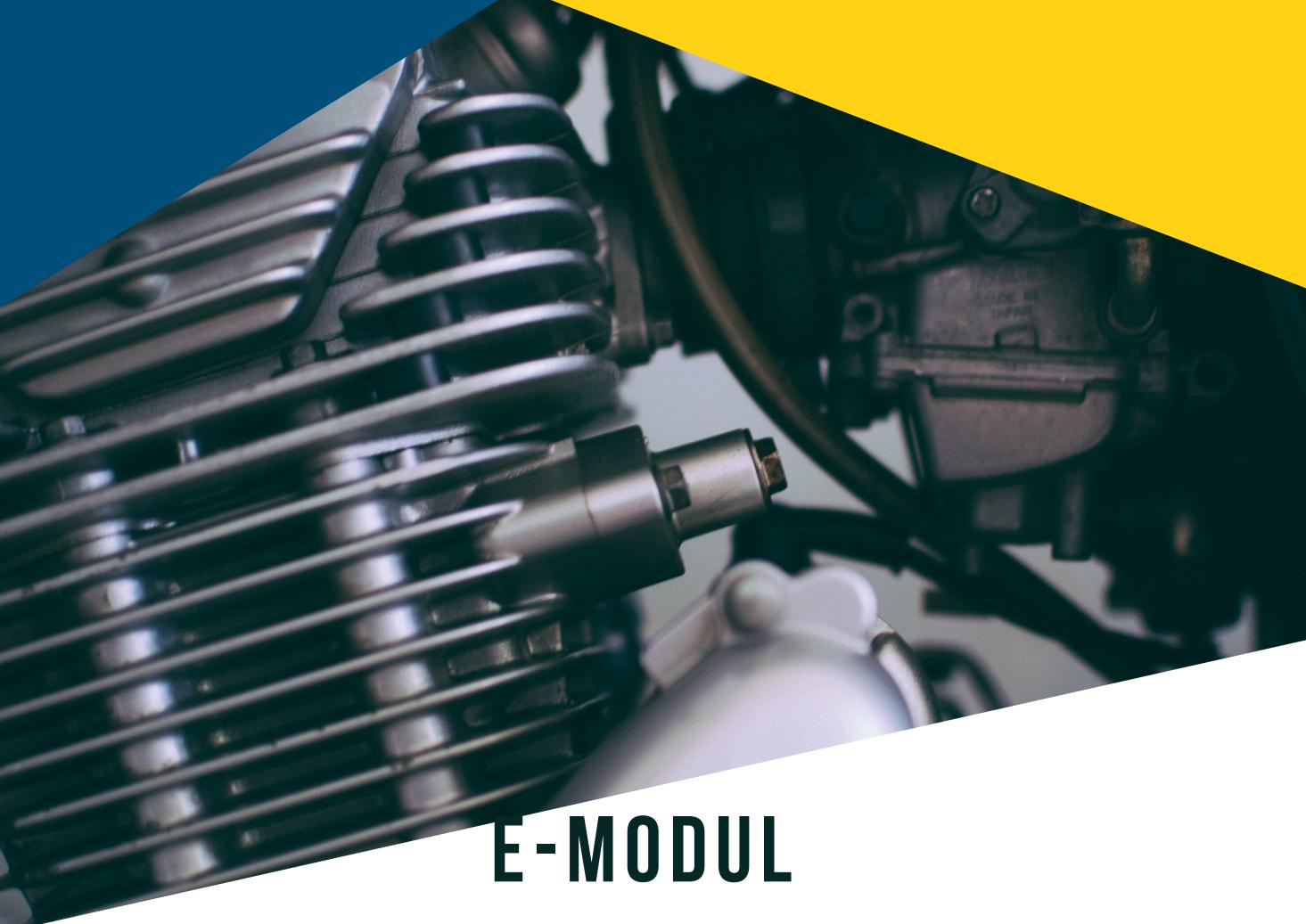




PENDIDIKAN VOKASIONAL TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

DISUSUN OLEH : TEGUH DERMAWAN



E-MODUL
PEMBELAJARAN
PERAWATAN SISTEM PENDINGIN
SEPEDA MOTOR

MATERI PEMBELAJARAN



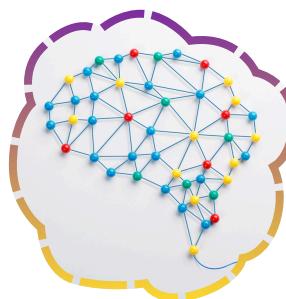
DAFTAR ISI



PETUNJUK
PENGGUNAAN



TUJUAN
PEMBELAJARAN



PETA
KONSEP



MATERI



DAFTAR PUSTAKA

PERAWATAN SISTEM
PENDINGIN SEPEDA MOTOR





KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan Modul Ajar dengan judul "Perawatan Sistem Pendingin Mesin Sepeda Motor" ini dapat terselesaikan dengan baik. Modul ini disusun sebagai panduan komprehensif bagi peserta didik Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kompetensi Keahlian Teknik Sepeda Motor (TSM) dalam memahami, merawat, dan memperbaiki sistem pendingin mesin, yang merupakan salah satu sistem vital dalam menjamin durabilitas dan performa kendaraan bermotor.

Penyusunan modul ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan bahan ajar yang tidak hanya menyajikan teori, tetapi juga mengintegrasikan aspek praktis yang relevan dengan kebutuhan dunia industri (DU/DI). Seiring dengan perkembangan teknologi otomotif, sistem pendingin telah berevolusi dari sistem pendingin udara alami yang sederhana menjadi sistem pendingin cairan (liquid cooling) yang kompleks dan presisi, serta sistem pendingin oli (oil cooling) yang memiliki karakteristik perawatan spesifik. Oleh karena itu, calon teknisi otomotif dituntut untuk memiliki pemahaman mendalam mengenai termodinamika mesin, fungsi komponen, prosedur perawatan berkala, hingga kemampuan analisis kerusakan (troubleshooting) yang akurat.

Penulis menyadari bahwa materi ini masih memiliki ruang untuk penyempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari rekan sejawat guru, praktisi industri, dan peserta didik sangat diharapkan demi peningkatan kualitas modul ini di masa mendatang. Semoga modul ini memberikan kontribusi nyata dalam mencetak teknisi sepeda motor yang kompeten, profesional, dan siap kerja.

Selamat belajar dan berkarya.





PETUNJUK PENGGUNAAN



Untuk memaksimalkan proses pembelajaran dan memastikan tercapainya kompetensi yang diharapkan, baik siswa maupun guru disarankan untuk mengikuti petunjuk penggunaan modul berikut ini dengan saksama. Modul ini dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran mandiri maupun terbimbing.

1. Bagi Siswa

1. Membaca dan Menelaah: Bacalah uraian materi secara seksama, baris demi baris, dan tandai poin-poin penting atau istilah teknis yang baru ditemukan.
2. Mengerjakan Latihan: Kerjakan setiap soal latihan, tes formatif, dan tugas diskusi yang tersedia di akhir setiap kegiatan belajar.
3. Diskusi dan Kolaborasi: Manfaatkan "Ruang Kolaborasi" untuk berdiskusi dengan teman sekelompok.

2. Bagi Guru

1. Fasilitator Diskusi: Bimbinglah siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak seperti perpindahan panas konveksi atau termodinamika mesin.
2. Monitoring dan Asesmen: Pantau kemajuan siswa melalui observasi langsung saat praktik dan analisis hasil kerja di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Berikan umpan balik (feedback) yang konstruktif, bukan hanya sekadar nilai angka.
3. Pengorganisasian Kelompok: Bentuklah kelompok belajar yang heterogen agar terjadi peer tutoring (tutor sebaya) antara siswa yang cepat paham dengan yang membutuhkan bimbingan lebih.





PETA KONSEP

DEFINISI

SISTEM PENDINGIN MESIN SEPEDA MOTOR

- Merupakan sistem pendukung vital untuk menjaga stabilitas suhu kerja mesin.

JENIS

- Pendingin Udara
- Pendingin Cairan
- Pendingin Oli

KOMPONEN



- Radiator & Tutup Radiator (Pengatur Tekanan).
- Pompa Air (Sirkulator).
- Termostat (Katup Suhu).
- Kipas Pendingin & Sensor (Aktuator & Input).
- Selang & Reservoir.

PERAWATAN



- Pemeriksaan Level & Kualitas Coolant.
- Pembersihan Sirip & Filter Udara.
- Penggantian Berkala.

FUNGSI DAN CARA KERJA



- Perpindahan Panas (Konduksi, Konveksi, Radiasi).
- Sirkulasi Cairan (Bypass vs Radiator).

SOLUTION



- Gejala: Overheating, Overcooling, Kebocoran.
- Analisis Akar Masalah.
- Tindakan Perbaikan.

PERAWATAN SISTEM
PENDINGIN SEPEDA MOTOR





URAIAN MATERI

MATERI :
PERAWATAN SISTEM PENDINGIN MESIN SEPEDA MOTOR

Sub Kompetensi :

1. Menjelaskan prinsip kerja dan fungsi sistem pendingin pada mesin sepeda motor.
2. Mengidentifikasi jenis-jenis sistem pendingin (Pendingin Udara & Pendingin Cairan/Radiator).
3. Mengidentifikasi komponen utama sistem pendingin dan fungsinya.
4. Mendiagnosis gejala kerusakan (overheat) dan cara memperbaiki sistem pendingin.
5. Menjelaskan prosedur perawatan berkala sistem pendingin sepeda motor.





TUJUAN PEMBELAJARAN



KEGIATAN BELAJAR

Tujuan Kegiatan Belajar

Setelah menyelesaikan kegiatan belajar ini, diharapkan siswa mampu :

- 1). Menjelaskan cara kerja dan fungsi vital sistem pendingin bagi performa mesin sepeda motor.
- 2). Membedakan karakteristik sistem pendingin udara alami, paksa, dan pendingin cairan (liquid cooled).
- 3). Mengidentifikasi komponen utama (seperti radiator, thermostat, water pump) beserta fungsinya dengan tepat.
- 4). Melakukan langkah-langkah perawatan dan penggantian cairan pendingin (coolant) sesuai standar operasional prosedur (SOP).

PERAWATAN SISTEM
PENDINGIN SEPEDA MOTOR





URAIAN MATERI

Definisi dan Prinsip Kerja Sistem Pendingin Sepeda Motor

Secara sederhana, sistem pendingin adalah mekanisme yang berfungsi untuk mengontrol dan menjaga temperatur mesin agar selalu berada pada suhu kerja ideal (biasanya antara 80°C - 90°C). Jadi, tugas utamanya adalah membuang panas berlebih hasil pembakaran, tapi tetap mempertahankan panas yang dibutuhkan agar mesin bekerja efisien.

1. Mengapa Mesin Membutuhkan Pendinginan?

Mesin sepeda motor adalah mesin pembakaran dalam (Internal Combustion Engine - ICE) yang berfungsi mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi mekanik gerak. Namun, hukum termodinamika menyatakan bahwa tidak ada konversi energi yang 100% efisien. Faktanya, mesin bensin modern hanya memiliki efisiensi termal sekitar 25% hingga 30%.

Lantas, kemana pergiya sisa energi sebesar 70-75% tersebut?

- Sekitar 30-35% hilang terbawa oleh gas buang (exhaust gas) melalui knalpot.
- Sekitar 10% hilang akibat gesekan mekanis antar komponen mesin.
- Sekitar 30-35% diserap oleh komponen logam mesin (piston, blok silinder, kepala silinder, katup) menjadi panas limbah (waste heat).





URAIAN MATERI

Definisi dan Prinsip Kerja Sistem Pendingin Sepeda Motor

Dalam dunia teknik sepeda motor, terdapat beberapa mekanisme pendinginan yang diterapkan berdasarkan desain mesin, peruntukan kendaraan, dan pertimbangan biaya.

A. Sistem Pendingin Udara Alami (Natural Air Cooling)

Ini adalah sistem yang paling sederhana dan klasik. Pendinginan terjadi karena adanya aliran udara yang melewati permukaan luar mesin saat sepeda motor bergerak. Prinsip Kerja: Mengandalkan perpindahan panas secara konveksi dari sirip-sirip pendingin (cooling fins) ke udara bebas.

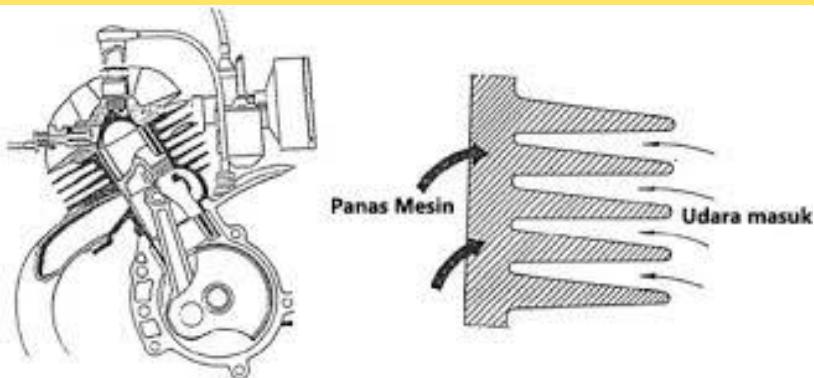
- Konstruksi: Blok silinder dan kepala silinder dilengkapi dengan sirip-sirip logam yang lebar dan tipis. Desain sirip ini bertujuan untuk memperluas luas penampang permukaan (surface area) yang bersentuhan dengan udara. Semakin luas permukaan, semakin cepat pelepasan panas.
- Kelebihan: Konstruksi sangat sederhana, biaya produksi murah, bobot ringan, minim perawatan karena tidak ada komponen bergerak (pompa/kipas) atau cairan.
- Kekurangan: Efektivitas pendinginan sangat bergantung pada kecepatan kendaraan. Saat macet atau diam, pendinginan nyaris nol, sehingga risiko overheat tinggi. Suara mesin cenderung lebih kasar karena tidak ada "jaket air" yang meredam bunyi mekanis.
- Aplikasi: Umumnya pada motor bebek lawas (Honda Supra, Grand), motor sport naked berpendingin udara (Yamaha Scorpio, Honda Tiger), dan motor trail.





URAIAN MATERI

Definisi dan Prinsip Kerja Sistem Pendingin Sepeda Motor



Gambar 1 : Prinsip Kerja Natural Air Cooling

B. Sistem Pendingin Udara Paksa (Forced Air Cooling)

Sistem ini merupakan pengembangan dari pendingin udara untuk mengatasi kelemahan pada kondisi diam atau pada mesin yang posisinya tertutup body kendaraan.

Prinsip Kerja: Udara dihembuskan secara paksa ke arah silinder oleh kipas (fan) yang berputar mengikuti putaran mesin.

- Konstruksi:

- Kipas Pendingin (Cooling Fan): Biasanya terpasang di ujung poros engkol (sebelah magnet) atau poros kem.
- Selubung Udara (Air Shroud/Cowling): Sebuah penutup plastik yang membungkus blok silinder dan kepala silinder. Fungsinya sangat krusial, yaitu untuk mengarahkan aliran udara dari kipas agar menyelimuti seluruh permukaan sirip silinder secara merata. Tanpa cowling, angin dari kipas akan menyebar kemana-mana dan pendinginan gagal.

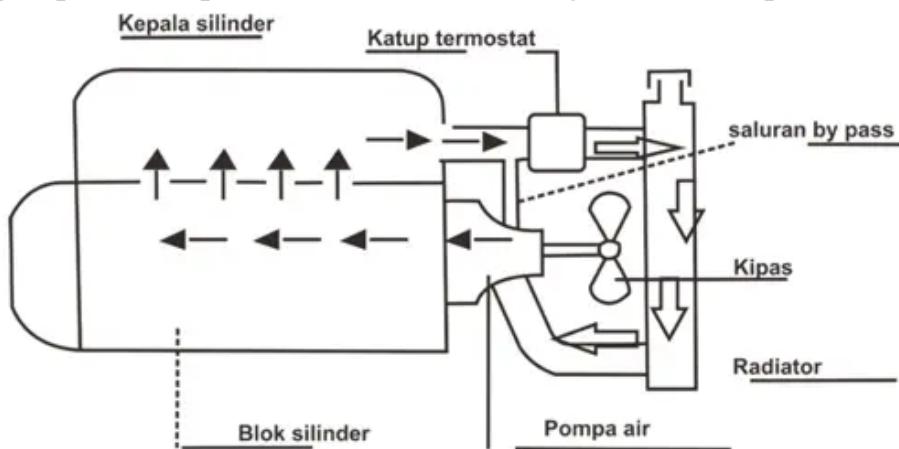




URAIAN MATERI

Definisi dan Prinsip Kerja Sistem Pendingin Sepeda Motor

- Kelebihan: Pendinginan tetap efektif meskipun motor dalam kondisi macet atau stasioner. Sangat cocok untuk mesin skutik yang posisinya di bawah jok dan tertutup cover body.
- Aplikasi: Mayoritas sepeda motor matic (Honda Beat, Vario 110, Yamaha Mio) dan skuter klasik (Vespa 2-tak).
- Perawatan Khusus: Seringkali diabaikan, namun filter udara kipas dan kebersihan sirip di balik cowling harus diperiksa. Debu dan lumpur yang menempel pada sirip akan bertindak sebagai isolator panas.



Gambar 2 : Prinsip Kerja Radiator Forced Air Cooling





URAIAN MATERI

Definisi dan Prinsip Kerja Sistem Pendingin Sepeda Motor

C. Sistem Pendingin Cairan (Liquid Cooling)

Sistem ini menggunakan media fluida (air + chemical coolant) untuk menyerap panas dari dalam mesin dan memindahkannya ke udara luar melalui radiator. Ini adalah sistem yang paling efisien dan stabil.

Prinsip Kerja: Cairan disirkulasikan oleh pompa air (water pump) melewati rongga-rongga di dalam blok mesin yang disebut water jacket. Cairan menyerap panas dari dinding silinder, kemudian dialirkan ke radiator. Di radiator, cairan panas dipecah ke pipa-pipa kapiler kecil dan didinginkan oleh udara yang ditiup kipas atau aliran angin dari depan.

- Kelebihan:
 - Suhu mesin sangat stabil di segala kondisi (macet maupun ngebut).
 - Memungkinkan celah piston (clearance) dibuat lebih rapat, menghasilkan kompresi lebih tinggi dan suara mesin lebih halus (karena water jacket meredam suara).
- Kekurangan: Konstruksi rumit, bobot lebih berat, biaya produksi dan perawatan lebih mahal, risiko kebocoran.
- Aplikasi: Motor sport modern (Ninja 250, CBR150), motor bebek high performa (Jupiter MX, Satria FU Injeksi), dan matic besar (NMAX, PCX).





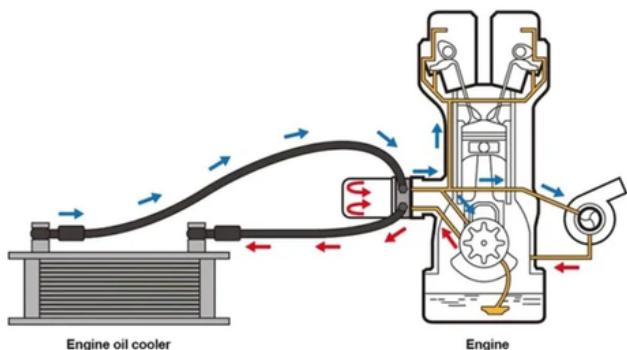
URAIAN MATERI

Definisi dan Prinsip Kerja Sistem Pendingin Sepeda Motor

D. Sistem Pendingin Oli (Oil Cooling)

Sering disebut sebagai Oil Cooler, sistem ini sebenarnya merupakan metode pendinginan hibrida.

- **Prinsip Kerja:** Memanfaatkan oli mesin yang tidak hanya berfungsi melumasi, tetapi juga disirkulasikan melewati radiator oli (oil cooler) untuk didinginkan. Oli yang dingin kemudian disemprotkan ke bagian bawah piston (oil jet) untuk mengambil panas dari dalam.
- **Aplikasi:** Suzuki Satria F150 karburator, beberapa motor BMW tipe Boxer. Seringkali dikombinasikan dengan sirip pendingin udara (SACS - Suzuki Advanced Cooling System).



Gambar 3 : Prinsip Kerja Oil Cooling

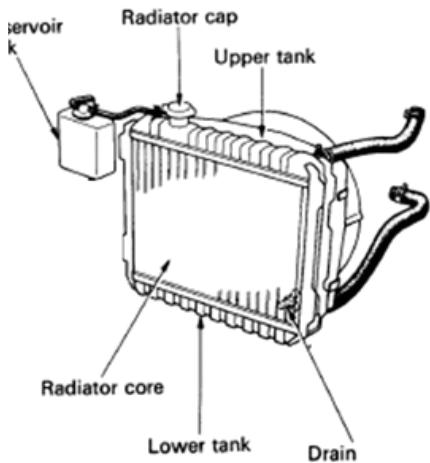




URAIAN MATERI

Komponen

Karena sistem pendingin cairan adalah yang paling kompleks, kita akan membedah komponen-komponen utamanya secara mendalam.



1. Radiator

Radiator berfungsi sebagai penukar panas (heat exchanger). Konstruksinya terdiri dari:

- Upper Tank: Tangki penampungan air panas dari mesin.
- Lower Tank: Tangki penampungan air yang sudah dinginkan.
- Core (Inti Radiator): Bagian tengah yang terdiri dari pipa-pipa pipih (tubes) dan sirip-sirip gelombang (fins) yang sangat rapat. Material yang umum digunakan adalah aluminium karena ringan dan memiliki konduktivitas termal yang baik.

Tips: Jangan pernah menyemprot sirip radiator dengan air bertekanan tinggi (steam) secara tegak lurus dalam jarak dekat, karena sirip aluminium sangat lunak dan mudah bengkok. Sirip yang bengkok akan menghambat aliran udara.

PERAWATAN SISTEM
PENDINGIN SEPEDA MOTOR



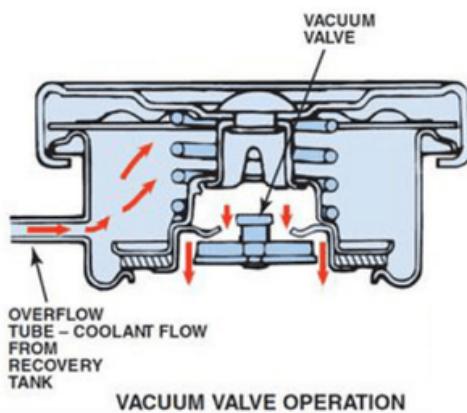


URAIAN MATERI

Komponen

2. Tutup Radiator (*Radiator Cap*)

Tutup radiator sering dianggap sepele, padahal memiliki fungsi vital sebagai katup pengatur tekanan. Tutup radiator tidak hanya menutup lubang pengisian, tetapi berfungsi menaikkan titik didih cairan pendingin.



- Fisika Dasar: Air murni mendidih pada suhu 100°C pada tekanan atmosfer (1 atm). Jika tekanan dinaikkan, titik didih air akan naik.
- Cara Kerja: Tutup radiator dilengkapi pegas yang menahan tekanan tertentu (biasanya 1.1 bar atau 108 kPa). Dengan tekanan ini, titik didih coolant bisa naik hingga $120^{\circ}\text{C} - 125^{\circ}\text{C}$. Ini mencegah air mendidih dan menguap saat mesin bekerja keras.
- Dua Katup:
 - Pressure Valve (Katup Tekan): Membuka saat tekanan di radiator melebihi 1.1 bar (akibat air memuai karena panas), mengalirkan kelebihan air ke tangki cadangan (reservoir).
 - Vacuum Valve (Katup Vakum): Membuka saat mesin dingin dan air menyusut (tekanan vakum), menghisap kembali air dari reservoir ke radiator untuk mencegah radiator kempes/penyok.

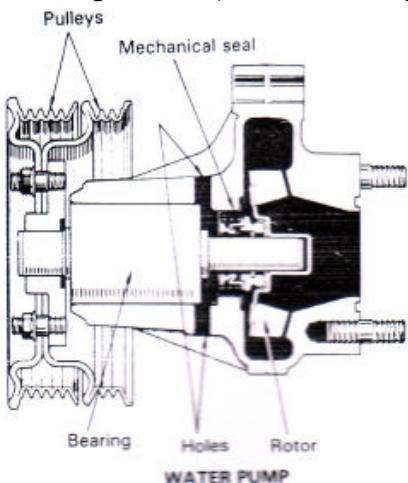




URAIAN MATERI

Fungsi Komponen

3. Pompa Air (Water Pump)

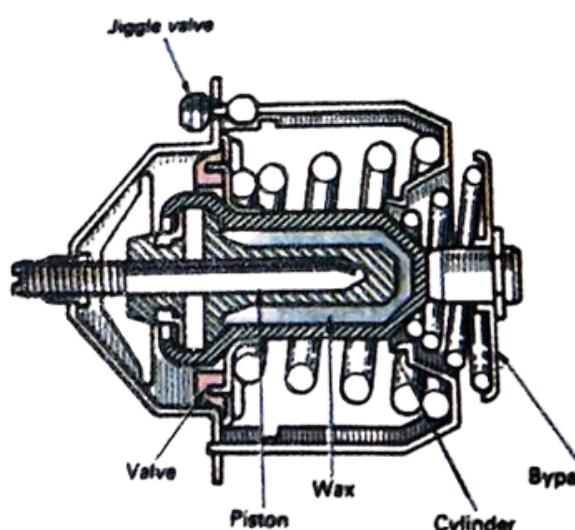


- Berfungsi mensirkulasikan cairan ke seluruh sistem.
- Jenis: Mekanis (digerakkan putaran mesin via poros engkol/noken as) dan Elektrik (menggunakan motor listrik).
- Mechanical Seal: Komponen kritis pada pompa air. Ini adalah seal (penyekat) keramik yang memisahkan jalur air dengan ruang oli mesin. Jika mechanical seal jebol, air akan masuk ke mesin dan bercampur oli, menyebabkan oli berwarna putih susu (milky oil).

4. Termostat (Katup Suhu).

Termostat adalah "penjaga gerbang" suhu mesin. Lokasi: Biasanya terletak di jalur keluar air dari mesin menuju radiator. Cara Kerja: Menggunakan lilin (wax) yang memuai saat panas. Saat Dingin ($< 80^{\circ}\text{C}$): Katup tertutup. Air tidak ke radiator, melainkan lewat jalur bypass kembali ke mesin. Tujuannya agar mesin cepat panas mencapai suhu kerja.

- Saat Panas ($> 80-90^{\circ}\text{C}$): Lilin memuai, mendorong katup terbuka. Air panas mengalir ke radiator untuk didinginkan.
- Kerusakan: Jika termostat macet dalam posisi tertutup, mesin akan overheat dalam hitungan menit.



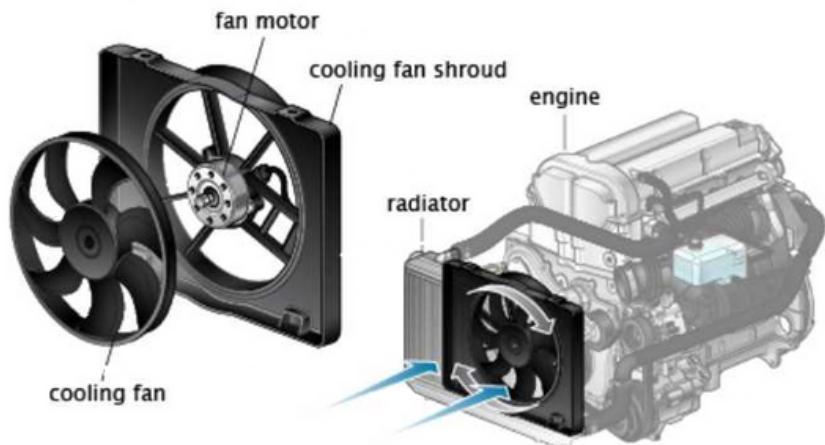


URAIAN MATERI

Komponen

5. Kipas Pendingin (Cooling Fan) dan Sensor

Pada motor modern, kipas digerakkan motor listrik yang dikontrol oleh sensor suhu (ECT Sensor - Engine Coolant Temperature) atau saklar suhu (Thermo-switch). Kipas hanya akan berputar jika suhu cairan mencapai titik tertentu (misal 98°C) atau saat motor berhenti lama di kemacetan.





URAIAN MATERI

Fungsi Dan Cara Kerja

1. Mekanisme Perpindahan Panas

Dalam sistem pendinginan mesin, ketiga jenis perpindahan panas ini bekerja secara estafet (bergantian/bersambung):

- Konduksi (Rambatan): Ini terjadi pertama kali di dalam blok mesin. Panas dari ledakan pembakaran di ruang silinder merambat menembus dinding logam mesin menuju ke jalur air (water jacket). Bayangkan seperti saat Anda mengaduk kopi panas, panas merambat dari ujung sendok yang di air ke gagang yang Anda pegang.
- Konveksi (Aliran): Setelah panas sampai di dinding jalur air, air pendingin (coolant) yang mengalir akan "mengangkut" panas tersebut. Panas berpindah karena airnya bergerak. Ini juga terjadi di radiator saat kipas meniupkan angin; angin tersebut membawa pergi panas dari kisi-kisi radiator.
- Radiasi (Pancaran): Ini adalah panas yang Anda rasakan ketika berdiri di dekat mesin yang panas tanpa menyentuhnya. Mesin memancarkan gelombang panas ke udara sekitarnya, meskipun jumlah panas yang dibuang lewat cara ini lebih sedikit dibandingkan dua cara di atas.



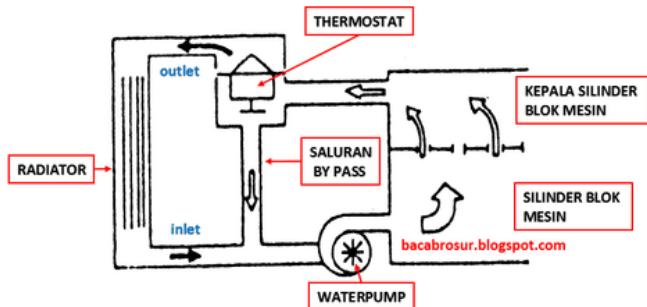


URAIAN MATERI

Fungsi Dan Cara Kerja

2. Sirkulasi Cairan: Bypass vs. Radiator

Sirkulasi ini diatur oleh komponen bernama Thermostat yang bertindak sebagai "polisi lalu lintas" aliran air. Tujuannya adalah menjaga suhu kerja mesin tetap ideal (biasanya 80-90°C).



- Jalur Bypass (Jalur Pendek): Saat mesin baru dinyalakan (masih dingin), Thermostat tertutup. Air pendingin hanya berputar-putar di dalam blok mesin saja (melewati selang bypass) dan tidak masuk ke radiator.
 - Tujuan: Agar mesin cepat panas mencapai suhu kerja optimal. Jika mesin dingin langsung didinginkan radiator, mesin akan "brebet" dan boros bensin.
- Jalur Radiator (Jalur Panjang/Pendinginan): Saat mesin sudah panas, Thermostat terbuka. Jalur bypass ditutup, dan air panas dari mesin diarahkan masuk ke Radiator.
 - Tujuan: Di radiator, air panas dipecah ke pipa-pipa kecil dan ditiup angin (konveksi) agar suhunya turun sebelum kembali masuk mendinginkan mesin.





URAIAN MATERI

Prosedur Perawatan Berkala (Maintenance)

Sebagai calon teknisi, Kita harus mampu melakukan perawatan sistem pendingin sesuai SOP. Berikut adalah langkah-langkah praktis yang harus dikuasai.

1. Pemeriksaan Visual dan Level Cairan

- Safety First: Pastikan mesin dalam kondisi DINGIN. Membuka tutup radiator saat panas sangat berbahaya karena semburan uap bertekanan.
- Cek Reservoir: Lihat tangki cadangan transparan. Level cairan harus berada di antara garis UPPER dan LOWER. Jika kurang, tambahkan sampai batas Upper.
 - Catatan: Jangan mengisi reservoir terlalu penuh (melebihi Upper), karena perlu menyisakan ruang untuk pemuaian air panas dari radiator.
- Cek Selang: Periksa selang karet radiator dari keretakan, penggembungan, atau klem yang kendor. Selang yang keras/getas harus diganti.
- Cek Sirip: Periksa sirip radiator dari kotoran, debu, atau serangga. Bersihkan dengan sikat halus. Luruskan sirip yang bengkok hati-hati.





URAIAN MATERI

Prosedur Perawatan Berkala (Maintenance)

2. Pengujian Tekanan Sistem (Pressure Test)

Untuk mendeteksi kebocoran halus yang tidak terlihat mata.

- Pasang alat Radiator Cap Tester pada leher pengisian radiator.
- Pompa alat hingga mencapai tekanan standar (misal 1.1 kg/cm²).
- Tahan tekanan selama 6-10 detik.
- Analisis: Jika jarum pengukur turun perlahan, berarti ada kebocoran pada sistem (bisa di selang, radiator, atau gasket mesin). Periksa lokasi rembesan air saat tekanan diberikan.

3. Pengujian Tutup Radiator

- Pasang tutup radiator pada alat tester.
- Pompa alat. Perhatikan di tekanan berapa katup mulai membuka (mendesis).
- Standar: Katup harus membuka pada rentang tekanan spesifikasi (misal 1.1 ± 0.1 bar). Jika membuka terlalu cepat (lemah) atau tidak membuka sama sekali, ganti tutup radiator.





URAIAN MATERI

Prosedur Perawatan Berkala (Maintenance)

4. Penggantian Coolant (Flushing)

- Buka tutup radiator dan reservoir (saat dingin).
- Lepaskan baut pembuangan (drain bolt) di blok mesin atau pompa air. Siapkan wadah penampung limbah.
- Biarkan air lama habis. Pasang kembali baut drain.
- Pembilasan (Opsional): Jika air lama sangat kotor, isi dengan air bersih, nyalakan mesin 5 menit, lalu buang lagi.
- Isi coolant baru perlahan hingga penuh bibir radiator. Isi juga reservoir sampai Upper.
- Bleeding Udara: Nyalakan mesin dengan tutup radiator terbuka. Biarkan stasioner beberapa menit. Gelembung udara akan keluar dari radiator. Jika level air turun, tambahkan lagi. Ulangi sampai tidak ada gelembung udara muncul. Udara yang terjebak (air pocket) dapat menyebabkan overheat lokal dan sirkulasi macet.
- Tutup radiator dengan rapat.





URAIAN MATERI

Diagnosa Kerusakan dan Perbaikan (Troubleshooting)

Gejala Masalah	Kemungkinan Penyebab	Prosedur Pemeriksaan & Solusi
Mesin Overheat (Indikator suhu menyala merah)	1. Kekurangan <i>Coolant</i>	Cek level di reservoir dan radiator. Periksa kebocoran. Isi ulang.
	2. Kipas Mati	Cek sekring kipas, cek putaran kipas manual (macet?), cek konektor, cek sensor suhu.
	3. Termostat Macet Tertutup	Raba selang radiator bawah saat mesin panas. Jika selang dingin tapi mesin panas, berarti termostat tidak membuka. Ganti termostat.

PERAWATAN SISTEM
PENDINGIN SEPEDA MOTOR





URAIAN MATERI

Diagnosa Kerusakan dan Perbaikan (Troubleshooting)

Gejala Masalah	Kemungkinan Penyebab	Prosedur Pemeriksaan & Solusi
	4. Radiator Sumbat	Sirip kotor atau saluran dalam tersumbat kerak. <i>Service</i> atau ganti radiator.
Coolant Cepat Habis (Tanpa tetesan di lantai)	1. Kebocoran Kompresi (<i>Head Gasket</i>)	Cek oli mesin. Jika warna oli seperti susu coklat (<i>milky</i>), berarti <i>packing</i> kepala silinder bocor atau blok retak. Air masuk ke ruang mesin.
	2. Tutup Radiator Lemah	Pegas tutup lemah sehingga air terlalu mudah mengalir ke reservoir dan meluap keluar saat jalan.
Mesin Lama Panas (<i>Overcooling</i>)	1. Termostat Macet Terbuka	Termostat terus membuka sehingga air langsung didinginkan sejak awal. Mesin sulit mencapai suhu kerja ideal. Ganti termostat.

PERAWATAN SISTEM
PENDINGIN SEPEDA MOTOR





DAFTAR PUSTAKA

Crouse, W. H., & Anglin, D. L. (1993). Automotive mechanics (10th ed.). Glencoe/McGraw-Hill.

Jama, J., & Wagino. (2008). Teknik sepeda motor jilid 2 untuk SMK. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Marsudi. (2016). Teknisi otodidak sepeda motor. Penerbit Andi.

Nugraha, B. (2005). Sistem pendinginan mesin (Engine cooling system). Universitas Negeri Yogyakarta.

PT Astra Honda Motor. (2015). Buku pedoman reparasi Honda Vario 150 eSP. PT Astra Honda Motor.

PT Yamaha Indonesia Motor Manufacturing. (2019). Service manual NMAX 155. PT Yamaha Indonesia Motor Manufacturing.

