

98

REGULATOR PADA SISTEM PENGISIAN

Disampaikan Pada Penataran Teknisi Jurusan PT. Otomotif
Fakultas Pendidikan Tehnologi dan Kejuruan
IKIP Padang
Tanggal 8 Januari 1986 s/d 15 Februari 1986

Oleh

Drs. Raudi Syukur

Panitia Penataran Teknisi Jurusan PT. Otomotif
Fakultas Pendidikan Tehnologi dan Kejuruan
IKIP Padang
1986



KATA PENGANTAR

Pertama-tama saya mengucapkan terima kasih atas kepercayaan dan penghargaan kepada saya baik atas nama dosen penanggung jawab maupun sebagai staf pengajar dalam mata kuliah Dasar Kelistrikan Otomotif Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan IKIP Padang kepada panitia penataran Tehnisi Jurusan PT Otomotif FPTK IKIP Padang yang telah menunjuk saya sebagai salahseorang penatar pada penataran Tehnisi Jurusan PT Otomotif FPTK IKIP Padang.

Didalam makalah ini saya mengemukakan beberapa hal yang menyangku pokok-pokok sistem pengisian dan kelistrikan mobil, sesuai dengan judul yang diminta oleh panitia, semoga makalah ini bisa sebagai bahan pengantar bagi peserta dalam penataran ini.

Akhirul kalam saya doakan semoga penataran ini membuahkan hasil yang optimal yang kelak dapat memberikan umpan balik yang berarti dan mempunyai nilai khusus dalam rangka mendewasakan institusi dan tehniisi-tehnisi Jurusan PT Otomotif FPTK IKIP Padang dan selamat penataran.



Padang, Januari 1976

Penulis.

Januari 1989

Ladiah

K1

421 Pld/89-5 (2)

629.8 Syu

②

①

REGULATOR PADA SISTEM PENGISIAN

PENDAHULUAN

Sebelum mesin hidup, mobil memerlukan adanya arus listrik guna menghidupkan mesin, menyalakan lampu dan sebagainya. Untuk ini diperlukan suatu sumber tenaga listrik yaitu baterai. Agar baterai selalu dapat digunakan setiap saat, maka setelah dipakai harus diisi lagi untuk itu maka digunakan atau diperlukan suatu sistim pengisian.

Sistim pengisian ini terdiri dari : Dinamo/alternator, Regulator, baterai dan perlengkapan lainnya seperti ammeter, lampu tanda dan kabel-kabel.

Untuk mengatur sistim pengisian supaya stabil, maka digunakan orang regulator. Pada uraian berikut akan dibahas mengenai regulator untuk dinamo dan regulator untuk alternator lebih jauh.

A. Regulator Dinamo.

Regulator ini mempunyai tiga bagian utama yang terletak dalam satu kotak. Ketiga bagian utama itu adalah :

a. Pembatas Tegangan (Voltage regulator)

Fungsinya : Untuk mengurangi arus yang mengalir ke kumparan medan apabila tegangan pengeluaran dinamo telah mencapai suatu nilai maksimum yang diizinkan, yaitu 14,8 volt untuk dinamo 12 volt.

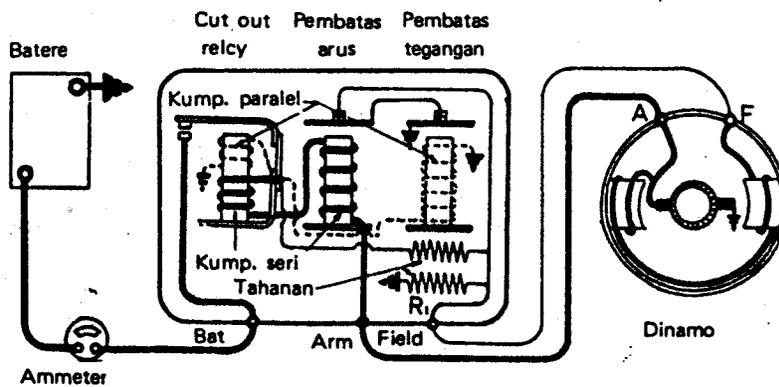
b. Pembatas arus (current regulator).

Fungsinya : Untuk mengurangi arus yang mengalir ke kumparan medan apabila pengaliran arus dari dinamo telah mencapai nilai amper maksimum yang diijinkan.

c. Cut Out Relay

Fungsinya : Sebagai saklar otomatis yang menghubungkan dinamo dengan baterai, bila tegangan dinamo lebih besar dari tegangan baterai, dan memutuskan apabila tegangan dinamo lebih rendah dari tegangan baterai.

Dengan adanya regulator ini, maka bahaya terbakarnya dinamo karena arus yang terlalu besar dapat diatasi. Diagram dari regulator dinamo dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar I.

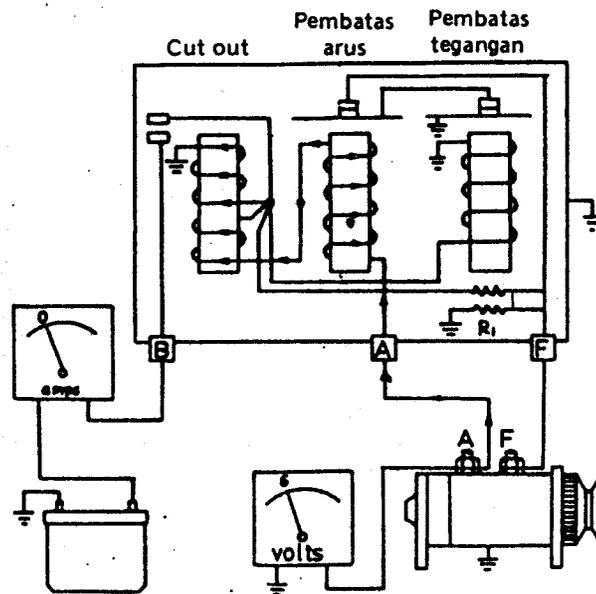
I. Regulator exground dan Regulator inground.

Seperti kita ketahui, bahwa berdasarkan hubungan antara kumparan medan, sikat positif dan regulator maka dinamo dibagi atas dua jenis, yaitu jenis **exground** dan jenis **inground**. Cara kerja regulator untuk masing-masing jenis tersebut adalah sebagai berikut :

a. Regulator untuk dinamo exground.

Apabila pengeluaran arus dinamo kecil (lihat gambar 2), maka arus dari terminal A dinamo mengalir ke terminal A regulator, seterusnya mengalir ke kumparan seri pembatas arus dan Cut out, kekumparan parallel cut out terus ke massa. Karena arus listrik yang mengalir kecil, maka medan yang timbul juga kecil.

sehingga kontak-kontak pembatas arus dan cut out tetap tidak bergerak. Ke dalam kumparan medan mengalir arus dari sikat positif, ke kumparan medan, terminal F terus ke massa lewat tahanan R_1 dan kontak-kontak pada pembatas arus dan tegangan.



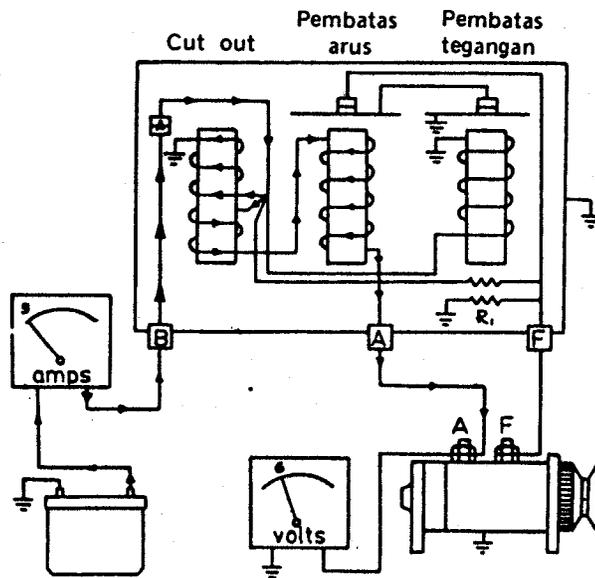
Gambar. 2

Apabila dinamo mengeluarkan arus yang besar, maka kemagnetan pada cut out relay cukup kuat untuk menarik plat kontak, sehingga kontak-kontak menutup dan mengeluarkan arus listrik dari dinamo ke baterai.

Apabila pengeluaran arus dinamo terlalu besar, maka kemagnetan pada pembatas arus dan tegangan akan menarik kontak-kontak, sehingga kumparan medan hanya mendapat arus sesuai dengan kapasitas tahanan R_1 . Akibatnya pengeluaran arus menjadi kecil, kemagnetan pada pembatas arus dan tegangan berkurang dan kontak-kontak menutup lagi. Peristiwa ini berlangsung sangat cepat, sehingga kontak-kontak bergetar. Dengan demikian besarnya arus dan tegangan yang keluar akan dibatasi.

Selanjutnya apabila pengeluaran arus dinamo menurun sesaat kontak cut out masih tertutup, maka arus..

dari baterai akan mengalir ke kumparan seri dan kumparan parallel cut out relay. Karena arus pada kedua kumparan berlawanan, maka kedua kumparan tersebut menimbulkan medan magnet yang berlawanan pula. Akibatnya kemagnetan saling meniadakan, dan terbukalah kontak karena tarikan pegas. Dengan demikian aliran arus menjadi berhenti. (lihat gambar 3).

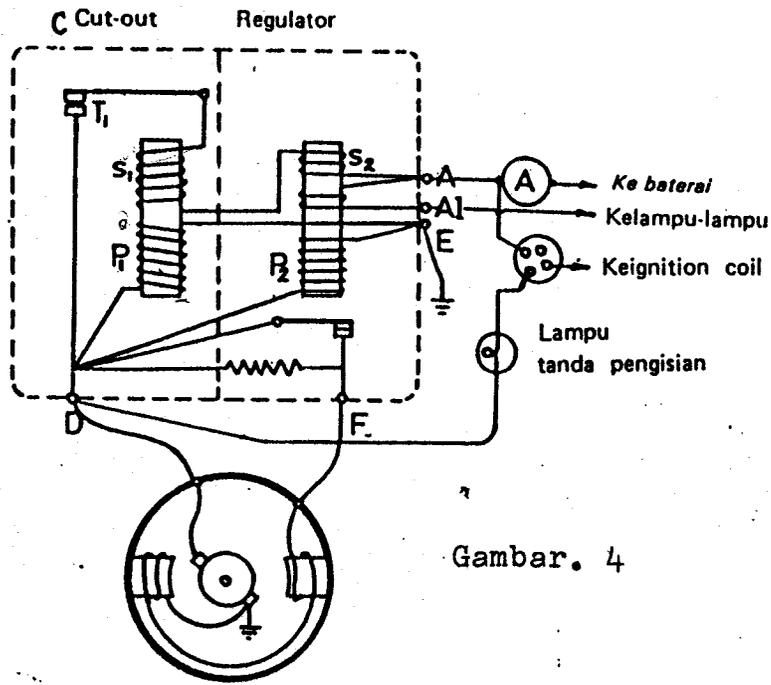


Gambar. 3

b. Regulator untuk dinamo inground.

Perhatikan gambar 4 dibawah ini, cara kerja regulator beserta sistim pengisiannya adalah sebagai berikut :

- Pada saat kunci kontak ON tetapi mesin belum berputar maka arus dari baterai mengalir ke kumparan medan dinamo lewat Ammeter, kunci kontak, lampu tanda pengisian, resistor terminal F terus ke kumparan medan dan ke massa. Lampu tanda menyala, Ammeter menunjuk negatif dan sepatu magnet menjadi magnet.
- Pada saat mesin hidup berputar lambat, arus pengeluaran dinamo belum besar. Arus dari terminal D dinamo mengalir ke terminal D regulator, seterusnya,.....



Gambar. 4

sebagian ke kumparan shunt cut out, kumparan shunt regulator tegangan terus ke terminal E menuju ke massa. Sebagian lagi ke terminal D regulator mengalir ke terminal F lewat titik kontak dan lewat resistor.

Tetapi karena tegangan masih rendah (lebih rendah dari tegangan baterai), maka cut out dan regulator belum bekerja. Arus dari baterai masih mengalir ke dalam dinamo sehingga lampu tanda masih menyala, berarti belum ada pengisian.

- Mesin berputar cepat, dinamo juga berputar cepat. Tegangan yang dihasilkan cukup tinggi (tegangan lebih tinggi dari tegangan baterai). Akibatnya kemagnetan yang ditimbulkan oleh kumparan shunt cut-out telah dapat menarik kedudukan kontak platina, sehingga menutup. Dengan demikian arus dari dinamo mengalir melalui terminal D regulator, kontak platina cut-out, kumparan seri (S_1), kumparan seri (S_2), terminal A, ammeter terus ke baterai.

Dengan adanya aliran arus melalui kumparan S_1 ke baterai ini, maka kemagnetan dalam jangkar cut-out,

menjadi bertambah kuat. Oleh karenanya menutupnya kontak platina cut-out semakin kuat pula.

Ignition switch tidak mendapat arus dari baterai lagi, tetapi sudah dari dinamo. Tegangan listrik pada kedua kaki lampu tanda pengisian sama besar, yaitu sama besar dengan tegangan dinamo. Akibatnya tidak ada aliran melalui lampu tersebut, sehingga lampu tidak menyala.

- Apabila mesin berputar makin cepat, arus pengeluaran dinamo makin besar lagi. Arus yang mengalir ke kumparan medan lewat platinaregulator dan terminal F semakin besar pula, sehingga medan magnet dalam dinamo semakin kuat. Akibatnya arus pengeluaran dinamo juga semakin besar. Dengan bertambah besarnya arus pengeluaran dinamo, bertambah besar pula arus yang mengalir pada kumparan shunt regulator S_2 , sehingga pada jangkar regulator terjadi medan magnet yang kuat. Oleh karenanya kedudukan platina regulator menjadi tertarik, sehingga platina membuka. Dengan terbukanya kontak platina, maka kumparan medan hanya mendapat arus sebesar arus yang mengalir melalui resistor (R). Akibatnya kuat medan magnet dalam dinamo berkurang, sehingga pengeluaran arus dinamo berkurang juga. Dengan berkurangnya arus pengeluaran dinamo, berkurang pula arus yang mengalir ke kumparan shunt S_2 . Kuat medan magnet pada jangkar regulator berkurang, dan kontak platina akan menutup lagi karena tarikan pegas yang selalu bekerja padanya. Dengan menutupnya kontak platina, maka arus yang mengalir ke kumparan medan menjadi bertambah besar, sehingga arus pengeluaran dinamo bertambah besar pula. Akibatnya kontak platina membuka lagi. Membuka dan menutupnya kontak platina tersebut berlangsung sangat cepat silih berganti sehingga merupakan suatu getaran.
- Apabila pengeluaran arus dinamo terlalu besar, misalnya karena pemakaian lampu-lampu dan alat-alat bantu terlalu banyak, juga karena terjadi hubungan singkat..

629.8
Syu
r₂

pada kabel antara regulator dan baterai, maka kumparan jangkar dinamo dapat terbakar, begitu pula kumparan seri regulator. Oleh karena itu pengeluaran arus yang terlalu besar harus dicegah. Pencegahan ini dilakukan oleh regulator.

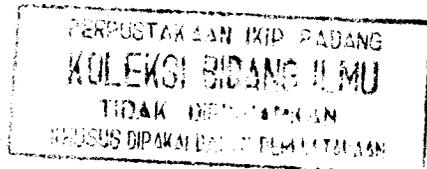
Apabila pengeluaran arus dinamo sudah mencapai nilai batas maksimum maka kumparan shunt P_1 dan P_2 akan menimbulkan medan maknet yang cukup besar. Akibatnya kontak platina regulator terbuka.

Dengan terbukanya kontak platina tersebut, maka arus yang mengalir ke kumparan medan menjadi kecil. Akibatnya pengeluaran arus dinamo juga menjadi kecil. Begitu pengeluaran arus dinamo itu kecil, maka kuat medan pada jangkar regulator juga menjadi kecil, sehingga kontak platina menutup lagi.

Dengan menutupnya kontak platina, maka arus yang mengalir ke kumparan medan menjadi bertambah besar lagi, sehingga pengeluaran arus dinamo menjadi bertambah besar pula, sampai nilai batas maksimum yang diperbolehkan. Setelah mencapai nilai batas maksimum tersebut, maka karena bekerjanya regulator, pengeluaran arus akan turun lagi.

Peristiwa ini terjadi terus menerus silih berganti dengan cepatnya, hingga kontak platina menjadi bergetar dan pengeluaran arus berubah-ubah dengan cepat pula di antara dua nilai maksimum yang diijinkan dan maksimum yang dapat terjadi. Dengan demikian pengeluaran arus yang terlalu besar dapat dicegah.

AMK 1000



B. Regulator Alternator

Tegangan listrik dari alternator tidak selalu konstan hasilnya. Karena hasil listrik alternator tergantung dari pada kecepatan putaran motor, makin cepat putarannya makin besar hasilnya dan sebaliknya.

Rotor berfungsi sebagai magnet. Adapun magnet yang dihasilkan adalah magnet listrik, maka dengan menambah atau mengurangi arus listrik yang masuk ke rotor coil akan mempengaruhi daya magnet tersebut hasil pada stator koilpun akan terpengaruh. Jadi hasil alternator sangat dipengaruhi oleh adanya arus listrik yang masuk ke rotor koil.

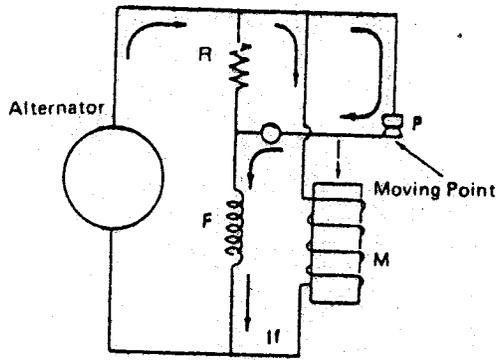
Fungsi regulator alternator adalah untuk mengatur besar arus listrik yang masuk ke dalam rotor koil sehingga tegangan yang dihasilkan oleh alternator tetap konstan menurut harga yang telah ditentukan walaupun putarannya berubah ubah. Selain daripada itu regulator ini juga berfungsi untuk mematikan tanda dari lampu pengisian, lampu tanda pengisian akan secara otomatis mati apabila alternator sudah menghasilkan arus listrik.

1. Regulator type satu titik kontak

Type satu titik kontak mempunyai tahanan yang dihubungkan secara seri dengan kumparan rotor. Tahanan ini dihubungkan langsung dengan titik kontak sesaat mesin berputar pada putaran rendah.

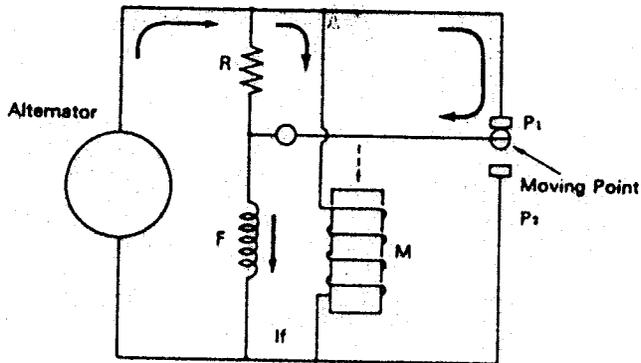
Bila voltase alternator rendah, gaya magnet dari kumparan magnet lemah, sehingga titik kontak menutup dan arus yang mengalir ke kumparan rotor melewati titik-titik kontak. Ketika voltage bertambah tinggi, gaya magnet bertambah kuat dan titik kontak akan membuka. Oleh karena tegangan baterai yang digunakan adalah 12 volt, sedangkan tegangan yang dihasilkan alternator cenderung naik, maka dengan naiknya putaran hal ini menyebabkan baterai over charge. Untuk mencegah hal ini, pada alternator perlu dilengkapi dengan "Voltage regulator" untuk mengatur tegangan yang masuk ke ;,,...

ke rotor koil sehingga out put alternator dapat konstan 13,8 - 14,8 volt pada setiap kecepatan. Bila titik kontak sedang membuka arus akan melewati resistor (R) dan arus kekumparan rotor akan berkurang. dengan mengurangi arus ke kumparan rotor, voltage alternator menurun (drop) dan titik kontak menutup. Sekarang pada saat point menutup lagi arus bertambah dan voltage naik, sehingga titik kontak membuka. dalam hal ini titik kontak berulang-ulang membuka dan menutup. Gambar nya dapat dilihat dibawah ini.



Gambar.5 Prinsip Kerja Regulator satu Point

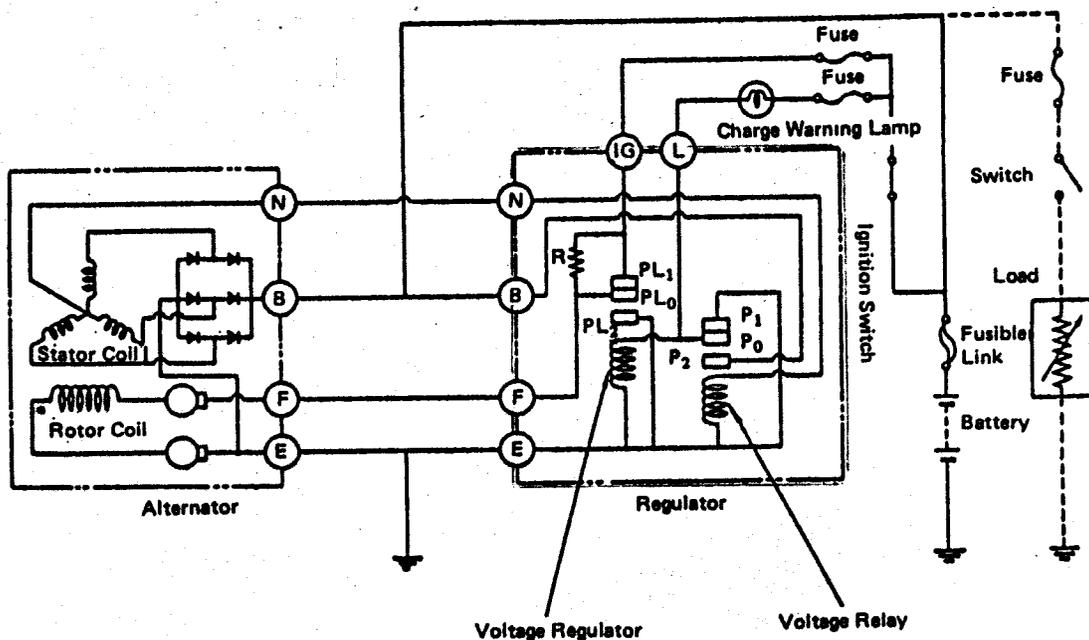
2. Regulator type dua point (titik kontak).



Gambar.6 Prinsip Kerja Regulator dua Point

Untuk mengatasi kerugian pada type satu titik kontak, titik kontak dipisahkan sesuai dengan desainnya yang digunakan pada salah satu kecepatan. Pada putaran rendah adalah P_1 dan putaran tinggi adalah P_2 . Pada putaran rendah, moving point membuka dari (P_2) dan menutup kontak putaran rendah (P_1). Pada putaran tinggi, voltage tidak dapat dikontrol oleh titik kontak putaran rendah, kemudian moving point akan membuka dan menutup titik kontak yang ke putaran tinggi. Ketika moving point berhubungan dengan titik kontak putaran tinggi, arus yang ke rotor (F) berhenti untuk mengalir (alirannya putus). Sifat pengaturan pada regulator type dua point adalah kedua-duanya yaitu jarak operasi pada putaran rendah dan jarak operasi pada putaran tinggi. Type ini yang umum digunakan pada kendaraan sekarang.

3. Aplikasi kerja regulator pada sistim pengisian.



Gambar, Rangkaian Regulator alternator pada Sistim Pengisian.-

a. Cara kerja pada saat kunci kontak ON dan mesin mati

- Bila kunci kontak diputar ke posisi ON, arus dari baterai akan mengalir ke rotor dan merangsang rotor koil, sehingga timbul kemagnetan (arus ini disebut arus medan).
- Pada saat yang sama, arus dari baterai juga mengalir ke lampu pengisian (CHG), terminal L regulator, P_0 , P_1 , terminal E regulator, dan ke massa akibatnya lampu jadi menyala (ON).

b. Cara kerja mesin dari kecepatan rendah ke sedang

- Sesudah mesin hidup dan rotor berputar, tegangan/voltage terbangki dalam stator, dan tegangan neutral ke magnet koil dari voltage relay, terus ke massa. Akibatnya voltage relay menjadi magnet dan menarik titik kontak P_0 sehingga berhubungan dengan P_2 . Dengan demikian lampu pengisian jadi mati.
- Pada waktu yang sama, tegangan yang dikeluarkan beraksi pada voltage regulator.
- Arus medan yang ke rotor dikontrol dan disesuaikan dengan tegangan yang dikeluarkan terminal B yang beraksi pada voltage regulator.

c. Cara kerja mesin keca sedang ke kec. tinggi.

- Bila putaran mesin bertambah, voltage regulator yg dihasilkan oleh kumparan stator naik, dan gaya tarik dari kemagnetan kumparan voltage regulator menjadi lebih kuat. Dengan gaya tarik yang lebih kuat arus medan yang ke rotor akan mengalir terputus-putus (intermittently). Dengan kata lain, gerakan titik kontak P_0 dari voltage regulator kadang-kadang membuat hubungan dengan titik kontak P_2 .

1. Journal of Applied Psychology, 1978, 63(1), 1-10.

2. Journal of Applied Psychology, 1977, 62(4), 401-410.
New York: Harcourt Corporation.

3. Journal of Applied Psychology, 1978, 63(1), 1-10.
Department Pendidikan dan Kebudayaan
dan Pendidikan Menengah Kertajaya.

4. Journal of Applied Psychology, 1979, 64(1), 1-10.
Baker University, Arkansas : Direktorat
Pendidikan Menengah Kertajaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Fos, 1972. Elektrical Systems. U.S.A. Delre & Company.
- Farier Louis C, 1977. Auto Engines & Elektrical systems.
New York : Hearst Corporation.
- Soepatah Bambang & Soeparno. 1978. Mesin Listrik I. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Sumadi, Pantano Misnah. 1979. Sistem Kelistrikan dan Bahan Bakar Otomotif. Jakarta : Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.