

ENGINE STAND SISTEM PENGISIAN MESIN BENซิน EMPAT SILINDER

A. Walujodjati^{*)}

Abstrak

Pada saat ini perkembangan dunia industri semakin maju pesat, bersamaan dengan daya perkembangan zaman. Oleh karena itu sumber daya manusia sangatlah diperlukan menghadapi persaingan, guna mendapatkan kesempatan untuk kerja yang lebih baik. Sehubungan dengan hal tersebut, maka kita harus mempunyai ketrampilan dan keahlian yang dapat kita jadikan modal dasar kita dalam bersaing pada masa sekarang ini.

Dalam dunia otomotif, kita tentu mengenal istilah Motor Bensin atau Motor Diesel. Yang dimaksud dengan motor Bensin yaitu motor yang melakukan pembakaran bahan bakar didalam silinder dengan bantuan percikan bunga api dari busi. Motor ini menggunakan bahan bakar bensin sebagai penghasil sumber tenaga.

Mesin bensin pada mobil banyak jenisnya menurut jumlah silinder yang ada pada mesin tersebut. Jumlah silinder pada mesin yang ada diantaranya Mesin dengan 2 buah silinder, Mesin dengan 4 buah silinder, Mesin dengan 6 silinder, Mesin dengan 8 silinder

Maksud dari mesin bensin 4 silinder yaitu mesin bensin yang mempunyai 4 silinder yang bekerja dalam proses pembakaran bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Mesin ini menggunakan busi untuk mengadakan pembakaran, sedangkan percampuran bahan bakar dilakukan didalam karburator, kemudian disemprotkan keruang bakar yang akhirnya akan terbakar oleh percikan bunga api dari busi.

Kata kunci : Engine Stand, Sistem pengisian, Mesin bensin 4 silinder

Pendahuluan

Dalam dunia otomotif, kita tentu mengenal istilah Motor Bensin atau Motor Diesel. Yang dimaksud dengan motor Bensin yaitu motor yang melakukan pembakaran bahan bakar didalam silinder dengan bantuan percikan bunga api dari busi. Motor ini menggunakan bahan bakar bensin sebagai penghasil sumber tenaga.

Mesin bensin pada mobil banyak jenisnya menurut jumlah silinder yang ada pada mesin tersebut. Jumlah silinder pada mesin yang ada diantaranya :

- a. Mesin dengan 2 buah silinder
- b. Mesin dengan 4 buah silinder
- c. Mesin dengan 6 silinder
- d. Mesin dengan 8 silinder

Maksud dari mesin bensin 4 silinder yaitu mesin bensin yang mempunyai 4 silinder yang bekerja dalam proses pembakaran bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Mesin ini menggunakan busi untuk mengadakan pembakaran, sedangkan percampuran bahan bakar dilakukan didalam karburator, kemudian disemprotkan keruang bakar yang akhirnya akan terbakar oleh percikan bunga api dari busi.

Didalam setiap silinder terdapat satu buah torak yang bergerak naik turun untuk melakukan langkah kerja. Langkah kerja torak ini ada empat macam, yaitu

- a. Langkah hisap
- b. Langkah kompresi
- c. Langkah kerja atau usaha
- d. Langkah buang

Torak didalam silinder ini dihubungkan dengan poros engkol oleh batang torak. Pada bagian atas kepala silinder terdapat ruang yang dinamakan ruang bakar, yang dilengkapi dengan katup-katup hisap dan buang. Katup ini digerakkan oleh sumbu nok, untuk membuka dan menutup celah-celah masuk dan keluar. Untuk memperoleh tenaga campuran bensin dan udara disemprotkan keruang bakar untuk pembakaran dan gas-gas sisa pembakaran-pembakaran akan didorong keluar.

Mesin bensin 4 silinder terbagi dalam dua bagian yaitu :

- a. Bagian mesin itu sendiri
 - b. Kelengkapan mesin
- Bagian mesin ini merupakan keutuhan dari mesin itu sendiri, yang terdiri dari:
- a. Blok silinder

^{*)} Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang
Jl Menoreh Tengah X/22 Semarang

- b. Kepala silinder
- c. Torak
- d. Batang torak
- e. Poros engkol
- f. Mekanik katup

Kelengkapan mesin merupakan suatu bagian atau rangkaian dari mesin yang berguna untuk menghidupkan mesin, kelengkapan mesin ini terdiri dari :

- a. Sistem pelumasan
- b. Sistem pengapian
- c. Sistem pengisian
- d. Intake dan exhaust

Sedangkan mesin Bensin 4 silinder ialah mesin yang melakukan pembakaran bahan bakar bensin dan udara di dalam ruang bakar atau didalam silinder. Mesin ini mempunyai 4 silinder dan didalam silinder tersebut terdapat torak. Mesin ini bekerja dalam 4 langkah dan ada juga yang 2 langkah. Motor bensin yang melakukan 4 langkah kerja torak dalam 2 putaran poros engkol dalam 1 siklus pembakaran disebut motor bensin 4 langkah. Sedangkan motor 2 langkah yaitu motor bensin yang menyelesaikan 1 siklus pembakaran dalam 2 langkah atau 1 putaran poros engkol.

Langkah Kerja Mesin Bensin 4 Silinder

Proses kerja mesin bensin 4 silinder dengan proses kerja 4 langkah. Langkah-langkah tersebut diantaranya : Langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha atau kerja dan langkah buang.

- a. Langkah hisap
Pada langkah ini katup masuk terbuka, torak bergerak kebawah sambil menghisap campuran bensin dan udara kedalam silinder. Sedangkan katup gerak kebawah dari TMA ke TMB.
- b. Langkah kompresi
Saat kompresi, torak akan memampatkan campuran bensin dan udara didalam silinder. Posisi torak pada saat kompresi yaitu bergerak keatas dari TMB ke TMA bersamaan dengan katup masuk dan katub buang akan menutup.
- c. Langkah usaha atau kerja
Pada langkah usaha atau kerja ini, campuran bensin udara yang sudah dimampatkan akan dibakar diruang bakar dengan bantuan percikan bunga api dari busi. Posisi torak pada langkah usaha, torak akan bergerak

dari TMA ke TMB katup masuk dan katup buang masih dalam keadaan tertutup.

- d. Langkah Buang
Pada langkah buang, torak akan bergerak dari TMB ke TMA yang menyebabkan katup masuk tertutup dan katup buang terbuka. Sisa-sisa pembakaran akan keluar melalui saluran buang. Dengan terbuangnya sisa pembakaran maka mesin telah menyelesaikan 4 langkah kerja torak dalam 2 putaran poros engkol setiap 1 siklus pembakaran.

Sistem-sistem yang ada pada mesin bensin 4 silinder

Dalam mesin bensin 4 silinder terdapat beberapa sistem yang terjadi, diantaranya : sistem bahan bakar, sistem pengapian, sistem pendingin, sistem pelumasan dan sistem pengisian.

- a. Sistem bahan bakar
Sistem bahan bakar merupakan bagian penting sebagai kelengkapan mesin yang mempunyai fungsi untuk menyalurkan bahan bakar yang berguna pada proses pembakaran untuk menghasilkan tenaga. Pada motor bensin bahan bakar ditampung oleh tangki kemudian ditekan oleh pompa yang kemudian dicampur dengan udara pada karburator dan diteruskan ke ruang bakar melalui intake manifold.
Sistem bahak bakar ini terdiri dari :
 1. Tangki bahan bakar
 2. Saringan atau filter bahan bakar
 3. Pompa bahan bakar
 4. Pembersih udara atau filter udara
 5. Karburator
 6. Intake manifold
- b. Sistem pengapian
Pada mesin bensin, sistem pengapian berfungsi untuk menghasilkan percikan bunga api dari busi yang berguna untuk membakar campuran bensin dan udara dalam proses pembakaran. Sistem pengapian ini harus bekerja dengan baik dan sempurna. Sistem pengapian ini terdiri dari :
 1. Baterai
 2. Koil penyalaan
 3. Distributor
 4. Platina
 5. Busi

- c. Sistem pendingin
Sistem pendingin pada motor bensin berfungsi untuk mendinginkan mesin agar tidak terjadi panas yang berlebihan. Selain itu sistem pendingin juga dimaksudkan untuk menjaga dan memelihara suhu didalam mesin agar tetap. Pada sistem ini terdapat dua macam sistem pendingin yaitu sistem pendinginan dengan menggunakan udara dan sistem pendingin dengan menggunakan air.

Bagian utama dari sistem pendinginan air

1. Mantel pendingin atau water jacket
2. Radiator
3. pompa air atau water pump
4. Termostat
5. Kipas
6. Pipa-pipa saluran pendingin
7. Water temperatur indikator

Pada mesin yang menggunakan pendinginan udara, panas yang ditimbulkan mesin akan langsung diserap atau diambil oleh udara melalui sirip-sirip pendingin, sirip ini dipasang disekeliling silinder dan kepala silinder. Hembusan udara dilakukan oleh kipas atau dapat terjadi pada saat mobil berjalan.

- d. Sistem pelumasan
Didalam mesin terdapat banyak bagian-bagian yang berhubungan. oleh karena itu, dalam mesin bensin diperlukan sistem pelumasan yang berfungsi untuk menghindari hubungan langsung dari dua bagian yang saling bergesekan dan mengurangi gesekan serta keausan pada bagian yang berhubungan tersebut.

Jenis-jenis sistem pelumasan antara lain adalah sebagai berikut :

1. Sistem pelumasan dengan percikan
2. Sistem pelumasan dengan penyaluran tekanan
3. Sistem pelumasan dengan kombinasi percikan dan tekanan

Sistem pelumasan yang sering digunakan adalah sistem pelumasan dengan penyaluran tekanan

Bagian utama sistem pelumasan tekan :

1. Pompa minyak pelumas
2. Minyak pelumas
3. Bagian yang dilumasi
4. Saringan minyak pelumas
5. Batang pengukur minyak pelumas dan pengukur tekanan minyak pelumas

- e. Sistem pengisian
Arus yang ada didalam baterai akan habis bila digunakan secara terus menerus untuk keperluan stater, penerangan, pengapian atau kelistrikan dan accesoris lainnya yang memerlukan arus dari baterai untuk itu diperlukan sistem pengisian yang berfungsi untuk mengisi kembali arus baterai yang telah digunakan sehingga baterai tidak kekurangan arus.

Komponen sistem pengisian

1. Baterai
2. Alternator
3. Regulator

Teori Pembuatan Engine Stand

Dalam pembuatan Engine Stand ada beberapa hal yang harus diketahui dan dipahami. Sehingga dalam pembuatan Engine Stand dapat selesai dengan baik. Hal penting tersebut diantaranya : pemotongan, pengelasan, penggerindaan, pengelasan, pengeboran, pengecatan

- a. Pemotongan

Pemotongan merupakan suatu pekerjaan yang bertujuan untuk memotong benda kerja dengan menggunakan alat pemotong, untuk memotong benda kerja kita menggunakan gerinda potong sebagai alat pemotong. Dalam pemotongan ini kita harus benar-benar memperhatikan pemotongan ukuran yang telah ditentukan, sehingga pemotongan sesuai dengan data pembuatan rangka Engine Stand

Macam-macam pemotongan :

1. Pemotongan lurus
2. Pemotongan melintang
3. Pemotongan setengah V
4. Pemotongan V

- b. Pengelasan

Untuk menggabungkan benda kerja hasil pemotongan diperlukan alat las. Sedangkan pengelasan merupakan suatu pekerjaan yang dilakukan untuk menggabungkan dua benda kerja atau lebih dengan menggunakan las. Pada pembuatan Engine Stand ini kita menggunakan las listrik, karena lebih mudah dan lebih cepat dalam pengerjaannya. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengelasan dengan las listrik yaitu : besar elektroda yang harus sesuai dengan benda kerja yang akan dilas.

Jenis-jenis pengelasan yaitu :

1. Pengelasan tegak lurus
2. Pengelasan mendatar
3. Pengelasan atas kepala

Macam-macam kampuh :

1. Kampuh V
2. Kampuh setengah V
3. Kampuh dubel V
4. Kampuh U
5. Kampuh setengah U
6. Kampuh dubel U
7. Kampuh K

Macam-macam pengelasan ada dua macam yaitu pengelasan dengan oksi-asetelin dan pengelasan dengan busur listrik. Sedangkan alur pengelasan dibagi menjadi dua macam yaitu : alur pengelasan melingkar dan alur pengelasan zig-zag.

c. Penggerindaan

Setelah benda kerja dilas maka akan meninggalkan kerak. Untuk menghaluskan hasil pengelasan kita memerlukan gerinda untuk mengampelas hasil pengelasan tersebut. dalam penggerindaan harus dilakukan dengan perlahan-lahan agar benda kerja menjadi halus, tetapi tidak mengurangi kekuatan dari pada pengelasan. Penggunaan gerinda untuk menghaluskan permukaan las ini dimaksudkan agar pekerjaan lebih cepat.

Mesin gerinda ada dua macam :

1. Mesin gerinda tangan
2. Mesin gerinda duduk

d. Pengeboran

Pekerjaan yang dilakukan setelah penggerindaan yaitu pengeboran. Pengeboran ini dimaksudkan untuk membuat lubang pada rangka sebagai tempat untuk baut-baut pengikat mesin pada rangka. Besarnya pengeboran harus disesuaikan dengan besar baut yang akan digunakan sebagai pengikat. Dalam pengeboran ini digunakan mesin bor yang dapat mempercepat pengeboran. Sebelum pengeboran kita harus menentukan titik pusat pengeboran dengan menggunakan penitik.

Sesuai dengan bentuknya mesin bor ada dua macam :

1. Mesin bor tangan
2. Mesin bor duduk

e. Pengecatan

Setelah kerangka selesai dibuat maka langkah selanjutnya adalah pengecatan. Pengecatan disini dimaksudkan adalah melapisi kerangka dari Engine Stand agar tidak berkarat dan kelihatan rapi. Agar pengecatan yang dilakukan hasilnya halus maka kita harus meratakan atau menghaluskan rangka dengan amplas terlebih dahulu. Dalam pengecatan ini kita menggunakan pengecatan manual dengan kuas tangan.

Perlengkapan

Dalam pembuatan Engine Stand ini memerlukan beberapa perlengkapan diantaranya peralatannya peralatan-peralatan, bahan-bahan dan mesin.

a. Peralatan-peralatan

Peralatan-peralatan yang diperlukan dalam pembuatan Engine Stand diantaranya :

1. Mesin gerinda tangan
2. Las listrik
3. Alat ukur panjang
4. Mesin bor tangan
5. Alat pengecat

b. Bahan-bahan

Pada pembuatan Engine Stand diperlukan bahan-bahan sebagai berikut :

1. Besi profil persegi atau kontak
2. Besi profil I
3. Besi profil U
4. Besi profil L

c. Mesin

Dalam pembuatan Engine Stand ini kita membeli mesin bensin 4 silinder sebagai peraga

Konstruksi

Engine Stand yang akan dibuat yaitu bentuk persegi. Bentuk ini diharapkan untuk mempermudah pembuatan dan mempercepat waktu pengerjaan. Kontruksi ini juga mempermudah dalam perakitan mesin pada rangka dan mempermudah dalam perawatannya.

Dalam pembuatan konstruksi rangka menggunakan bahan besi profil kotak, besi profil I, besi profil U dan besi profil L. Ukuran konstruksi rangka Engine Stand yaitu : panjang rangka 108 cm, lebar rangka 68 cm, dan tinggi rangka 70 cm.

Rangka utama dibuat dengan menggunakan besi profil kotak dengan diameter 4 cm x 4 cm, dudukan penyangga menggunakan besi profil U dengan diameter 5 cm x 5 cm yang panjangnya 44 cm dan 25 cm, dudukan belakang mesin menggunakan besi profil L dengan diameter 3 cm x 3 cm yang panjangnya 16 cm x 16 cm, dudukan radiator menggunakan besi profil I dengan diameter 0,4 cm x 3 cm yang panjangnya 14 cm x 10 cm, dudukan baterai menggunakan besi profil L dengan diameter 3 cm x 3 cm

Komponen Engine Stand

Bagian-bagian Engine Stand yang akan dibuat, terdiri dari : rangka, mesin dan kelengkapan mesin

a. Rangka

Komponen yang sangat penting pada pembuatan Engine Stand yang pertama adalah rangka. Dimana rangka ini mempunyai fungsi sebagai tempat dudukan dari mesin. Karena harus dapat menahan berat dari pada mesin, maka rangka harus benar-benar kuat. Rangka ini terbuat dari besi profil segi empat atau profil kotak. Besi profil tersebut dilakukan pengerjaan potong dan las sesuai dengan bentuk rangka yang telah ditentukan. Kemudian dilakukan penggerindaan dan selanjutnya dicat biar kelihatan lebih baik.

b. Mesin

Bagian dari Engine Stand yang kedua yaitu mesin. Pada pembuatan Engine Stand ini, mesin yang digunakan adalah mesin bensin 4 silinder mesin bensin ini mempunyai proses pembakaran percampuran bensin dan udara dilakukan didalam karburator dan kemudian disalurkan menuju ruang bakar yaitu didalam silinder.

Mesin ini mempunyai beberapa bagian yang mempunyai komponen dan fungsi yang berbeda-beda, sesuai dengan tugasnya masing-masing. Bagian mesin ini diantaranya : Blok silinder, kepala silinder, torak, batang torak, poros engkol, roda penerus, dan mekanik katup.

c. Kelengkapan mesin

Bagian dari Engine Stand yang ketiga yaitu kelengkapan mesin. Mesin tidak dapat hidup tanpa kelengkapan lain dari mesin yang

sangat penting. Kelengkapan mesin terdiri dari:

1. Sistem pelumasan
2. Sistem pendinginan
3. Sistem bahan bakar
4. Sistem pengapian
5. Intake dan exhaust sistem atau sistem pemasukan dan pengeluaran

Proses Pembuatan Rangka

Dalam pembuatan rangka ini, dilakukan beberapa proses pekerjaan. Proses tersebut diantaranya proses pemotongan, proses pengelasan, proses penggerindaan, proses pengeboran dan yang terakhir proses pengecatan

a. Proses pemotongan

Bahan-bahan yang sudah ada diukur sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Setelah itu bahan tersebut dipotong dengan menggunakan gerinda potong dan gergaji tangan atau mesin gergaji besi

Ukuran-ukuran pemotongan :

1. Tinggi rangka 70 cm
2. Panjang rangka 108 cm
3. Lebar rangka 68 cm
4. Dudukan mesin 44 cm dan 25 cm
5. Dudukan penyangga belakang mesin 16 cm x 16 cm
6. Dudukan radiator 15 cm x 10 cm
7. Dudukan Accu 22 cm x 16 cm

Langkah-langkah pemotongan

1. Siapkan benda kerja yang akan dipotong
2. Ukur panjang benda kerja
3. Jepitkan benda kerja pada cekam
4. Hidupkan mesin pemotong
5. Lakukan pemotongan dengan perlahan-lahan

b. Proses pengelasan

Setelah proses pemotongan selesai maka proses selanjutnya adalah proses pengelasan. Pada proses pengelasan ini menggunakan las listrik, agar lebih cepat dan lebih efisien. Pengelasan harus dapat dilakukan dengan baik dan harus menggunakan elektroda yang sesuai dengan ukuran yang akan dilas, sehingga hasil pengelasan baik dan rajin

Langkah-langkah pengelasan :

1. Siapkan benda kerja
2. Buatlah kampuh pada benda kerja
3. Dekatkan dua buah benda kerja yang akan disambung
4. Hidupkan las dan lakukan pengelasan

c. Proses penggerindaan

Proses penggerindaan ini dilakukan untuk menghaluskan permukaan rangka yang dilas, agar menjadi rata dan halus. Penggerindaan dilakukan dengan pelan-pelan agar hasil penggerindaan tidak menghilangkan hasil dari pengelasan. Penggerindaan ini dengan menggunakan gerinda listrik.

d. Proses pengeboran

Pada proses ini hanya dilakukan seperlunya saja. Hanya tempat tertentu yang dibor. Pengeboran ini dengan menggunakan bor tangan. Maksud dari pengeboran ini adalah untuk melubangi rangka sebagai tempat atau baut yang akan menahan mesin pada rangka.

Langkah-langkah pengeboran :

1. Siapkan benda kerja
2. Ukur jarak-jarak yang akan dibor
3. Buatlah titik pusat pengeboran pada benda kerja dengan penitik
4. Gunakan besar mata bor yang sesuai dengan lubang
5. Lakukan pengeboran

e. Proses pengecatan

Proses yang terakhir dilakukan yaitu proses pengecatan. Proses ini dilakukan untuk melapisi rangka agar tidak berkarat. Sebelum dilakukan pengecatan terlebih dahulu kita harus menghaluskan rangka dengan amplas, agar hasil dari pengecatan lebih halus. Pengecatan ini dilakukan dengan menggunakan kuas.

Langkah-langkah pengecatan :

1. Siapkan benda kerja
2. Siapkan cat dan alat pengecat
3. Haluskan permukaan benda kerja dengan amplas
4. Lakukan pengecatan
5. Keringkan benda kerja setelah di cat

Perakitan Mesin Pada Rangka

Setelah rangka pada yang diperlukan sudah jadi, maka proses yang terakhir yaitu perakitan mesin pada rangka. Perakitan ini dilakukan dengan menggunakan baut dan mur sebagai pengikat, sehingga pada perakitan ini diperlukan baut, mur, obeng, kunci pas dan perlengkapan lainnya yang membahas perakitan, jika proses perakitan telah selesai maka pembuatan Engine Stand ini telah selesai

Langkah-langkah perakitan :

1. Siapkan rangka yang telah dibuat
2. Angkatlah blok mesin diatas rangka
3. Letakkan blok mesin pada rangka

4. Siapkan baut dan mur untuk mengunci blok mesin
5. Pasanglah radiator pada dudukannya
6. Pasang pipa-pipa radiator
7. Pasang baterai pada tempatnya
8. Pasang kabel-kabel pada terminal baterai
9. Letakkan tangki pada tempatnya
10. Pasang selang bensin
11. Pasang kunci kontak atau saklar
12. Pasang kabel-kabel pada kunci kontak
13. Rangkai kabel-kabel sistem pengapian

Komponen Sistem Pengisian

Sistem pengisian ini terdiri dari beberapa komponen, komponen-komponen tersebut diantaranya : Baterai, Regulator, Alternator dan Kunci Kontak

a. Baterai (ACCU)

Baterai merupakan suatu alat yang digunakan untuk menyimpan arus yang diperlukan untuk penerangan mobil, sistem kelistrikan dan accesoris lainnya yang membutuhkan arus listrik, untuk itu baterai tidak boleh kehabisan arus, maka untuk mengisi arus baterai diperlukan sistem pengisian baterai. Baterai yang digunakan pada engine stand ini adalah baterai dengan tegangan 12 volt dan dengan arus 45 AH.

Baterai mempunyai beberapa bagian, yaitu : kotak baterai yang terbuat dari ebonit atau damar sintesis, yang berfungsi untuk memegang sel dan penampang elektronik, yang kedua yaitu plat-plat, plat ini merupakan bagian dari baterai yang terdiri dari plat positif dan plat negatif, yang ketiga separator atau pemisah, berfungsi untuk memisahkan plat positif dan plat negatif agar tidak terjadi hubungan singkat diantara plat tersebut dan keempat adalah elektrolit, larutan ini berguna untuk mengadakan reaksi kimia sehingga membangkitkan tenaga listrik.

b. Regulator

Komponen yang berfungsi untuk mengstabilkan arus pengisian baterai sesuai dengan arus yang dibuat yang dibutuhkan oleh baterai dinamakan regulator. Karena itu regulator ini sangat penting fungsinya pada sistem pengisian baterai. Regulator terdiri dari 3 bagian, yaitu cut-out relay, voltage regulator dan pembatas arus.

1. Cut-out relay

Apabila kecepatan putar dari dinamo menurun, maka tegangan listrik yang dibangkitkan akan turun dan lebih rendah dari baterai. Dengan adanya penurunan tegangan dari generator tersebut kotak pada cut-out relai ini akan terbuka yang akan mencegah masuknya arus listrik dari baterai alternator.

2. Voltage regulator

Pada saat tegangan listrik mulai naik, sebuah tahanan dihubungkan seri dengan field coil, sehingga membatasi arus masuk kedalam field coil dan menurunkan tegangan listrik yang dibangkitkan. Apabila tegangan listrik terlalu tinggi, kemagnetan pada voltage coil cukup kuat untuk menarik tuas kontak sehingga terbuka, akibatnya arus listrik yang mengalir kedalam field coil akan dibatasi oleh tahanan dari resistor. Dengan demikian voltage regulator pada sistem pengisian berfungsi untuk mengatur tegangan listrik yang dibangkitkan alternator agar tetap konstan

3. Pembatas arus

Tujuan dari pemasangan pembatas arus ini ialah untuk membatasi listrik yang berlebihan dari alternator. Cara kerja dan konstruksinya mirip dengan voltage regulator. Pada keadaan normal kontak point selalu tertutup, tetapi apabila pembangkitan arus listrik melebihi spesifikasi maka kontak point akan terbuka sehingga arus listrik yang menuju field coil harus melewati tahanan, sehingga arus yang masuk ke field coil menjadi berkurang

Regulator ada dua macam yaitu : regulator type point dan regulator tanpa point atau sering disebut IC regulator

c. Alternator

Alternator pada sistem pengisian berfungsi sebagai pembangkit arus bolak balik atau arus AC. Tegangan yang masuk ke Alternator 12 volt yang keluar antara 7-9 volt, arus yang masuk ke Alternator 45 AH, arus yang keluar Alternator kurang lebih 5-30 AH. Alternator terdiri dari beberapa bagian, yaitu : stator, rotor, puli rectifier dan sikat-sikat

1. Stator

Stator mempunyai sepasang gulungan yang berguna untuk menghasilkan arus listrik 3 phase, gulungan ini ada yang berbentuk

bintrng dan ada yang berbentuk segi tiga. Stator ini tidak bergerak sehingga tidak berpengaruh oleh gaya sentripugal. Keuntungannya dapat memperpanjang umur pemakaian dari pada stator tersebut, karena tidak terjadi kerusakan isolasi-isolasi dalam stator

2. Rotor

Rotor merupakan bagian dari alternator yang dapat berputar dan berfungsi untuk membangkitkan medan magnet. Rotor ini terdiri dari inti kutub, kumparan magnet, slip ring dan poros. Pada saat arus mengalir melalui kumparan medan, satu dari inti kutub akan menjadi kutub utara dan sisi lain menjadi kutub selatan. Pada sistem kutub cakar ini, kedua kutub dimagnetisasi oleh satu kumparan medan.

3. Puli dan fan atau kipas

Puli yang digunakan adalah puli V, puli ini merupakan tempat tali karet yang berguna untuk memutar. Puli ini berkisar antara 18-22 mm. Fan ini berguna untuk mendinginkan alternator agar tidak terlalu panas.

4. Rectifier

Rectifier terdiri dari 3 atau 6 dioda dimana hanya dapat dialiri arus listrik secara satu arah dimana hal ini untuk merubah arus AC menjadi arus DC. Rectifier ini harus mendapatkan pendinginan dari fan sehingga tidak terlalu panas yang memperpendek umur dioda.

5. Sikat-sikat

Sikat-sikat ini berguna untuk menyalurkan arus yang akan mengalir menuju rotor sebesar 2-3 ampere, sikat-sikat ini hanya dialiri arus yang kecil sehingga umurnya lebih panjang

Cara Kerja Sistem Pengisian

Rotor yang telah dialiri arus listrik dari baterai lewat kunci kontak sehingga akan diputar oleh mesin lewat Fan-Belt. Akibatnya terjadi perpotongan garis gaya magnet / kemagnetan pada kumparan stator alternator. Dengan timbulnya kemagnetan tersebut akan menimbulkan arus listrik AC dan arus AC ini akan diserahkan oleh 3 pasang dioda sehingga menjadi arus DC. Setelah menjadi arus DC kemudian dialirkan menuju regulator untuk menstabilkan arus DC tersebut sesuai dengan kapasitas yang diperlukan oleh baterai.

Cara kerja sistem pengisian dibagi dalam 3 bagian, yaitu : pada saat kunci kontak on mesin belum siap hidup, mesin hidup dalam kecepatan rendah sampai tinggi.

a. Saat kunci kontak on, mesin mati

Pada saat kunci kontak on, arus field dari baterai mengalir ke rotor coil dan membangkitkan timbulnya kemagnetan, dan pada saat itu juga, arus baterai juga menyala. Arah aliran arus field : terminal positif baterai → fusible link → kunci kontak → sekring → terminal IG regulator → titik kontak PL₁ → titik kontak PLO → terminal F regulator → terminal F Alternatif → sikat → slip ring → rotor coil → slip ring → sikat → terminal E alternator → massa. Arah aliran arus lampu pengisian : Terminal positif baterai → fusible link → kunci kontak → sekring → lampu pengisian → terminal L regulator → titik kontak PO → titik kontak PL → terminal E regulator → massa

b. Saat mesin hidup, kecepatan rendah sampai sedang

Setelah mesin hidup dan rotor berputar, pada stator coil akan timbul tegangan yang akan dialirkan ke voltage relay sehingga lampu pengisian mati. Field pada rotor diatur sesuai dengan tegangan yang bekerja pada voltage regulator. Jadi tergantung pada kondisi PLO arus field akan mengalir atau tidak melebihi resistor.

Arah aliran :

1. Tegangan netral

Terminal N alternator → terminal N regulator → magnet coil voltage relay → terminal E regulator → massa

2. Tegangan out put

Tegangan B alternator → terminal B regulator → titik kontak P₂ → titik kontak PO → magnetik coil voltage regulator → terminal E regulator → terminal E regulator → massa

3. Arus field

Terminal B alternator → kunci kontak → sekring → terminal IG regulator → titik kontak PL₁ → titik

kontak PL₀ → resistor → terminal F regulator → terminal F alternator → rotor coil → terminal E alternator → massa

4. Arus out put

Terminal B alternator → baterai → massa

Kecepatan rendah sampai sedang

c. Saat mesin hidup, kecepatan sedang sampai tinggi

Bila rpm mesin dinaikkan, massa tegangan yang dibangkitkan oleh stator coil akan naik, sehingga gaya tarik magnetik coil pada voltage regulator menjadi kuat. Dengan besarnya gaya tarik yang lebih titik kontak PL₀ pada voltage regulator secara terputus-putus berhubungan dengan PL₂.

Arah aliran arus :

1. Tegangan netral

Terminal N alternator → terminal N regulator → magnetik coil pada voltage relay → terminal E regulator → massa

2. Tegangan

Terminal B alternator → terminal B regulator → titik kontak P₂ → titik kontak PO → magnetik coil pada voltage regulator → terminal E regulator → massa

3. Arus field

Terminal B alternator → kunci kontak → sekring → terminal IG regulator → resistor → terminal F regulator → terminal F alternator → rotor coil → terminal E alternator → massa

Perhitungan arus pengisian :

Tegangan yang masuk ke alternator 12 Volt kemudian diperbesar menjadi 29 Volt. Setelah menjadi 29 Volt kemudian masuk ke regulator, kemudian regulator membagi tegangan tersebut menjadi 9 Volt yang masuk ke baterai. Bila tahanan pada regulator 1,5 Ohm maka arus pengisian yang masuk ke baterai

$$V = I \cdot R$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{9}{1,5} = 6 \text{ Ampere}$$

Perawatan sistem pengisian

Perawatan merupakan suatu hal yang sangat dibutuhkan untuk mempertahankan dan menjaga kondisi dari komponen / alat yang dirawat agar tetap baik dan dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Hal yang perlu dilakukan dalam perawatan diantaranya pembersihan, pelumasan, pemeriksaan, penyetelan dan lain-lainnya yang menjaga peralatan agar tetap baik. Perawatan yang dilakukan dalam sistem pengisian diantaranya :

- a. Pemeriksaan komponen sistem pengisian
- b. Periksa semua kabel-kabel atau sambungan pada sistem pengisian
- c. Periksa kumparan rotor coil pada alternator dengan menggunakan ohm meter
- d. Periksa stator coil dan dioda apakah bekerja dengan baik atau tidak
- e. Periksa terminal-terminal pada alternator dan bersihkan bila perlu
- f. Lakukan pengukuran dengan ohm meter pada rangkaian regulator. Pastikan regulator bekerja dengan baik
- g. Bersihkan terminal dari baterai dan isi air accu bila perlu
- h. Lakukan penyetelan pada sistem pengisian bila diperlukan, terutama pada terminal
- i. Periksa sel-sel yang ada pada baterai
- j. Periksa lampu pengisian

Trouble Shooting Sistem Pengisian

Permasalahan yang sering terjadi pada sistem pengisian diantaranya :

- a. Pengisian tidak menyala pada saat kunci kontak on. Periksa sekering, konektor regulator jika ada yang rusak perbaiki atau ganti. Periksa apakah lampu masih baik / tidak. Jika tidak maka lampu harus diganti.
- b. Baterai lemah
Hal ini dapat terjadi bila alternator tidak dapat membangkitkan arus untuk mengisi baterai. Akibatnya mesin tidak bisa distart dengan motor stater. Sel dari baterai telah rusak sehingga tidak dapat menyimpan arus
- c. Pengisian baterai berlebihan

Pengisian baterai berlebihan menyebabkan baterai cepat panas dan elektrolit cepat habis. Hal ini dapat disebabkan oleh tegangan out put alternator melebihi spesifikasi atau tahanan dari regulator tidak bekerja dengan baik. Lakukan pengukuran pada tegangan out put pada alternator dan periksa atau setel regulator

- d. Alternator tidak berfungsi
Pada waktu pengisian tidak akan berlangsung apa bila alternator tidak berfungsi dengan baik. Lakukan pemeriksaan pada rotor dan stator, pada alternator, setel bila perlu atau bersihkan bila hanya kotor

Kesimpulan

- a. Motor bensin merupakan motor yang melakukan proses pembakaran di dalam silinder yang terdapat toraknya, dengan menggunakan bensin sebagai bahan bakarnya.
- b. Prinsip kerja 4 langkah yang terjadi yaitu : langkah hisap, langkah kompresi, langkah kerja atau usaha dan yang terakhir langkah buang
- c. Proses pembuatan rangka diantaranya pemotongan, pengelasan, penggerindaan, pengeboran dan pengecatan
- d. Komponen dari Engine Stand yaitu rangka, mesin dan kelengkapan mesin
- e. Sistem pengisian berfungsi untuk mengisi kembali arus dari baterai yang telah digunakan, sehingga baterai tidak kekurangan arus
- f. Komponen sistem pengisian diantaranya baterai, alternator dan regulator
- g. Perawatan sistem pengisian harus dilakukan agar pada waktu pengisian tidak terjadi kesalahan, misalnya pengisian berlebihan atau terlambat

Saran

- a. Sistem pengisian memerlukan perawatan yang teratur, sehingga pengisian pada waktu pengisian terjadi dengan sempurna.
- b. Pembuatan rangka harus kuat, karena harus menahan beban yang berat
- c. Pada waktu perakitan harus hati-hati agar tidak terjadi kesalahan

Daftar Pustaka

Aris Munandar Wiranto, 1980. *Pedoman Untuk Mencari Sumber Kerusakan, Merawat dan Menjalankan Kendaraan Bermotor*. Pradnya Paramita. Jakarta.

Daryanto, 2003. *Motor Bensin Pada Mobil*. YRAMA WIDYA. Malang

Toyota, 1995. *Dasar-dasar Automobil*. PT. Toyota Astra Motor

Yayat Supriyatna Sumarsono, 1999. *Listrik Otomotif*. Angkasa Bandung