

# Sistem Pengisian Trouble Shooting Pada Sepeda Motor Honda Astrea Grand 100 CC Tahun 1997

Nuryasin Muhamad

D-III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

## ABSTRAK

Pada sepeda motor terdapat sistem kelistrikan dan semua sistem tersebut membutuhkan sumber listrik supaya sistem-sistem tersebut bisa berfungsi dan selalu siap untuk digunakan, namun energi listrik yang dapat disuplai oleh baterai sebagai sumber listrik (bagi sepeda motor yang dilengkapi baterai) jumlahnya terbatas. Sumber listrik dalam baterai tersebut akan habis jika terus menerus dipakai untuk menjalankan (mensuplai) sistem kelistrikan pada sepeda motor tersebut. Untuk mengatasi hal-hal tadi, maka pada sepeda motor dilengkapi dengan sistem pengisian (*charging system*), bagaimana perawatannya dalam sistem pengisian supaya komponen-komponen sistem pengisian dalam kondisi selalu baik dan dapat berfungsi dengan optimal.

Salah satu ciri kerusakan pada sistem pengisian pada sepeda motor yaitu lampu depan mudah putus. Ciri lainnya adalah baterai mudah tekor. Jika starter dan klakson tidak bekerja dengan baik, itu disebabkan karena baterai tekor. Maka tak salah lagi berarti baterai tidak mendapat suplai listrik dari sistem pengisian. Bila baterai sudah berumur lebih dari 2 tahun, memang berarti baterainya yang sudah rusak. Tapi bila baterai masih baru tapi tekor terus, berarti sistem pengisian yang tidak berjalan dengan baik. Kerusakan untuk kasus ini biasanya disebabkan alternator/sepul kelistrikan yang sudah rusak. Masalah lainnya adalah : (1) Tidak ada arus listrik dalam posisi kontak ON penyebabnya baterai mati atau kabel baterainya lepas, sekering utama putus. (2) Tenaga listrik lemah dalam posisi kunci kontak ON penyebabnya baterai lemah atau kabelnya kendor. (3) Tenaga listrik *error* sistem penyebabnya hubungan kabel baterai dan kabel sistem pengisian longgar/kendor, ada hubungan singkat pada sistem penerangan. (4) Tenaga listrik lemah dalam posisi mesin hidup penyebabnya baterai tidak terisi penuh dan kerusakan pada sistem pengisian. (5) Pengisian baterai berlebihan penyebabnya karena ada rangkaian terbuka atau hubungan singkat pada kabel massa regulator/rectifier, Ada kelonggaran kontak yang kurang baik pada kabel massa regulator, bahkan regulator itu rusak

Kata Kunci: Trouble Shooting, starter, baterai, sepeda motor

### A. Pendahuluan

Dalam komponen sepeda motor terdapat sistem kelistrikan seperti sistem *starter*, sistem pengapian, sistem penerangan dan peralatan instrumen kelistrikan lainnya membutuhkan sumber energi listrik supaya sistem-sistem tersebut bisa berfungsi. Sedangkan energi listrik yang dapat disuplai oleh baterai sebagai sumber listrik pada sepeda motor jumlahnya terbatas.

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. Tujuannya adalah mengetahui bagaimana cara kerja sistem pengisian pada sepeda motor dan menganalisa kerusakannya

dan mengetahui proses pemeriksaan, perbaikan dan perawatan sistem pengisian pada sepeda motor.

### A.

### Landasan Teori

#### 1. Konsep Dasar Sistem Pengisian Sepeda Motor

Sistem pengisian adalah gabungan dari beberapa komponen pengisian seperti generator (alternator), regulator dan baterai yang berfungsi untuk menghasilkan listrik untuk mengisi baterai. Kemampuan baterai untuk memberikan listrik dibatasi oleh kapasitas baterai dalam *Ampere Hour* ( A H ), untuk menjaga agar baterai selalu dalam keadaan terisi di perlukan sistem pengisian. Sistem pengisian bekerja dengan mensuplai kembali listrik yang telah digunakan untuk menjaga kinerja mesin.

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.

Kegunaan sistem pengisian modern pada kendaraan menjadi sumber energi listrik untuk seluruh kebutuhan energi listrik dalam kendaraan selama mesin hidup dan mengisi baterai supaya baterai siap pakai sewaktu *start* mesin dan untuk menghidupkan beban listrik saat mesin mati (Jalius Jama Wagino, 2008).

## 2. Fungsi Sistem Pengisian

Jadi sistem pengisian pada kendaraan sepeda motor memiliki fungsi utama diantaranya :

1. Sebagai penyedia energi listrik untuk seluruh kebutuhan listrik sepeda motor saat mesin hidup.
2. Memberikan energi listrik untuk mengisi baterai agar baterai selalu terisi penuh dan siap pakai.
3. Untuk menghidupkan beban listrik saat mesin mati

## 3. Persyaratan yang harus dipenuhi Sistem Pengisian

Berdasarkan fungsi di atas, maka suatu sistem pengisian dikatakan baik jika memenuhi persyaratan sebagai berikut :

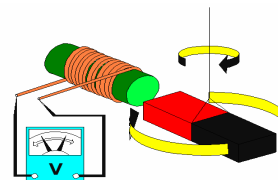
1. Daya total beban tidak boleh melebihi daya maksimal alternator jika berlebihan menyebabkan baterai "tekor".
2. Sistem pengisian dapat bekerja dengan baik jika saat beban penuh

tegangan terukur pada terminal B+ alternator 13 Volt.

3. Baterai harus dalam kondisi baik sebab baterai jelek akan menjadi beban alternator.
4. Kondisi rangkaian dalam keadaan baik, kerugian tegangan dalam sistem sekecil mungkin.
5. Sistem pengisian harus bisa mengisi (mensuplai) listrik dengan baik pada berbagai tingkat/kondisi putaran mesin.
6. Sistem pengisian harus mampu mengatur tegangan listrik yang dihasilkan agar jumlah tegangan yang diperlukan untuk sistem kelistrikan sepeda motor tidak berlebih (*over charging*).

## 4. Prinsip Kerja Sistem Pengisian

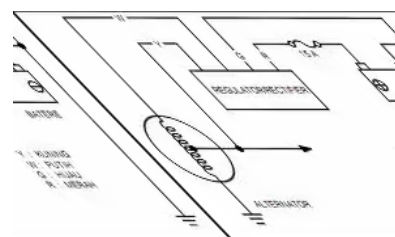
Sistem pengisian bekerja saat magnet pada sepeda motor berputar karena menerima putaran dari *crankshaft*. Gaya magnet ini akan memotong spul/alternator pengisian sehingga menimbulkan arus listrik. Listrik yang dihasilkan ini akan dialirkan ke kiprok/regulator untuk diatur tegangannya sebelum dialirkan ke komponen listrik yang membutuhkan. Kelebihan listrik akan dialirkan ke baterai untuk *mencharger* baterai (Agung Ribowo, 2012).



Gambar 1 Prinsip kerja Sistem pengisian (Agung Ribowo, 2012)

## 5. Prinsip Kerja Generator/Alternator

### 1. Induksi Listrik

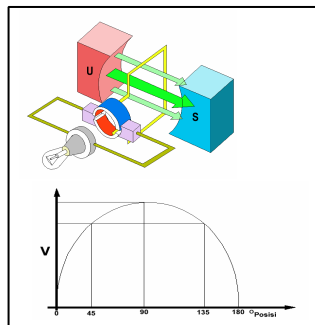


Gambar 2 Prinsip Terjadinya Induksi Listrik (Jalius Jama Wagino, 2008)

Bila suatu kawat penghantar dililitkan pada inti besi, lalu didekatnya digerak-gerakkan sebuah magnet, maka akan timbul energi listrik pada kawat tersebut (jarum milivoltmeter bergerak). Timbulnya energi listrik tersebut hanya terjadi saat ujung magnet mendekati dan menjauhi inti besi. Induksi listrik terjadi bila magnet dalam keadaan bergerak. Saat ujung magnet mendekati inti besi, garis gaya magnet yang mempengaruhi inti besi akan menguat dan sebaliknya. Perubahan kekuatan garis gaya magnet inilah yang menimbulkan induksi listrik (Jalius Jama Wagino, 2008).

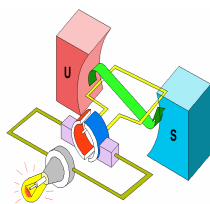
## 2. Aplikasi Induksi Listrik

Saat magnet berputar di dalam kumparan maka akan timbul arus bolak-balik pada kumparan. Hubungan antara arus yang dibangkitkan dengan posisi magnet adalah :

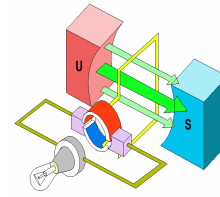


Gambar. 3 Posisi Kawat Penghantar Pada 0°(Jalius Jama Wagino, 2008)

Pada gambar di atas batang kawat dibentuk sedemikian rupa, ditopang oleh sebuah *shaft* (poros) dan pada ujung-ujungnya dilengkapi dengan cincin yang disebut komutator. Melalui komutator dan brush (sikat) dihubungkan seutas kabel. Kawat penghantar diletakkan diantara dua kutub magnet yang tarik menarik (kutub U dan S). Berdasarkan gambar di atas kawat penghantar berada pada posisi terjauh dari magnet. Oleh karena itu kawat penghantar belum mendapat pengaruh dari garis gaya magnet (Jalius Jama Wagino, 2008).



Gambar 4 Posisi Kawat Penghantar Pada 90° (Jalius Jama Wagino, 2008)



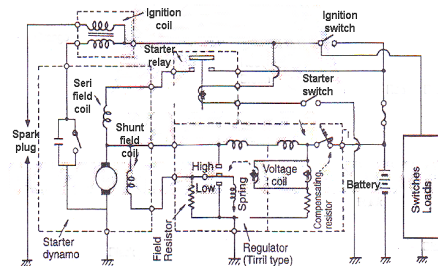
Gambar 5 Posisi Kawat Penghantar Pada 180° (Jalius Jama Wagino, 2008)

kawat penghantar telah mencapai posisi tegak kembali kawat tidak mendapat pengaruh medan magnet karena kembali berada pada posisi terjauh dari magnet. Saat ini tidak terbangkit energi listrik di dalam kawat penghantar dan lampu padam (Jalius Jama Wagino, 2008).

## 6. Tipe Generator/Alternator

### 1. Generator DC

Prinsip kerja dari generator DC sama dengan pada motor *starter* yang telah di bahas pada bagian motor *starter*. Dalam hal ini, jika diberikan arus listrik maka akan berfungsi sebagai motor dan jika diputar oleh gaya luar maka akan berfungsi menjadi generator. Oleh karena itu, generator tipe ini sering juga disebut *dinamo starter* atau *self starter dinamo*. Terdapat dua jenis kumparan dalam stator, yaitu *seri field coil* (terhubung dengan terminal relay *starter*) dan *shunt field coil* (terhubung dengan regulator sistem pengisian).



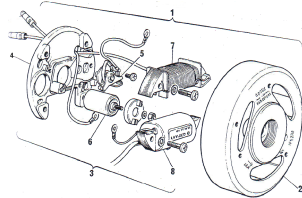
Gambar6 Rangkaian Sistem Pengisian Dengan Tipe Generator DC (*dinamo starter*)(Jalius Jama Wagino, 2008)

### 2. Generator AC

#### 1) Generator dengan *Flywheel Magnet*

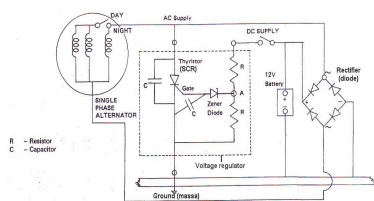
Generator dengan *Flywheel Magnet* (*Flywheel Generator*) sering disebut sebagai alternator sederhana yang banyak digunakan pada scooter dan sepeda motor kecil lainnya. *Flywheel magnet* terdiri dari *stator* dan

*flywheel rotor* yang mempunyai magnet permanen. Stator diikatkan ke salah satu sisi *crankcase* (bak engkol). Dalam stator terdapat *generating coils*/kumparan pembangkit listrik (Jalius Jama Wagino, 2008).

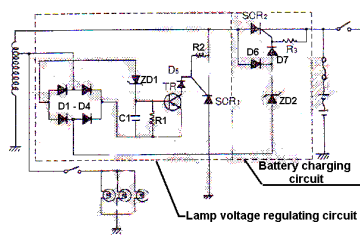


Gambar 7 Contoh konstruksi *Flywheel* Generator(Jalius Jama Wagino, 2008)

Rangkaian sistem pengisiannya sudah dilengkapi dengan rectifier dan regulator. Rectifier digunakan untuk mengubah sebagian output pengisian menjadi arus DC yang akan dialirkannya ke baterai. Regulator digunakan untuk mengatur tegangan dan arus AC yang menuju ke sistem penerangan dan tegangan dan arus DC yang menuju baterai (Jalius Jama Wagino, 2008).



Gambar 8 Rangkaian SistemPengisian (Jalius Jama Wagino, 2008)



Gambar 9 Rangkaian Sistem Pengisian yang dilengkapi Voltage Regulator dan Rectifier (Jalius Jama Wagino, 2008)

Cara kerja sistem pengisian generator AC yaitu arus AC yang dihasilkan alternator disearahkan oleh rectifier dioda. Kemudian arus DC mengalir untuk mengisi baterai. Arus juga mengalir menuju voltage regulator jika saklar untuk penerangan (biasanya malam hari) dihubungkan. Pada kondisi siang hari, arus

listrik yang dihasilkan lebih sedikit karena tidak semua kumparan (*coil*) pada alternator digunakan.

Pada saat tegangan dalam baterai masih belum mencapai tegangan maksimum yang ditentukan, ZD masih belum aktif (*off*) sehingga SCR juga belum bekerja. Setelah tegangan yang dihasilkan sistem pengisian naik seiring dengan naiknya putaran mesin dan telah mencapai tegangan tembus ZD, maka ZD akan bekerja dari arah kebalikan (katoda ke anoda) menuju gate pada SCR.

Selanjutnya SCR akan bekerja mengalirkan arus ke massa. Saat ini proses pengisian ke baterai terhenti, ketika tegangan baterai kembali menurun akibat konsumsi arus listrik oleh sistem kelistrikan (misalnya untuk penerangan) dan telah berada di bawah tegangan tembus ZD, maka ZD kembali bersifat sebagai dioda biasa. SCR akan menjadi *off* kembali sehingga tidak ada aliran arus yang di buang ke massa. Pengisian arus listrik ke baterai kembali seperti biasa. Begitu seterusnya proses tadi akan terus berulang sehingga pengisian baterai akan sesuai dengan yang dibutuhkan. Inilah yang dinamakan proses pengaturan tegangan pada sistem pengisian yang dilakukan oleh voltage regulator (Jalius Jama Wagino, 2008).

## 2. Bagian-bagian Sistem Pengisian Sepeda Motor

Komponen sistem pengisian sepeda motor adalah sebagai berikut :

### 1. Generator/Alternator

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.

### 2. Baterai/Aki

Merupakan penyimpan energi 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 (Beni Setya Nugraha, 2005).

#### **C. Metode .**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, observasi, analisis data dan studi pustaka.

#### **D. Hasil Dan Pembahasan**

Salah satu ciri kerusakan pada sistem pengisian pada sepeda motor yaitu lampu depan mudah putus. Ciri lainnya adalah baterai mudah tekor. Jika *starter* dan klakson tidak bekerja dengan baik, itu disebabkan karena baterai tekor. Maka tak salah lagi berarti baterai tidak mendapat suplai listrik dari sistem pengisian. Bila baterai sudah berumur lebih dari 2 tahun memang berarti baterainya yang sudah rusak. Tapi bila baterai masih baru tapi tekor terus berarti sistem pengisian yang tidak berjalan dengan baik. Kerusakan untuk kasus ini biasanya disebabkan alternator/sepul kelistrikan yang sudah rusak, cara perbaikannya adalah mengganti sepul tersebut dengan yang baru.

#### **Trouble Shooting 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.

#### **Pemeriksaan dan Perbaikan Sistem Pengisian Pada Sepeda Motor Honda Astrea Grand 100 cc**

Pemeriksaan pada sistem pengisian sepeda motor dapat dilakukan sebagai berikut :

##### **a. Pemeriksaan Tegangan (voltage) pengisian**

Pemeriksaan tegangan pengisian yang diatur mesin dalam kondisi hidup, dan baterai dalam kondisi terisi penuh. Pasangkan 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)

##### **b. Pemeriksaan Kebocoran Arus**

Proses pemeriksaan kebocoran arus :

1. Matikan kunci kontak (putar ke posisi *Off*) lalu lepaskan kabel negatif dari terminal baterai.
2. Hubungkan jarum positif (+) ampermeter ke kabel negatif baterai (massa) dan jarum negatif (-) ke terminal negatif baterai seperti gambar di bawah, (Standar kebocoran arus : maksimum 1 A).
3. Jika kebocoran arus melebihi standar yang ditentukan, kemungkinan terjadi korslet pada rangkaian sistem pengisian. Periksa dengan melepas satu persatu sambungan-sambungan pada rangkaian sistem pengisian sampai jarum penunjuk ampermeter tidak bergerak (Jalilus Jama Wagino, 2008).

#### c. Pemeriksaan Kumparan Generator (Alternator)

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),

#### Pemeriksaan Regulator/Rectifier

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

#### Pemeriksaan dan Perawatan Baterai

1. Memeriksa jumlah cairan baterai (baterai tipe basah).
2. Memeriksa berat jenis (b.j) cairan baterai. Berat jenis cairan baterai ideal adalah 1,260.
3. Pemeriksaan pipa/slang ventilasi baterai. Perhatikan kerusakan pipa/slang ventilasi dari kebocoran, tersumbat maupun kesalahan letak/jalur pemasangannya (Beni Setya Nugraha, 2005).

#### Perawatan Sistem Pengisian Pada Honda Astrea Grand 100 cc

Perawatan pada sistem pengisian sepeda motor Honda Grand dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Arus listrik harus kuat (Kunci kontak dalam keadaan hidup)

- a. Baterai supaya tidak cepat mati, perawatannya adalah :
  - 1) *Charger* baterai jika arus listriknya sudah lemah (baterai basah)
  - 2) Elektrolit baterai tidak boleh kering/menguap
  - 3) Komponen pada sistem pengisian tidak boleh rusak
- b. Kabel baterai tidak boleh lepas/putus
- c. Sekering utama tidak boleh putus
2. Tenaga listrik harus selalu kuat (Kunci kontak dalam keadaan hidup)
  - a. Perawatan baterai supaya dalam kondisi baik :
    - 1) Elektrolit baterai harus sesuai standar
    - 2) Muatan baterai harus selalu terisi
    - 3) Komponen sistem pengisian tidak boleh rusak
  - b. Kabel baterai jangan sampai longgar/kendor
3. Supaya tenaga listrik selalu ada, perawatannya adalah :
  - a. Kencangkan hubungan kabel baterai jika longgar/kendor
  - b. Kencangkan hubungan kabel sistem pengisian jika longgar/kendor
  - c. Jangan sampai ada hubungan singkat pada sistem penerangan
4. Supaya tenaga listrik tidak cepat lemah (Mesin dalam keadaan hidup)
  - a. Baterai harus terisi penuh, perawatannya adalah :
    - 1) Isi kembali elektrolit baterai jika berkurang
    - 2) Diusahakan sel baterai jangan sampai rusak/mati
  - b. Komponen sistem pengisian harus dalam kondisi baik
5. Pengisian baterai tidak boleh berlebihan, perawatannya adalah :
  - a. Rangkaian harus tertutup sehingga tidak ada hubungan singkat pada kabel massa regulator/rectifier.

- b. Kencangkan kontak kabel massa regulator/rectifier supaya tidak ada kelonggaran.
  - c. Regulator/rectifier tidak boleh rusak.
6. Bersihkan magnet/rotor dari kotoran, magnet/rotor tidak boleh retak dan kondisi pasak/spie pada poros engkol harus baik.

#### E. **Kesimpulan**

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan maka dapat mengambil beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Cara kerja sistem pengisian yaitu magnet pada sepeda motor berputar karena menerima putaran dari *crankshaft*. Gaya magnet ini akan memotong spul/alternator pengisian sehingga menimbulkan arus listrik. Listrik yang dihasilkan ini akan dialirkan ke kiprok/regulator untuk diatur tegangannya sebelum dialirkan ke komponen listrik yang membutuhkan. Kelebihan listrik akan dialirkan ke baterai untuk *mencharger* baterai.
2. Ciri kerusakan pada sistem pengisian pada sepeda motor yaitu lampu depan mudah putus, baterai mudah tekor, jika starter dan klakson tidak bekerja dengan baik, itu disebabkan karena baterai tekor. Maka tidak salah lagi berarti baterai tidak mendapat suplai listrik dari sistem pengisian. Bila baterai sudah berumur lebih dari 2 tahun, memang berarti baterainya yang sudah rusak. Tapi bila baterai masih baru tapi tekor terus, berarti sistem pengisian yang tidak berjalan dengan baik.
3. Proses pemeriksaan, perbaikan dan perawatan sistem pengisian pada sepeda motor ada beberapa tahapan yaitu pemeriksaan tegangan (*voltage*) pengisian, pemeriksaan kebocoran arus, pemeriksaan kumparan generator, pemeriksaan regulator/rectifier dan pemeriksaan baterai.

#### Daftar Pustaka

- [1] [http://masruddin.freevar.com/sistem\\_pengisian.html](http://masruddin.freevar.com/sistem_pengisian.html) [4 Juli 2013]
- [2] <http://teknikkendaraanringan-otomotif.blogspot.com> [5 Juli 2013]
- [3] <http://www.slideshare.net/bujangjelihin/1modul-teknologi-sepeda-motor-oto225-01-sistem-pengapian-oleh-beni-setya-nugraha-spdt-18028704> [12 Juli 2013].
- [4] Jama Wagino, Jalius. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 1 untuk SMK* : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta : Departement pendidikan nasional
- [5] Setya Nugraha, Beni. 2005. *Sistem Pengisian Dan Penerangan* : Fakultas Teknik UNY Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif. Yogyakarta : Sistem Perencanaan Penyusunan Program dan Penganggaran (SP4) Tidak Diterbitkan
- [6] Anwar, Samsul. 2006. *Analisa Sistem Pengisian (Charging System) Baterai Nissan Sunny* : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. Semarang
- [7] <http://agunribowo-otomotif.blogspot.com/2012/05/sistem-pengisian-sepeda-motor.html> [18 Juli 2013]
- [8] <http://sigig.blogspot.com/2013/01/sistem-pengisian-sepeda-motor.html> [4 Juli 2013]
- [9] <http://belajar-otomotif-1.blogspot.com/2013/03/sistem-pengisian-sepeda-motor.html> [4 Juli 2013]
- [10] <http://teknikkendaraanringan-otomotif.blogspot.com/2013/05/sistem-pengisian-penerangan-sepeda-motor.html> [5 Juli 2013]

