

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penyusunan tugas akhir dengan judul “Analisis Sistem Pendingin Radiator Dan *Cylinder Head* Pada Sepeda Motor Honda CS-1 Dengan Metode *Cutting*”, maka sebagai rujukan maupun sebagai pembandingan terhadap hasil dari penelitian ini adalah literature/penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian pendinginan.

Menurut Simamora (2015) dengan judul “Analisis Efektivitas Radiator Pada Mesin Toyota Kijang Tipe 5 K”. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai efektivitas radiator dalam usaha pendinginan mesin. Hasil analisis disimpulkan bahwa radiator bekerja efektif dalam pendinginan mesin dimana pada putaran 1700 rpm diperoleh nilai efektivitas 0.502, pada putaran 2000 rpm nilai efektivitas 0.54 dan pada putaran 2500 rpm nilai efektivitas 0.584.

Menurut Irfan (2007) dengan judul “Analisis Sistem Pendingin Isuzu Panther”. Hasil dari analisis ini membahas tentang bagaimana cara mengidentifikasi kerusakan pada sistem pendingin beserta dengan perawatan yang dilakukan pada sistem pendingin tersebut.

Menurut Jamroh (2015) dengan judul “Penerapan Metode Alat Peraga *Engines Cutting* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Perawatan dan Perbaikan Mesin”. Hasil perhitungan analisis data dapat diketahui hasil belajar siswa lebih baik menggunakan metode alat peraga *engines cutting*. Setelah penelitian dilakukan menggunakan metode alat peraga, kemampuan hasil belajar perawatan dan perbaikan menjadi 92,11%.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran

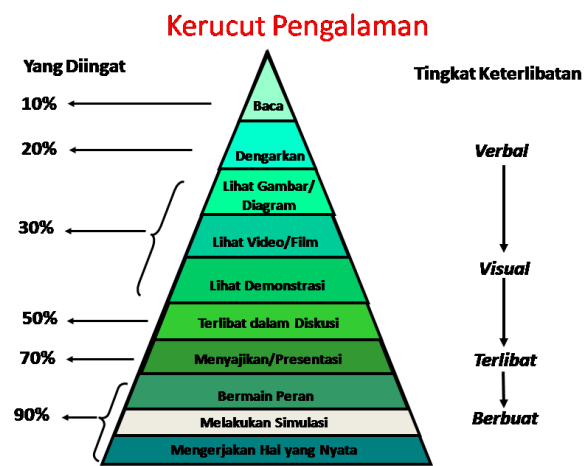
Menurut KBBI, media dapat diartikan sebagai perantara, penghubung; alat (sarana) komunikasi seperti koran, poster, majalah, spanduk, radio, film dan televisi, yang terletak diantara dua pihak (orang, golongan dan sebagainya). Istilah media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari medium. Secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Pengertian umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi.

Kata media berasal dari bahasa latin "*medius*" yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Dalam bahasa arab media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. (Arsyad, 2009).

Pembelajaran merupakan kegiatan terencana yang mengkondisikan / merangsang seseorang agar bisa belajar dengan baik agar sesuai dengan tujuan pembelajaran. Oleh sebab itu, kegiatan pembelajar siswa akan bermuara pada dua kegiatan pokok, yakni bagaimana orang tindakan perubahan tingkah laku melalui kegiatan belajar, dan bagaimana orang melakukan tindakan penyampaian ilmu pengetahuan melalui kegiatan mengajar. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran merupakan kondisi eksternal kegiatan yang antara lain dilakukan oleh guru dalam mengkondisikan seseorang untuk belajar.

Dalam proses pembelajaran, media mempunyai arti yang cukup penting, karena dalam kegiatan tersebut ketidakjelasan bahan yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara. Kerumitan bahan yang akan disampaikan kepada anak didik dapat disederhanakan dengan bantuan media. Proses pembelajaran juga pada dasarnya merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran.

Dari gambar 2.1 dapat kita lihat rentangan tingkat pengalaman dari yang bersifat langsung hingga ke pengalaman melalui simbol-simbol komunikasi, yang merentang dari yang bersifat kongkrit ke abstrak, dan tentunya memberikan implikasi tertentu terhadap pemilihan metode dan bahan pembelajaran, khususnya dalam pengembangan teknologi pembelajaran



Gambar 2.1 Kerucut pengalaman Edgar Dale (Radianbagus, 2014)

Pemikiran Edgar Dale tentang kerucut pengalaman (*Cone of Experience*) ini merupakan upaya awal untuk memberikan alasan atau dasar tentang keterkaitan antara teori belajar dengan komunikasi audiovisual. Kerucut pengalaman Dale telah menyatukan teori pendidikan John Dewey (salah satu tokoh aliran progresivisme) dengan gagasan-gagasan dalam bidang psikologi yang tengah populer pada masa itu.

Dale dalam kerucut pengalaman Dale (*Dale's Cone Experience*) mengatakan :

“Hasil belajar seseorang diperoleh melalui pengalaman langsung (kongkrit), kenyataan yang ada dilingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai kepada lambang verbal (abstrak). Semakin keatas puncak kerucut semakin abstrak media penyampai pesan

itu. Proses belajar dan interaksi mengajar tidak harus dari pengalaman langsung, tetapi dimulai dengan jenis pengalaman yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan kelompok siswa yang dihadapi dengan mempertimbangkan situasi belajar”. Pengalaman langsung akan memberikan informasi dan gagasan yang terkandung dalam pengalaman itu, oleh karena ia melibatkan indera penglihatan, pendengaran, perasaan, penciuman dan peraba.

### **2.2.2 Pengertian Alat Peraga *Engine Cutting***

Alat peraga *engine cutting* adalah perlengkapan / seperangkat alat bantu dosen untuk memudahkan proses penyampaian materi. Alat peraga *engine cutting* merupakan salah satu media pembelajaran yang sangat penting dan memiliki peran serta pengaruh besar. (Raswo, 2016)

#### **A. Fungsi Alat Peraga *Engine Cutting***

Adapun fungsi utama dari penggunaan alat peraga adalah untuk membawakan ciri dari objek yang dipelajari. Sehingga diharapkan mahasiswa akan lebih mudah untuk memahami apa yang disampaikan oleh dosen. Penggunaan alat peraga sangat penting, khususnya untuk universitas ataupun sekolah kejuruan seperti misalnya di universitas atau sekolah kejuruan jurusan otomotif. Karena dibidang pendidikan ini, mahasiswa dituntut untuk menguasai dan mampu mengimplementasikan setiap materi yang dipelajarinya. Sehingga diharapkan saat mereka lulus nanti dapat langsung terjun dalam dunia kerja dengan daya saing yang tinggi.

## **B. Manfaat Alat Peraga *Engine Cutting***

Manfaat alat peraga dalam dunia pendidikan memang sudah tidak diragukan lagi, demikian juga dengan alat peraga *cutting* mesin. Alat peraga ini merupakan sebuah media pembelajaran yang membawakan ciri-ciri dari konsep materi yang dipelajari di jurusan otomotif, khususnya untuk materi pembelajaran *cutting* mesin sepeda motor. Alat peraga otomotif sepeda motor sendiri pada dasarnya merupakan seperangkat benda kongkret yang dirancang secara sengaja yang digunakan untuk membantu proses belajar mengajar pada mata kuliah yang ditentukan.

Pemilihan serta penggunaan jenis *triner cutting* mesin sepeda motor yang tepat juga dapat membantu untuk memudahkan para mahasiswa dalam menerima serta memahami setiap materi yang disampaikan oleh dosen. Karena selain indera pendengaran mereka yang bekerja untuk menangkap penjelasan dari dosen, indera penglihatan mereka pun bekerja untuk mengamati objek alat peraga, bahkan tidak menutup kemungkinan untuk mereka bisa terlibat langsung dalam memanipulasi atau mendemonstrasikan alat peraga.

## **C. Kelebihan dan Kekurangan Alat Peraga *Engine Cutting***

Kelebihan pembelajaran dengan media peraga *engine cutting* dosen tidak banyak melakukan metode ceramah sehingga dosen berperan sebagai fasilitator bukan sebagai instruktur dalam proses belajar mengajar.

Kekurangan pembelajaran dengan media peraga *engine cutting* secara umum banyak menggunakan waktu yang relatif lama untuk mempersiapkan alat-alat peraga yang akan digunakan. (Pramono, 2017)

### 2.2.3 Pengertian *Cylinder Head*

Kepala silinder adalah komponen penutup blok silinder yang bertugas menutup rongga silinder, dimana ruang yang ditutup tersebut adalah ruang pembakaran. Sehingga, dengan adanya penutup ini maka pembakaran bisa terjadi. *Cylinder Head* ditunjukkan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 *Cylinder Head*

Apabila blok silinder disebut sebagai base engine part atau komponen basic mesin, maka kepala silinder disebut second base karena komponen ini juga menjadi basis beberapa komponen yang ada pada mesin bagian atas.

Kepala silinder, awalnya terbuat dari baja tuang yang dibuat melalui teknik cor sama seperti blok silinder. Namun, hal itu memiliki kelemahan. Yakni bobotnya yang terlalu besar, bobot besar tersebut secara keseluruhan akan membebani kinerja mesin itu sendiri. Sehingga, pembuatan kepala silinder terbaru sudah menggunakan paduan aluminium. Kalau anda lihat, komponen kepala silinder pada mobil-mobil baru umumnya berwarna silver. Ini dikarenakan bahan penyusunnya sudah dicampur dengan aluminium. Aluminium head cylinder ini, memiliki kelebihan pada bobot yang ringan namun tetap

kuat. Sehingga tidak membebani kinerja mesin dan mampu menahan pembakaran mesin. (Muchta, 2018)

#### **2.2.4 Cara Kerja *Cylinder Head***

Kepala silinder merupakan static part, artinya komponen ini bersifat statis atau tidak bergerak. Karena fungsinya memang hanya sebagai penutup bagian atas blok silinder. Jadi setelah kepala silinder terpasang diatas blok silinder, maka pembakaran didalam mesin bisa terjadi.

Sehingga bisa dikatakan, tidak ada mekanisme pada kepala silinder. Yang ada, hanya mekanisme komponen didalam kepala silinder. Seperti mekanisme katup

Adapun komponen-komponen *cylinder head*, yaitu:

1. Spark plug (Busi): Untuk menghasilkan loncatan bunga api yang dibutuhkan untuk membakar campuran udara dan bahan bakar.
2. Adjusting shim: Penyetel celah katup.
3. Gasket: sebagai perapat antara kepala silinder dan block silinder, agar tidak terjadi kebocoran.
4. Water jacket: sebagai saluran air pendingin dalam mendinginkan komponen komponen mesin.
5. Cylinder block: untuk tempat pembakaran/tempat bekerjanya.
6. Exhaust valve (katup buang) : berfungsi untuk menutup dan membuka saluran buang (exhaust manifold).
7. Intake valve (Katup hisap) : untuk membuka dan menutup saluran masuk (Intake Manifold). Katup hisap ukurannya lebih besar daripada katup buang.
8. Piston (Torak) : untuk merubah tenaga panas menjadi tenaga mekanik.
9. Combustion chamber (Ruang Bakar) : sebagai tempat pembakaran.
10. Noken As

### 2.2.5 Mekanisme Katup

Mekanisme katup pada mesin kendaraan berfungsi untuk mengatur pemasukan gas baru (campuran bahan bakar dan udara) secara optimal ke dalam silinder dan mengatur pembuangan gas bekas ke saluran buang.

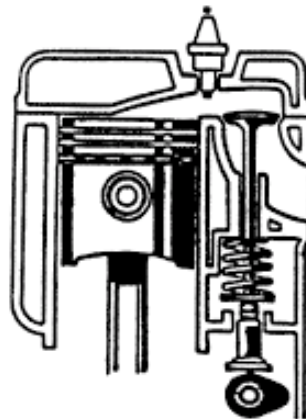
Berikut adalah jenis-jenis mekanisme katup, antara lain:

#### 1. Katup samping (*Side Valve*)

Konstruksi SV memiliki ciri katup berdiri dan di samping blok motor serta poros kam terletak di bawah. Jadi, desain kepala silinder pada mesin berkatup *Side Valve* mirip mesin 2 Tak, hanya ada busi yang duduk manis di kepala silinder, tidak banyak komponen mesin yang bergerak didalamnya. Hal ini membuatnya dapat beroperasi dengan halus, tapi mesin dengan katup di samping kurang baik dalam hal performance dan efisiensi bahan bakar karena bentuk ruang bakarnya yang kurang ideal.

Mesin yang juga di kenal dengan sebutan *Flathead Engine* ini cukup ringkas. Dalam mekanisme katupnya tidak terdapat pushrod, rocker arm, seperti pada mesin OHV. Harley Davidson salah satu pengguna mesin Flathead pada sepeda motor yang paling populer.

Keuntungannya konstruksi mesin sederhana, mesin pendek tidak memakan tempat, suara tidak berisik, namun bentuk ruang bakar kurang menguntungkan bagi proses pembakaran yang ideal dan Penyetelan celah katup sulit. (Satriya, 2016)



Gambar 2.3 *Side Valve*



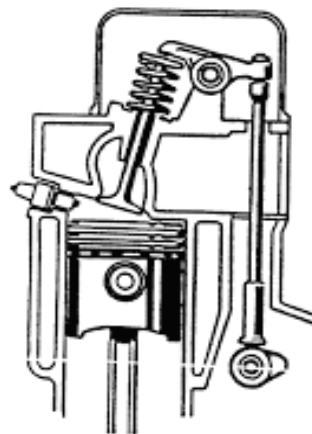
## 2. *Over Head Valve (OHV)*

Katupnya menggantung di kepala silinder, poros kam terletak di bawah. Penyebutan overhead valve untuk menggambarkan konstruksi mesin dengan posisi katup berada di kepala silinder sedangkan poros kam/noken as berada di ruang engkol, dekat dengan poros engkol.

Jadi jika Anda menemukan informasi tentang spesifikasi mesin kendaraan yang menjelaskan bahwa kendaraan tersebut menggunakan mesin OHV, berarti posisi noken as kendaraan tersebut dekat dengan poros engkol. Gerakan dari poros engkol yang ditransfer ke poros bubungan melalui mekanisme roda gigi atau rantai diteruskan oleh batang pushrod yang kemudian menggerakkan rocker arm dan akhirnya mendorong batang katup untuk bergerak membuka dan menutup.

Mesin OHV dapat ditemukan salah satunya pada motor keluaran Honda seri CG110, CG125.

Keuntungannya bentuk ruang bakar yang baik, namun kerugiannya adalah banyak komponen/ bagian-bagian yang bergerak berarti kelembaman massa besar sehingga tidak ideal untuk mesin putaran tinggi



Gambar 2.4 *Over Head Valve*

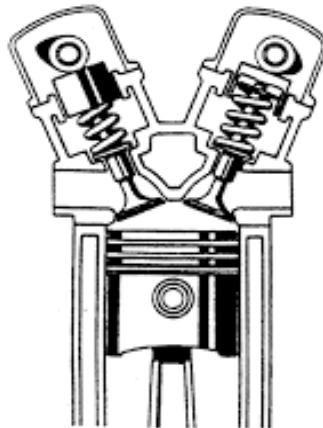
### 3. *Double Over Head Camshaft (DOHC)*

Konstruksi DOHC memiliki dua kam di kepala silinder, kam langsung menggerakkan mangkok penumbuk. Tidak jauh beda dengan *Single over head cam* hanya saja disini poros cam nya ada dua. Satu untuk menggerakkan katup isap satu kam lagi untuk menggerakkan katup buang.

Konstruksi DOHC memungkinkan menambahkan lebih banyak katup di ruang silinder dan menghilangkan komponen Rocker arm dari sistem sehingga meminimalisir komponen yang bergerak.

Tidak sulit menemukan kendaraan dengan mesin berkonstruksi DOHC sekarang ini, Salah satunya Suzuki Satria, Toyota New Fortuner, Mitshubishi Pajero dan masih banyak lagi.

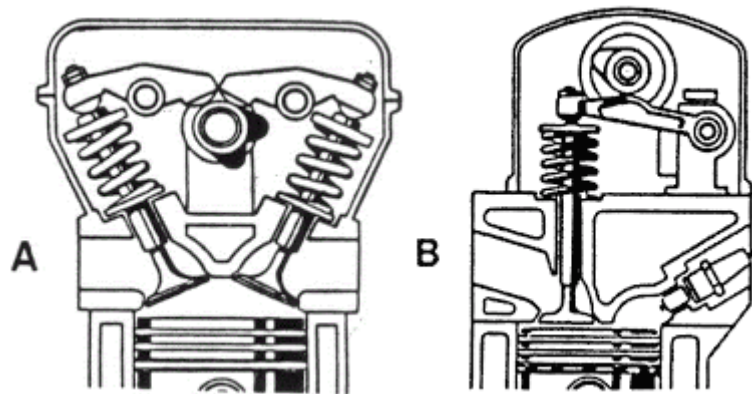
Keuntungannya bentuk ruang bakar baik dn susunan katup-katup bentuk V menguntungkan bagi performance atau unjuk kerja mesin. Kelebaman massa paling kecil, sehingga baik untuk putaran tinggi. Kerugiannya konsrtuksi mesin mahal, mesin lebih berat dan penyetulan celah katup lebih sulit.



Gambar 2.5 *Double Over Head Camshaft*

#### 4. *Single Over Head Camshaft (SOHC)*

Pada konstruksi SOHC atau OHC saja, poros kam berada di kepala silinder dan langsung menggerakkan tuas katup (A) atau tuas ayun katup (B) ditunjukkan pada Gambar 2.6. Menggunakan satu batang poros cam yang diletakan pada kepala silinder untuk menggerakkan 2-3 buah katup. Mesin SOHC cukup banyak digunakan pada mesin kendaraan karena biaya produksinya lebih murah dari pada DOHC. Mesin SOHC sangat mudah ditemui pada beragam jenis sepeda motor dan mobil saat ini, contohnya sepeda motor Honda CS-1. Keuntungannya sedikit komponen/ bagian-bagian yang bergerak, berarti kelembaman massa kecil, sehingga baik untuk putaran tinggi. Kerugiannya adalah putaran mesin yang rendah dan suara mesin yang cukup kasar dan berisik.



Gambar 2.6 *Single Over Head Camshaft*

### 2.2.6 Pengertian Sistem Pendingin

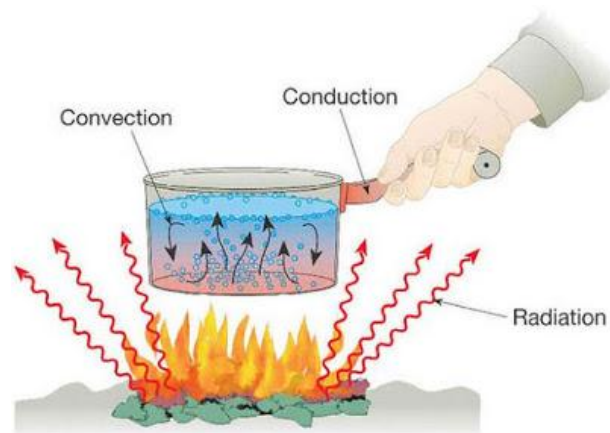
Sistem pendingin dalam mesin kendaraan adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menjaga supaya temperatur mesin dalam kondisi yang ideal. Mesin pembakaran dalam (maupun luar) melakukan proses pembakaran untuk menghasilkan energi dan dengan mekanisme mesin diubah menjadi tenaga gerak. Mesin bukan instrumen dengan efisiensi sempurna, panas hasil pembakaran tidak semuanya terkonversi menjadi energi, sebagian terbuang melalui saluran pembuangan dan sebagian terserap oleh material disekitar ruang bakar. Mesin dengan efisiensi tinggi memiliki kemampuan untuk konversi panas hasil pembakaran menjadi energi yang diubah menjadi gerakan mekanis, dengan hanya sebagian kecil panas yang terbuang. Mesin selalu dikembangkan untuk mencapai efisiensi tertinggi, tetapi juga mempertimbangkan faktor ekonomis, daya tahan, keselamatan serta ramah lingkungan.

Proses pembakaran yang berlangsung terus menerus dalam mesin mengakibatkan mesin dalam kondisi temperatur yang sangat tinggi. Temperatur sangat tinggi akan mengakibatkan desain mesin menjadi tidak ekonomis, sebagian besar mesin berada di lingkungan yang tidak terlalu jauh dengan manusia sehingga menurunkan faktor keamanan. Temperatur yang sangat rendah juga tidak terlalu menguntungkan dalam proses kerja mesin. Sistem pendingin digunakan agar temperatur mesin terjaga pada batas temperatur kerja yang ideal.

Prinsip pendingin adalah melepaskan panas mesin ke udara, tipe langsung dilepaskan ke udara disebut pendingin udara (*air cooling*), tipe menggunakan fluida sebagai perantara disebut pendingin air. (Wikipedia, 2017)

### 2.2.7 Prinsip Kerja Sistem Pendingin

Sistem pendingin bekerja dengan prinsip perpindahan panas. Kita tahu bahwa panas itu merupakan salah satu bentuk energi, dan energi ini tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan.



Gambar 2.7 Prinsip Kerja Sistem Pendingin

Sehingga, untuk mengurangi suhu pada mesin panas tersebut tidak dihilangkan melainkan dipindahkan. Panas dari mesin akan dipindahkan ke udara bebas melalui serangkaian mekanisme yang kita sebut sebagai sistem pendingin. Proses perpindahan panas ini memerlukan bantuan sebuah media yang bisa menyerap, menyimpan dan melepaskan panas. Umumnya, media yang sering digunakan adalah air dan udara. (Autoexpose, 2018)

### 2.2.8 Jenis-jenis Sistem Pendingin

Jika dibedakan berdasarkan media pendingin ada 3 (tiga) macam sistem pendingin, yaitu :

#### 1. Sistem Pendingin Udara

Sistem pendingin udara dibagi menjadi 2 yaitu sistem pendingin udara alami dan sistem pendingin udara paksa.

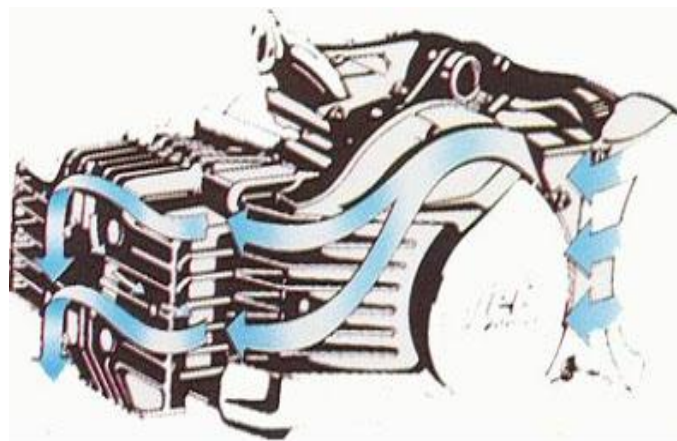
##### a. Sistem pendingin udara alami

Sistem pendingin udara alami mekanisme pendinginan mesin yang menggunakan udara atau angin yang terdapat di luar kendaraan. Sistem pendingin udara memiliki mekanisme lebih sederhana, karena komponen pendinginan ini hanya terdiri dari sirip udara yang diletakkan di permukaan blok mesin.

Prinsip kerjanya, yakni dengan melakukan perpindahan panas dari komponen mesin yang terbuat dari logam menuju udara luar ketika motor bergerak. Untuk mempercepat proses perpindahan panas, maka dibuatlah konstruksi blok silinder dan kepala silinder yang dilengkapi sirip udara. Sirip udara ini sebenarnya berfungsi untuk memperluas bidang interaksi panas. Sehingga semakin lebar luas penampang mesin yang akan berinteraksi maka semakin cepat pula perpindahan panasnya.

Mekanismenya, saat temperatur mesin meningkat maka panas mesin akan menyebar keseluruh bagian mesin. Termasuk sirip udara yang terletak disekitar blok mesin. Sementara itu, lokasi mesin motor tidak tertutup frame, hal itu menyebabkan adanya aliran udara yang melalui mesin saat motor bergerak. Aliran udara ini akan menyerap panas dari sirip mesin. Karena sifat panas yang akan mengalir ke zat yang memiliki suhu lebih rendah. Sehingga proses pendinginan bisa berlangsung.

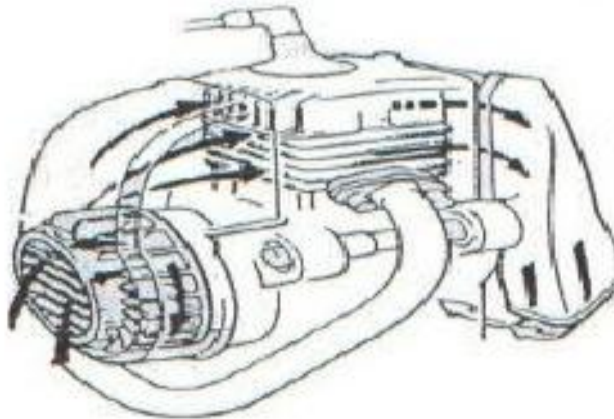
Tipe pendingin udara ini, banyak dipakai pada motor-motor bebek dibawah 125 cc. Kapasitas mesin yang tidak terlalu besar membuat proses pendinginan tidak terlalu berat.



Gambar 2.8 Sistem Pendingin Udara Alami

b. Sistem pendingin udara paksa

Dengan *forced air cooling*, kipas berputas saat mesin hidup mengalirkan udara ke arah silinder dan kepala silinder agar pendinginan lebih efektif dipergunakan saluran udara.



Gambar 2.9 Sistem Pendingin Udara Paksa

Pada teknik pendinginan ini, udara dipaksa masuk dan mengalir melalui rusuk pendingin mesin yang dilakukan oleh kipas blower. Kipas ini terpasang pada rotor magnet. Teknik pendinginan dengan udara yang dipaksa ini dapat dijumpai pada Vespa, lambretta dan scooter bajaj. Perbedaan dengan pendinginan udara bebas adalah pada cara menghidupkannya, pada pendinginan udara bebas tidak boleh terlalu lama mesin hidup di tempat tanpa dijalankan, sedangkan pada motor dengan sistem udara yang dipaksa mesin dapat dihidupkan di tempat dalam waktu yang tak terbatas, karena memiliki kipas blower.

Adapun cara perawatannya hampir sama dengan pendinginan udara bebas, hanya saja perlu perawatan tambahan untuk membersihkan kipas blower agar tidak kotor. Kelebihan dari sistem pendingin udara paksa adalah pendinginan tidak tergantung pada hembusan angin dari arah depan motor saja tetapi dibantu oleh tekanan angin yang dihalikan oleh kipas pendingin. Sistem pendingin udara paksa juga diaplikasikan pada motor yang

posisi mesinnya berada dibelakang, contohnya motor matic alasan motor matic mengguakan sistem pendingin udara paksa adalah karena mesin motor matic posisinya dibelakang sehingga mendapatkan hembusan angin dari depan motor. Kelemhannya adalah tenaga motor sedikit berkurang karena digunakan untuk menggerakkan kipas pendingin.

Sistem pendingin ini bekerja pada saat sepeda motor melaju atau berjalan, dimana udara akan mengenai sirip-sirip tersebut dan panas mesin dapat dibuang ke udara melalui sirip-sirip mesin tersebut. Jumlah sirip sirip tersebut sudah dirancang khusus oleh para produsen kendaraan agar didapat pendinginan yang sesuai untuk mencapai suhu kerja mesin yang diinginkan. Bila sirip-sirip itu patah, maka akan sangat mempengaruhi dari suhu mesin tersebut.

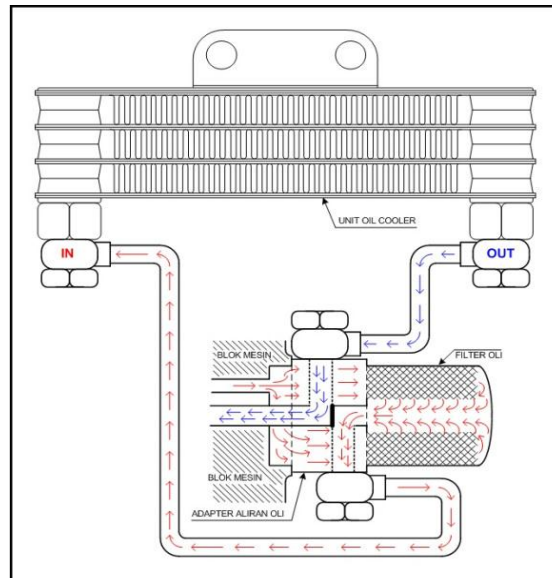
Adapun kelebihan dan kekurangan sistem pendingin udara, sebagai berikut :

- a. Kelebihan sistem pendingin udara:
  1. Desain ringkas dan tidak memakan banyak ruang.
  2. Proses pendinginan cepat karena letak mesin yang ada di luar.
  3. Tidak memerlukan perawatan.
- b. Kekurangan sistem pendingin udara:
  1. Proses pendinginan dipengaruhi oleh kelajuan kendaraan, bukan suhu mesin.
  2. Berpotensi overheat apabila posisi jalan macet.



## 2. Sistem Pendingin Oli

Oli memang berfungsi sebagai pelumas, namun oli mesin juga berfungsi sebagai penyerap panas. Sehingga fungsinya bisa menyamai dari fungsi *coolant* dan air pendingin.



Gambar 2.10 Sistem Pendingin Oli

Prinsip kerjanya, saat mesin hidup oli akan bersirkulasi keseluruhan bagian mesin. Namun, sirkulasi ini akan dilewatkan pada komponen *oil cooler*. *Oil cooler* memiliki bentuk seperti radiator hanya saja biasanya memiliki ukuran lebih kecil. Fungsi *oil cooler* ini adalah untuk menyerap panas oli dan melepaskannya ke udara. Saat motor berjalan, akan timbul aliran udara dari depan menerpa *oil cooler*, sehingga panas dari *oil cooler* akan pindah ke udara bebas. Hal itu menyebabkan suhu mesin terjaga dari pelumasnya.

Contoh sepeda motor yang menggunakan tipe pendingin ini adalah Suzuki Satria karburator.

Adapun kelebihan dan kekurangan sistem pendingin oli, sebagai berikut :

- a. Kelebihan sistem pendingin oli:
  1. Perawatan relatif lebih mudah.
  2. Umur dari sistem pendingin oli lebih awet.

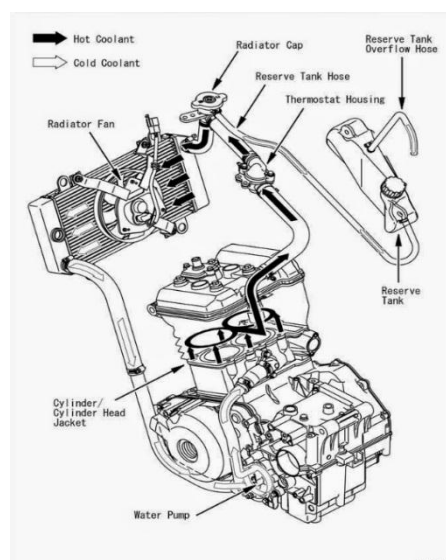
- b. Kekurangan sistem pendingin oli:
1. Ukuran lebih kecil dibandingkan radiator.
  2. Membutuhkan ekstra fan pada *oil cooler*.

### 3. Sistem Pendingin Air

Sistem pendingin air menggunakan zat cair sebagai media pendinginan, zat cair ini bisa berupa air mineral atau cairan khusus sistem pendingin (*coolant*). Berbeda dengan pendingin alami, pendingin air menggunakan komponen tambahan berupa radiator yang berfungsi melepaskan panas mesin.

Secara umum sistem pendingin air dipakai pada mobil dengan desain mesin tertutup. Pendingin air pada motor memiliki sistem yang sama dengan sistem pendingin mobil.

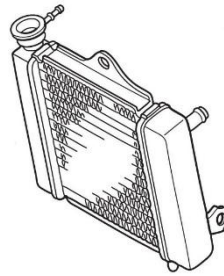
Motor-motor terbaru saat ini telah banyak dilengkapi dengan piranti pendingin cairan yang lebih dikenal dengan “radiator”. Motor seperti Honda CS1, Vario, Yamaha Vixion, Jupiter MX, Kawasaki Ninja 2tak ataupun 250 4tak sudah memakai piranti ini.



Gambar 2.11 Sistem Pendingin Air

Komponen sistem pendingin air, antara lain:

1. **Radiator**, Radiator merupakan salah satu komponen dari sistem pendingin yang berfungsi untuk mendinginkan air yang sebelumnya telah membawa panas dari mesin dengan cara meradiasikan panas tersebut dengan bantuan udara.



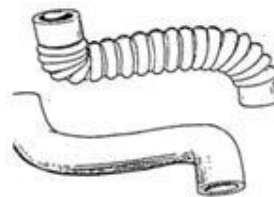
Gambar 2.12 Radiator

2. **Tutup Radiator**, Tutup radiator berfungsi untuk menaikkan dan menstabilkan tekanan air pendingin dalam sistem pendinginan atau dengan kata lain fungsinya untuk mengatur tekanan air pendingin.



Gambar 2.13 Tutup Radiator

3. **Selang Radiator**, Selang-selang air merupakan bagian komponen sistem pendinginan yang berfungsi untuk mengalirkan air pendingin dari radiator ke mesin (selang bagian bawah) atau dari mesin menuju radiator (selang bagian atas).



Gambar 2.14 Selang Radiator

4. **Reservoir Tank**, Tangki cadangan atau lebih dikenal dengan nama reservoir tank merupakan salah satu komponen dari sistem pendingin yang berfungsi untuk tempat cadangan dari air pendingin dan untuk menyeimbangkan perbedaan volume air pendingin ketika terjadi panas.



Gambar 2.15 *Reservoir Tank*

5. **Kipas Pendingin**, Kipas pendingin atau fan berfungsi mengalirkan atau menghembuskan udara ke radiator untuk mendinginkan air radiator.



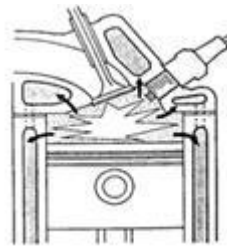
Gambar 2.16 Kipas Pendingin

6. **Water Pump**, Pompa air atau water pump berfungsi untuk memompa air pendingin agar air pendingin tersebut dapat bersirkulasi mesin atau bagian yang akan didinginkan oleh sistem pendingin.



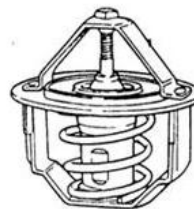
Gambar 2.17 *Water Pump*

7. **Water Jacket**, Kantong air atau lebih dikenal dengan water jacket adalah komponen didalam sistem pendingin yang berfungsi untuk tempat peredaran atau pengaliran air pendingin di dalam mesin, air pendingin ini akan dialirkan ke bagian-bagian mesin yang memerlukan pendinginan untuk mencegah terjadinya over heating.



Gambar 2.18 *Water Jacket*

8. **Thermostat**, Thermostat merupakan salah satu komponen sistem pendingin yang berfungsi:



Gambar 2.19 *Thermostat*

- a. Untuk mempercepat mesin mencapai temperatur kerja sehingga pada saat motor masih dingin akan cepat mencapai temperatur kerjanya.
- b. Untuk mengatur sirkulasi dari air pendingin.

9. **Thermo sensor**, suatu piranti yang membaca suhu cairan yang keluar dari *cylinder head* atau mesin dan akan mau masuk ke radiator. Penempatan ini dimaksudkan agar suhu yang dibaca merupakan suhu panas yang terjadi di *cylinder head*. Pembacaan suhu ini langsung terkoneksi ke speedometer, sehingga pengemudi dapat mengetahui kondisi panas mesin motornya. Bisa terbaca garis-garis tebal, atau juga angka.
10. **Thermo switch**, suatu piranti saklar yang menyambungkan aliran arus baterai ke kipas radiator. Sebagaimana kita tahu diatas bahwa kipas radiator hanya bekerja saat suhu mesin dianggap panas, yaitu saat suhu radiator diatas suhu 80° celcius. Thermo switch ini yang mengontrol kapan kipas harus berputar.

Kelebihan dan kekurangan sistem pendingin air.

Kelebihan sistem pendingin air :

1. Mampu mempercepat mesin mencapai suhu kerja.
2. Pada mobil modern, sistem ini mampu mendorong pemakaian bahan bakar lebih irit.
3. Sistem pendingin langsung tanpa dipengaruhi posisi kendaraan.

Kekurangan sistem pendingin air :

1. Perlu pengecekan air secara berkala.
2. Konteruksi lebih rumit, sw hingga kalau ada satu komponen tidak berfungsi maka mesin akan overheating.