

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Perbaikan

Perbaikan adalah usaha untuk mengembalikan kondisi dan fungsi dari suatu benda atau alat yang mengalami kerusakan akibat pemakaian kembali seperti kondisi semula. Proses perbaikan tidak menuntut penyamaan sesuai dengan kondisi awal, yang diutamakan adalah alat tersebut bisa berfungsi kembali dengan normal. Perbaikan memungkinkan untuk terjadinya pergantian komponen/*sparepart*.

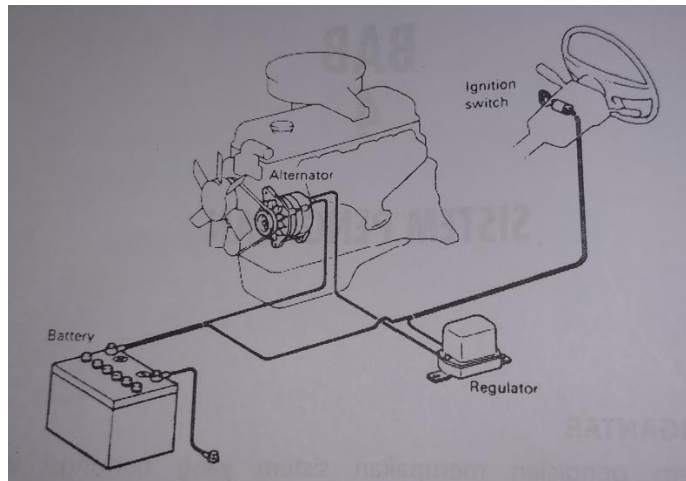
Tidak semua perbaikan dapat di selesaikan dengan mudah, tergantung dengan tingkat kesulitan dan kerumitan *assembly* atau perakitan alat tersebut, mulai dari tingkatan jenis bahan hingga tingkat kecanggihan fungsi alat tersebut. Tingkat kesulitan tersebutlah yang menyebabkan terjadinya perbedaan jenis perbaikan, mulai dari ringan, sedang, dan berat. Dari jenis perbaikan yang di atas akan ditentukan biaya perbaikan sesuai dengan tingkat kesulitannya.

B. Engine stand Toyota Corola 4A-FE

Engine stand Toyota Corola 4A-FE adalah sebuah tempat duduk mesin buatan(stand) kendaraan terangkai yang dilengkapi dengan instrumen mesin dan dalam kondisi dapat dioperasikan yang biasanya digunakan untuk praktikum dan media pembelajaran di bengkel praktikum. Mahasiswa di bengkel otomotif FT UNY.

Dengan adanya media praktik *engine stand* mahasiswa akan sangat mudah mempelajari sistem-sistem yang ada pada kendaraan, dibandingkan dengan belajar langsung pada kendaraan yang rumit.

C. Sistem Pengisian



Gambar 1. Rangkain sistem pengisian
(Basuki, 2018: 93)

Sistem pengisian merupakan sistem yang berfungsi untuk menyediakan arus listrik yang nantinya dimanfaatkan oleh komponen kelistrikan pada kendaraan tersebut dan sekaligus mengisi ulang arus pada baterai, karena seperti yang kita ketahui baterai pada mobil berfungsi untuk mensuplai kebutuhan listrik dalam jumlah yang cukup besar berkisar 12.8 – 14 V pada bagian-bagian kelistrikan saat mesin hidup. Akan tetapi, kapasitas baterai terbatas dan tidak mampu memberikan semua tenaga yang diperlukan secara terus menerus oleh mobil.

Sistem pengisian akan menghasilkan listrik untuk mengisi kembali baterai dan menyuplai arus listrik ke komponen yang memerlukannya

pada saat mesin dihidupkan. Sistem pengisian bekerja apabila mesin dalam kondisi hidup, selama mesin hidup sistem pengisian yang akan menyuplai arus listrik bagi semua komponen kelistrikan yang ada, namun jika pemakaian arus tidak terlalu banyak dan ada kelebihan arus, maka arus akan mengisi muatan di baterai. Dengan demikian baterai akan selalu penuh muatan listriknya dan semua kebutuhan listrik pada mobil dapat terpenuhi (Basuki, 2018:93).

Sistem pengisian pada kendaraan dibagi menjadi dua tipe yaitu sistem pengisian konvensional atau dengan regulator biasa dan sistem pengisian elektronik dengan IC regulator dimana IC regulator menjadi satu didalam dengan alternator, untuk saat ini banyak kendaraan yang menggunakan sistem pengisian elektronik karena selain hemat tempat juga rangkaianannya tidak terlalu rumit serta tegangan dan arus yang di hasilkan lebih stabil di bandingkan dengan yang konvensional (Sudarwanto, 2011:55).

1. Prinsip Pembangkitan Tenaga Listrik

Garis gaya magnet dipotong oleh penghantar listrik yang bergerak diantara medan magnet, akan timbul GGL atau gaya gerak listrik (tegangan induksi) pada penghantar dan arus akan mengalir apabila penghantar tersebut merupakan bagian dari sirkuit lengkap. Arah gaya gerak listrik yang dibangkitkan dalam penghantar diantara medan magnet bervariasi mengikuti perubahan garis gaya magnet dan gerakan penghantar. Apabila penghantar digerakan diantara kutub magnet utara

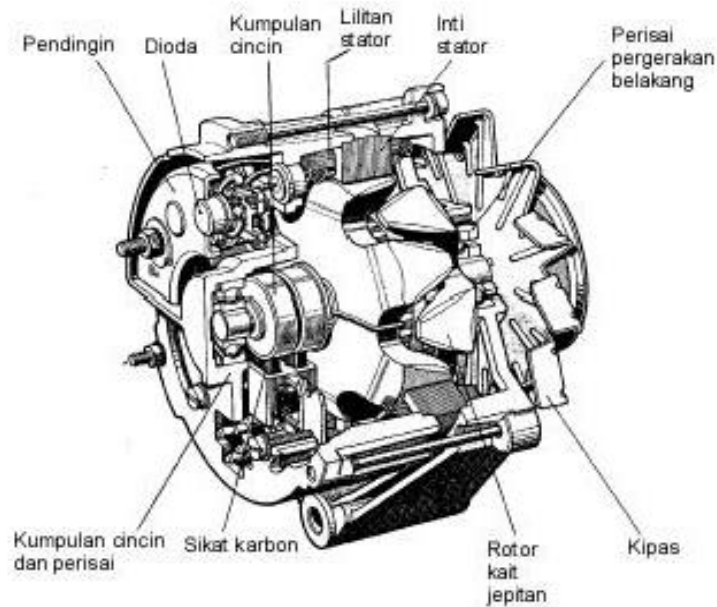
dan selatan, maka gaya gerak listrik akan mengalir dari kanan ke kiri (Kusnandar, 2015:20)

Besarnya gaya gerak listrik yang dibangkitkan pada saat penghantar memotong (melewati) garis gaya magnet di antara medan magnet sebanding dengan banyaknya garis gaya magnet yang dipotong pada suatu satuan waktu. Sebagai contoh, bila banyaknya garis-garis N dipotong dalam waktu t detik dan gaya gerak listrik U volt.

Untuk membangkitkan listrik dengan lebih efisien, alternator mobil menggunakan tiga kumparan yang dirangkai seperti terlihat pada gambar. Masing-masing kumparan A, B dan C berjarak 120° . Pada saat magnet berputar diantara mereka, akan bangkit arus bolak-balik pada masing-masing kumparan. Gambar menunjukkan hubungan antara ketiga arus bolak-balik dengan magnet. Listrik yang mempunyai tiga arus bolak-balik seperti ini disebut "arus bolak-balik tiga fase", alternator mobil membangkitkan arus bolak-balik tiga fase (Basuki, 2018:95).

2. Komponen Sistem Pengisian

a. Alternator



Gambar 2. Alternator

(Toyota, 1994:7)

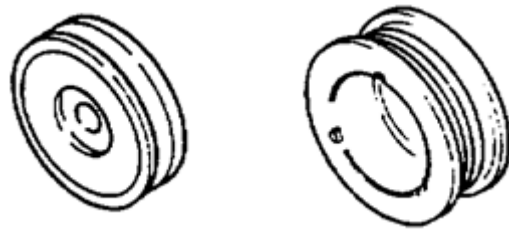
Fungsi alternator adalah mengubah energi mekanis yang didapatkan dari mesin dalam bentuk tenaga listrik. Energi mekanik dari mesin yang disalurkan oleh sebuah puli yang memutar rotor dan menghasilkan arus listrik bolak-balik pada stator. Arus listrik bolak-balik ini kemudian dirubah menjadi arus searah oleh dioda. (Hambali, 2014:8)

1) Komponen alternator

Komponen alternator terbagi menjadi dua bagian, yaitu komponen aktif dan komponen pasif. Komponen aktif adalah bagian dari alternator yang secara langsung berhubungan dengan proses terjadinya arus listrik pada alternator, yaitu kumparan

rotor, kumparan stator, sikat, dan dioda penyearah. Komponen pasif dalam alternator adalah komponen yang mendukung komponen aktif alternator yang tidak secara langsung dialiri arus listrik. Yang termasuk komponen pasif adalah puli, kipas, bantalan, rangka depan dan belakang, dan komponen-komponen kecil lainnya (Kusnandar, 2015:21).

a) *Pulley*

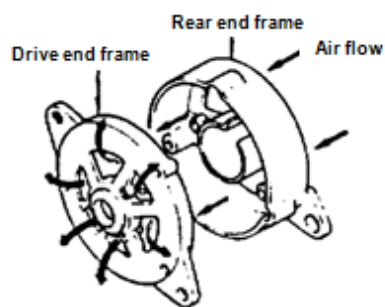


Gambar 3. *Pulley*

(Toyota, 1994: 6)

Berfungsi untuk tempat tali kipas penggerak rotor yang berhubungan dengan *engine*.

b) Rumah bagian depan dan belakang



Gambar 4. *Drive end house*

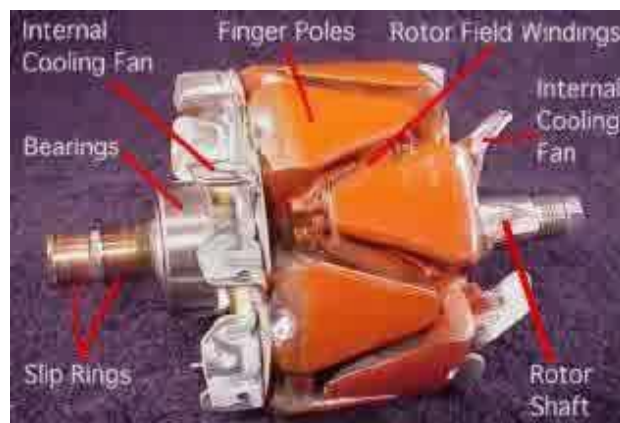
(Toyota, 1994: 6)

Rumah bagian depan digunakan sebagaiudukan bantalan depan pemasangan alternator pada mesin dan sebagaiudukan penyetel kekencangan sabuk penggerak. Sedangkan untuk rumah bagian belakang digunakan sebagaiudukan bantalan belakang,udukan plat dioda danudukan sikat .

c) Kipas

Berfungsi untuk mendinginkan dioda dan kumparan – kumparan pada altenator.

d) *Rotor coil*



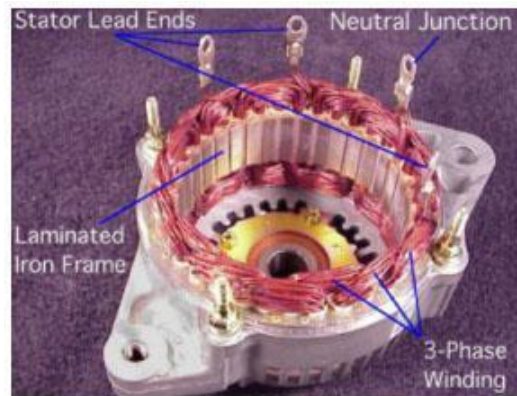
Gambar 5. *Rotor coil*

(Hambali, 2014: 10)

Rotor merupakan komponen alternator yang berputar didalam alternator. Rotor digerakan atau diputar oleh mesin yang di hubngkan dengan *drive belt*. Pada rotor terdapat kumparan rotor yang berfungsi untuk membangkitkan kemagnetan. Kuku kuku yang terdapat pada rotor berfungsi sebagai kutub magnet, dua *slip ring* yang terdapat pada rotor

berfungsi sebagai penyalur listrik ke kumparan rotor. Rotor terdiri dari kutub magnet dan *slip ring* (Toyota, 1995:340)

e) *Stator coil*

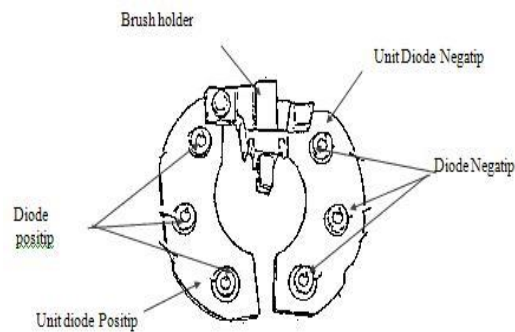


Gambar 6. *Stator coil*

(Hambali, 2014: 11)

Stator coil berfungsi untuk menghasilkan arusbolak-balik (AC). Kumparan stator terpasang secara tetap pada inti stator dan terikat pada rumah alternator sehingga tidak ikut berputar. Kumparan stator terdiri dari tiga gulungan kawat berisolasi yang dililitkan pada slot di sekeliling rangka besi (inti stator). Setiap gulungan mempunyai jumlah lilitan yang sama. Ketiga gulungan kawat dililitkan saling bertumpuk berurutan untuk mendapatkan sudut fasa yang diperlukan sehingga tegangan yang dihasilkan oleh tiap gulungan stator mempunyai sudut fasa yang berbeda sehingga *output* alternator tersebut menjadi 3 fase (Hambali, 2014:10)

f) Dioda



Gambar 7. Dioda

(Basuki, 2018:104)

Dioda pada alternator berfungsi untuk mengubah arus listrik AC yang dihasilkan kumparan stator menjadi arus DC atau mengubah arus bolak balik menjadi arus searah. Karakteristik dioda yang hanya bisa dialiri oleh arus dalam satu arah saja dapat dimanfaatkan sebagai penyearah arus.

Pada alternator tipe konvensional terdapat enam buah dioda, tiga buah diode masuk dalam kelompok dioda positif dan tiga dioda lainnya adalah dioda negatif. Keenam dioda tersebut disusun dengan sistem jembatan (Hambali, 2014:12).

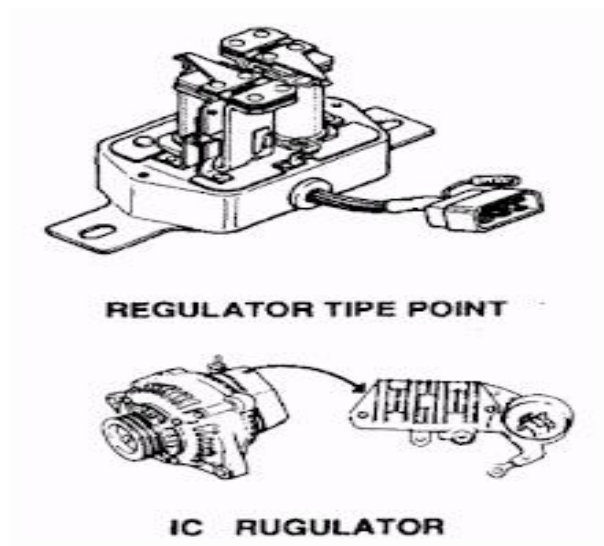
g) *Brush* (sikat)

Brush (sikat) berfungsi untuk mengalirkan arus listrik dari regulator ke slip ring untuk diteruskan ke rotor, slip ring dipasang pada bagian belakang alternator dan berhubungan dengan slip ring rotor.



Gambar 7. *Brush*
(Hambali, 2014:13)

h) Regulator



Gambar 8. Regulator
(Kusnandar, 2015:33)

Regulator pada sistem pengisian berfungsi untuk mengatur besar arus listrik yang masuk ke dalam alternator yang akan mempengaruhi kemagnetan rotor yang akan berimbas pada besarnya taliran atau tegangan output dari alternator.

Pada sistem pengisian terdapat dua tipe regulator yaitu regulator mekanik dan regulator IC, regulator mekanik merupakan regulator yang digunakan pada sistem pengisian konvensional dan banyak digunakan oleh kendaraan lama, sedangkan untuk regulator IC merupakan perkembangan dari regulator mekanik dan sekarang banyak kendaraan yang menggunakan regulator IC ini karena mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan regulator mekanik. Pada regulator IC mempunyai banyak macam dan jenis konstruksi yaitu IC regulator tipe A, IC regulator tipe B dan Regulator tipe M (Sudarwanto, 2011:63).

b. *Fusible link*

Fusiblink berfungsi sebagai pengaman rangkaian kelistrikan sistem pengisian jika terjadi korsleting pada rangkaian kelistrikan sistem sistem pengisian.

c. Baterai

Baterai atau aki berfungsi untuk menyimpan muatan listrik yang dihasilkan oleh alternator untuk dipergunakan saat mesin mobil mati dan saat starter mesin.

d. *Charging indikator*



Gambar 9. CHG lamp

(Kusnandar, 2015:17)

Charging lamp berfungsi untuk memonitor tegangan pengisian baterai mobil dari alternator. Pada kondisi normal indikator pengisian baterai mobil yang terdapat di *dashboard* akan menyala ketika kunci kontak mobil pada posisi ON dan setelah mesin mobil hidup lampu indikator pengisian tersebut akan mati.

e. Kunci Kontak



Gambar 10. Kunci kontak

(Kusnandar, 2015:16)

Kunci kontak berfungsi untuk menyambung dan memutus arus listrik mobil dari baterai.

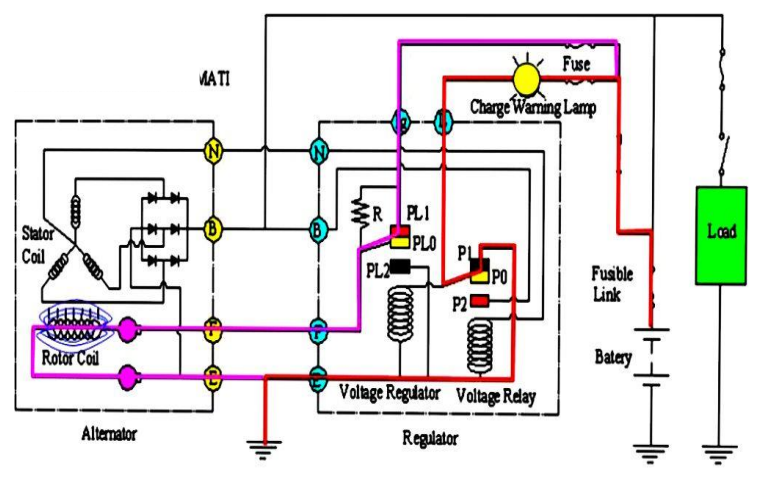
f. *Drive Belt*.

Fungsi *drive belt* atau tali kipas adalah untuk menghubungkan putaran mesin dengan alternator sehingga alternator bekerja ketika mesin berputar. Jika *drive belt* putus maka sistem pengisian baterai pada mobil akan berhenti.

3. Cara Kerja Sistem Pengisian

a. Sistem pengisian dengan regulator mekanik

1) Saat kunci kontak ON



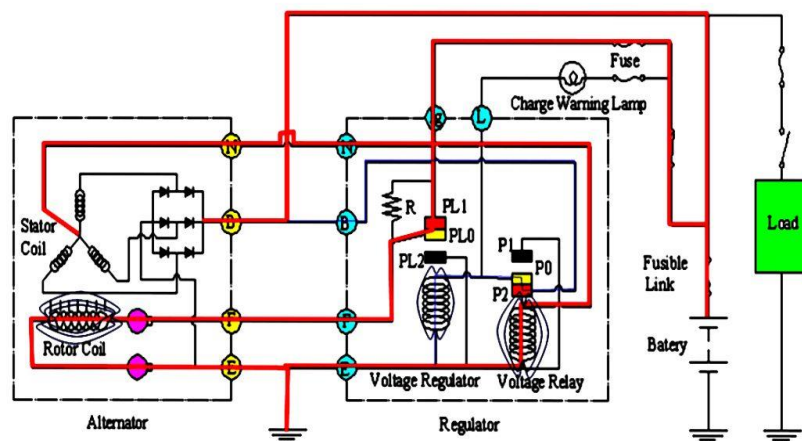
Gambar 11. Saat kunci kontak ON
(Toyota, 1995:28)

Pada saat kunci kontak ON arus mengalir dari baterai kemudian melewati *fusible link* dan arus mengalir ke regulator dan ke alternator. Pada saat mengalir ke regulator arus dari baterai terbagi menjadi 2 cabang yaitu cabang rangkaian lampu CHG dan cabang rangkaian induksi rotor pada regulator.

Pada cabang pertama, arus mengalir dari kunci kontak melalui fuse kemudian melewati lampu CHG dan masuk ke terminal L regulator. Di dalam regulator arus dari terminal L mengalir ke kontak P0 kemudian ke kontak P1 massa yang akan menyebabkan lampu CHG.

Pada cabang ke dua arus dari kunci kontak masuk ke terminal IG regulator. Didalam terminal IG regulator arus mengalir ke kontak PL 1 *voltage* regulator yang berhubungan dengan kontak PL0, sementara PL0 berhubungan dengan terminal F yang berhubungan dengan terminal rotor alternator yang telah terhubung dengan massa sehingga arus akan mengalir sampai terminal rotor alternator dan akan terjadi kemagnetan pada alternator (Toyota, 1995: 35).

2) Saat mesin hidup (*start*)



Gambar 12. Saat mesin hidup

(Toyota, 1995:30)

Saat mesin di hidupkan, maka *pulley* alternator akan berputar sehingga rotor yang telah terjadi kemagnetan akan berputar di dalam kumparan stator alternator yang akan menghasilkan arus listrik bolak balik (AC) kemudian arus AC yang di hasilkan oleh alternator akan di searahkan oleh dioda sebelum keluar dari *output*.

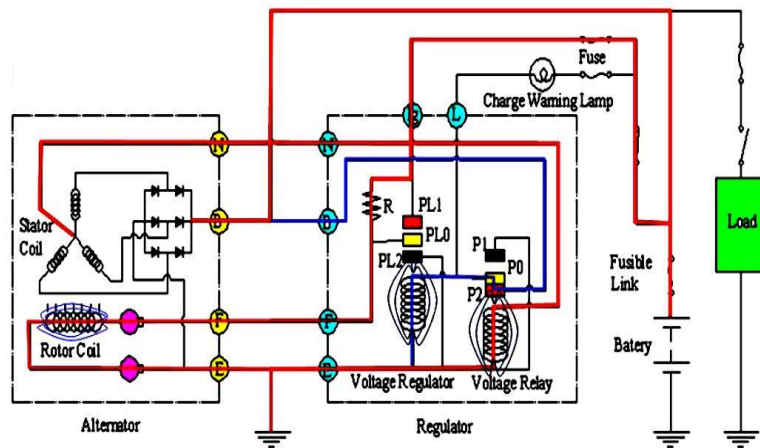
pada alternator terdapat dua *output* yaitu pada terminal N dan terminal B. Pada terminal N arus yang keluar bersifat AC yang berfungsi untuk menonaktifkan lampu CHG, rangkainnya arus dari alternator mengalir ke terminal kemudian ke kontak P2 kumparan *voltage relay* sehingga kontak P0 tertarik Ke P2.

Sementara itu pengaturan tegangan output alternator akan di lakukan oleh *voltage regulator* yang di mulai ketika kontak P0 terhubung dengan kontak P2. Kontak P0 yang terhubung dengan rangkaian lampu CHG juga terhubung dengan kumparan pada *voltage regulator*, sehingga saat kontak P0 terhubung dengan kontak P2 maka otomatis arus yang mengalir ke kumparan *voltage regulator* akan semakin besar (Toyota, 1995:30).

3) Saat putaran lambat

Pada saat mesin idle atau stasioner, *output* yang di hasilkan dari alternator relatif kecil yaitu berkisar 10 sampai 12 volt. Sehingga kemagnetan pada *voltage regulator* cenderung kecil, hal ini menyebabkan kontak PL0 tetap terhubung dengan kontak PL1 sehingga arus *input* ke rotor dapat maksimal hingga 12 volt.

4) Saat kecepatan sedang

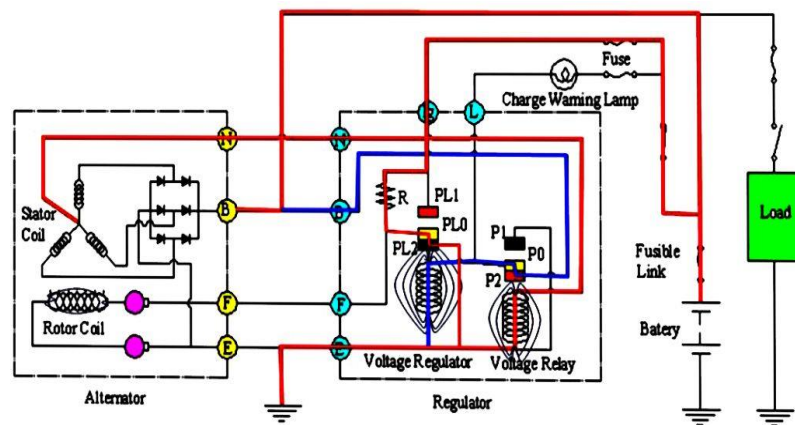


Gambar 13. Saat kecepatan sedang

(Toyota, 1995:30)

Ketika RPM pada mesin bertambah, putaran pada alternator juga ikut bertambah sehingga arus *output* semakin besar, hal ini akan mengakibatkan kemagnetan pada *voltage* regulator menjadi besar yang akan menarik kontak PL1 kebawah dan terputus dengan kontak PL0 namun belum terhubung dengan PL2, terputusnya hubungan PL1 dan PL0 menyebabkan arus dari dari IG regulator mengalir melalui sebuah *resistor* kemudian ke alternator, sehingga arus yang masuk ke rotor tidak sampai 12 volt yaitu berkisar 8 – 10 volt, hal itu menyebabkan arus *output* alternator kecil pada saat RPM mesin sedang (Toyota, 1995:30).

5) Saat putaran tinggi



Gambar 14. Saat kecepatan tinggi
(Toyota, 1995:30)

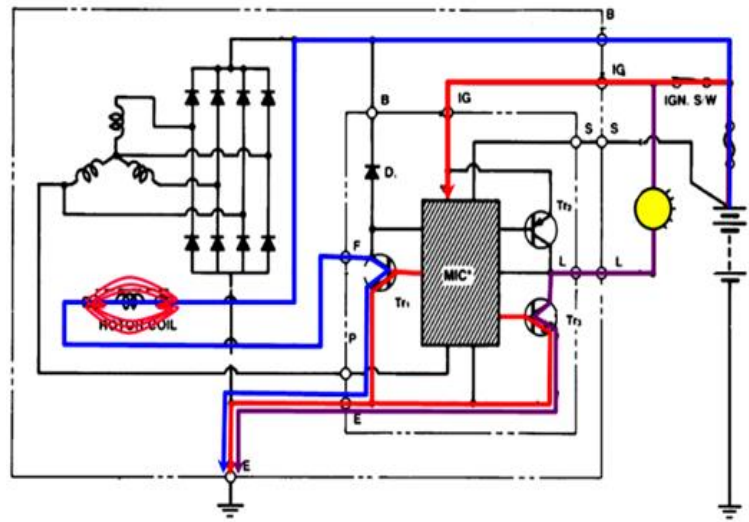
Pada saat RPM mesin tinggi, otomatis arus yang keluar dari alternator juga akan semakin besar. Hal itu akan menyebabkan kemagnetan pada *voltage* regulator menjadi semakin besar sehingga kontak PL0 menempel dengan kontak PL2, yang mana kontak PL 2 terhubung dengan massa, sehingga arus dari terminal IG langsung dihubungkan ke massa. Hal itu akan menyebabkan *drop voltage* pada rangkaian rotor, karena arus listrik akan selalu mengalir ke massa, walaupun arus pada rotor ada namun tegangannya *drop* karena arus pada rotor sudah digiring ke massa, akibatnya arus output alternator bisa lebih kecil maksimal 14 V walaupun mesin pada kecepatan maksimum.

Hal tersebut akan berjalan secara berkelanjutan selama mesin hidup, sehingga kontak PL0 akan selalu bergerak menjauhi dan

mendekati kontak PL2 dan terhubung dengan kontak PL1 sesuai dengan kecepatan RPM mesin (Toyota, 1995:31).

g. Sistem pengisian dengan IC regulator

1) Saat kunci kontak ON

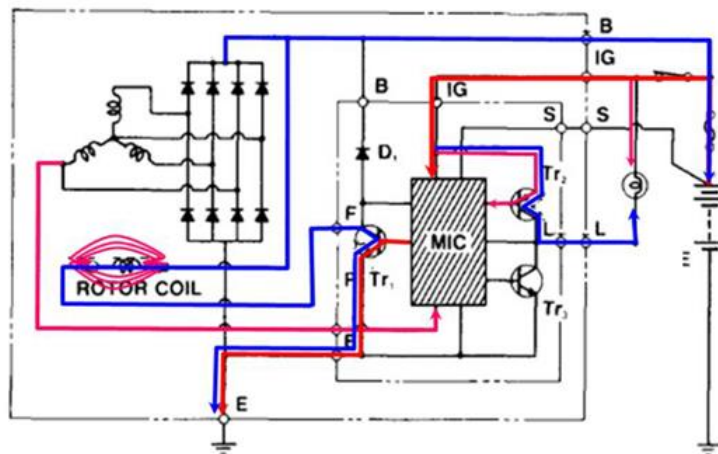


Gambar 15. Saat kunci kontak ON

Saat kunci kontak ON dan *engine* belum hidup arus dari baterai masuk melalui 2 cabang yang pertama arus mengalir dari sekering ke kunci kunci kontak kemudian ke terminal IG dan masuk ke MIC regulator, MIC regulator mendeteksi arus kemudian mengalirkan arus ke B Tr1 lalu ke massa sehingga Tr1 menjadi ON, di sisi lain MIC regulator juga mengalirkan arus ke B Tr3 lalu ke massa sehingga Tr3 menjadi ON. Yang kedua yaitu karena Tr1 ON maka arus dari kunci kontak mengalir ke terminal IG dan masuk ke *rotor coil* kemudian keluar ke terminal F lalu ke C Tr1 dan ke massa akibatnya timbul medan magnet pada rotor. Pada saat yang sama aktifnya Tr3 arus

dari baterai mengalir ke lampu CHG lalu ke C Tr3 kemudian ke massa akibatnya lampu CHG hidup (Toyota, 1994:35).

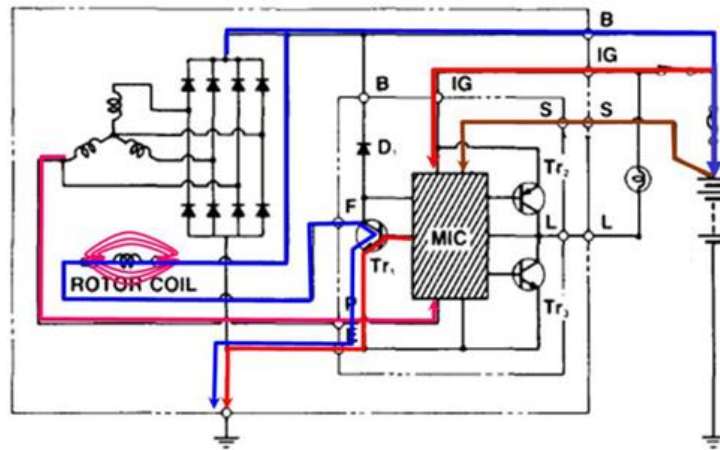
2) Saat mesin hidup dan Idle



Gambar 16. Saat mesin hidup

saat mesin ON dan putaran mesin rendah kumparan rotor berputar dan menghasilkan arus listrik lalu di searahkan oleh dioda lalu dialirkan ke terminal B dan ke baterai sehingga terjadi pengisian, pada saat yang sama arus listrik yang di hasilkan oleh rotor di alirkan juga dari stator ke terminal P regulator kemudian masuk ke MIC regulator untuk memberi informasi bahwa rotor telah menghasilkan arus listrik, kemudian MIC regulator menonaktifkan Tr3 dan mengaktifkan Tr2 yang mengakibatkan arus dari terminal IG juga masuk ke Tr2 lalu masuk ke terminal L regulator dan ke lampu CHG sehingga lampu CHG mati karena tidak ada massa. (Toyota, 1994:36)

3) Saat mesin putaran rendah – tinggi



Gambar 17. Saat kecepatan sedang – tinggi

Saat putaran mesin naik maka arus pengisian juga ikut naik, arus yang naik ini akan di deteksi oleh terminal S regulator kemudian terminal S regulator akan memberi informasi ke MIC regulator bahwa arus pengisian naik sehingga MIC akan memberi perintah agar Tr1 ON – OFF dengan selang waktu sesuai dengan arus pengisian pada baterai, dalam hal ini arus yang mengalir ke rotor ikut ON – OFF yang mengakibatkan *drop voltage* pada kumparan rotor sehingga arus yang dihasilkan oleh rotor stabil dikisaran 13,8 V – 14,8 V.

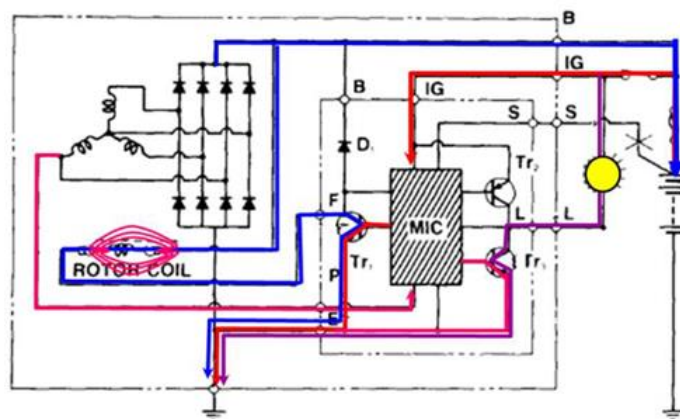
Saat putaran tinggi cara kerjanya hampir sama yaitu arus pengisian di deteksi oleh terminal S lalu menginformasikan kepada MIC regulator kemudian MIC regulator memberi perintah agar Tr1 ON – OFF dengan selang waktu OFF lebih lama karena putaran mesin tinggi dan arus juga pengisian lebih tinggi, kemudian rotor

ikut ON – OFF yang mengakibatkan terjadi *drop voltage* pada rotor sehingga arus pengisian tetap terjaga dikisaran 13,8 V – 14,8 V (Hambali, 2014:20).

4) Saat terminal S terputus

Saat mesin hidup dan terminal S lepas atau kabel yang menghubungkan putus, maka MIC akan mendeteksi bahwa tidak ada input pada terminal S, sehingga MIC akan meng *OFF* kan Tr2 dan meng *ON* kan Tr3. Dengan Tr3 *ON* maka lampu akan menyala.

Pada saat itu MIC juga akan meng ON dan OFF kan Tr1 untuk mempertahankan tegangan output pada tegangan 13,3 -16,3 Volt. Ini merupakan upaya untuk mempertahankan tegangan yang terlalu tinggi untuk melindungi alternator maupun IC regulator (Hambali, 2014:24).



Gambar 18. Saat terminal S terputus

D. Diagnosis Kerusakan Pada Sistem Pengisian

Berikut ini beberapa tanda kerusakan pada alternator adalah :

1. Baterai tidak terisi tetapi mesin dapat distarter.

Hal ini karena :

- a. *Belt* alternator kendur atau sudah aus.
- b. Kabel alternator terkelupas atau putus
- c. Alternator rusak
- d. Regulator tegangan rusak
- e. Baterai rusak

2. Alternator berisik.

- a. Belt alternator kendur atau sudah aus.
- b. *Flens* puli alternator bengkok
- c. Alternator rusak .
- d. Dudukan alternator kendur

3. **Lampu atau sekering seringkali putus.**

- a. Sistem perkabelan ada yang rusak.
- b. Alternator rusak .
- c. Aki rusak.

4. **Lampu pengisian menyala saat mesin hidup.**

Lampu pengisian akan menyala bila alternator tidak mengirimkan jumlah listrik yang normal. Ini terjadi kalau tegangan dari terminal N alternator kurang dari jumlah yang diperlukan.

5. Lampu indikator baterai yang menyala terus

- a. Penyebabnya bisa karena *undercharge* atau *overcharge*.
- b. Pada prinsipnya pasokan dan kebutuhan listrik harus setara.
- c. Energi listrik yang dihasilkan alternator ini harus sesuai dengan beban listrik yang dipakai. Mobil umumnya mempunyai tegangan standar alternator 13 volt hingga 15,2 volt.
- d. Pasokan listrik dari alternator tidak boleh dibawah atau diatas angka tersebut. Jika pasokan listrik dibawah angka standar, maka disebut *undercharge*. Sebaliknya, jika lebih dari 15,2 volt disebut *overcharge*.
- e. Bila dibiarkan *undercharge*, bisa berpotensi baterai kekurangan listrik, sehingga mesin tidak dapat di starter. Pasalnya untuk menstarter mesin dibutuhkan listrik yang besar. Sebaliknya, kondisi *overcharge* menyebabkan pasokan listrik dari alternator berlebih. Ini akan membuat dalam baterai terjadi reaksi kimia yang berlebihan sehingga baterai menjadi panas dan bertekanan tinggi, oleh karena itu kedua kondisi ini harus dihindari.

E. Langkah Pemeriksaan

1. Mengecek lampu indikator

Pengecekan lampu indikator dimaksudkan untuk mengetahui apakah lampu indikator pada dashboard menyala atau tidak, apabila lampu indikator menyala maka sistem lampu indikator dalam keadaan baik. Namun jika lampu idikator tidak menyala maka kemungkinan

terjadi gangguan pada terminal L. Dalam hal ini arus hanya mengalir dari baterai. Berikut merupakan langkah pengecekan pada lampu indikator:

a. Menstarter mesin

Memastikan bahwa lampu indikator mati saat mesin distarter, kemudian mematikan kunci kontak. Hal ini dimaksudkan ketika mesin distarter dan lampu indikator mati berarti telah terjadi pengisian pada *battery*. Sedangkan bila lampu indikator tetap menyala kemungkinan terjadi kerusakan pada komponen alternator.

b. Melepaskan soket dari terminal alternator

Lepaskan semua soket terminal alternator kemudian posisikan kunci kontak pada posisi ON dan memeriksa lampu indikator dalam keadaan mati atau tidak, lalu OFF kan kunci kontak kembali, apabila lampu indikator pada saat kunci kontak ON dalam keadaan mati maka lampu indikator bekerja dengan normal, namun jika pada saat kunci kontak lampu indikator tetap menyala maka kemungkinan besar terjadi gangguan hubungan singkat pada kabel *WHT/BLU* (Terminal L).

c. Melepaskan kabel konektor B (24) dari ECM

Lampu indikator harus tetap menyala pada saat kunci kontak pada posisi ON dan kabel dari konektor B (24) dari ECM di lepas. Namun jika lampu indikator mati kemungkinan terminal tidak terpasang erat pada konektor. Namun apabila telah terpasang erat

dan lampu indikator masih tetap mati, kemungkinan AVN unit pada ECM tidak berfungsi.

- d. Menghubungkan terminal L pada kabel soket altenator ke massa

Memastikan lampu indikator tetap menyala jika terminal L pada kabel soket altenator di jumper dengan massa setelah kunci kontak pada posisi *ON*.

- e. Mengukur tegangan IG pada kabel soket altenator.

Mengukur dan memastikan tegangan dengan multimeter pada terminal IG pada kabel soket altenator pada saat kunci kontak pada posisi *ON*, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada arus yang mengalir dari baterai atau tidak. Jika tidak terdapat pada terminal IG pada kabel soket altenator kemungkinan terjadi hubungan singkat dengan massa pada kabel *BLK/YEL* (terminal IG)

2. Pemeriksaan *output* altenator.

Setelah dilakukan proses pengujian pada sistem lampu indikator pengujian selanjutnya yang dilakukan adalah pengujian terhadap *output altenator*, pengujian terhadap output altenator bertujuan untuk mengetahui hasil dari keseluruhan sistem pengisian.

Adapun proses yang dilakukan saat pengujian *output alternator*, diantaranya :

- a. Memastikan bahwa *battery* dalam keadaan yang baik

Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa *battery* dalam kondisi yang baik (standar), yaitu dengan memperhatikan tegangan

battery (12 Volt), kuantitas air *accu* (berat jenis 1,26 – 1,28), dan kondisi fisik *battery* (tidak retak, tidak terdapat kerak, dll).

- b. Mengaitkan voltmeter, kabel (+) pada terminal B alternator dan kabel (-) pada massa. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa tegangan dan arus *output* alternator pada terminal B saat mesin distarter.
- c. Menstarter mesin dan mengatur putaran mesin pada RPM 3000, dan mempertahankan sampai kipas radiator menyala kemudian merubah putaran mesin pada posisi 2000 rpm. Dalam pengujian ini tegangan diukur pada saat mesin berputar dalam kecepatan 2000 rpm.

3. Mengukur tegangan *output* alternator

Mengukur tegangan *output alternator* dengan merubah setelan pada *digital clamp tester* pada 50 V arus searah dan menghubungkan kabel positif *digital clamp tester* pada terminal B dan kabel negatif *digital clamp tester* pada massa.

4. Mengukur arus pengisian baterai (tanpa beban)

Mengukur arus pengisian *battery* dengan merubah saklar ke posisi arus searah pada *digital clamp tester* dan mengaitkan ke positif *battery*.

5. Mengukur tegangan pengisian baterai

Mengukur tegangan baterai dengan menghubungkan kabel positif *digital clamp tester* pada positif *battery* dan kabel negatif *digital clamp tester* pada negatif baterai.

6. Pemeriksaan alternator

Memeriksa alternator dengan cara membongkar alternator dan memeriksa komponen pada alternator. Berikut merupakan urutan pembongkaran alternator dan pemeriksaannya:

- a. Buka tutup *rear end* alternator
- b. Lepas *brush holder* dan IC regulator
- c. Lepas *pulley*
- d. Lepas *rectifier end frame*
- e. Lepas rotor dari *drive end frame*
- f. setelah terlepas lakukan pemeriksaan rotor terhadap hubungan terbuka dengan ohm meter pastikan adanya hubungan di antara *slip ring* (tahanan standar $2.8 - 3.0 \Omega$)
- g. lalu periksa rotor terhadap hubungan massa, pastikan tidak ada hubungan di antara slip ring dan rotor.
- h. Periksa diameter slip ring dan kondisi slip ring menggunakan jangka sorong, pastikan slip ring masih dalam kondisi baik (diameter standar $14.2 - 14.4 \text{ mm}$)
- i. Periksa stator alternator terhadap hubungan terbuka, pastikan adanya hubungan di antara coil.

- j. Periksa stator terhadap hubungan massa, pastikan tidak adanya hubungan diantara kawat coil dan *drive end frame* alternator.
- k. Periksa panjang tonjolan brush dan panjang brush alternator.
(panjang 10.55 mm dan panjang tonjolan 1.5 mm)
- l. Kemudian periksa positif *rectifier* dengan menggunakan ohmeter, cek adanya hubungan pada positif *rectifier*.
- m. Periksa negatif *rectifier* dengan ohmeter, cek adanya hubungan pada negatif *rectifier*.