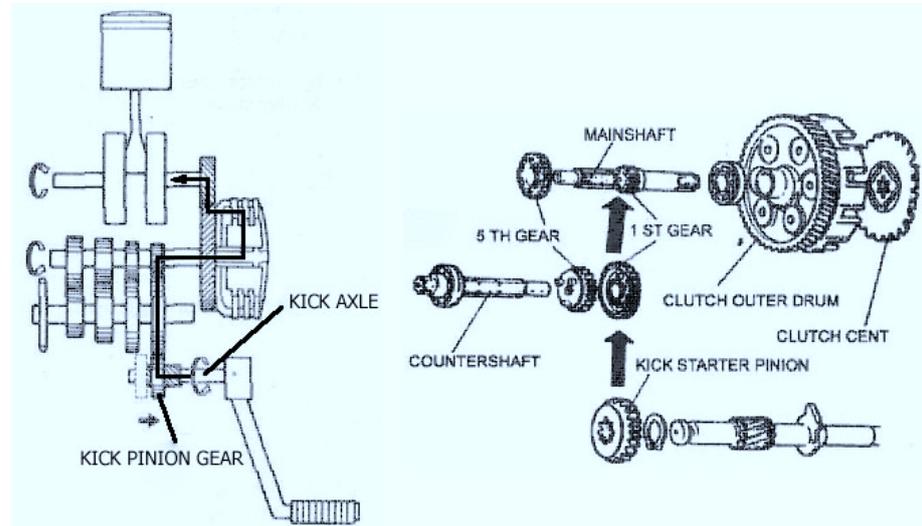
Gambar 13. Konstruksi *Primary Starter*

2) *Conventional Starter*

Roda gigi starter pada *countershaft* dan pada *mainshaft* juga berfungsi sebagai roda gigi transmisi pertama (gigi 1). Karena gigi pertama pada *mainshaft* konstruksinya menjadi satu dengan porosnya, sedangkan poros tersebut berhubungan dengan pusat koling (*clutch center*), maka starter tidak dapat berfungsi bila transmisi berada dalam salah satu kecepatannya, meskipun kopling ditekan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *kick starter* jenis *conventional starter* hanya dapat berfungsi/digunakan apabila

posisi gigi transmisi dalam keadaan bebas (Netral). *Conventional starter* pada umumnya digunakan pada sepeda motor tipe *Cub*.



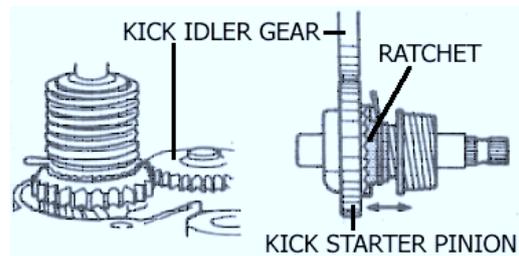
Gambar 14. Konstruksi *Conventional Starter*

Tipe roda gigi pinion menurut konstruksinya dibedakan menjadi dua, yaitu :

1) Roda gigi pinion tipe *ratchet*

Roda gigi pinion selalu saling berhubungan (*constant mesh*) dan bebas berputar bersama dengan roda gigi starter pada *countershaft*. Apabila pedal *kick starter* ditekan/diayun, *ratchet* akan bergeser ke arah roda gigi pinion dan merapat. Akibatnya tenaga putaran poros starter disalurkan melalui *ratchet* ke roda gigi starter pinion untuk menggerakkan roda gigi starter pada *crankshaft*. Bergesernya *ratchet* saat poros starter berputar adalah akibat dari jalur-jalur pada poros starter yang berbentuk "*helical*".

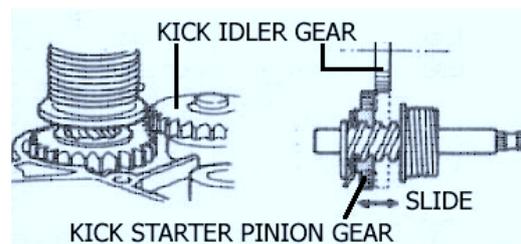
(*Ratchet* merupakan suatu alat yang bergigi dan berpasangan dimana apabila saling bersentuhan, meneruskan pergerakannya ke arah perputaran tertentu, dan tidak meneruskan pergerakannya ke arah perputaran yang berlawanan.)



Gambar 15. Pinion Tipe *Ratchet*

2) Roda gigi pinion tipe *sliding*

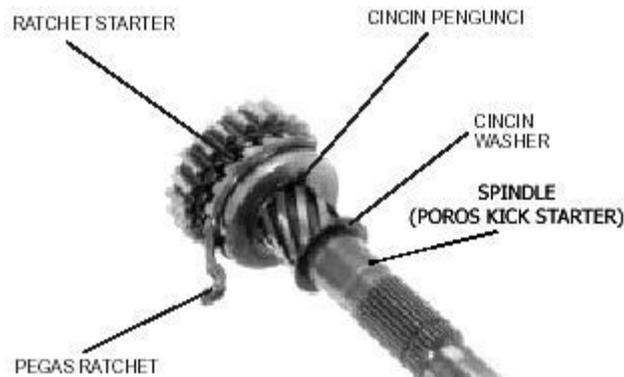
Roda gigi pinion dalam keadaan bebas dan tidak saling bersentuhan dengan roda gigi starter pada *countershaft*. Pergeseran roda gigi pinion adalah akibat dari bentuk jalur-jalur pada poros yang berbentuk "*helical*".



Gambar 16. Pinion Tipe *Sliding*

Pemeriksaan, Perawatan dan Perbaikan Sistem Starter Manual / Kick Starter Sepeda Motor

- 1) Pemeriksaan gigi-gigi tuas/engkol starter dari keausan /kerusakan.
- 2) Pemeriksaan poros (*spindle*) *kick starter* dari kebengkokan serta keausan pada alur gigi-giginya.
- 3) Pemeriksaan pegas gesek *ratchet* dari keausan/kerusakan.
- 4) Pemeriksaan *circlip* dan *washer* dari keausan/kerusakan.
- 5) Pemeriksaan gigi-gigi *ratchet* dari keausan/kerusakan.
- 6) Pemeriksaan pegas pengembali dari keausan/kerusakan.
- 7) Pemeriksaan roda gigi *pinion*, *idler* dan *starter* dari keausan/kerusakan.
- 8) Pemeriksaan sil *starter* dari keausan/kerusakan.



Gambar 17. Pemeriksaan Komponen *Kick Starter*

c. Rangkuman 2

Sistem starter berfungsi memberikan tenaga putar bagi mesin untuk memulai siklus kerja mesin.

Sistem starter manual (*kick starter*) merupakan sistem starter dengan menggunakan tuas/pedal, dan dihubungkan ke poros engkol melalui serangkaian mekanisme poros, pegas dan roda gigi penghubung. Sistem starter tipe ini dioperasikan secara manual, untuk dapat menghidupkan mesin maka kita perlu mengoperasikan sistem starter dengan cara menekan/menginjak untuk mengayun tuas/pedal starter sampai mesin hidup.

Kick starter menurut konstruksi dan cara kerjanya dibedakan menjadi dua jenis, yaitu :

- 1) *Primary Starter*, dan
- 2) *Conventional Starter*.

Roda gigi pinion *kick starter* menurut konstruksinya dibedakan menjadi dua, yaitu :

- 1) Roda gigi pinion tipe *ratchet*, dan
- 2) Roda gigi pinion tipe *sliding*.

d. Tugas 2

- 1) Jelaskan keuntungan *kick starter* tipe *primary starter* dibandingkan tipe *conventional*! Berikan penjelasan dengan skema/gambar.

e. Tes Formatif 2

- 1) Jelaskan konstruksi dan prinsip kerja sistem starter manual sepeda motor :
 - a) *Primary Starter*
 - b) *Conventional Starter*
- 2) Jelaskan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan pada komponen-komponen sistem starter manual sepeda motor.

f. Kunci Jawaban Formatif 2

Ada pada lembar tersendiri.

g. Lembar Kerja 2

1) Alat dan Bahan

- a) Unit sepeda motor dengan sistem starter manual / *kick starter*
- b) Alat-alat tangan
- c) *Thickness Gauge*
- d) Lap / Majun

2) Keselamatan Kerja

- a) Gunakanlah peralatan yang sesuai dengan fungsinya.
- b) Ikutilah instruksi dari instruktur ataupun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c) Mintalah ijin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.
- d) Bila perlu mintalah buku manual dari *training object*.

3) Langkah Kerja

- a) Persiapkan alat dan bahan praktek secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b) Perhatikan penjelasan prosedur penggunaan alat, baca lembar kerja dengan teliti.
- c) Mintalah penjelasan pada instruktur mengenai hal yang belum jelas.
- d) Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktek secara ringkas.
- e) Setelah selesai, bersihkan dan kembalikan semua peralatan dan bahan yang telah digunakan kepada petugas.

4) Tugas

- a) Buatlah laporan praktik secara ringkas dan jelas !
- b) Buatlah rangkuman pengetahuan yang anda peroleh setelah mempelajari kegiatan 2 !

BAB III EVALUASI

A. PERTANYAAN

UJI KOMPETENSI KOGNITIF

Jawablah Pertanyaan di Bawah Ini!

Tabel . Soal Uji Kompetensi Kognitif

No	Pertanyaan	Skor (1-10)	Bobot
1.	Gambarkan skema rangkaian sistem starter elektrik, jelaskan prinsip kerjanya secara singkat dan jelas!		0,35
2.	Jelaskan konstruksi dan prinsip kerja sistem starter manual sepeda motor : a) <i>Primary Starter</i> b) <i>Conventional Starter</i>		0,35
3.	Jelaskan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan pada komponen-komponen sistem starter manual sepeda motor.		0,30
Total			1,0

Waktu : 60 Menit

UJI KOMPETENSI PSIKOMOTOR DAN AFEKTIF

Demonstrasikan dihadapan Dosen/ Instruktur kompetensi saudara dalam waktu yang telah ditentukan!

Soal :

1. Disediakan sepeda motor dengan sistem starter manual dan elektrik.

Lakukanlah pemeriksaan komponen-komponen di bawah ini. Jangan lupa menuliskan langkah pengerjaan dan hasil pemeriksaan pada lembar jawab yang tersedia!

- a) Motor starter
- b) Saklar magnetik (relay starter)
- c) Kopling satu arah

Waktu : 15 menit

2. Rakitlah komponen-komponen sistem starter manual (kick starter) yang sudah disediakan dengan benar sampai sistem starter manual tersebut dapat bekerja.

Waktu : 15 Menit

Kisi-Kisi Penilaian Afektif

Tabel . Kisi-kisi Penilaian Afektif

Komponen yang dinilai	Skor (0-10)	Bobot	Nilai
Kelengkapan pakaian kerja		0,25	
Penataan alat dan kelengkapan lingkungan kerja		0,25	
Sikap kerja		0,25	
Keselamatan kerja		0,25	
Nilai akhir			

Kisi-Kisi Penilaian Psikomotor

Tabel . Kisi-kisi Penilaian Psikomotor

Komponen yang dinilai	Skor (0-10)	Bobot	Nilai
Ketepatan Alat		0,1	
Ketepatan Prosedur Kerja		0,3	
Ketepatan Hasil Kerja		0,4	
Ketepatan waktu		0,2	
Nilai akhir			

B. KUNCI JAWABAN EVALUASI

Ada Pada lembar tersendiri.

C. KRITERIA KELULUSAN

Tabel . Kriteria Kelulusan

Kriteria	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
Kognitif		5		Syarat lulus nilai minimal 65
Psikomotor		3		
Afektif		2		
Nilai Akhir				

BAB IV PENUTUP

Mahasiswa yang telah mencapai syarat kelulusan minimal dapat melanjutkan ke modul berikutnya. Sebaliknya, apabila mahasiswa dinyatakan tidak lulus, maka mahasiswa harus mengulang modul ini dan tidak diperkenankan untuk mengambil modul selanjutnya.

Jika mahasiswa telah lulus menempuh modul ini, maka mahasiswa berhak memperoleh sertifikat kompetensi Memeriksa, Merawat, Memperbaiki dan Menyetel Sistem Starter Sepeda Motor.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (tt). Yamaha Technical Academy. Yamaha Motor CO., Ltd.
- Astra Honda Training Center. (1989). Petunjuk Praktis Penyetelan Sepeda Motor Honda. Jakarta : PT. Astra International, Inc.
- Astra Honda Training Center. (1993). Petunjuk Pemeriksaan Peralatan Listrik Honda. Jakarta : PT. Astra International, Inc.
- Auto Training Center. (1994). Pengantar Teori Motorbakar Bensin. Yogyakarta : FPTK IKIP Yogyakarta.
- Divisi Perawatan Sepeda Motor. (tt). Suzuki FD110CD (Shogun) : Petunjuk Perawatan. PT. Indomobil Suzuki International.
- Honda Technical Service Sub Division. (1991). Honda : Pengantar Teori Motorbakar Bensin. Jakarta : Astra Honda Training Center, PT. Astra International, Inc.
- Honda Technical Service Sub Division. (tt). Buku Pedoman Reparasi Honda Astrea Prima. Jakarta : PT. Astra International, Inc.
- Honda Technical Service Sub Division. (tt). Buku Pedoman Reparasi Honda Megapro. Jakarta : PT. Astra International, Inc.
- Honda Technical Service Sub Division. (tt). Buku Pedoman Reparasi Honda Tiger 2000. Jakarta : PT. Astra International, Inc.
- National Service Division. (1996). New Step 1 : Training Manual. PT. Toyota-Astra Motor.

www.NGK_sparkplug.com

www.global_suzukimotorcycle.com