

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Menurut hasil penelitian yang dilakukan dalam Analisa konsumsi bahan bakar di motor Suzuki Smash 110cc oleh Ferdywanto parede, Hadi Gunawan, I Nyoman Gede. Jurusan Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi. Perbedaan laju konsumsi bahan bakar pada ketiga persneling ini disebabkan karena daya yang dihasilkan oleh ketiga persneling berbeda. Hal ini terlihat dari perbedaan putaran motor yang berbeda untuk setiap persneling. Semakin besar nilai rpm maka laju konsumsi bahan bakar yang digunakanpun semakin besar. Dari hasil pengamatan dan perhitungan ini laju konsumsi bahan bakar dengan kecepatan yang menunjukkan bahwa untuk kecepatan 20 , 25 , 30 , 35 dan 40 km/jam paling efisien menggunakan persneling 4.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan dalam Analisa konsumsi bahan bakar sepeda motor yang digunakan sebagai tenaga putar pompa oleh Jurnal Mesin Teknologi (SINTEK Jurnal) Volume 11 No.1 Juni 2017 (website: [jurnal.umj.ac.id/indek.php?journal=sintek](http://jurnal.umj.ac.id/indek.php?journal=sintek)). Dari hasil penelitian pompa air dengan penggerak menggunakan sepeda motor pada 3000 rpm menghasilkan debit air sebesar 14,4 m<sup>3</sup>/jam dan konsumsi bahan bakarnya sebesar 0.48 liter/jam, pada 4000 rpm sebesar 32,4 m<sup>3</sup>/jam dan konsumsi bahan bakar sebesar 0.56 liter/jam dan pada 5000 rpm sebesar 46.8 m<sup>3</sup>/jam

dan konsumsi bahan bakar sebesar 0.75 liter/jam sedangkan mesin pompa irigasi pada rpm debit air 36 m<sup>3</sup>/jam dengan konsumsi bahan bakar sebesar 1,8 l/jam. Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa dengan diameter pompa yang sama diperoleh dengan menggunakan sepeda motor lebih hemat bahan bakar serta lebih mudah dan ringan dalam membawa.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Fuhaid, Sahbana, Arianto (2011), PROTON, Vol. 3 No. 1/Hal. Secara keseluruhan dari proses pengambilan data bisa dianggap dengan pemberian medan elektromagnet bisa mengurangi konsumsi pemakaian bahan bakar hingga mencapai 20 %. Dan bila ditinjau dari kandungan emisi gas buang maka pemberian medan elektromagnet juga bermanfaat dengan menurunkan kandungan emisi gas buang yang berbahaya seperti gas CO dan HC. Hal ini bisa mengindikasikan bahwa ruang bakar menghasilkan pembakaran sempurna. Teknologi pemberian medan magnet pada bahan bakar bisa menjadi solusi untuk mengurangi global warming dan menyebabkan gas buang kendaraan ramah lingkungan.

## **2.2 Landasan teori**

### **2.2.1 Sejarah mesin otto**

Mesin bensin atau mesin Otto dari Nikolaus Otto adalah sebuah tipe mesin pembakaran dalam yang menggunakan nyala busi untuk proses pembakaran, dirancang untuk menggunakan bahan bakar otto atau yang sejenis. Mesin otto berbeda dengan mesin diesel dalam metode

pencampuran bahan bakar dengan udara, dan mesin otto selalu menggunakan penyalan busi untuk proses pembakaran. Pada mesin diesel, hanya udara yang dikompresikan dalam ruang bakar dan dengan sendirinya udara tersebut terpanaskan, bahan bakar disuntikan ke dalam ruang bakar di akhir langkah kompresi untuk bercampur dengan udara yang sangat panas, pada saat kombinasi antara jumlah udara, jumlah bahan bakar, dan temperatur dalam kondisi tepat maka campuran udara dan bakar tersebut akan terbakar dengan sendirinya.

Pada mesin otto, pada umumnya udara dan bahan bakar dicampur sebelum masuk ke ruang bakar, sebagian kecil mesin otto modern mengaplikasikan injeksi bahan bakar langsung ke silinder ruang bakar termasuk mesin bensin 2 tak untuk mendapatkan emisi gas buang yang ramah lingkungan. Pencampuran udara dan bahan bakar dilakukan oleh karburator atau sistem injeksi, keduanya mengalami perkembangan dari sistem manual sampai dengan penambahan sensor-sensor elektronik. Sistem Injeksi Bahan bakar di motor otto terjadi di luar silinder, tujuannya untuk mencampur udara dengan bahan bakar seproporsional mungkin. Hal ini disebut EFI

a) keuntungan mesin otto yaitu :

1. hasil pembakaran atau kompresi sangat bersih
2. hasil kompresi tidak mengeluarkan asap
3. bahan bakar hemat.

4. dalam hal akselerasi mesin bensin mempunyai akselerasi yang lebih baik dari pada mesin diesel.
  5. suara mobil saat melakukan start dan berakselerasi terasa halus
- b) kelemahan mesin otto yaitu :
1. karburator mudah banjir
  2. bahan bakar bensin lama lama bisa kotor di dalam tangki
  3. busi sering basah bila karburator banjir.
  4. mesin bensin tidak memiliki daya ketahanan yang kuat seperti mesin Diesel
  5. untuk beberapa jenis mobil tertentu misalnya di eropa meharuskan menggunakan bensin oktan jika memakai bensin di bawah oktan tersebut akan membuat gejala *knocking* ( menggelitik pada mesin ) sehingga peforma mobil menjadi menurun

### 2.2.2 Dasar motor bakar

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai fluida kerjanya. Mesin yang bekerja dengan cara seperti tersebut disebut mesin pembakaran dalam. Adapun mesin kalor yang cara memperoleh energi dengan proses pembakaran di luar disebut mesin pembakaran luar. Sebagai contoh mesin uap,

dimana energi kalor diperoleh dari pembakaran luar, kemudian dipindahkan ke fluida kerja melalui dinding pemisah (Karnowo, 2008 : 65).

Keuntungan dari mesin pembakaran dalam dibandingkan dengan mesin pembakaran luar adalah konstruksinya lebih sederhana, tidak memerlukan fluida kerja yang banyak dan efisiensi totalnya lebih tinggi. Sedangkan mesin pembakaran luar keuntungannya adalah bahan bakar yang digunakan lebih beragam, mulai dari bahan bakar padat sampai bahan bakar gas, sehingga mesin pembakaran luar banyak dipakai untuk keluaran daya yang besar dengan bahan bakar murah. Pembangkit tenaga listrik banyak menggunakan mesin uap. Untuk kendaraan transpot mesin uap tidak banyak dipakai dengan pertimbangan 4 konstruksinya yang besar dan memerlukan fluida kerja yang banyak (Karnowo, 2008 : 65).

### 2.2.3 Proses pembakaran

Pembakaran adalah reaksi kimia antara bahan bakar dengan oksigen diiringi kenaikan panas dan nyala. Pada pembakaran dalam silinder motor, pembentukan panas itulah yang dibutuhkan. Hasil reaksi kimia dibuang sebagai asap, dan tenaga panas itu selanjutnya akan diubah menjadi tenaga mekanis (Agus, 2010 : 24). Campuran bahan bakar dibakar oleh bunga api listrik, maka diperlukan waktu tertentu bagi bunga api untuk merambat di dalam ruang bakar. Oleh sebab itu akan terjadi sedikit kelambatan antara awal pembakaran

dengan pencapaian tekanan pembakaran maksimum. Oleh karenanya, agar diperoleh output maksimum pada *engine* dengan tekanan pembakaran mencapai titik tertinggi (sekitar  $10^\circ$  setelah TMA), periode perlambatan api harus diperhitungkan pada saat menentukan saat pengapian (*Ignition timing*) untuk memperoleh output mesin yang semaksimal mungkin. Akan tetapi karena diperlukan waktu untuk perambatan api, maka campuran udara dan bahan bakar harus dibakar sebelum TMA. Saat terjadinya pembakaran ini disebut dengan saat pengapian (*Ignition Timing*). Loncatan bunga api terjadi sesaat piston mencapai titik mati atas (TMA) sewaktu langkah kompresi. Saat loncatan api biasanya dinyatakan dalam derajat sudut engkol sebelum piston mencapai TMA (Syahril, dkk, 2013 : 60-61).

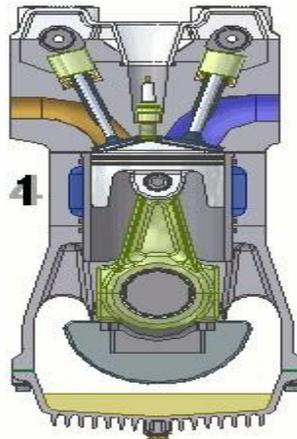
Pada pembakaran sempurna setelah penyalaan dimulai, api menjalar dari busi dan menyebar keseluruh arah dalam waktu yang sebanding, dengan 200 sudut engkol atau lebih, untuk membakar campuran sampai mencapai tekanan maksimum. Kecepatan api umumnya kurang dari 10 – 30 m/detik. Panas pembakaran dari TMA diubah dalam bentuk kerja dengan efisiensi yang tinggi. Kelambatan waktu akan menurunkan efisiensi dan ini disebabkan rendahnya tekanan akibat pertambahan volume dan waktu penyebaran api yang terlalu lambat. Bila proses pembakaran dimulai dari awal sebelum TMA (menjauhi TMA), tekanan hasil pembakaran meningkat,

sehingga gaya dorong piston meningkat (kerja piston menuju gas pada ruang bakar). Jika proses sudut penyalaan dimundurkan mendekati TMA, maka tekanan hasil pembakaran maksimum lebih rendah, bila dibandingkan tekanan hasil pembakaran maksimum, bila sudut penyalaan dimulai normal. Hal ini dikarenakan, pada saat sudut penyalaan yang terlalu dekat dengan TMA, pada saat busi memercikkan bunga api dan api mulai merambat, gerakan piston sudah melewati TMA, sehingga volume ruang bakar mulai membesar. Sehingga walaupun terjadi kenaikan tekanan hasil pembakaran, sebagian telah diubah menjadi perubahan volume ruang bakar. Efek yang terjadi adalah kecilnya kerja ekspansi yang diterima oleh piston (Syahril, dkk, 2013 : 60-61).

Proses pembakaran yang tertulis dalam jurnal Machmud Syahril, Untoro Budi Suro dan Leydon Sitorus sangat berpengaruh untuk torsi dan daya, dimana percikan yang terlalu cepat atau terlalu lambat dalam siklus mesin sangat mempengaruhi performa mesin, menimbulkan getaran yang berlebihan, dan 6 bahkan merusak mesin. *Timing* pengapian juga mempengaruhi umur mesin, konsumsi bahan bakar, dan tenaga mesin. *Timing* pengapian untuk proses pembakaran yang sesuai pada mesin akan juga berpengaruh maksimal pada proses pembakaran yang dihasilkan di dalam silinder yaitu untuk menghasilkan torsi kemampuan mesin yang maksimum (Syahril, dkk, 2013 : 60-61).

#### 2.2.4 Prinsip kerja motor otto

Campuran bahan bakar dan udara dihisap kedalam silinder, kemudian dikompresikan oleh torak saat bergerak ke titik mati atas. Karena adanya proses pembakaran yang disebabkan oleh percikan bunga api dari busi, maka akan menghasilkan temperatur dan tekanan gas yang besar, yang mendorong torak untuk berekspansi menuju titik mati bawah. Gerak bolak balik torak dirubah menjadi gerak putar pada poros engkol melalui batang torak. Gerak putar inilah yang menghasilkan tenaga pada kendaraan. Posisi tertinggi yang dicapai oleh torak didalam silinder disebut titik mati atas, dan posisi paling terendah yang dicapai torak disebut titik mati bawah. Jarak Bergeraknya torak antara titik mati atas ke titik mati bawah disebut langkah torak (I Dewa, 2009 : 27).



Gambar 2.1 saat piston di Titik Mati Atas

Sumber :I Dewa, 2009 : 27

### 2.2.5 Dasar kerja motor 4 langkah

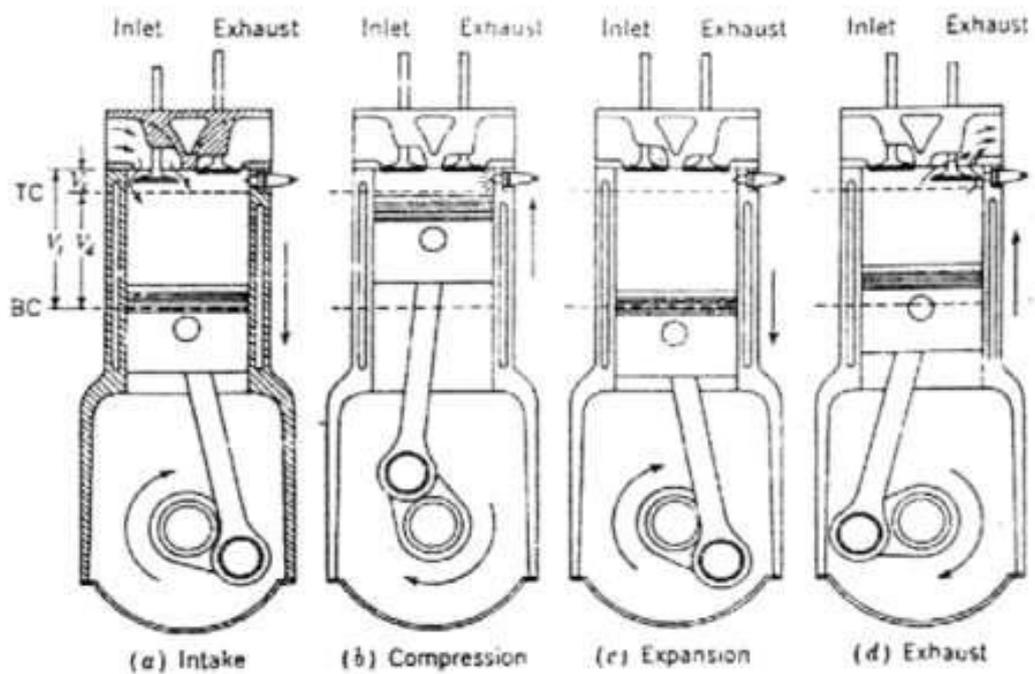
Motor bensin empat langkah memerlukan empat kali langkah torak atau dua kali putaran poros engkol untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Keempat langkah tersebut adalah langkah hisap, langkah kompresi, langkah kerja dan langkah pembuangan (I Gede, 2010 : 17).

Langkah hisap terjadi ketika torak bergerak dari titik mati atas menuju titik mati bawah akan menghasilkan tekanan yang sangat rendah di dalam ruang silinder sehingga campuran bahan bakar udara akan masuk mengisi silinder melalui katup masuk yang terbuka saat langkah hisap sampai torak meninggalkan titik mati bawah, sementara katup buang dalam keadaan tertutup (I Gede, 2010 :17).

Langkah kompresi dimulai torak meninggalkan titik mati bawah menuju titik mati atas, mengkompresikan campuran bahan bakar udara didalam silinder, bunga api listrik diumpankan melalui busi ketika torak berada beberapa derajat poros engkol sebelum titik mati atas, membakar campuran bahan bakar udara untuk menghasilkan temperatur dan tekanan yang tinggi (I Gede, 2010 :17).

Langkah kerja dimulai ketika torak bergerak dari titik mati atas menuju titik mati bawah, gerakan torak ini terjadi karena gas panas hasil pembakaran berekspansi sehingga memperbesar volume

silinder (I Gede, 2010 : 17). Langkah terakhir adalah langkah pembuangan, terjadi ketika torak bergerak dari titik mati bawah menuju titik mati atas menekan gas sisa hasil pembakaran keluar melalui katup buang yang berada dalam posisi terbuka dan katup masuk dalam keadaan masih tertutup, katup buang akan tertutup dan katup masuk akan terbuka ketika torak bergerak kembali melakukan langkah hisap berikutnya (I Gede, 2010 : 17).



Gambar 2.2 cara kerja motor bakar bensin empat langkah  
Sumber: I Gede, 2010 : 17

## 2.2.6 Komponen utama mesin otto

### A. Kepala Silinder

Pada bagian atas mesin kita akan menemui komponen bernama *cylinder head* atau kepala silinder. Fungsinya sebagai ruang bakar atau tempat terjadinya pembakaran sekaligus sebagai housing bagi beberapa komponen.

Kepala silinder umumnya berbentuk persegi panjang dengan beberapa lubang. Lubang-lubang itu fungsinya sebagai saluran oli dan *water jacket*. Sehingga sistem pendinginan dan pelumasan bisa di transfer ke atas mesin.

Didalam *Cylinder head* juga terdapat beberapa komponen antara lain:

- Busi, fungsinya untuk memercikan bunga api saat langkah usaha.
- *In/Ex Valve*, berfungsi sebagai pintu keluar masuk udara dari dalam mesin.
- Pegas katup, fungsinya untuk menjaga katup tetap tertutup.
- *Camshaft*, berfungsi untuk mengatur pembukaan katup pada setiap silinder. *Camshaft* ini terdapat pada mesin tipe OHC/DOHC.
- *Camshaft Sprocket gear*, komponen ini berupa roda gigi yang akan menerima *moment* putaran dari *crankshaft* dan diteruskan *camshaft*.

- *Intake manifold*, komponen ini berfungsi sebagai lorong udara yang akan dimasukkan ke mesin,
- *Exhaust manifold*, komponen yang berfungsi sebagai lorong gas sisa pembakaran dari mesin.

## B. Blok Silinder

Komponen ini juga berbentuk kubis, namun terdapat banyak penyesuaian sehingga terdapat banyak coakan dan lekukan. Fungsi blok silinder bermacam-macam, komponen ini berfungsi sebagai tempat piston melakukan pergerakan. Selain itu blok silinder juga berfungsi sebagai penopang seluruh bagian mesin. Komponen ini umumnya terbuat dari baja tuang, yang dapat bertahan pada suhu tinggi tanpa memuai. Kita tahu ketika mesin bekerja maka suhunya bisa mencapai 100°C. Sehingga logam yang digunakan juga harus memiliki titik pemuaian yang tinggi. Untuk itu biasanya blok silinder tidak dibuat murni dari baja namun terdapat campuran logam lain.

Komponen yang menempel pada blok mesin antara lain ;

- *Linner*, komponen yang terbuat dari aluminium yang terletak pada dinding silinder. Fungsinya sebagai lapisan untuk pergerakan piston.
- *Water jacket*, sebuah lubang yang saling terhubung didalam blok mesin. Bertujuan sebagai tempat sirkulasi air pendingin.
- *Timing Chain Assy*, fungsinya sebagai rangkaian roda gigi yang akan menghubungkan putaran engkol dengan *camshaft*.

- *Crankshaft Pulley*, fungsinya sebagai pemutar komponen lain seperti *waterpump* atau kipas pendingin.
- *Water pump*, berfungsi untuk memompa aliran air pendingin didalam *water jacket*.

### C. Piston dan *connecting rod*

Piston adalah komponen utama dalam motor pembakaran dalam. Komponen ini sering dijadikan icon motor bakar karena proses kerja mesin sangat dipengaruhi komponen ini. Piston berfungsi untuk mengubah volume silinder. Artinya saat piston bergerak ke atas maka volume didalam mesin mengecil. Sementara ketika piston bergerak ke bawah, volume silinder kembali membesar. Prinsip inilah yang mengawali siklus kerja motor pembakaran dalam.

Sementara *Connecting rod* adalah sebuah logam batangan yang akan menghubungkan gerakan piston ke poros engkol. *Connecting rod* terbuat dari baja khusus yang tahan terhadap tekanan yang tinggi. Untuk piston umumnya terbuat dari paduan logam aluminium yang selain kuat, juga harus tahan terhadap panas yang super tinggi. Diameter piston, dibuat jauh lebih kecil dari pada diameter linner. Tujuannya agar tidak seret saat piston mengalami pemuaian. Untuk memaksimalkan tekanan kompresi, dibuatlah tiga buah ring antara lain ; Ring Kompresi, pada sebuah piston terdapat dua ring kompresi yang akan merapatkan gap antara piston dengan

*linner*. Ring oli, ring ini akan menyapu oil film yang menempel pada permukaan *linner*, sehingga tidak ada oli yang masuk ke ruang bakar.

#### D. Poros Engkol

*Crankshaft* berfungsi untuk mengubah gerakan naik turun piston menjadi gerakan putaran. Prinsip kerjanya seperti anda mengayuh sepeda. Kaki anda diibaratkan sebagai *connecting rod*. Sementara pedal kayuhan, diibaratkan *crankshaft*. Dari situlah gerakan putar mesin terjadi.

*Crankshaft* pada mesin *multiple cylinder*, umumnya dilengkapi dengan komponen *weight balance*. Komponen ini berfungsi sebagai pemberat agar putaran mesin stabil dan juga sebagai alat untuk menyebarkan oli dari dalam *carter*. Bahan penyusun poros engkol sama seperti *connecting rod*, namun terdapat lapisan aluminium pada pin engkol. Lapisan ini akan berhubungan langsung dengan dudukan dan *big end connecting rod*.

#### E. Carter/Oil pan

Komponen ini terletak pada bagian bawah mesin. Fungsinya tentusaja sebagai bak oli atau tempat menampung oli mesin. Ketika mesin bekerja, pompa oli akan menyalurkan oli dari dalam *carter* ke seluruh bagian mesin. Sehingga fungsi *carter* juga cukup penting. Namun permasalahan yang sering terjadi adalah kebocoran pada persambungan antara blok mesin dan oil pan. Hal ini terjadi karena

umumnya *carter* terbuat dari seng, sehingga permukaannya pun bisa tidak rata. Penggunaan lem jenis *sealant* atau *threebond* akan mengatasi hal seperti ini.

#### F. *Flywheel*

Komponen terakhir, terletak pada bagian belakang mesin. Fungsinya cukup penting khususnya pada mesin silinder ganjil (1 atau 3). Komponen ini akan menstabilkan putaran mesin dengan cara menyimpan sebagian energi mesin ketika langkah usaha. Prinsip kerjanya, ketika mesin berputar maka *flywheel* ikut berputar. *Flywheel* terbuat dari besi, sehingga mirip pemberat. Namun pada pemberat ini justru timbul gaya sentrifugal. Gaya sentrifugal ini akan terus mendorong *flywheel* tetap berputar. Sehingga akan timbul momentum putaran. Moment ini digunakan ketika mesin masuk langkah kompresi. Selain itu, *flywheel* juga berfungsi untuk menghidupkan mesin. Alasannya, motor starter akan menghidupkan mesin melalui roda gigi *flywheel*. Keberadaan *flywheel* memang sangat penting pada mesin. Namun *flywheel* yang memiliki pemberat umumnya hanya terdapat pada mesin silinder ganjil dan bertransmisi manual. Sementara pada mesin 4 silinder bertransmisi otomatis, putaran mesin telah stabil karena memiliki jumlah silinder sesuai dengan langkah kerja mesin. Sehingga tidak memerlukan pemberat. Selain komponen diatas, masih terdapat banyak komponen pada mesin otto yang tidak disebutkan. Namun

komponen diatas merupakan komponen utama yang berhubungan langsung dengan kinerja mesin.

### 2.3 Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja yakni menggerakkan atau memindahkan mobil atau motor dari kondisi diam hingga berjalan. Untuk itu torsi berkaitan dengan akselerasi dan putaran bawah mesin (Nurliansyah, dkk, 2014 : 4).

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besarnya torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut. Apabila suatu benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal seperti sebesar  $F$ , benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebagai  $b$ , dengan data tersebut torsinya adalah (Karnowo, 2008 : 98)

### 2.4 Daya

Daya mesin adalah hubungan kemampuan mesin untuk menghasilkan torsi maksimal pada putaran tertentu. Daya menjelaskan besarnya *output* kerja mesin yang berhubungan dengan waktu, atau rata-rata kerja yang dihasilkan (Nurliansyah, dkk, 2014 : 4).

Daya yang dihasilkan dari proses pembakaran didalam silinder dan biasanya disebut dengan daya indikator. Daya tersebut dikenakan pada torak yang bekerja bolak balik di dalam silinder mesin. Jadi di dalam silinder mesin,

terjadi perubahan energi dari energi kimia bahan bakar dengan proses pembakaran menjadi energi mekanik pada torak (Karnowo, 2008 : 99).

## 2.5 pengertian OHV (*Over head valve*)

OHV (*Over head Valve*) adalah sebuah Mesin bensin yang mekanisme katup / klep / *valve* dengan penempat katupnya di kepala silinder, sementara *camshaft* /noken as nya berada didekat kruk as / poros engkol / *crank shaft*. Untuk menggerakkan katup, *camshaft* di bantu dengan *valve lifter* (pengangkat katup) dan *push rod* antara *rocker arm*.

### a. Kelebihan

- Simple di bagaian head silinder
- Awet dan bandel

### b. Kekurangan

- Tidak tahan Rpm tinggi, hanya sampai Rpm 9000, jika di bandingkan dengan sohc bisa sampai 14000 rpm, sementara mesin dohc bisa sampai 18000, ini terjadi karena push rod yang menghambat pergerakan di putaran putaran tinggi.
- Tidak bisa banyak katup, maksimal silinder 2 katup

## 2.6 Pengertian bahan bakar pertalite

Sistem Bahan bakar berfungsi menyuplai / memenuhi kebutuhan bakar *engine* dalam kondisi siap bakar. Dapat di artikan sistem bahan bakar ini berfungsi sebagai Pencampuran bahan bakar dengan udara (*homogen*) sehingga membentuk gas yang siap bakar dalam ruang bakar.

Secara khusus, fungsi sistem bahan bakar adalah:

- ❖ Sebagai penyuplai bahan bakar
- ❖ Membersihkan bahan bakar dari kotoran (kontaminasi) dan air (uap air)
- ❖ Merubah bahan bakar cair menjadi bahan bakar gas
- ❖ Mengatur suplai bahan bakar sesuai dengan kebutuhan *engine* (sesuai dengan perubahan beban dan putaran mesin)

Pertalite merupakan salah satu jenis bahan bakar minyak yang dimaksudkan untuk kendaraan bermotor roda dua, tiga, dan empat. Bensin diproduksi di kilang minyak. Material yang dipisahkan dari minyak mentah lewat distilasi. Pertalite adalah bahan bakar minyak terbaru dari Pertamina dengan RON 90. Pertalite diciptakan dengan menambahkan zat aditif dalam proses pengolahannya di kilang minyak untuk membuat pertalite komposisi bahannya adalah nafta yang memiliki RON 65-70. Agar RON-nya menjadi RON 90 maka dicampurkan HOMC (*Hight Octane Mogas Component*), HOMC bisa juga disebut pertamax, campuran HOMC yang memiliki RON 92-95, selain itu juga ditambahkan zat aditif *EcoSAVE*. Zat aditif *EcoSAVE* ini bukan untuk meningkatkan RON tetapi agar mesin menjadi bertambah halus, bersih dan irit.

Keterangan :

1. Nafta adalah material yang memiliki titik didih antara *gasoline* dan kerosin yang digunakan untuk :
  - Pelarut *dry cleaning* (pencuci)
  - Pelarut karet
  - Bahan bakar jet dikenal sebagai JP-4
  
2. HOMC yaitu merupakan produk naphtha (komponen minyak bumi) yang memiliki struktur kimia bercabang dan ring (lingkar) berangka oktan tinggi (daya bakar lebih sempurna dan instant cepat). Oktan di atas 92, bahkan ada yang 95, sampai 98 lebih. Kebanyakan merupakan hasil olah lanjut Naptha jadi ber-angka octane tinggi ata hasil perengkahan minyak berat menjadi HOMC. Terbentuknya *octane number* tinggi adalah hasil perengkahan katalitik ataupun sintesis catalityc direaktor kimia unit kilang RCC/FCC/RFCC atau *plat forming* atau proses polimerisasi katalitik lainnya.

## 2.7 Pengertian *couple*

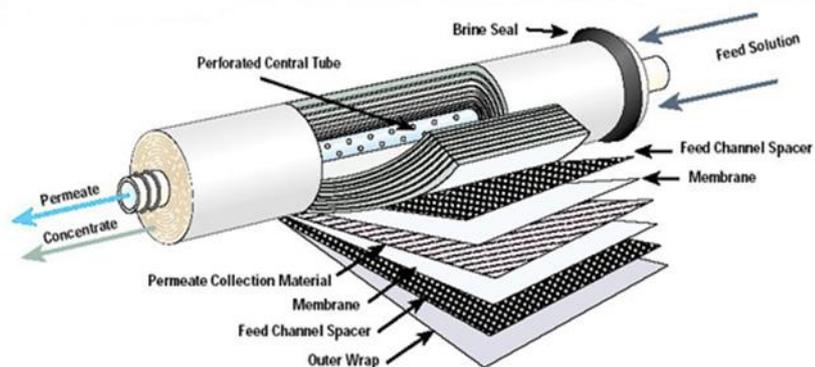
Poros adalah suatu bagian stasioner yang beputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear*), *pulley*, *flywheel*, engkol, *sprocket* dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. (Josep Edward Shigley, 1983).

Poros dalam sebuah mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga melalui putaran mesin. Setiap elemen mesin yang berputar, seperti cakr tali, puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalan, dan roda gigi, dipasang berputar terhadap poros dukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros dukung yang berputar. Contoh sebuah poros dukung yang berputar, yaitu poros roda kereta api, as gardan, dan lain-lain.

## 2.8 Membran *Reverse Osmosis*

### 2.8.1 Definisi Membran *Reverse Osmosis*

Membran dapat didefinisikan sebagai film tipis atau selaput yang bertindak sebagai pembatas selektif antara dua fasa atau lebih dikarenakan sifat semipermeable yang dimilikinya. Berikut elemen penyusun membran *reverse osmosis* dengan modul *spiral wound* :  
(Wenten, 2002)



Gambar 2.3 Membran modul *spiral wound*

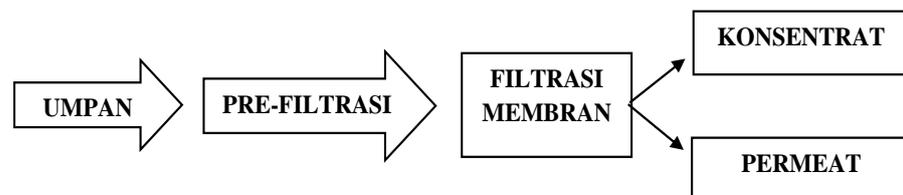
Sumber : Agnur, 2009

*Reverse osmosis* adalah suatu teknologi dimana air masuk melalui membran semi permeable. Air yang memasuki membran disebut air umpan sedangkan air yang telah melewati filtrasi pada membran disebut air hasil pengolahan atau *permeate*. Air yang kembali disebut air yang ditolak atau *reject*. *Reverse osmosis* dapat meminimalisir komponen bakteri, organik, inorganik, dan partikulat yang terdapat di dalam air yang tercemar. Agar proses filtrasi dapat berjalan, air yang akan difiltrasi dari larutan yang tidak dikehendaki diberi suatu tekanan melebihi tekanan osmotik sehingga air dapat melewati membran, tetapi kontaminan tidak dapat melewati dinding membran (tertahan). Hal ini akan menyebabkan air murni terkumpul disisi tengah membran. Air tersebut kemudian ditampung dan langsung dapat digunakan. (Byrne,1995).

Dapat diambil kesimpulan bahwa *reverse osmosis* adalah sebuah pemaksaan fluida dari daerah konsentrasi '*solute*' tinggi melalui sebuah membran *reverse osmosis* menuju daerah dengan konsentrasi '*solute*' rendah dengan memanfaatkan tekanan melebihi tekanan osmotik.

Pada dasarnya membran digunakan untuk menyeleksi air melewati lapisan padat dan mencegah bagian dari zat terlarut (ion garam) melewatinya. Pada proses ini tekanan yang tinggi sangat dibutuhkan pada sisi konsentrasi tinggi membran, biasanya 15 – 25 bar untuk air tawar dan payau dan 40 – 80 bar untuk air laut, tekanan yang tinggi dibutuhkan karena pada saat tekanannya kurang, *feed water* tidak akan bisa melewati

pori membran karena dorongan untuk melewati pori membran kurang sehingga air *permeate* tidak bisa keluar. Proses ini terkenal karena pemanfaatannya dalam menghilangkan garam dan mineral pada air laut untuk menghasilkan air tawar. Pada proses filtrasi *reverse osmosis*, fenomena ini memberikan tekanan pada larutan yang padat (air tercemar) melalui membran sehingga menghasilkan air bersih dan bebas dari polutan. (Mulder, 1996)



Gambar 2.4 Tahap – Tahap Filtrasi Membran *Reverse Osmosis*

Air umpan merupakan air yang mempunyai kontaminan sangat tinggi. Air umpan yang berasal dari air laut mengandung TDS sekitar 35.000 ppm sehingga harus dilakukan pre-filtrasi sebelum masuk ke membran *reverse osmosis* karena ada nilai maksimal molekul garam yang masuk ke membran untuk memperlambat terjadinya *fouling* dan memperpanjang umur penggunaan membran. Konsentrat merupakan larutan dengan komponen yang tertahan dan *permeate* merupakan air hasil dari filtrasi yang mempunyai TDS rendah dan layak untuk dikonsumsi manusia.