

KODE MODUL

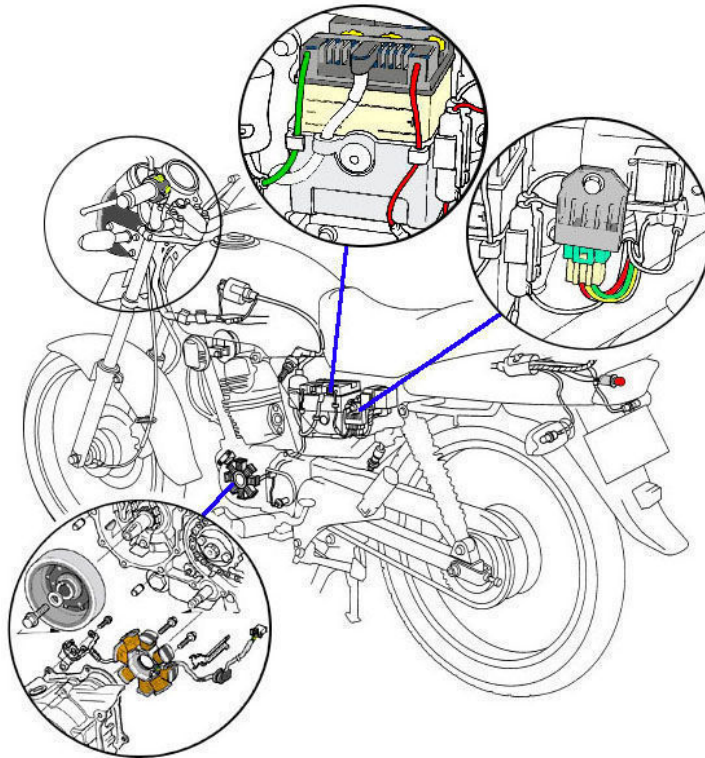
**SPD. OTO 225 - 02**



**Fakultas Teknik UNY**

**Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif**

# **SISTEM PENGISIAN DAN PENERANGAN**



**Penyusun :**

**Beni Setya Nugraha, S.Pd.T.**

**Sistem Perencanaan Penyusunan Program dan Penganggaran (SP4)**

**Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif**

**Juni 2005**

# **KATA PENGANTAR**

---

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

Modul ini memberikan latihan untuk mempelajari pemeriksaan, perawatan, perbaikan dan penyetelan sistem pengisian dan penerangan sepeda motor. Modul ini terdiri atas satu kegiatan belajar, membahas tentang memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem pengisian dan penerangan sepeda motor.

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

Yogyakarta, Juni 2005

Penyusun

# DAFTAR ISI MODUL

---

	Halaman
<b>HALAMAN SAMBUNG</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>PETA KEDUDUKAN MODUL</b> .....	v
<b>PERISTILAHAN/GLOSARIUM</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. DESKRIPSI .....	1
B. PRASYARAT .....	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL .....	2
1. Petunjuk Bagi Mahasiswa .....	2
2. Peran Dosen Antara Lain .....	3
D. TUJUAN AKHIR .....	3
E. KOMPETENSI .....	4
F. CEK KEMAMPUAN .....	7
<b>II. PEMELAJARAN</b>	
A. RENCANA BELAJAR MAHASISWA .....	8
B. KEGIATAN BELAJAR .....	9
1. Kegiatan Belajar : Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Pengisian dan Penerangan Sepeda Motor .....	9
a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran .....	9
b. Uraian Materi .....	9
c. Rangkuman .....	22
d. Tugas .....	23
e. Tes Formatif .....	23
f. Kunci Jawaban Formatif .....	23
g. Lembar Kerja .....	24
	iii

<b>III. EVALUASI</b>	
A. PERTANYAAN .....	25
B. KUNCI JAWABAN .....	27
C. KRITERIA KELULUSAN .....	27
<b>IV. PENUTUP</b> .....	28

## **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 Pengisian dan Penerangan Sepeda Motor merupakan modul untuk membentuk kompetensi Memeriksa, Merawat, Memperbaiki dan Menyetel Sistem Pengisian dan Penerangan Sepeda Motor.

## PERISTILAHAN / GLOSSARY

---

**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.

**Electrolyte** (elektrolit) merupakan larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) yang digunakan sebagai cairan baterai.

**Hydrometer** merupakan alat yang digunakan untuk mengukur berat jenis elektrolit baterai.

**Rectifier** merupakan serangkaian komponen elektronik, fungsi utama *rectifier* adalah sebagai penyearah arus bolak-balik yang dihasilkan alternator menjadi arus searah. Pada sistem pengisian sepeda motor, *rectifier* juga berfungsi sebagai pengatur/pembatas (*regulator*) arus dan tegangan pengisian yang masuk ke baterai maupun ke lampu-lampu pada saat tegangan baterai sudah penuh maupun pada putaran tinggi.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

---

### **A. DESKRIPSI**

Modul Sistem Pengisian dan Penerangan Sepeda Motor ini membahas tentang beberapa hal penting yang perlu diketahui agar dapat melakukan pemeriksaan, perawatan, perbaikan dan penyetelan sistem pengisian dan penerangan sepeda motor secara efektif, efisien dan aman. Cakupan materi yang akan dipelajari dalam modul ini meliputi : (a) Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem pengisian sepeda motor, dan (b) Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem penerangan sepeda motor.

Modul ini terdiri atas satu kegiatan belajar, yaitu membahas tentang memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem pengisian dan penerangan sepeda motor.

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

### **B. PRASYARAT**

Modul SPD. OTO 225-02 (Sistem Pengisian dan Penerangan 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 Pengisian dan Penerangan Sepeda Motor ini mahasiswa diharapkan mampu :

- 1) Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan konstruksi sistem pengisian sepeda motor.
- 2) Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan konstruksi sistem penerangan sepeda motor.
- 3) Mahasiswa dapat menjelaskan pemeriksaan, perawatan, perbaikan dan penyetelan sistem pengisian & penerangan sepeda motor.

## **E. KOMPETENSI**

Modul SPD. OTO 225 - 02 membentuk subkompetensi :

(a) Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem pengisian sepeda motor, dan (b) Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem penerangan sepeda motor yang merupakan unsur untuk membentuk kompetensi Memeriksa, Merawat, Memperbaiki dan Menyetel Sistem Pengisian dan Penerangan Sepeda Motor. Uraian subkompetensi ini dijabarkan seperti di bawah ini.

KOMPETENSI : Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem pengisian dan penerangan sepeda motor  
 KODE : SPD. OTO 225-02  
 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"> <li>▪ <i>Standard Operation Procedure</i>, peralatan kesehatan dan keselamatan kerja, <i>Service Manual Book</i> dan <i>Hand Tools</i></li> <li>▪ Peralatan pendukung yang digunakan : <i>SST, stand</i></li> <li>▪ Simulator Sistem Pengisian dan Penerangan Sepeda Motor</li> <li>▪ Buku laporan kerja</li> </ul>
-----------------	--

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

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

## F. CEK KEMAMPUAN

Sebelum mempelajari modul **SPD. OTO 225-02**, 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 pengisian sepeda motor	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Saya mampu menjelaskan prinsip kerja dan konstruksi sistem pengisian sepeda motor.</li><li>2. Saya mampu menjelaskan tentang pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem pengisian sepeda motor.</li></ol>			Soal Tes Formatif 1.
2. Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem penerangan sepeda motor	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Saya mampu menjelaskan prinsip kerja dan konstruksi sistem penerangan sepeda motor.</li><li>3. Saya mampu menjelaskan pemeriksaan, perawatan, perbaikan dan penyetelan sistem penerangan sepeda motor.</li></ol>			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

<b>Jenis Kegiatan</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Waktu</b>	<b>Tempat Belajar</b>	<b>Alasan Perubahan</b>	<b>Paraf Dosen</b>
1. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem pengisian sepeda motor.					
2. Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem penerangan sepeda motor.					

## B. KEGIATAN BELAJAR

### 1. Kegiatan Belajar : Memeriksa, merawat, dan memperbaiki sistem pengisian & penerangan sepeda motor

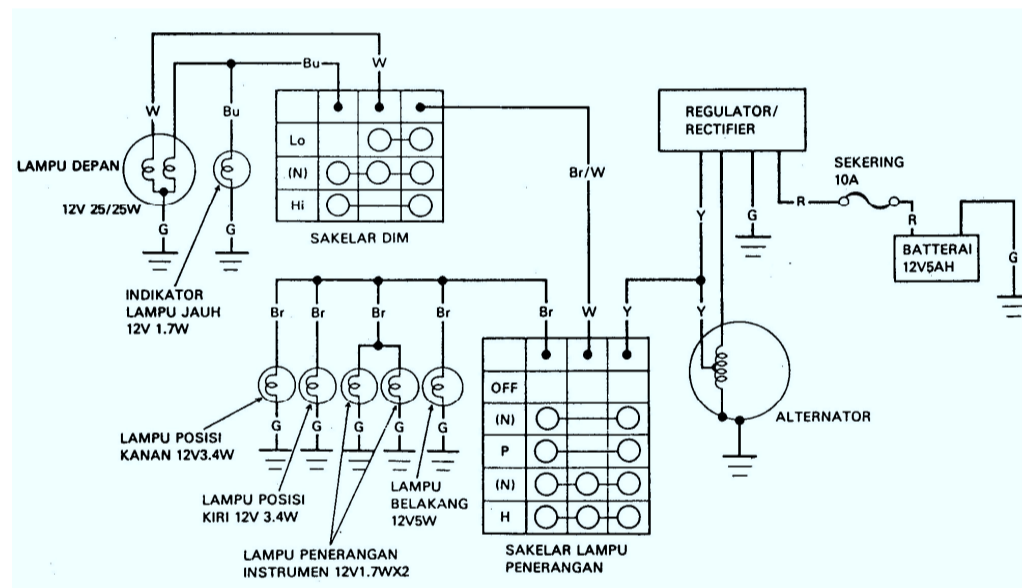
#### a. Tujuan Kegiatan Belajar :

- 1) Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan konstruksi sistem pengisian sepeda motor.
- 2) Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan konstruksi sistem penerangan sepeda motor.
- 3) Mahasiswa dapat menjelaskan pemeriksaan, perawatan, perbaikan dan penyetelan sistem pengisian & penerangan sepeda motor.

#### b. Uraian Materi

##### SISTEM PENGISIAN & PENERANGAN SEPEDA MOTOR

Sistem pengisian dan penerangan dalam sepeda motor merupakan sistem kelistrikan yang saling berkaitan. Skema (diagram kelistrikan) sistem pengisian dan penerangan sepeda motor dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

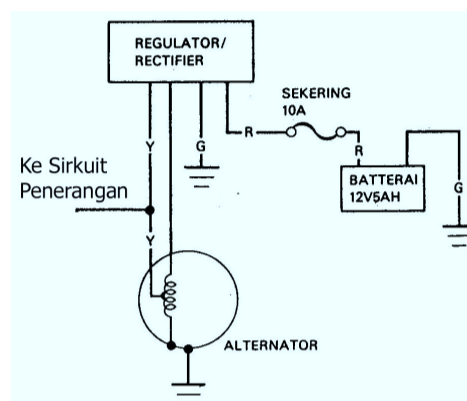


Gambar 1. Skema Sistem Pengisian dan Penerangan

### Sistem Pengisian

Sistem pengisian berfungsi sebagai pendukung fungsi baterai. Fungsi baterai pada sepeda motor adalah untuk mensuplai kebutuhan listrik pada komponen-komponen sistem kelistrikan seperti motor starter, lampu-lampu dan sistem kelistrikan lainnya. Satu hal yang perlu diingat adalah kapasitas baterai yang sangat terbatas, sehingga tidak akan dapat mensuplai kebutuhan tenaga listrik secara terus-menerus.

Baterai harus selalu terisi penuh agar dapat mensuplai kebutuhan listrik setiap waktu yang diperlukan oleh sistem kelistrikan pada sepeda motor tersebut. Untuk itu pada sepeda motor diperlukan sistem pengisian yang memproduksi tenaga listrik untuk mengisi kembali baterai sekaligus mendukung kinerja baterai mensuplai kebutuhan listrik ke sistem yang membutuhkannya pada saat sepeda motor dihidupkan.



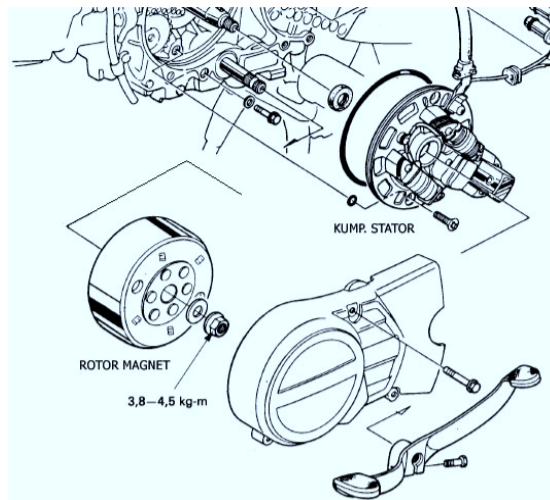
Gambar 2. Skema Sistem Pengisian

### Komponen Sistem Pengisian Sepeda Motor

- 1) Sumber Tegangan, berfungsi sebagai penyedia tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai dan mensuplai kebutuhan sistem-sistem kelistrikan. Sumber tegangan yang digunakan pada sistem pengisian sepeda motor merupakan sumber tegangan AC (*Alternating Current*), yang sering disebut *Alternator*. Alternator terdiri atas Kumparan Pembangkit (Kumparan *Stator*) dan Magnet permanen (*Rotor*), berfungsi untuk mengubah energi mekanis yang

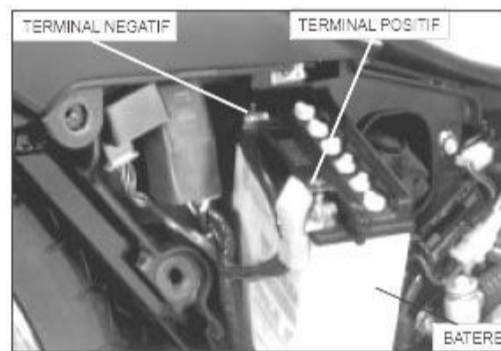


didapatkan dari putaran mesin menjadi tenaga listrik arus bolak-balik (AC).



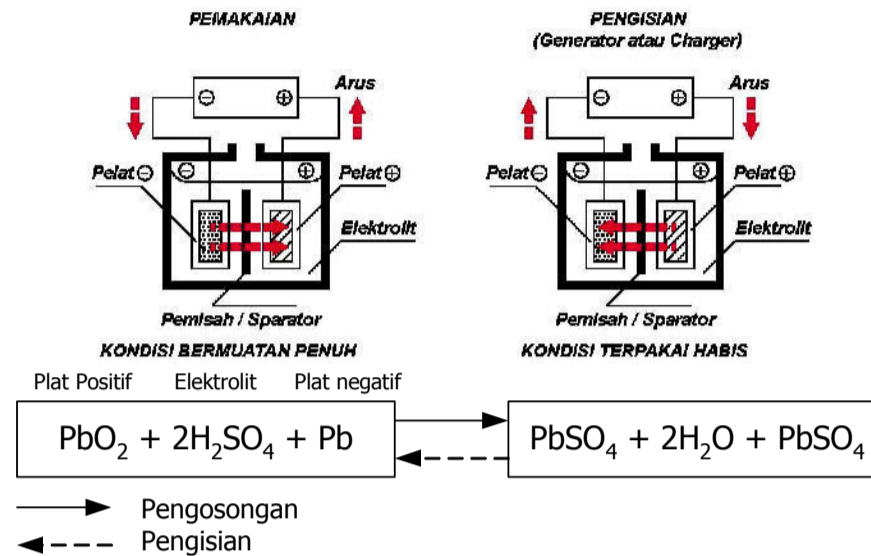
Gambar 3. Kumputan Stator dan Rotor Alternator

- 2) Baterai, merupakan penyimpan tenaga listrik yang dihasilkan oleh sistem pengisian, energi listrik diubah kedalam bentuk energi kimia. Baterai juga berfungsi sebagai penyedia tenaga listrik sementara (dalam bentuk tegangan DC) yang diperlukan oleh sistem-sistem kelistrikan sepeda motor, dengan didukung oleh sistem pengisian. Konstruksi sel baterai dari bak/*case*, plat positif, plat negatif dan elektrolit baterai. Setiap sel baterai menghasilkan beda tegangan 2 volt. Karena pada umumnya sistem kelistrikan sepeda motor menggunakan referensi tegangan 12 volt, maka sebuah baterai 12 volt didapatkan dengan menggabungkan 6 sel baterai yang dirangkai secara seri.



Gambar 4. Baterai

Kapasitas baterai merupakan kemampuan baterai menyimpan sejumlah muatan listrik, dinyatakan dalam satuan *amper hour* (AH). Di dalam baterai saat terjadi pengosongan maupun pengisian terjadi reaksi kimia antara plat positif, elektrolit dan plat negatif. Reaksi tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 5. Reaksi Pada Baterai

Dari reaksi di atas terdapat perubahan muatan pada plat (+), elektrolit maupun plat (-). Elektrolit baterai yang penuh ( $2\text{H}_2\text{SO}_4$ ) berat jenisnya (b.j) lebih besar dibanding saat kosong ( $2\text{H}_2\text{O}$ ), sehingga kita dapat memeriksa kapasitas listrik dalam baterai dengan pendekatan berat jenis elektrolitnya.

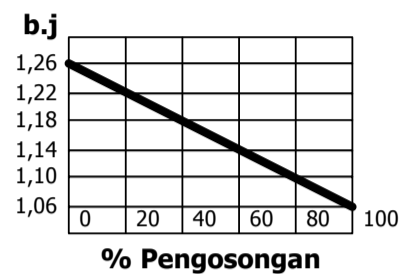
*Hydrometer* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur berat jenis elektrolit baterai. Besar b.j elektrolit baterai dipengaruhi oleh perubahan temperatur, yang akan berubah sebesar 0,007 setiap perubahan  $1^\circ\text{C}$ . Spesifikasi b.j elektrolit normal adalah pada  $20^\circ\text{C}$ , maka apabila pengukuran dilakukan tidak pada temperatur normal perlu dilakukan konversi menggunakan rumus di bawah ini.

$$S_{20(\text{C})} = S_t + [0,007 \times (t-20)]$$

$S_{20(\text{C})}$  = b.j pada  $20^\circ\text{C}$   
 $S_t$  = Hasil Pengukuran  
 $t$  = temperatur elektrolit saat pengukuran

Pada saat kita akan mengisi baterai menggunakan *battery charger*, besar arus dan lamanya waktu pengisian tergantung dari kapasitas baterai dan prosentase pengosongan baterai yang didapatkan dari hasil pengukuran b.j elektrolit.

Grafik hubungan antara b.j elektrolit dan besar prosentase pengosongan baterai tertera di bawah ini.



Gambar 6. Grafik Hubungan b.j dan % Pengosongan

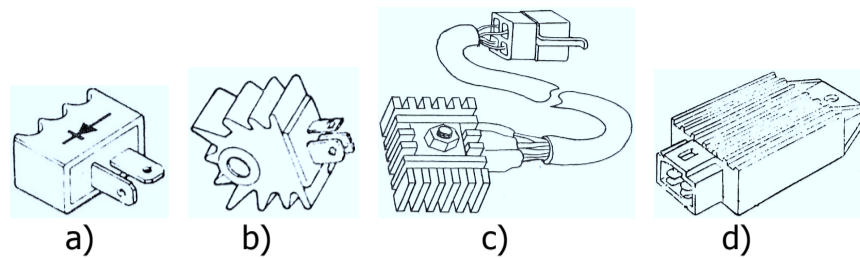
Besar arus untuk pengisian normal maksimal 10% dari kapasitas baterai, sedangkan untuk pengisian cepat besarnya arus pengisian maksimal 50% dari kapasitas baterai.

Lama waktu pengisian dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Lama Pengisian (Jam)} = \frac{\text{Kondisi Pengeluaran (AH)}}{\text{Arus Pengisian}} \times (1,2 \text{ s/d } 1,5)$$

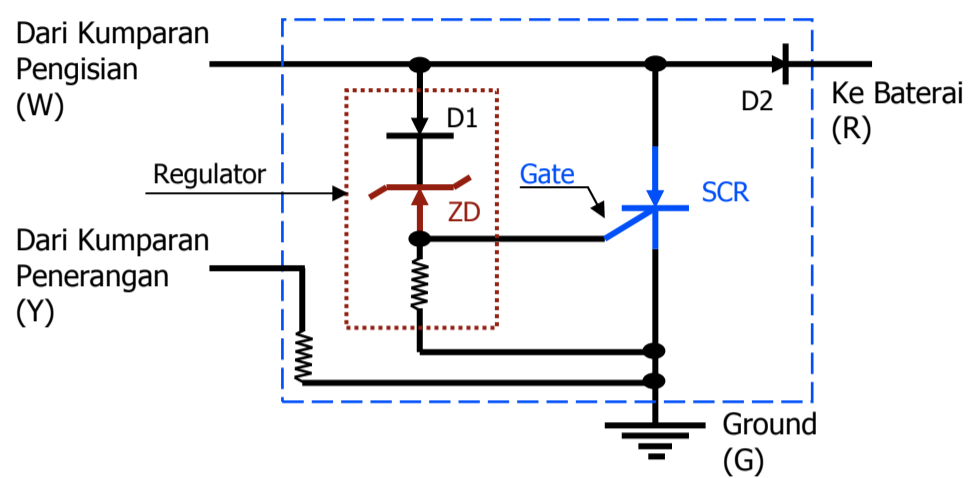
- 3) *Rectifier*, merupakan serangkaian komponen elektronik, fungsi utama *rectifier* adalah sebagai penyearah arus bolak-balik yang dihasilkan alternator menjadi arus searah. Pada sistem pengisian sepeda motor, *rectifier* juga berfungsi sebagai pengatur/pembatas (*regulator*) arus dan tegangan pengisian yang masuk ke baterai maupun ke lampu-lampu pada saat tegangan baterai sudah penuh maupun pada putaran tinggi.

Terdapat berbagai jenis *rectifier* yang digunakan pada sistem pengisian sepeda motor, diantaranya : a) *silikon rectifier*, b) *silikon regulator rectifier*, c) *selenium rectifier*, dan d) *regulator rectifier*.



Gambar 7. Jenis-jenis Rectifier

Regulator rectifier tipe 4 terminal merupakan jenis rectifier yang belakangan ini populer digunakan pada sistem pengisian & penerangan sepeda motor.



Gambar 8. Skema Regulator Rectifier Tipe 4 Terminal

- 4) **Sekering (10 A)**, sebagai pengaman rangkaian sistem pengisian terhadap kemungkinan adanya hubungan singkat.

### Sistem Penerangan

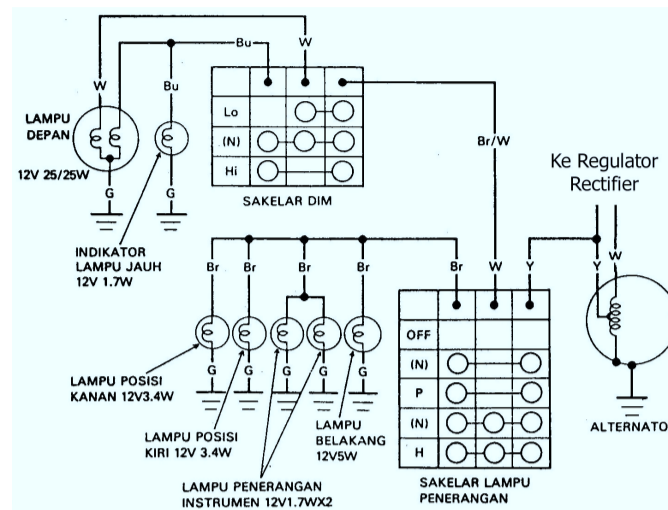
Sistem penerangan berfungsi sebagai penerangan utama sepeda motor pada saat beroperasi pada keadaan jalan yang gelap (terutama pada malam hari).

### Sistem Penerangan Sepeda Motor dibagi 2 :

- 1) Sistem Penerangan Tipe AC

Sumber tegangan didapat dari alternator, sehingga arus yang digunakan merupakan arus bolak-balik (AC). Sistem penerangan tipe AC banyak digunakan pada kendaraan tipe *Cub*. Sistem penerangan tipe AC mempunyai kelemahan dimana untuk mengoperasikan

lampu harus menyalakan motor terlebih dahulu, disamping itu nyala lampu tidak stabil, sangat tergantung kepada naik-turunnya putaran motor (rpm).



Gambar 9. Skema Sistem Penerangan Tipe AC

## 2) Sistem Penerangan Tipe DC

Sumber tegangan diperoleh dari tegangan baterai (yang display oleh sistem pengisian), sehingga arus yang digunakan merupakan arus searah (DC).

Keuntungan sistem penerangan tipe DC :

- a) Lampu penerangan dapat dioperasikan walaupun motor dalam kondisi dimatikan
- b) Nyala lampu terang dan stabil, tidak tergantung kepada putaran motor (rpm)

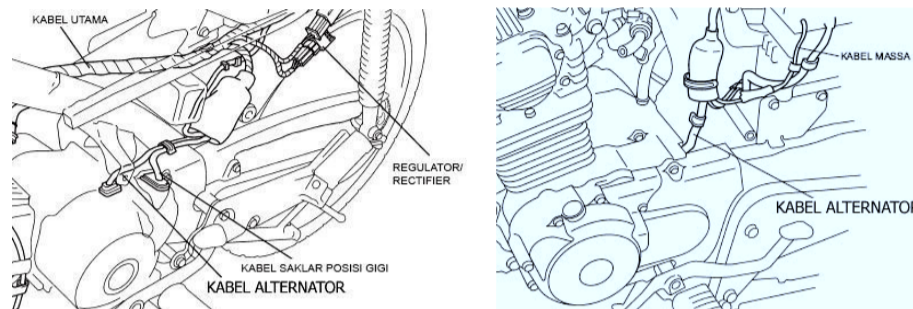
Gambar 10. Skema Sistem Penerangan Tipe DC

**Pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem pengisian & penerangan sepeda motor**

1) Pemeriksaan *alternator* (kumparan pembangkit/*stator* dan magnet/*rotor*)

a) Pemeriksaan tahanan kumparan pembangkit/*stator*

Pemeriksaan dapat dilakukan dalam keadaan *stator* tetap terpasang. Pemeriksaan dilakukan melalui konektor terminal *alternator* (atau dapat pula pada konektor *rectifier/regulator*), dengan menggunakan *ohm meter*.

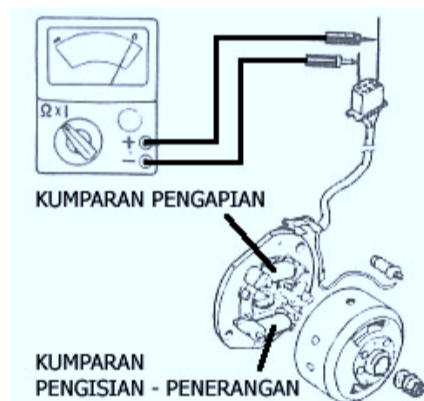


Gambar 11. Posisi Kabel/Konektor Stator Alternator

Hasil pemeriksaan tahanan/kontinuitas kumparan *stator alternator* menggunakan *Ohm meter* :

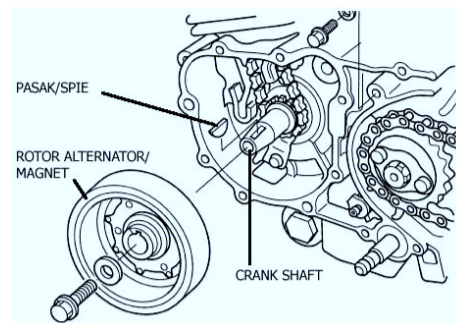
Warna Kabel	Hubungan ke Massa (Kabel Hijau)
Kabel massa (Hijau)	Ada kontinuitas
Kabel kump. pengisian (Putih)	0,2 – 2 Ω (20°C/68°F)
Kabel kump. penerangan (Kuning)	0,1 – 1,5 Ω (20°C/68°F)

\* Spesifikasi Sepeda Motor Honda



Gambar 12. Pemeriksaan Kumparan *Stator Alternator*

- b) Pemeriksaan magnet/*rotor* secara visual (keretakan, kotoran, kondisi pasak/*spie* pada poros engkol).



Gambar 13. Pemeriksaan *Rotor Alternator*

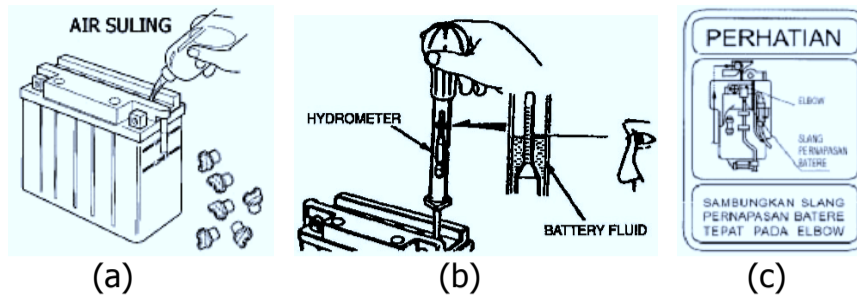
2) Pemeriksaan dan perawatan baterai,

- a) Memeriksa jumlah cairan baterai (baterai tipe basah). 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.

Tabel 1. Tindakan Hasil Pengukuran b.j Elektrolit Baterai

Hasil Pengukuran	Tindakan Yang Diperlukan
1,300 atau lebih	Tambahkan air suling agar b.j berkurang
1,290 – 1,220	Baterai masih baik (OK)
1,210 atau kurang	Lakukan pengisian, apabila tidak dapat diisi, baterai perlu diganti
Perbedaan b.j antar sel kurang dari 0,040	Masih dalam batas toleransi (OK)
Perbedaan b.j antar sel lebih dari 0,040	Lakukan pengisian penuh, periksa b.j, bila perbedaan masih lebih dari 0,040 ganti baterai

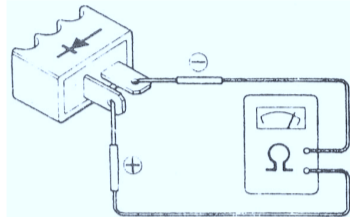
- c) Pemeriksaan pipa/slang ventilasi baterai. Perhatikan kerusakan pipa/slang ventilasi dari kebocoran, tersumbat maupun kesalahan letak/jalur pemasangannya.



Gambar 14. Pemeriksaan dan Perawatan Baterai

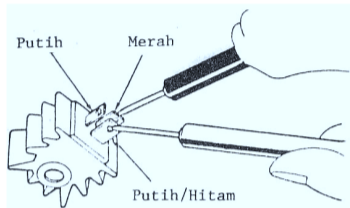
3) Pemeriksaan *regulator (rectifier)*, dengan cara mengukur tahanan/kontinuitas antar terminal menggunakan *ohm meter*.

a) *silikon rectifier*



- (1) Hubungan/kontinuitas berlangsung satu arah saja, dari kaki Anoda ke Katoda (gbr.)
- (2) Apabila polaritas Ohm meter dibalik, jarum tidak boleh bergerak (kontinuitas tak terhingga)

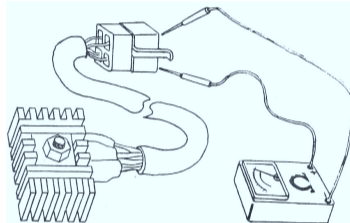
b) *silikon regulator rectifier*



(-)	(+)	Putih	Merah	Pth/Htm
Putih			*	~
Merah		~		~
Pth/Htm		~	~	

X 100 Ω

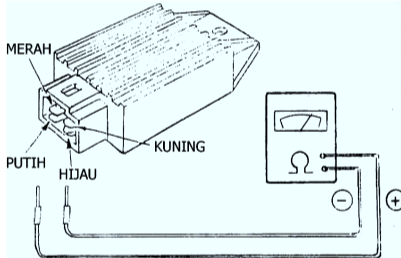
c) *selenium rectifier*



(-)	(+)	Hijau	Kuning	Mrh/Pth	Mrh Muda
Hijau			~	~	~
Kuning		*		~	~
Mrh/Pth		*	*		*
Mrh Muda		*	~	~	

x 1 Ω

d) *regulator rectifier (4 terminal)*.



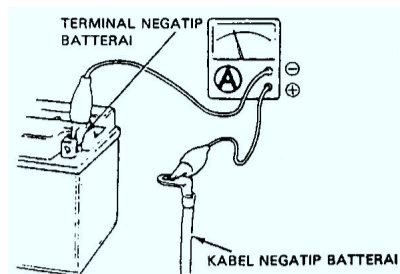
(-)	(+)	Putih	Merah	Kuning	Hijau
Putih			*	~	~
Merah		~		~	~
Kuning		~	~		*
Hijau		~	~	*	

x 1 KΩ

Gambar 15. Pemeriksaan *Regulator Rectifier*



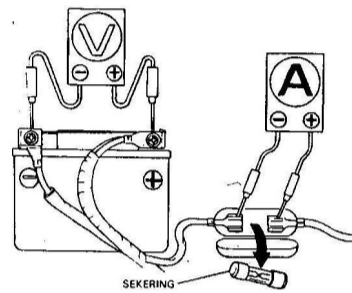
- 4) Pemeriksaan kebocoran arus listrik. Kunci kontak posisi **OFF**, kemudian pasanglah Amper meter seperti pada gambar. Kebocoran arus yang diijinkan maksimal **1 mA**.



Gambar 16. Pemeriksaan Kebocoran Arus Listrik

- 5) Pemeriksaan tegangan pengisian yang diatur. Motor dalam kondisi hidup, dan baterai dalam kondisi terisi penuh. Pasanglah Volt meter dan Amper meter, kemudian lakukan pengukuran.

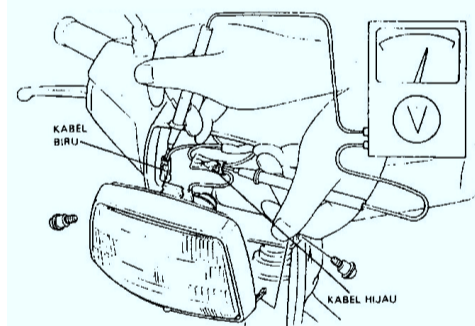
Tegangan pengisian yang diatur : 14,0 – 16,0 V pada 5000 rpm  
(Arus : 0,5 A – 5 A).



Gambar 17. Pemeriksaan Tegangan Pengisian Yang Diatur

- 6) Pemeriksaan tegangan yang diatur untuk lampu kepala (sistem penerangan tipe AC)

Tegangan penerangan yang diatur : 10,5 – 14,5 V pada 5000 rpm.



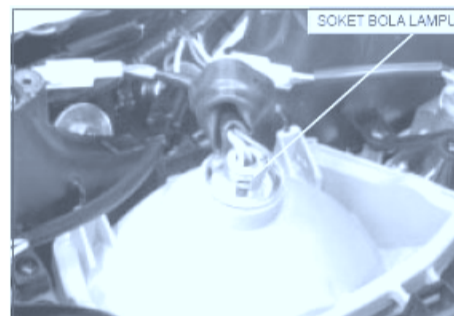
Gambar 18. Pemeriksaan Tegangan Penerangan

- 7) Memeriksa hubungan terminal saklar lampu penerangan dan saklar dim pada tiap posisi kerjanya menggunakan Ohm meter.



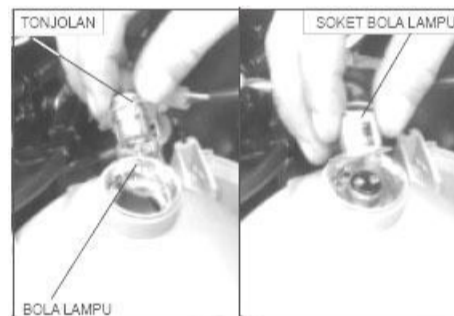
Gambar 19. Pemeriksaan Saklar Lampu Penerangan dan Saklar Dim

- 8) Pengantian bola lampu penerangan
- Lepaskan tutup/batok lampu depan
  - Lepaskan tutup debu bola lampu depan, dorong soket bola lampu dan putar berlawanan arah jarum jam dan lepaskan soket.



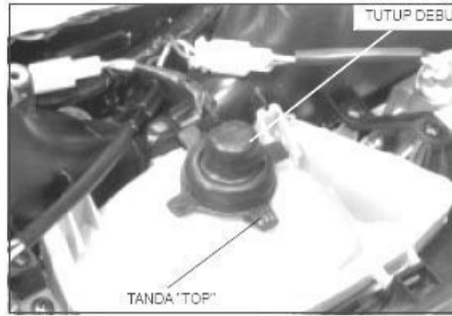
Gambar 20. Melepas Tutup Debu dan Soket Lampu

- Lepaskan bola lampu depan.
- Pasang bola lampu baru dengan menepatkan tonjolannya dengan alur pada unit lampu depan.



Gambar 21. Memasang Bola Lampu Depan

- e) Pasang soket bola lampu dan tutup soket bola lampu dengan tanda "TOP" menghadap ke atas.



Gambar 22. Memasang Tutup Debu Soket Lampu Depan

### **Cara Mengatasi Masalah Pada Sistem Pengisian Sepeda Motor**

- 1) Tidak ada arus listrik – Kunci kontak dalam keadaan hidup :
  - a) Baterai mati, disebabkan oleh :
    - (1) Baterai tidak terisi
    - (2) Elektrolit baterai kering/menguap
    - (3) Kerusakan pada sistem pengisian
  - b) Kabel baterai lepas/putus
  - c) Sekering utama putus
- 2) Tenaga listrik lemah – Kunci kontak dalam keadaan hidup :
  - a) Baterai lemah, karena :
    - (1) Elektrolit baterai kurang/Tinggi permukaan elektrolit rendah
    - (2) Muatan baterai bekurang
    - (3) Kerusakan pada sistem pengisian
  - b) Kabel baterai longgar/kendor
- 3) Tenaga listrik kadang-kadang ada/tidak ada :
  - a) Hubungan kabel baterai longgar/kendor
  - b) Hubungan kabel sistem pengisian longgar/kendor
  - c) Ada hubungan singkat pada sistem penerangan
- 4) Tenaga listrik lemah – Mesin dalam keadaan hidup :
  - a) Baterai tidak terisi penuh, karena :
    - (1) Elektrolit baterai kurang
    - (2) Ada satu atau lebih dari sel baterai yang rusak/mati
  - b) Kerusakan pada sistem pengisian
- 5) Pengisian baterai berlebihan
  - a) Ada rangkaian terbuka atau hubungan singkat pada kabel massa regulator/*rectifier*.
  - b) Ada kelonggaran/kontak yang kurang baik pada kabel massa regulator/*rectifier*.
  - c) Regulator/*rectifier* rusak.

- 6) Lampu depan tidak menyala atau bola lampu sering terbakar pada saat mesin dihidupkan
  - a) Saklar lampu dan/atau lampu jauh rusak
  - b) Bola lampu rusak
  - c) Kumputan penerangan alternator rusak
  - d) Regulator/rectifier rusak
  - e) Konektor tidak terhubung dengan baik atau longgar.
- 7) Arah sinar lampu depan tidak berpindah ketika saklar lampu jauh ditekan
  - a) Bola lampu terbakar
  - b) Saklar lampu jauh rusak
  - c) Konektor tidak terhubung dengan baik atau longgar.

### c. Rangkuman

Sistem pengisian dan penerangan dalam sepeda motor merupakan sistem kelistrikan yang saling berkaitan. Sistem pengisian berfungsi sebagai pendukung fungsi baterai, memproduksi tenaga listrik untuk mengisi kembali baterai sekaligus mendukung kinerja baterai mensuplai kebutuhan listrik ke sistem yang membutuhkannya pada saat sepeda motor dihidupkan.

Komponen Sistem Pengisian Sepeda Motor :

- 1) Sumber Tegangan, berfungsi sebagai penyedia tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai dan mensuplai kebutuhan sistem-sistem kelistrikan.
- 2) Baterai, merupakan penyimpan tenaga listrik yang dihasilkan oleh sistem pengisian, energi listrik diubah kedalam bentuk energi kimia.
- 3) *Rectifier*, sebagai penyearah arus bolak-balik yang dihasilkan alternator menjadi arus searah, sekaligus berfungsi sebagai pengatur/pembatas (*regulator*) arus dan tegangan pengisian yang masuk ke baterai maupun ke lampu-lampu pada saat tegangan baterai sudah penuh maupun pada putaran tinggi.
- 4) Sekering (*10 A*), sebagai pengaman rangkaian sistem pengisian terhadap kemungkinan adanya hubungan singkat.

Sistem penerangan berfungsi sebagai penerangan utama sepeda motor pada saat beroperasi pada keadaan jalan yang gelap (terutama pada malam hari).

Sistem Penerangan Sepeda Motor dibagi 2 :

- 1) Sistem Penerangan Tipe AC
- 2) Sistem Penerangan Tipe DC

**d. Tugas**

Carilah diagram kelistrikan sistem pengisian dan penerangan dari berbagai tipe/merk sepeda motor, kemudian buatlah laporan yang berisi diagram kelistrikan berikut penjelasan mengenai prinsip kerjanya secara tertulis !

**e. Tes Formatif**

- 1) Gambarkan diagram kelistrikan sistem pengisian sepeda motor dan jelaskan prinsip kerjanya !
- 2) Gambarkan diagram kelistrikan sistem penerangan sepeda motor dan jelaskan prinsip kerjanya !
  - a) Sistem penerangan AC
  - b) Sistem penerangan DC
- 3) Jelaskan langkah pemeriksaan komponen di bawah ini, lengkapi dengan gambar !
  - a) Regulator rectifier tipe 4 terminal
  - b) Pemeriksaan arus dan tegangan pengisian
  - c) Pemeriksaan kebocoran arus listrik

**f. Kunci Jawaban Formatif**

Ada pada lembar tersendiri.

## **g. Lembar Kerja**

### **1) Alat dan Bahan**

- a) Sepeda motor dengan sistem pengisian dan penerangan
- b) Alat-alat tangan
- c) *Multitester*
- d) *Hydrometer*
- e) *Battery Charger*
- f) *Dwell-tacho tester*
- g) Air Suling

### **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 !

## **BAB III EVALUASI**

---

### **A. PERTANYAAN**

#### **UJI KOMPETENSI KOGNITIF**

**Jawablah Pertanyaan di Bawah Ini!**

**Tabel .** Soal Uji Kompetensi Kognitif

<b>No</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Skor (1-10)</b>	<b>Bobot</b>
1.	Gambarkan diagram kelistrikan sistem pengisian sepeda motor dan jelaskan prinsip kerjanya !		0,25
2.	Jelaskan proses pengisian dan pengosongan pada baterai, lengkapi dengan sema/diagram/gambar disertai keterangannya !		0,25
3.	Gambarkan diagram kelistrikan sistem penerangan AC sepeda motor dan jelaskan prinsip kerjanya !		0,25
4.	Gambarkan diagram kelistrikan sistem penerangan DC sepeda motor dan jelaskan prinsip kerjanya !		0,25
<b>Total</b>			1,0

**Waktu : 90 Menit**

## **UJI KOMPETENSI PSIKOMOTOR DAN AFEKTIF**

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

### **Soal :**

1. Disediakan sepeda motor dengan sistem pengisian dan penerangan.

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

- a) Regulator rectifier tipe 4 terminal
- b) Kumparan pengisian & penerangan
- c) Pemeriksaan arus dan tegangan pengisian
- d) Pemeriksaan kebocoran arus listrik

**Waktu : 20 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	
<b>Nilai akhir</b>			

### 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	
<b>Nilai akhir</b>			

## 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		
<b>Nilai Akhir</b>				

## **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 Pengisian & Penerangan 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](http://www.NGK_sparkplug.com)

[www.global\\_suzukimotorcycle.com](http://www.global_suzukimotorcycle.com)