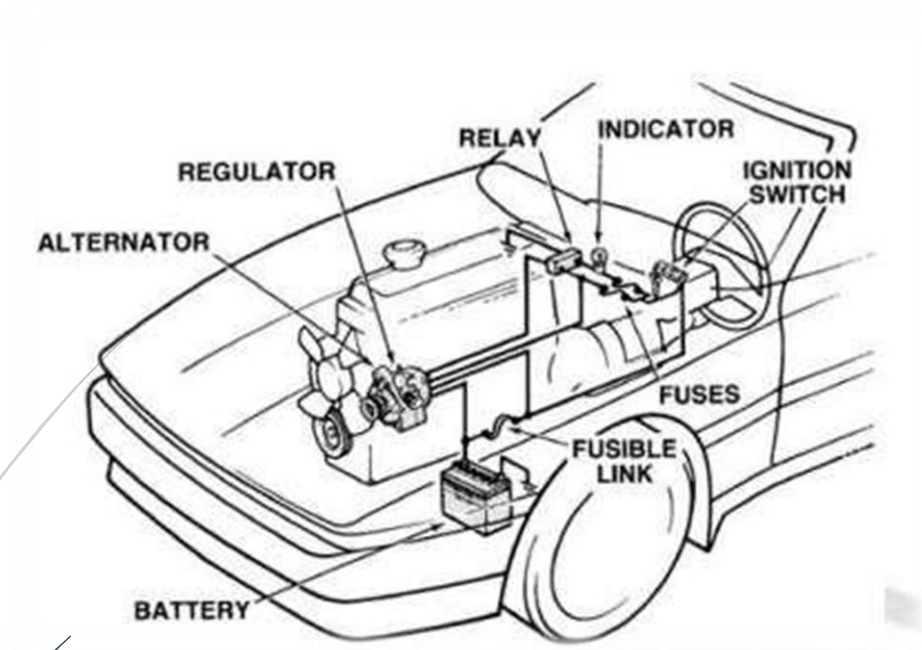


2020

SISTEM PENGISIAN

HAND OUT



Disusun : [Adi Wibowo](#)
SMKS PEMBANGUNAN KANDANGAN

HAND OUT

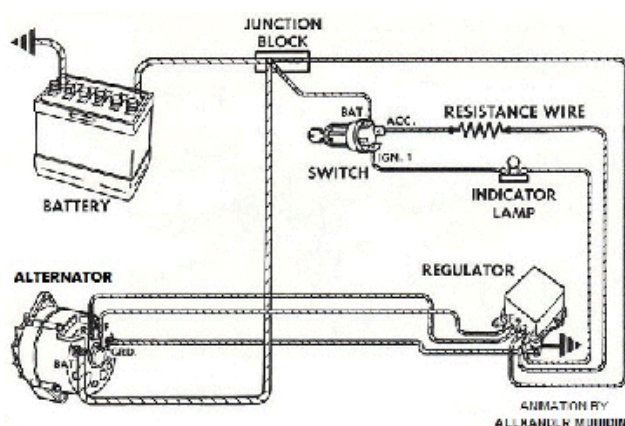
Instansi	SMKS Pembangunan Kandangan
Kelas	XI TKR
Mata pelajaran	Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan
Kompetensi dasar	3.4. Menerapkan cara perawatan sistem pengisian
Waktu	Pertemuan ke-2
Materi Pokok	Menerapkan cara perawatan sistem pengisian dan Merawat secara berkala sistem pengisian
Tujuan Pembelajaran	a. Menjelaskan prinsip kerja sistem pengisian dengan percaya diri b. Menggali dan menyimpulkan tentang prinsip kerja sistem pengisian dengan teliti

SISTEM PENGISIAN (CHARGING SYSTEM)

Fungsi utama sistem pengisian (charging system) ada dua, yang pertama adalah untuk mengisi kembali baterai (aki), sehingga aki selalu dalam kondisi penuh dan siap untuk melakukan starter mobil yang membutuhkan daya besar. Kedua dari sistem pengisian adalah untuk mensuplay arus listrik ke seluruh sistem kelistrikan selama mesin hidup, dengan kata lain sistem pengapian, tape, radio, lampu dan lain-lain tidak di suplay oleh aki melainkan oleh sistem pengisian. Sehingga ketika mesin hidup dan sistem pengisian normal, kemudian aki dilepas maka **“mesin masih hidup”**.

Salah satu tanda bahwa sistem pengisian bekerja normal adalah, lampu bertanda “baterai” tidak hidup saat mesin hidup. Lampu ini disebut dengan lampu **CHG (Charging Lamp)**. Selain lampu CHG masih terdapat komponen utama dari sistem pengisian lhoo, apa sajakah itu?

Komponen Sistem Pengisian Mobil



Sistem pengisian (*charging system*) terdiri dari beberapa komponen utama seperti, yaitu baterai, alternator, regulator, kunci kontak, sekering dan kabel penghubung. Berikut adalah fungsi masing-masing komponen dalam sistem pengisian mobil :

1. Baterai

Fungsi baterai dalam sistem pengisian adalah untuk memberikan energi listrik pada sistem pengisian guna menghasilkan medan magnet pada rotor coil di dalam alternator sebelum mesin hidup (kunci kontak on).

Sehingga salah satu pengecekan sistem pengisian yang abnormal adalah dengan memeriksa kemagnetan pada alternator ketika mesin belum hidup kunci kontak on. Ketika

tidak ada kemagnetan, maka dapat dipastikan sumber masalah utama berada di jalur kunci kontak menuju ke-rotor coil.

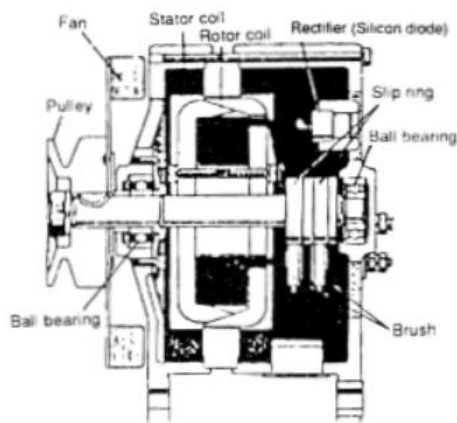
2. Sekering

Fungsi sekering pada sistem pengisian adalah sebagai pengaman ketika besar arus berlebihan atau ketika terjadi konsleting (hubung singkat).

3. Alternator

Fungsi alternator pada sistem pengisian adalah untuk mengubah energi mekanik (puter) menjadi energi listrik untuk mengisi baterai dan memenuhi kebutuhan semua sistem kelistrikan selama mesin hidup.

Alternator digerakkan oleh tenaga mesin yang disalurkan ke **puli** melalui strange (*belt*), putaran ini akan tersambung dengan kumparan rotor yang berputar dan menghasilkan medan magnet. **Kumparan rotor** dapat menghasilkan medan magnet karena mendapat supply arus yang melewati **sikat dan slip ring**.

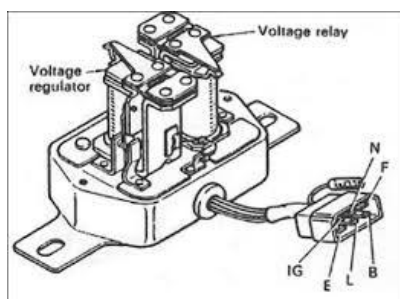


Komponen-komponen Alternator antara lain sebagai berikut :

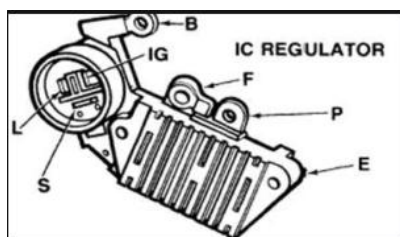
- 1) Fan
- 2) Pulley
- 3) Stator coil
- 4) Rotor coil
- 5) Rectifier
- 6) Slip ring
- 7) Ball bearing
- 8) Brush

Prinsip kerja dari alternator adalah kumparan rotor (yang berputar) maka ada **kumparan stator** (yang diam), fungsinya adalah untuk membangkitkan tegangan bolak-balik (AC). Tegangan bolak balik (AC) ini kemudian di searahkan oleh **dioda penyearah (rectifier)** sehingga menjadi arus searah yang akan disalurkan ke seluruh sistem kelistrikan dan mengisi baterai. Pada alternator juga terdapat **kipas** untuk mendinginkan komponen-komponen alternator. Selain itu ada juga **bantalan/bearing** yang berfungsi untuk mengurangi gesekan antara poros rotor dengan rumah depan dan rumah belakang alternator.

4. Regulator



Fungsi regulator pada sistem pengisian adalah untuk mengatur besar kecilnya arus yang masuk ke kumparan roto (rotor coil), dengan kata lain berfungsi untuk mengatur kuat lemahnya kemagnetan yang dihasilkan pada rotor coil. Tujuannya adalah agar di dapat tegangan output yang stabil yaitu antara 13,8 V sampai 14,8 v. Terdapat dua macam regulator yang sering digunakan



pada sistem pengisian mobil yaitu regulator tipe konvensional dan IC regulator.

Regulator yang konvensional terdiri dari dua kumparan yaitu, voltage regulator dan voltage relay. Fungsi voltage regulator untuk mengatur arus yang masuk ke rotor coil (mengatur kemagnetan). Sedangkan voltage relay berfungsi untuk mematikan lampu CHG dan menghubungkan arus dari terminal B ke voltage Regulator. Dalam regulator ini terdapat enam terminal yaitu terminal IG, N, F, E, L, dan B.

5. Kunci Kontak

Fungsi kunci kontak dalam sistem pengisian adalah untuk memutuskan arus dari baterai ke regulator pada saat mesin belum hidup (kunci On > lampu CHG hidup).

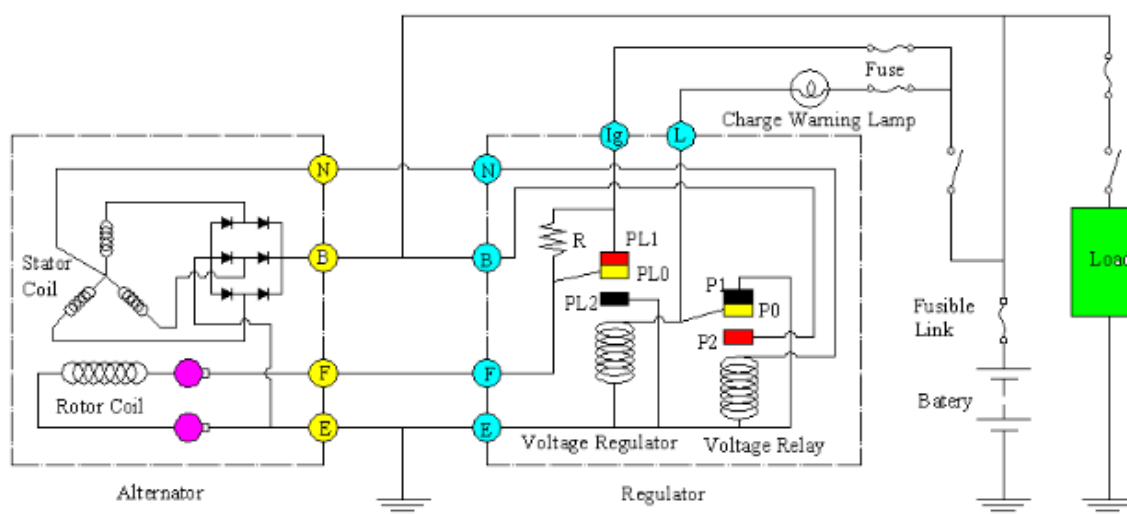
6. Kabel Penghubung

Fungsi kabel penghubung adalah untuk menghantarkan arus listrik dari satu komponen ke komponen yang lain.

Cara Kerja Sistem Pengisian Konvensional Mobil

Sistem pengisian dapat bekerja menghasilkan tegangan jika tiga syarat ini terpenuhi yaitu, (1) adanya medan magnet pada roto, (2) adanya kumparan (stator koil) dan (3) adanya gerak pemotongan medan magnet.

Untuk memahami cara kerja sistem pengisian konvensional dapat memperhatikan diagram di bawah ini. Pada diagram ini terdapat dua bagian besar yaitu alternator (sisi kiri) dan regulator (sisi kanan). Sementara itu ada komponen lain di sisi paling kanan yaitu baterai, CHG, dan load yang merupakan beban (semua sistem kelistrikan pada mobil yang di suplay sistem pengisian).



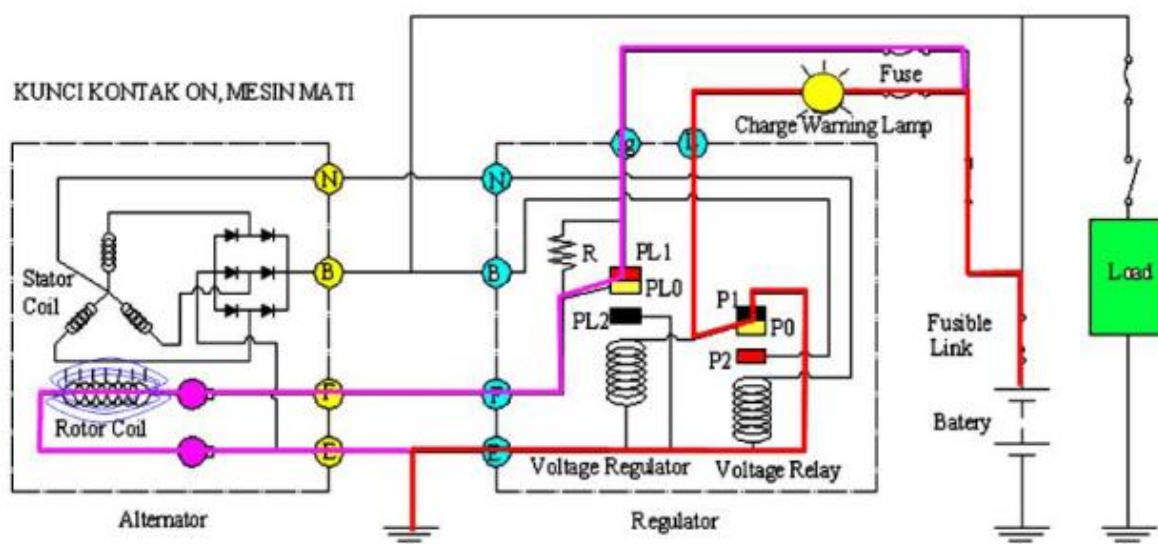
Gambar Rangkaian sistem pengisian

Cara kerja sistem pengisian konvensional ini terbagi menjadi empat (3) bagian yaitu pada saat kunci kontak ON mesin belum hidup, pada saat mesin hidup putaran lambat ke putaran sedang dan pada putaran tinggi.

1. Cara Kerja Sistem Pengisian Pada Saat Kunci Kontak On – Mesin Belum Hidup

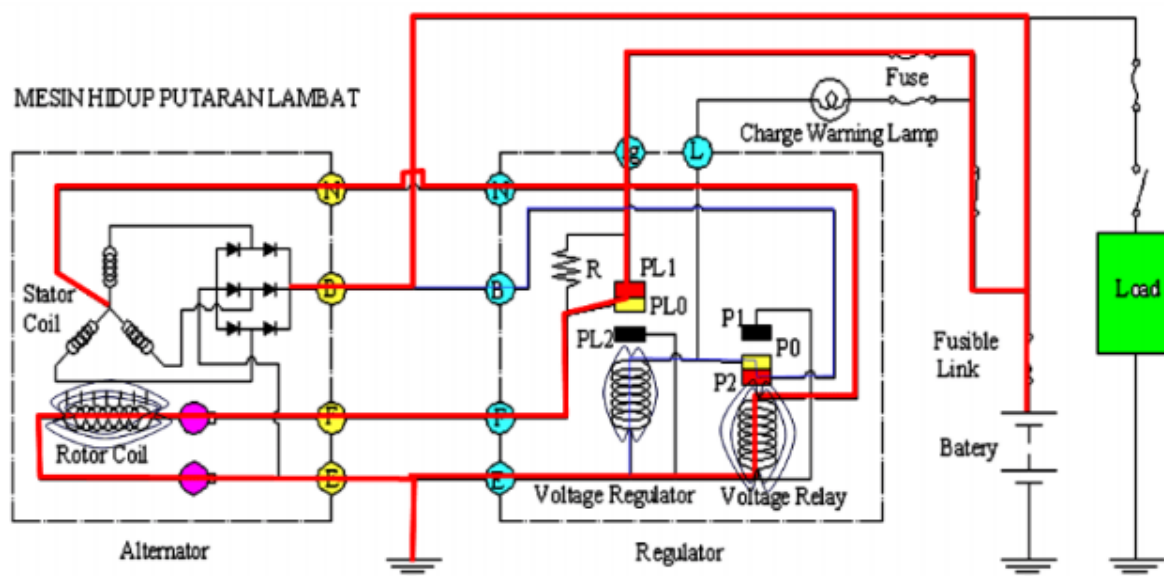
Ketika pengemudi memutar kunci kontak ke-On maka ada dua aliran arus yang bersumber dari baterai, yaitu :

- a. Arus dari baterai mengalir ke Fusible Link > Ignition Switch > Fuse > Charging lamp > Terminal L regulator > Terminal P0 dalam regulator > Terminal P1 dalam regulator > Terminal E regulator > Massa. Karena lampu pengisian di aliri arus maka lampu ini akan menyala, letak lampu ini adalah pada bagian panel/dashbor. Lampu ini bergambar baterai, dan setiap mobil pasti ada lampu indikator pengisian ini.
- b. Arus dari baterai mengalir ke Fusible link > Ignition Switch > Fuse > Terminal IG regulator > Terminal PL1 > Terminal PL0 dalam regulator > Terminal P2 dalam regulator > Terminal F regulator > Terminal F alternator > Slip ring > Rotor alternator > Slip ring > Terminal E alternator > massa



dalam regulator > Terminal PL0 dalam regulator > Terminal F regulator > Terminal F alternator > Slip ring > Rotor alternator > Slip ring > Terminal E alternator > massa Pada gambar di atas ditunjukkan dengan garis warna biru. Karena kumparan rotor dialiri arus listrik, maka akan terjadi kemagnetan. Sehingga untuk selanjutnya, arus yang mengalir ini disebut dengan arus medan (field current).

2. Cara Kerja Sistem Pengisian Konvensional pada Putaran lambat (Rendah)



Setelah mesin hidup maka rotor akan berputar sejalan dengan putaran mesin, tegangan/voltase dibangkitkan dalam stator koil, dan tegangan netral (yang tidak melalui diode) akan mengalir ke voltage relay yang membuat lampu indikator pengisian mati.

Pada saat yang sama, tegangan juga dihasilkan melalui stator koil dan disearahkan oleh diode, hal tersebut akan mengalir ke voltage regulator sehingga menarik PL2. Sehingga arus yang ke rotor koil akan dibataso oleh adanya Resistor. Inilah gunanya regulator yaitu mengatur besar kecilnya arus yang ke rotor, sehingga tegangan yang dihasilkan oleh kumparan stator dapat terkendali. Tegangan yang telah di searahkan oleh diode akan mengalir ke baterai dan melakukan pengisian.

Untuk lebih jelasnya berikut adalah penjelasan masing-masing aliran arus yang terjadi dalam sistem pengisian pada saat mesin hidup putaran rendah :

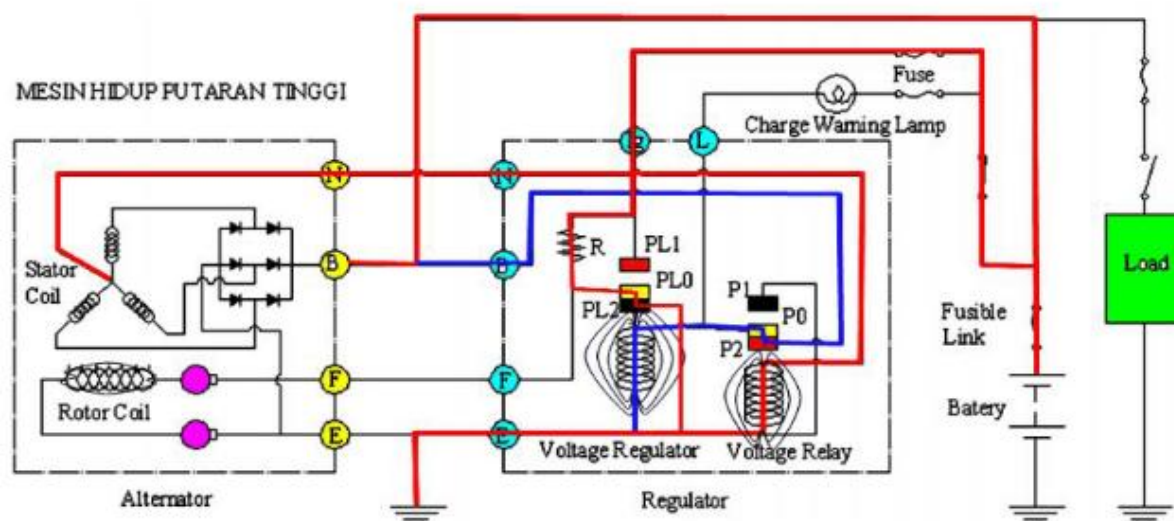
- a. **Tegangan Netral** Dari stator koil dibangkitkan tegangan netral, tegangan ini kemudian mengalir ke Terminal N alternator > terminal N regulator > magnet coil dari voltage relay > terminal E regulator > massa. Karena pada voltage relay terjadi medan magnet, maka terminal P0 akan tertarik dari P1. Sehingga akan berhubungan dengan P2. Karena arus yang mengalir ke lampu pengisian tidak mendapat massa (arus tidak mengalir) maka lampu pengisian mati. Maka dari itu ketika mesin hidup lampu pengisian akan mati jika sistem pengisian bekerja normal. Jika lampu pengisian tidak mati pada saat mesin hidup, maka kemungkinan terjadi trouble pada sistem pengisian bisa pada alternatornya bisa juga pada regulatornya.
- b. **Tegangan yang keluar (output voltage).** Tegangan yang telah disearahkan oleh diode menjadi arus DC akan mengalir dari terminal B alternator > terminal B regulator > titik kontak P2 > titik kontak P0 > magnet coil dari voltage regulator > terminal E regulator > massa bodi. Akibatnya pada voltage regulator akan terjadi kemagnetan yang dapat mempengaruhi posisi dari titik kontak (Point) P10. Dalam hal ini PL0 akan tertarik dari PL1 sehingga pada kecepatan sedang PL0 akan mengambang (seperti terlihat dalam gambar di atas).

c. **Arus yang ke Field (Field Current)** Arus yang dihasilkan oleh alternator, dari terminal B alternator > Ignition switch > Fuse > Terminal IG Regulator > Point PL1 > Point PL0 > Resistor R > Terminal F Regulator > Terminal F alternator > Rotor coil > Rotor coil > Terminal E alternator > massa bodi. Sehingga hal ini jumlah arus/tegangan yang masuk ke rotor coil bisa melalui dua saluran.

- Jika medan magnet di voltage regulator besar dan mampu menarik PL0 dan PL1, maka arus yang ke rotor coil akan melalui resistor R. Akibatnya arus akan kecil dan kemagnetan yang ditimbulkan rotor coil-pun kecil (berkurang).
- Sedangkan kalau kemagnetan pada voltage regulator lemah dan PL0 tidak tertarik dari PL1 maka arus yang ke rotor coil akan tetap melalui point PL1 > POINT PL0. Akibatnya arus tidak melalui resistor dan arus yang masuk ke rotor coil akan normal kembali.

d. **Out Put Current** Terminal B alternator > baterai dan beban > massa.

3. Cara Kerja Sistem Pengisian Konvensional Saat Putaran Tinggi



Pada saat putaran tinggi rotor berputar sangat cepat, tegangan yang dihasilkan pada kumparan stator akan semakin tinggi. Maka, tegangan yang mengalir dari terminal B alternator > terminal B regulator ke voltage regulator juga tinggi, kemagnetan yang dihasilkan akan semakin kuat sehingga mampu menarik P0 ke P1. Pada saat ini arus medan (*field current*) yang ke rotor coil akan mengalir terputus-putus (*intermittently*). Dengan kata lain, gerakan titik kontak PL0 dari voltage regulator kadang-kadang membuat hubungan dengan titik kontak PL2.

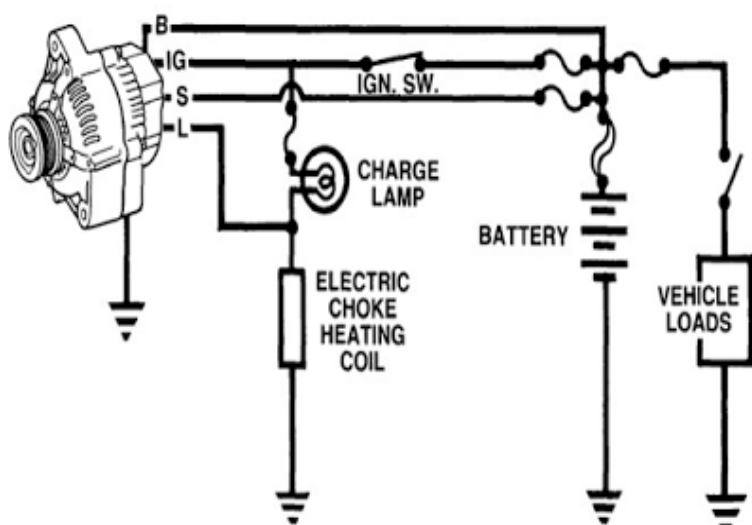
Ketika titik kontak PL0 pada regulator berhubungan dengan titik kontak PL2, field current akan dibatasi. Karena apa? Karena arus tidak mengalir melalui rotor coil, arus dari terminal IG regulator melewati R langsung ke massa. Arus akan lebih memilih ke massa langsung, walaupun rotor coil tetap dialiri arus walaupun sangat kecil. Namun begitu rotor coil tidak dialiri arus, maka tegangan yang dihasilkan akan turun. Kemagnetan pada voltage regulator juga akan turun sehingga mengembalikan posisi PL2 mengambang. Pada saat

mengambang, rotor coil kembali mendapatkan arus medan (*field current*). Itulah mengapa *field current* yang ke rotor coil mengalir secara terputus-putus.

Aliran arus pada saat putaran tinggi adalah sebagai berikut :

- a. **Voltage neutral (tegangan netral)** Terminal N alternator > terminal N regulator > magnet coil dari voltage relay > terminal E regulator > massa (bodi). Arus ini juga sering disebut neutral voltage.
- b. **Output Voltage** Terminal B alternator > terminal B regulator > point P2 > point P0 > magnet coil dari N regulator > terminal E regulator. Inilah yang disebut dengan Output voltage.
- c. **Tidak ada arus ke Field Current** Terminal B alternator > IG switch > fuse > terminal IG regulator > resistor R > terminal F regulator > terminal F alternator > rotor coil > atau > point PL0 > point P2 > ground (No. F.C) > terminal E alternator > massa (F current). Bila arus resistor R > mengalir terminal regulator > rotor coil > massa, akibatnya arus yang ke rotor ada, tapi kalau PL0 nempel PL2 maka arus mengalir ke massa sehingga yang ke rotor coil tidak ada.
- d. **Output Current** Terminal B alternator > baterai/load > massa.

System pengisian IC



Keterangan gambar :

B = kabel output alternator yang mensuplai langsung ke aki.

IG = indikator kontak yang ada dialternator.

S = digunakan oleh regulator untuk mengatur strum pengisian ke aki.

L = kabel yang digunakan oleh regulator untuk indikator lampu (CHG).

IGN. SW. = Ignition Switch (kunci kontak)

Vehicle Loads = Beban

System pengisian IC sedikit berbeda dengan yang mekanik atau konvensional. Perbedaan ada pada regulatornya. Pada system pengisian mekanik, regulator bekerja secara mekanik atau memanfaatkan kerja dari relay magnetik, sedangkan pada IC regulator prinsip kerjanya diatur oleh komponen elektronik dan lebih akurat dalam menghasilkan tegangan kerja dibanding regulator mekanik. Namun secara keseluruhan fungsinya sama, yaitu mengatur tegangan yang dihasilkan oleh alternator.

Identifikasikan perbedaan system pengisian mekanik dan system pengisian IC

Identifikasi kelebihan dan kekurangan dari system pengisian mekanik dan pengisian IC

Daftar pustaka

- Anonym. (Tanpa tahun). System Pengisian Mobil. <https://www.bisaotomotif.com/sistem-pengisian-mobil-fungsi-komponen-dan-cara-kerja/>. (diakses : 2 Oktober 2020)
- Anonym. 2014. Sistem Pengisian. <https://www.viarohidinthea.com/2014/11/sistem-pengisian.html> (diakses : 2 Oktober 2020)
- Anonym. 2016. Sistem Pengisian (Charging System). <https://astradaihatsublitat.wordpress.com/2016/05/22/sistem-pengisian-charging-system/> (diakses : 2 Oktober 2020)
- Anonym. 2016. Cara Kerja Sistem Pengisian Konvensional. <https://www.kitapunya.net/cara-kerja-sistem-pengisian-konvensional/>. (diakses : 2 Oktober 2020)
- Anonym. (Tanpa tahun). Fungsi Regulator dan Komponen Regulator Pada Sistem Pengisian Mobil. <https://www.bisaotomotif.com/fungsi-regulator-dan-komponen-regulator-pada-sistem-pengisian-mobil/>. (diakses : 2 Oktober 2020)
- Anonym. 2016. Regulator. <http://benylistanto.blogspot.com/2016/10/regulator.html>. (diakses : 2 Oktober 2020)
- Prakoso Budi Agung. (tanpa tahun). Pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan SMK/MAK kelas XI. Surakarta. CV Putra Nugraha.
- Sitanggang Rinson. 2013. Pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan SMK/MAK kelas XI. Jakarta. Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.