

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

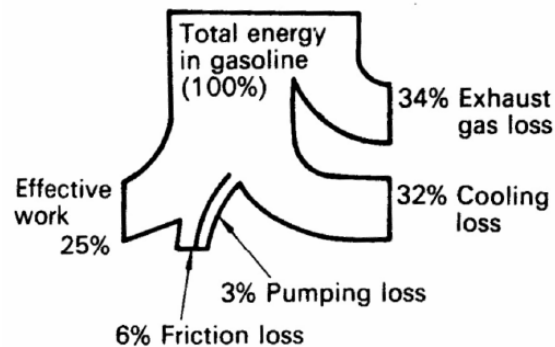
A. Perbaikan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia perbaikan yaitu: pembetulan, perubahan yang mengakibatkan penggunaan alat lebih lama, tambahan produksi lebih besar dari normal, dan penekanan biaya produksi. Sedangkan memperbaiki berarti: membetulkan, menjadikan lebih baik (bagus, rapi, dan sebagainya). (Ebta Setiawan, 2017)

B. Sistem Pendingin

1. Pengertian

Panas yang dihasilkan oleh proses pembakaran di dalam motor dirubah menjadi tenaga gerak. Namun kenyataannya hanya sebagian dari panas tersebut yang dimanfaatkan secara efektif. Panas yang diserap motor harus dengan segera dibuang ke udara luar, sebab jika tidak maka motor akan terlalu panas dan komponen motor cepat aus. Untuk itu pada motor dilengkapi dengan sistem pendingin yang berfungsi untuk mencegah panas yang berlebihan. Pada motor bensin kira-kira hanya 23 % energi panas dari hasil pembakaran bahan bakar dalam silinder yang dimanfaatkan secara efektif sebagai tenaga. Sisanya terbuang dalam beberapa bentuk seperti diperlihatkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Keseimbangan Panas

(Anonim, 2004)

Pada gambar 1 di atas nampak bahwa dari total energy yang dihasilkan oleh proses pembakaran, hanya 25 % yang dimanfaatkan menjadi kerja efektif. Panas yang hilang bersama gas buang kira-kira 34 %, panas yang terbuang akibat proses pendinginan 32 %, akibat pemompaan 3 %, dan akibat gesekan 6 %. Secara garis besar fungsi sistem pendingin pada motor adalah untuk :

- a. Mengurangi panas motor.
- b. Mempertahankan agar temperatur motor selalu pada temperatur kerja yang paling efisien pada berbagai kondisi.
- c. Mempercepat motor mencapai temperatur kerjanya dengan tujuan untuk mencegah terjadinya keausan yang berlebihan, kerja motor yang kurang baik, emisi gas buang yang berlebihan.
- d. Memanaskan ruangan di dalam ruang penumpang, khususnya di negara-negara yang mengalami musim dingin. (Anonim, 2004)

2. Jenis Sistem Pendingin

a. Pendingin Udara (Pendingin Langsung)

Pendingin udara digunakan jika panas dari mesin yang bekerja/berputar dilewatkan pada sirip, rusuk, atau *fins* ke udara luar. Dasar penggunaan sistem pendingin ini tergantung pada hal-hal berikut.

- 1) Perbedaan temperatur antara panas mesin dengan udara luar/sekitar.
- 2) Luas permukaan dimana panas dikeluarkan atau disebarkan.
- 3) Tingkat aliran udara pada permukaan yang dikenai. (Daryanto, 1999).

b. Pendingin Air (Pendinginan Tidak Langsung)

Dalam sistem pendingin mesin dengan air, panas dilewatkan atau ditransfer ke air disekitar ruang bakar dan silinder. Air yang panas kemudian beredar menuju radiator. Air diteruskan melalui pipa radiator panasnya ditransfer ke sirip dimana panas tersebut disebarkan ke udara. Air kemudian kembali ke mesin. (Daryanto, 1999)

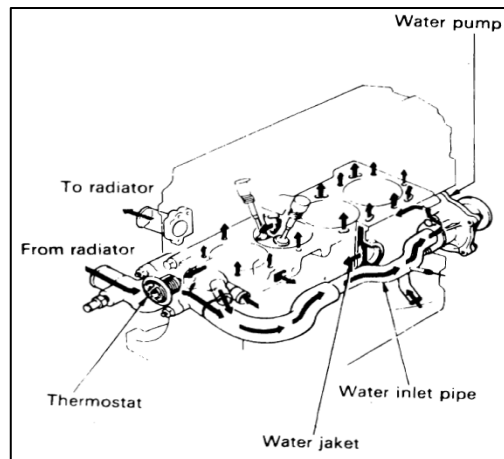
Beberapa faktor yang menentukan tingkat pendinginan adalah sebagai berikut.

- 1) Perbedaan temperatur antara air dan udara.
- 2) Perbandingan aliran air.
- 3) Luas permukaan kisi-kisi radiator.

4) Perbandingan aliran udara. (Daryanto, 1999)

3. Konstruksi Sistem Pendingin Air

Sistem pendingin air dilengkapi oleh *water jacket*, pompa air, radiator, *thermostat*, kipas, slang karet, dan lain-lain.

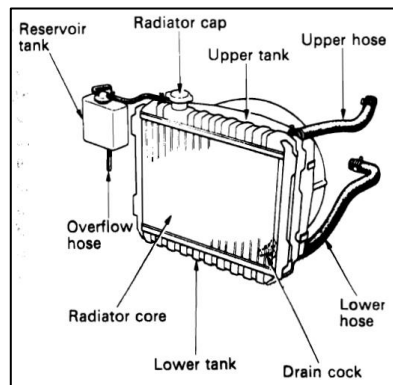


Gambar 2. Konstruksi Sistem Pendingin

(Anonim, 1995)

a. Radiator

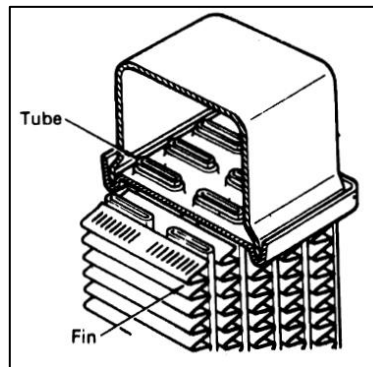
Radiator mendinginkan cairan pendingin yang telah menjadi panas setelah melalui saluran *water jacket*. Radiator terdiri dari tangki air bagian atas (*upper water tank*), tangki air bagian bawah (*lower water tank*) dan radiator *core* pada bagian tengahnya. Cairan pendingin masuk ke *upper tank* dari selang atas (*upper hose*). *Upper tank* dilengkapi dengan tutup radiator untuk menambah air pendingin. Selain itu juga dihubungkan dengan slang ke *reservoir tank* sehingga air pendingin atau uap yang berlebihan dapat ditampung. *Lower tank* dilengkapi *outlet* dan kran penguras. (Anonim, 1995)



Gambar 3. Radiator

(Anonim, 1995)

Inti radiator berfungsi untuk membuang panas dari air ke udara agar temperatur menjadi lebih rendah dari sebelumnya. Inti radiator terdiri dari pipa-pipa air untuk mengalirkan air dari tangki atas ke tangki bawah dan sirip-sirip pendingin untuk membuang panas air yang ada pada-pipa.

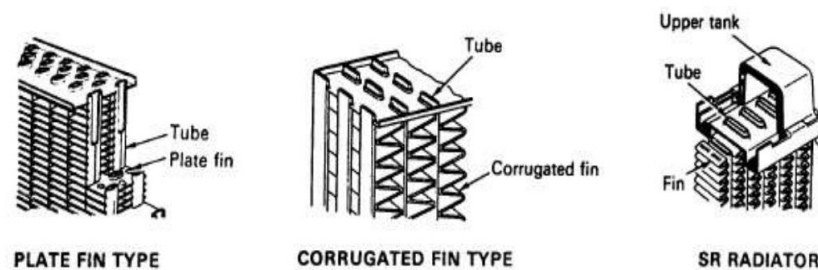


Gambar 4. Inti Radiator

(Anonim, 1995)

Ada 2 tipe inti radiator (*radiator core*), yang perbedaannya tergantung model pada sirip-sirip pendinginnya. Tipe plate (*flat fin type*) dan tipe lekukan (*curroated fin type*) seperti terlihat pada

gambar. Beberapa kendaraan modern menggunakan versi terbaru. Yaitu tipe lekukan, dari radiator tipe SR. Inti radiator tipe radiator SR ini hanya mempunyai susunan pipa tunggal (*single row*) sehingga bentuk keseluruhannya menjadi tipis dan ringan dibandingkan dengan radiator biasa. (Anonim, 1995)

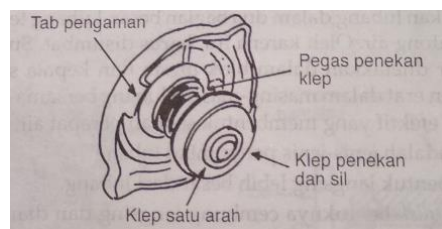


Gambar 5. Tipe Inti Radiator

(Anonim, 1995)

b. Tutup radiator

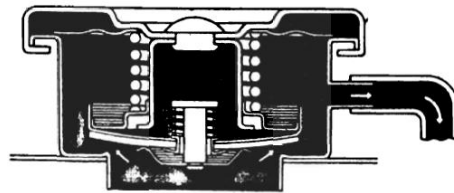
Tutup radiator berfungsi untuk menaikkan tekanan air di dalam sistem pendinginan. Pada temperatur kerja, air sistem pendinginan bertekanan 80-120 kPa (0,8-1,2 bar). Dengan tekanan air melebihi tekanan atmosfer tersebut, maka titik didih air pendingin dapat naik mencapai 120 derajat Celcius, maka sistem pendinginan menjadi aman, karena air tidak cepat mendidih. (Bintoro, 2014)



Gambar 6. Tutup Radiator

(Daryanto, 1999)

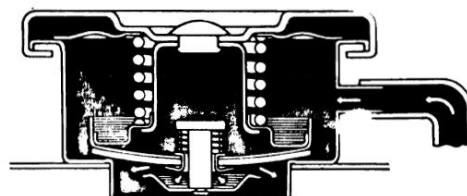
Pada tutup radiator dilengkapi dengan *relief valve* dan *vacuum valve* seperti pada gambar. Bila volume pendingin bertambah saat temperatur mulai naik. Maka tekanan juga akan bertambah. Bila tekanan naik hingga mencapai 0,3-1,0 kg/cm pada 110-120, maka *relief valve* akan membuka dan membebaskan kelebihan tekanan melalui *overflow pipe*. (Anonim, 1995)



Gambar 7. Cara Kerja *Relief valve*

(Anonim, 1995)

Temperatur cairan pendingin berkurang setelah mesin berhenti dan membentuk ruangan vakum di dalam radiator. *Vacuum valve* akan membuka secara otomatis untuk menghisap udara segar mengganti kevakuman dalam radiator. Kemudian cairan pendingin dalam radiator pada tekanan atmosfer bila mesin sudah benar-benar menjadi dingin. (Anonim, 1995)

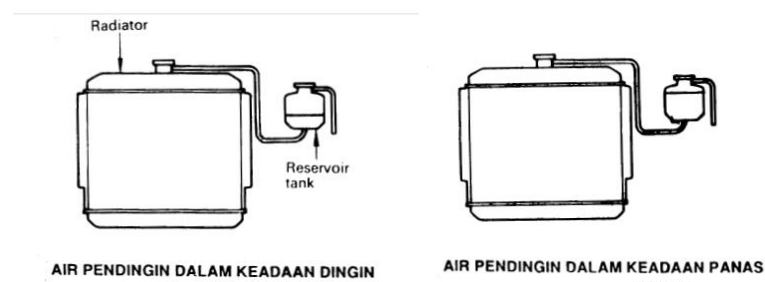


Gambar 8. Cara Kerja *Vacuum valve*

(Anonim, 1995)

c. Tangki cadangan (*recervoir tank*)

Tangki cadangan (*reservoir tank*) dihubungkan ke radiator dengan selang *over flow*. Apabila tempertur dan tekanan air pendingin naik menyebabkan cairan pendingin berekpansi. Saat tekanan dan volume melebihi kemampuan kerja tutup radiator maka cairan pendingin yang berlebihan akan dikirim ke *reservoir*. Apabila temperatur turun, maka cairan pendingin yang ada di dalam tangki cadangan akan kembali ke radiator. Hal ini untuk mencegah terbuangnya cairan pendingin saat diperlukan agar jumlahnya tetap. (Anonim, 1995)

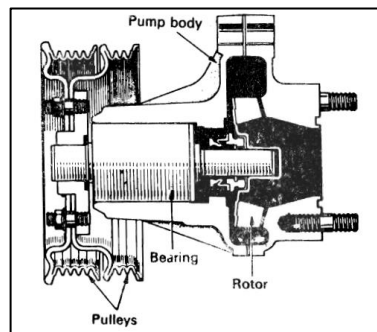


Gambar 9. Tangki Cadangan

(Anonim, 1995)

d. Pompa air

Pompa air berfungsi untuk mensirkulasikan air pendingin dari radiator ke silinder mesin. Pompa air (*water pump*) mengirim cairan pendingin melalui sistem pendingin dengan tekanan. Umumnya yang banyak digunakan adalah tipe pompa sentrifugal (*centrifugal pump*). Pompa air ditempatkan di bagian depan blok silinder dan digerakan oleh tali kipas (*V belt*), *V Ribbed belt*, atau *timing belt*. (Anonim, 1995)

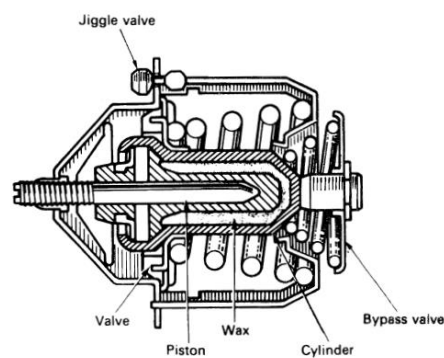


Gambar 10. Pompa Air

(Anonim, 1995)

e. *Thermostat*

Fungsi *thermostat* yaitu untuk mengendalikan suhu mesin hingga mencapai suhu kerja. Temperatur cairan pendingin tergantung dengan mesin. Pada umumnya efisiensi operasi mesin yang tertinggi, adalah bila temperaturnya kira-kira pada 80 °C - 90 °C (176 – 194 °F).

Gambar 11. *Thermostat*

(Anonim, 1995)

Thermostat dioperasikan oleh *wax sealed* yang ada didalam silinder, *volume wax* ini berubah disebabkan oleh temperatur. Perubahan volume dalam *wax* menyebabkan silinder bergerak turun atau naik. Mengakibatkan katup membuka atau menutup. *Thermostat*

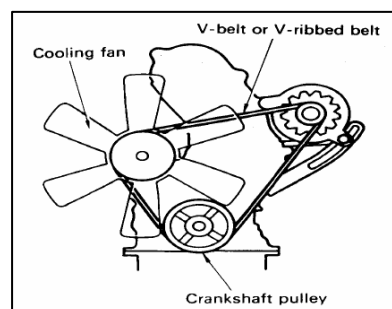
dilengkapi dengan *jiggle valve* yang digunakan untuk mengalirkan air dari sistem pendingin saat menambahkan cairan pendingin ke dalam sistem. (Anonim, 1995)

f. Kipas pendingin

Kipas pada sistem pendingin digunakan untuk membantu proses pendinginan yang sudah dilakukan radiator. Pada proses pendinginan, radiator didinginkan oleh udara luar, tetapi pendinginannya belum cukup bila kendaraan tidak bergerak. Kipas pendingin ditempatkan di bagian belakang radiator. Penggerak kipas pendingin adalah mesin itu sendiri melalui *belt* atau motor listrik. (Anonim, 2004)

1) Kipas pendingin yang digerakkan poros engkol

Kipas pendingin jenis ini digerakkan terus menerus oleh poros engkol melalui tali kipas. Kecepatan kipas berubah sesuai dengan kecepatan mesin.



Gambar 12. Kipas Pendingin yang Digerakkan Poros Engkol

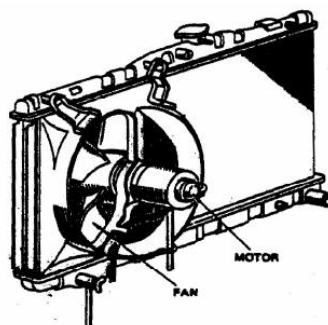
(Anonim, 2004)

Putaran kipas belum cukup besar apabila mesin masih berputar lambat, tetapi apabila mesin berputar dengan kecepatan

tinggi, kipaspun berputar dengan kecepatan tinggi pula. Hal tersebut akan menambah tahanan sehingga kehilangan tenaga dan menimbulkan bunyi pada kipas. Untuk mencegah hal tersebut maka biasanya antara pompa air dan kipas pendingin dipasang sebuah kopling fluida. (Anonim, 2004)

2) Kipas pendingin yang digerakan motor listrik

Berputarnya kipas pendingin yang digerakkan oleh motor listrik terjadi pada saat temperatur air pendingin panas. Temperatur air pendingin dikirimkan ke motor listrik melalui sinyal yang terdapat pada kepala silinder. Pada saat temperatur meningkat pada suatu tingkat yang ditetapkan, sinyal tersebut merangsang motor relay untuk menggerakkan motor listrik yang kemudian menggerakkan kipas pendingin. Dengan demikian kipas akan bekerja pada saat yang dibutuhkan, sehingga temperatur mesin dapat dicapai lebih cepat. Disamping itu juga membantu mengurangi suara bising yang ditimbulkan kipas pendingin.

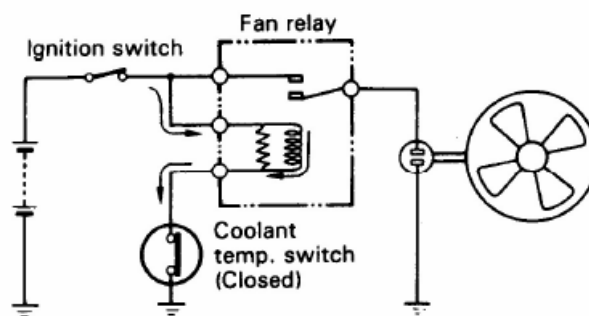


Gambar 13. Kipas Pendingin yang Digerakan Motor Listrik

(Anonim, 2004)

Berputarnya kipas pendingin apabila temperature mesin melebihi 93°C . Hal tersebut diatur oleh *coolant temperatur switch* yang dipasang pada saluran air keluar dari mesin ke radiator dan relay dari motor listrik.

Apabila kunci kontak pada posisi ON, mesin berputar dan temperatur air pendingin di bawah 93°C seperti terlihat pada gambar 35, *coolant temperatur switch* pada keadaan ini titik kontakannya dalam keadaan tertutup sehingga arus listrik mengalir melalui kunci kontak, relay, titik kontak *coolant temperatur switch* dan ke massa. Arus listrik yang mengalir pada relay akan menyebabkan titik kontak pada relay terbuka sehingga arus listrik yang ke motor listrik tidak mengalir sehingga kipas tidak berputar.

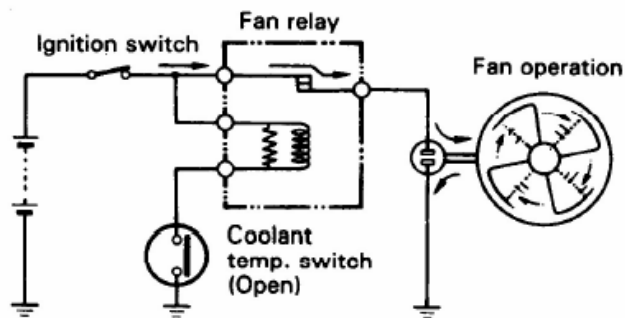


Gambar 14. Cara Kerja Motor Penggerak Kipas Saat Mesin Dingin

(Anonim, 2004)

Apabila temperatur air pendingin melebihi 93°C , titik kontak pada *coolant temperatur switch* akan terbuka yang selanjutnya akan menyebabkan relay tidak bekerja dan titik kontakannya saling berhubungan. Pada keadaan ini arus listrik akan

mengalir dari baterai ke motor listrik melalui kunci kontak dan titik kontak relay sehingga motor berputar bersama dengan kipas yang selanjutnya mengalirkan udara melalui inti radiator seperti terlihat pada gambar 15. (Anonim, 2004)

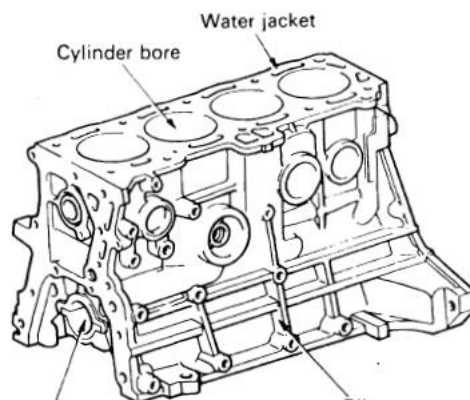


Gambar 15. Cara Kerja Motor Penggerak Kipas Saat Mesin Panas

(Anonim, 2004)

g. Jaket air (*Water jacket*)

Jaket air atau *water jacket* adalah ruangan yang mengelilingi silinder dan ruang bakar yang berisi air mengalir untuk mengambil panas dari logam/metal disekitarnya. (Daryanto, 2019)



Gambar 16. Mantel Pendingin

(Anonim, 1995)

h. Pipa-pipa saluran (selang)

Fungsi dari pipa-pipa saluran (selang) antara lain:

- 1) Menutup permukaan.
- 2) Menjaga tekanan dalam sistem dengan menahan kelenturannya.
- 3) Menjadi peredam suhu dalam sistem pendinginan.

Macam-macam selang dalam sistem pendingin antara lain :

1) Selang Radiator atas

Selang radiator atas berfungsi menghubungkan bagian atas dari radiator ke pengeluar (*outlet*) ruang pengukur panas dan menyalurkan air panas dari mesin ke radiator.

2) Selang radiator bawah

Selang radiator bawah berfungsi menghubungkan bagian lebih rendah pada ruang *thermostat* ke sisi jalan masuk pompa air dan menyalurkan air hangat dari radiator ke mesin.

3) Selang *bypass* (ketika dipasang)

Selang *bypass* (ketika dipasang) berfungsi untuk menghubungkan bagian lebih rendah pada ruang *thermostat* ke sisi jalan masuk pompa air dan menyediakan sirkulasi ke pompa ketika *thermostat* tertutup.

4) Selang pemanas

Selang pemanas biasanya digunakan untuk mengedarkan air ke pemanas kendaraan atau saluran masuk pompa. Satu selang menghubungkan bagian terendah ruang *thermostat* atau kepala

silinder dan melangsungkan air panas ke pemanas. Selang yang lain menghubungkan ke sisi jalan masuk pada pompa air untuk menyalurkan air hangat kembali ke mesin.

5) Selang penjepit

Selang penjepit digunakan untuk melindungi kerapatan selang untuk macam-macam hubungan (pada ujung selang). Beberapa jenis dari selang penjepit pada kendaraan antara lain jubilee, tipe skrup, dan tipe kancing atau spring. (Daryanto, 1999)

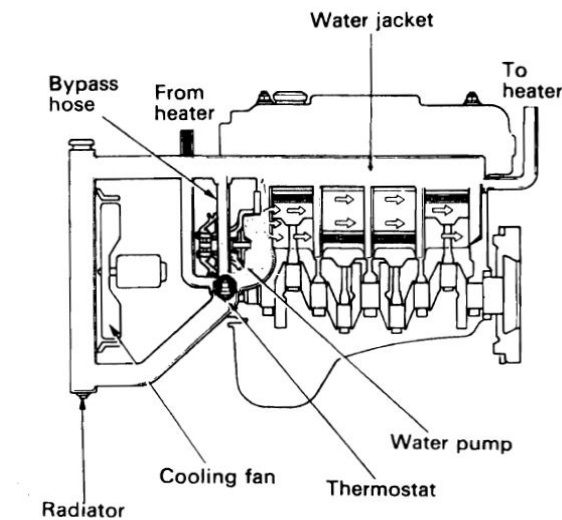
i. *Coolant temperatur switch*

Coolant temperatur switch yaitu *switch* pada sistem penggerak kipas dengan motor listrik untuk memutus dan menghubungkan arus dari baterai ke motor penggerak kipas pendingin. (Anonim, 2004)

4. Cara Kerja Sistem Pendingin

a. Bila mesin masih dalam keadaan dingin

Saat mesin masih dingin sirkulasi cairan pendingin hanya terjadi di dalam mesin saja, tanpa melalui radiator (seperti yang ditunjukkan arah panah pada gambar). Ketika mesin masih dalam keadaan dingin, cairan pendingin masih dalam keadaan dingin dan *thermostat* masih tertutup, sehingga cairan pendingin yang bersirkulasi ke radiator tertutup oleh *thermostat* dan akan melewati saluran *bypass* untuk kembali bersirkulasi kedalam mesin, proses ini juga bertujuan untuk mempercepat mesin mencapai suhu kerja normal yaitu sekitar 80-90 °C. (Anonim, 1995)

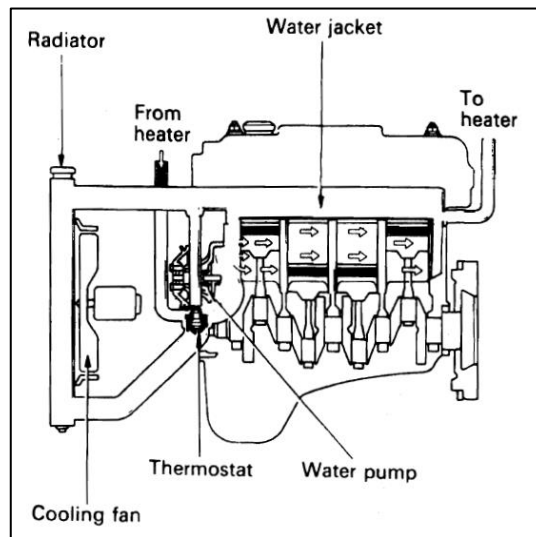


Gambar 17. Cara Kerja Sistem Pendingin Keadaan Dingin

(Anonim, 1995)

b. Bila mesin dalam keadaan panas

Setelah mesin menjadi panas dan melebihi temperatur kerja mesin, maka *thermostat* akan terbuka dan katup *bypass* akan tertutup dalam *bypass* sirkuit. Sehingga cairan pendingin yang menjadi panas didalam *water jacket* (yang menyerap panas dari mesin) kemudian disalurkan ke radiator untuk didinginkan dengan kipas dan putaran udara dengan adanya gerakan maju kendaraan itu sendiri. Selanjutnya cairan pendingin yang sudah didinginkan didalam radiator ditekan kembali oleh pompa air menuju ke *water jacket* untuk mendinginkan mesin, begitu seterusnya sampai temperatur kembali turun hingga *thermostat* kembali menutup. (Anonim, 1995)



Gambar 18. Cara Kerja Sistem Pendingin Keadaan Panas

(Anonim, 1995)

5. Gejala dan Kemungkinan yang Terjadi pada Sistem Pendingin

a. Terlalu panas

- 1) Kekurangan air, dapat diatasi dengan menambah air pendingin dan memeriksa kebocorannya.
- 2) Tali kipas yang kendur dapat diatasi dengan menyetel kembali tali kipas.
- 3) Tali kipas basah karena minyak atau rusak dapat diatasi dengan mengganti tali kipas.
- 4) Termostat yang rusak harus diganti.
- 5) Pompa air yang tidak bekerja dapat diatasi dengan pompa memperbaiki pompa atau diganti.
- 6) Saluran pendinginan pada radiator atau jaket air yang tersumbat harus dibersihkan.

- 7) Waktu pengapian yang tidak tepat harus disetel kembali.
(Daryanto, 1999)

b. Terlalu Dingin

- 1) Termostat yang rusak harus diatasi dengan mengganti termostat.
- 2) Jika udara terlalu dingin, radiator harus ditutup. (Daryanto, 1999)

c. Kehabisan Air

- 1) Kebocoran pada radiator dapat diatasi dengan memperbaiki radiator.
- 2) Selang yang longgar atau rusak dapat diatasi dengan penghubung selang dipererat atau diganti.
- 3) Pompa air yang bocor dapat diperbaiki atau diganti.
- 4) Gasket kepala silinder yang bocor dapat diatasi dengan mengencangkan atau mengganti baut.
- 5) Kepala silinder atau blok silinder yang retak harus diganti.
- 6) Mesin bekerja dengan suhu yang terlalu tinggi, dapat diatasi dengan menyelidiki sebab terjadinya panas yang berlebihan.
(Daryanto, 1999)

d. Terdapat Bunyi pada Sistem Pendinginan

- 1) Bantalan pompa yang rusak dapat diatasi dengan mengganti rakitan bantalan.
- 2) Daun kipas pompa yang longgar atau bengkok dapat diatasi dengan cara daun kipas diperkencang, diperbaiki, atau diganti.

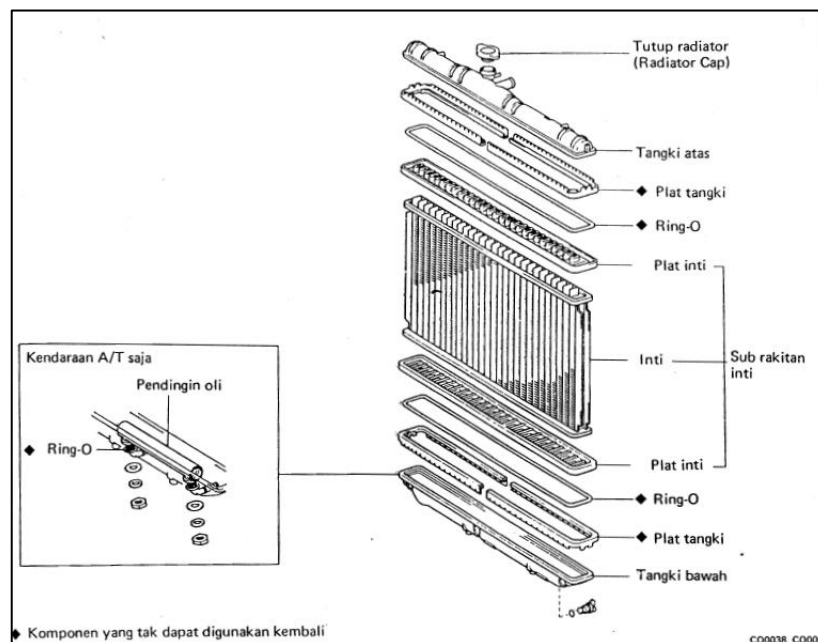
- 3) Jangan menggunakan bahan anti karat yang mengandung "*chromate, bichromate, nitrous acid, hydrochloric*, atau *silica sand*."
 - 4) Tutuplah lubang-lubang *inlet* (masuk) dan *outlet* (keluar) radiator dan celupkan radiator ke dalam air. Kemudian, masukan udara melalui pipa *overflow* (aliran lebih) dan periksa adakah gelembung-gelembung udaranya.
 - 5) Tutup lubang-lubang *inlet* dan *outlet*. Beri tekanan air pada radiator, tempats tempat yang bocor dapat dengan mudah terlihat.
- (Daryanto, 1999)

C. Sistem Pendingin Toyota Corona 3S-FE

Komponen sistem pendingin pada Toyota Corona 3S-FE yaitu:

1. Radiator

Radiator mendinginkan cairan pendingin yang telah menjadi panas setelah melalui saluran *water jacket*. Radiator terdiri dari tangki air bagian atas (*upper water tank*), tangki air bagian bawah (*lower water tank*) dan radiator *core* pada bagian tengahnya. Cairan pendingin masuk ke *upper tank* dari selang atas (*upper hose*). *Upper tank* dilengkapi dengan tutup radiator untuk menambah air pendingin. Selain itu juga dihubungkan dengan slang ke *reservoir tank* sehingga air pendingin atau uap yang berlebihan dapat ditampung. *Lower tank* dilengkapi *outlet* dan kran penguras. (Anonim, 1995)



Gambar 19. Radiator Toyota Corona 3S-FE

(Anonim, 1988)

2. Tutup Radiator

Tutup radiator berfungsi untuk menaikkan tekanan air di dalam sistem pendinginan. Pada temperatur kerja, air sistem pendinginan bertekanan 80-120 kPa (0,8-1,2 bar). Dengan tekanan air melebihi tekanan atmosfer tersebut, maka titik didih air pendingin dapat naik mencapai 120 derajat Celcius, maka sistem pendinginan menjadi aman, karena air tidak cepat mendidih. (Bintoro, 2014)



Gambar 20. Tutup Radiator Toyota Corona 3S-FE

3. Tangki Cadangan (*Recervoir Tank*)

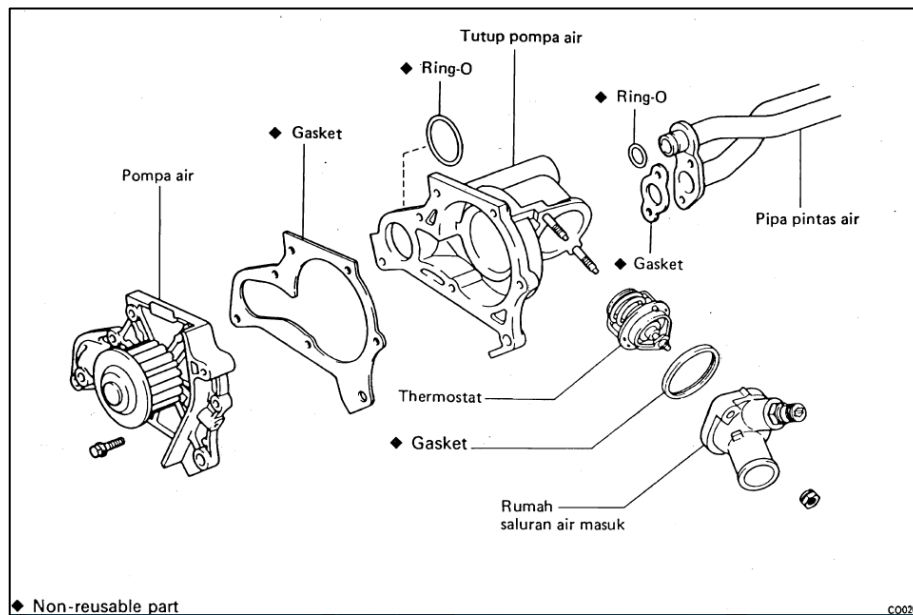
Tangki cadangan (*reservoir tank*) dihubungkan ke radiator dengan selang *over flow*. Apabila tempertur dan tekanan air pendingin naik menyebabkan cairan pendingin berekpansi. Saat tekanan dan volume melebihi kemampuan kerja tutup radiator maka cairan pendingin yang berlebihan akan dikirim ke *reservoir*. Apabila temperatur turun, maka cairan pendingin yang ada di dalam tangki cadangan akan kembali ke radiator. Hal ini untuk mencegah terbuangnya cairan pendingin saat diperlukan agar jumlahnya tetap. (Anonim, 1995)



Gambar 21. *Recervoir* Toyota Corona 3S-FE

4. Pompa Air

Pompa air berfungsi untuk mensirkulasikan air pendingin dari radiator ke silinder mesin. Pompa air (*water pump*) mengirim cairan pendingin melalui sistem pendingin dengan tekanan. Pompa air yang digunakan Toyota Corona 3S-FE adalah tipe pompa sentrifugal (*centrifugal pump*). Pompa air ditempatkan di bagian depan blok silinder dan digerakan oleh tali kipas (*V belt*), *V Ribbed belt*, atau *timing belt*. (Anonim, 1995)

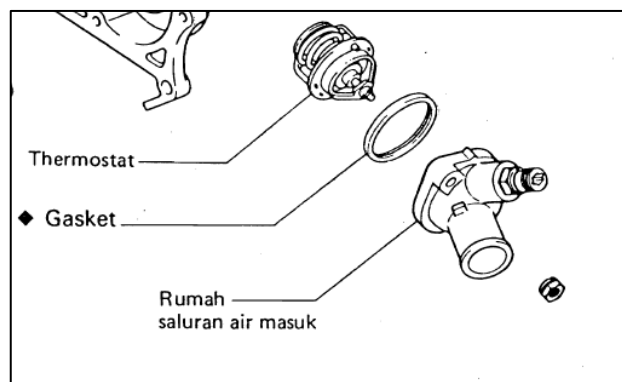


Gambar 22. Pompa Air Toyota Corona 3S-FE

(Anonim, 1988)

5. *Thermostat*

Fungsi *thermostat* yaitu untuk mengendalikan suhu mesin hingga mencapai suhu kerja. Temperatur cairan pendingin tergantung dengan mesin. Pada umumnya efisiensi operasi mesin yang tertinggi, adalah bila temperaturnya kira-kira pada 80 °C - 90 °C (176 – 194 °F).

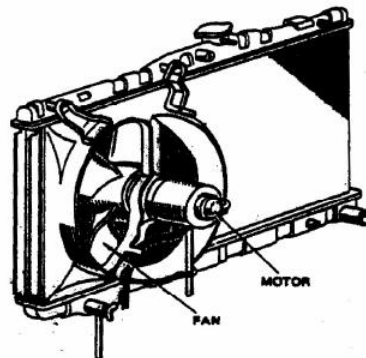


Gambar 23. *Thermostat* Toyota Corona 3S-FE

(Anonim, 1988)

6. Kipas Pendingin yang Digerakkan Motor Listrik

Berputarnya kipas pendingin yang digerakkan oleh motor listrik terjadi pada saat temperatur air pendingin panas. Temperatur air pendingin dikirimkan ke motor listrik melalui sinyal yang terdapat pada kepala silinder. Pada saat temperatur meningkat pada suatu tingkat yang ditetapkan, sinyal tersebut merangsang motor relay untuk menggerakkan motor listrik yang kemudian menggerakkan kipas pendingin. Dengan demikian kipas akan bekerja pada saat yang dibutuhkan, sehingga temperatur mesin dapat dicapai lebih cepat. Disamping itu juga membantu mengurangi suara bising yang ditimbulkan kipas pendingin.

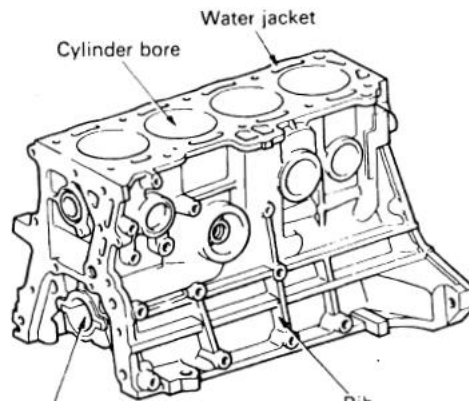


Gambar 24. Kipas Pendingin Toyota Corona 3S-FE

(Anonim, 2004)

7. Jaket air (*Water jacket*)

Jaket air atau *water jacket* adalah ruangan yang mengelilingi silinder dan ruang bakar yang berisi air mengalir untuk mengambil panas dari logam/metal disekitarnya. (Daryanto, 2019)



Gambar 25. *Water Jacket* Toyota Corona 3S-FE

(Anonim, 1995)

8. Selang Radiator

Macam-macam selang dalam sistem pendingin antara lain :

a. Selang Radiator atas

Selang radiator atas berfungsi menghubungkan bagian atas dari radiator ke pengeluar (*outlet*) ruang pengukur panas dan menyalurkan air panas dari mesin ke radiator.

b. Selang radiator bawah

Selang radiator bawah berfungsi menghubungkan bagian lebih rendah pada ruang *thermostat* ke sisi jalan masuk pompa air dan menyalurkan air hangat dari radiator ke mesin.

c. Selang *bypass* (ketika dipasang)

Selang *bypass* (ketika dipasang) berfungsi untuk menghubungkan bagian lebih rendah pada ruang *thermostat* ke sisi jalan masuk pompa air dan menyediakan sirkulasi ke pompa ketika *thermostat* tertutup.

(Daryanto, 1999)

9. *Coolant temperature switch*

Coolant temperature switch yaitu *switch* pada sistem penggerak kipas dengan motor listrik untuk memutus dan menghubungkan arus dari baterai ke motor penggerak kipas pendingin. (Anonim, 2004)



Gambar 26. *Coolant Temperature Switch* Toyota Corona 3S-FE