

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Penelitian ini membahas tentang karakteristik oli samping dengan variasi dari sampel bahan bakar pertalite yang diuji untuk menganalisis terhadap pengaruhnya kinerja pada motor. Dibutuhkan beberapa penelitian terdahulu untuk mendukung penelitian ini agar dapat dijadikan sebagai acuan.

Apriliyani (2002) meneliti tentang “Pengaruh Pemakaian Bahan Bakar Premium, Pertamina dan Bensol Terhadap unjuk Kerja Mesin Dua Langkah”, hasil dari penelitian tersebut adalah pada bahan bakar Pertamina dan Bensol mesin akan mengalami kenaikan torsi, pada putaran 6000 RPM, torsi bahan bakar Pertamina 0,21 Nm, daya 0,31 KW, rata-rata tekanan efektif 11,39 Kpa, dan Bensol torsi meningkat 1,26 Nm, daya 0,79 KW, untuk daya, rata-rata tekanan efektif 70,88 Kpa dan SFC 0,0206 Kg/Kwh terhadap pemakaian premium. Untuk penggunaan bahan bakar yang bagus bagi kinerja motor dua langkah adalah dengan menggunakan bahan bakar bensol.

Saifudin (2013) meneliti tentang “Pengaruh Variasi Jenis Oli Samping terhadap Prestasi Mesin dan Emisi gas buang pada kendaraan bermotor 2tak”, sistem pelumasan pada motor dua langkah menggunakan oli samping. Oli samping ini akan masuk dan ikut terbakar bersama bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar, sehingga oli samping akan mempengaruhi performa daya dan torsi. Penelitian ini menampilkan data-data kualitatif yang terkait dengan pengaruh penggantian oli samping terhadap prestasi mesin dan emisi gas buang. Pengukuran daya dan torsi menggunakan Dynotester dengan hasil pengukuran daya untuk jenis oli samping Shell Advance SX 2T adalah 20,9 HP, Mesrania 2T Sport 20,8 HP, dan Ultraline Racing 2T Sport 20,6 HP. Hasil pengukuran torsi yang diperoleh dengan jenis oli samping Shell Advance SX 2T menghasilkan 18,19 Nm pada putaran mesin 7908 rpm, Mesrania 2T Sport 18,43 Nm pada putaran mesin 7861 rpm, dan Ultraline Racing 2T Sport 18,34 Nm pada putaran

mesin 7895 rpm. Pada pengukuran CO diperoleh bahwa Ultraline Racing 2T minyak pelumas dengan kinetik *viscosity* yang besar dan *viscosity index* yang kecil menghasilkan emisi CO yang terendah yaitu 2,5%.

Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa semakin besar *viscosity* pada oli samping, akan semakin kecil daya dan torsi yang didapat pada kinerja motor.

## **2.2 Dasar Teori**

### **2.2.1 Pengertian Motor Bakar**

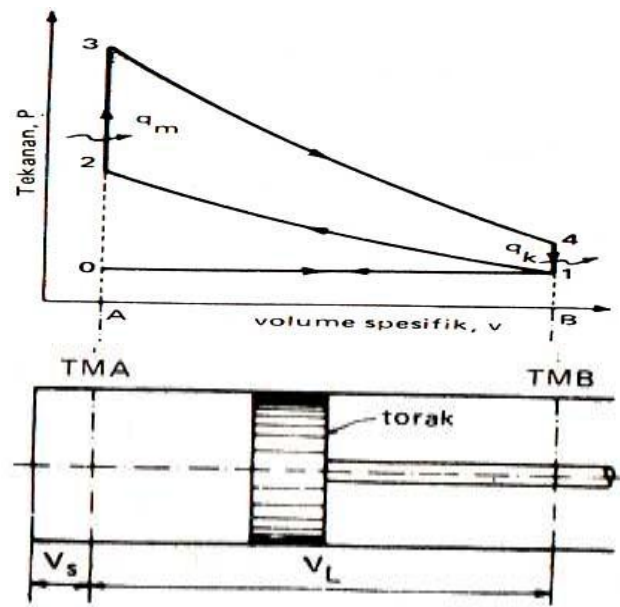
Motor bakar adalah suatu mesin dengan tenaga gerak (mekanik) yang dihasilkan dari perubahan energi kimia (bahan bakar) menjadi energi panas. Motor bakar dibagi menjadi dua macam yaitu motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) dan motor bakar luar (*external combustion engine*).

Motor pembakaran luar (*external combustion engine*) adalah dimana proses pembakaran atau proses perubahan suatu energi yang diubah menjadi energi panas yang terjadi di luar mesin itu sendiri. Contoh motor pembakaran luar adalah mesin turbin uap dan mesin nuklir turbin.

Motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) adalah suatu motor yang mengubah energi kimia menjadi energi panas atau proses pembakarannya di dalam mesin. Contoh motor pembakaran dalam adalah motor bensin dan motor diesel. Yang menjadi pembeda pada motor bensin dan motor diesel adalah bahan bakar, selain itu cara kerja dari kedua motor pun berbeda, dimana motor bensin yang bahan bakarnya dicampur dengan udara kemudian dikompresi oleh piston yang dibantu dengan percikan bunga api dari busi, sehingga proses pembakaran melepaskan energi yang digunakan untuk mendorong piston. Sedangkan motor diesel, pada saat piston naik udara yang didalam silinder juga terkompresi. Pembakaran terjadi saat bahan bakar disemprotkan melalui *nozzle injector* ke dalam udara panas yang bertekanan tinggi didalam silinder, solar terbakar oleh udara panas dan gas pembakaran memaksa piston kembali turun dari silinder untuk menggerakkan kendaraan.

### 2.2.2 Siklus Termodinamika

Siklus ini adalah siklus yang ditiru secara mendekati oleh penyalaan bunga api. Siklus udara konstan dapat digambarkan dengan grafik P dan V seperti yang terlihat pada **Gambar 2.1**



**Gambar 2.1.** Diagram P dan V pada siklus Otto (Arismunandar, 2002).

Keterangan :

P	= Tekanan fluida kerja ( $N/m^2$ )
V	= Volume spesifik ( $m^3$ )
$q_m$	= Jumlah kalor yang dimasukkan (J)
$q_k$	= Jumlah kalor yang dikeluarkan (J)
$V_L$	= Volume langkah torak ( $m^3$ )
$V_s$	= Volume sisa ( $m^3$ )
TMA	= Titik mati atas
TMB	= Titik mati bawah

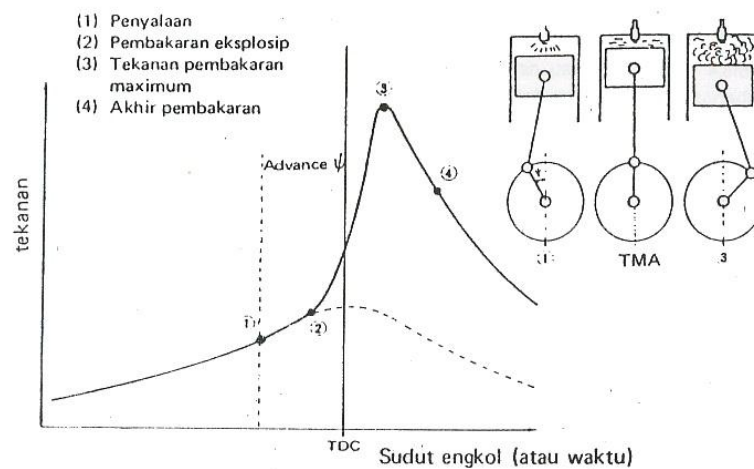
Dalam gambar 2.1 bekerja menurut urutan-urutan sebagai berikut, mulai dari kedudukan torak penghisap pada titik mati atas.

- Campuran bahan bakar dan udara yang diuapkan ke silinder pada langkah hisap dari torak penghisap, 0-1.
- Campuran ditekan keatas dari torak 1-2.

- c. Campuran dinyalakan dengan percikan bunga api dan pembakaran dilakukan pada volume konstan, 2-3.
- d. Gas panas berekspansi untuk menimbulkan langkah kerja, 3-4
- e. Katup buang terbuka dan hasil sisa pembakaran mengalir keluar, 4-1
- f. Langkah buang, 1-0
- g. Siklus dianggap ‘tertutup’; artinya siklus ini berlangsung dengan fluida kerja yang sama; atau, gas yang berada dalam silinder pada titik 1 dapat dikeluarkan dari dalam silinder pada waktu langkah buang, tetapi pada langkah isap berikutnya akan masuk sejumlah fluida kerja yang sama.

### 2.2.3 Siklus Pengapian

Siklus ini adalah saat busi meloncatkan bunga api untuk mulai pembakaran, saat pengapian diukur dalam derajat poros engkol ( $^{\circ}$ pe) sebelum atau sesudah TMA.



**Gambar 2.2** Diagram Pengapian pada Siklus Otto (Andriansah, 2017)

Pada saat mulai pengapian sampai proses pembakaran selesai diperlukan waktu tertentu.

- a. Usaha yang efektif

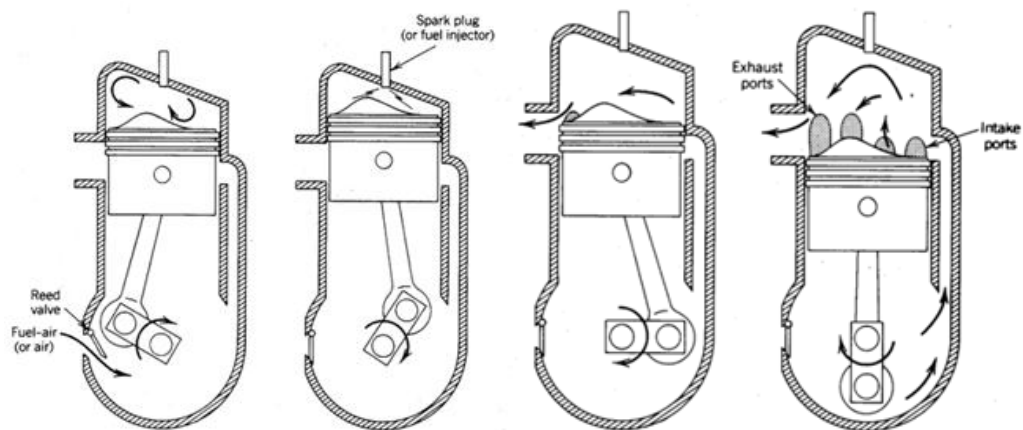
Untuk mendapatkan langkah usaha yang paling efektif, tekanan pembakaran maksimum harus dekat dengan TMA.

b. Saat pengapian yang tepat

Agar tekanan pembakaran maksimum dekat sesudah TMA saat pengapian harus ditempatkan sebelum TMA.

#### 2.2.4 Motor Bensin Dua Langkah

Prinsip kerja pada motor bensin ini adalah dua langkah yang artinya didalam satu siklus kerja atau proses pembakaran bahan bakar dibutuhkan dua langkah gerakan piston. Gerakan piston tersebut yaitu :



**Gambar 2.3** Siklus motor bensin 2 Langkah ( Heriyanto,2012).

a. Langkah hisap dan kompresi.

Ketika piston bergerak ke atas, lubang pemasukan (membran) terbuka sehingga campuran udara dan bahan bakar masuk ke dalam ruang engkol. Sementara di ruang atas piston terjadi kompresi sehingga udara dan campuran bahan bakar yang sudah berada di atas piston menjadi panas dan bertekanan tinggi. Pada saat sebelum TMA busi memercikan bunga api sehingga campuran antara udara dan bahan bakar yang berada di atas piston terbakar dan meledak.

b. Langkah usaha dan buang.

Hasil dari langkah hisap dan kompresi tadi membuat piston bergerak menuju TMB. Pada saat piston bergerak turun, lubang pemasukan

(membran) tertutup. Sehingga campuran dari udara dan bahan bakar yang berada di bawah piston menjadi mendesak keluar dan naik ke atas piston melalui saluran. Sementara sisa dari hasil pembakaran yang sebelumnya akan terdorong keluar menuju saluran buang. Kemudian menuju knalpot. Kedua langkah kerja ini akan terjadi secara berulang-ulang selama mesin dihidupkan.

### 2.3 Sistem Pelumas

System pelumas merupakan salah satu sistem pendukung yang sangat penting bagi kebutuhan mesin. Mesin terdiri dari bagian-bagian logam yang bergerak diantaranya ada komponen yang saling bergesekan, sehingga gesekan secara langsung harus dicegah karena menimbulkan berbagai masalah seperti panas yang tinggi pada mesin dan mempercepat keausan komponen mesin. Fungsi utama dari system pelumas adalah mengurangi gesekan antara komponen mesin dengan membentuk *oil film* atau lapisan tipis oli diantara komponen yang bergesekan.

System pelumasan pada mesin sepeda motor mempunyai beberapa fungsi, yaitu :

a. Sebagai pendingin

Proses pembakaran di dalam silinder menghasilkan panas, demikian pula gesekan antar komponen, system pendingin membantu mengurangi panas yang terjadi dengan mengambil panas pada bagian yang dilewati dan mendinginkan pada bak engkol.

b. Sebagai perapat

Piston dengan silinder mempunyai celah tertentu, pelumas membantu mengurangi kebocoran kompresi maupun tekanan hasil pembakaran dengan membuat lapisan oli mengisi celah antara kedua bagian tersebut.

c. Sebagai peredam

Piston, batang piston dan poros engkol merupakan bagian mesin menerima gaya yang berfluktuasi, sehingga saat menerima gaya tekan yang besar memungkinkan menimbulkan benturan yang keras dan

menimbulkan suara berisik. Pelumas berfungsi untuk melapisi antara bagian tersebut dan meredam benturan yang terjadi sehingga suara mesin lebih halus.

d. Sebagai pembersih

Salah satu efek gesekan adalah keausan, system pelumas membantu membawahkan kotoran sehingga bagian yang bergesekan tetap bersih.

e. Sebagai anti karat

Sistem pelumas berfungsi untuk melapisi logam dengan oli, sehingga mencegah kontak langsung antar logam dengan udara maupun air dan terbentuknya karat dapat dihindari.

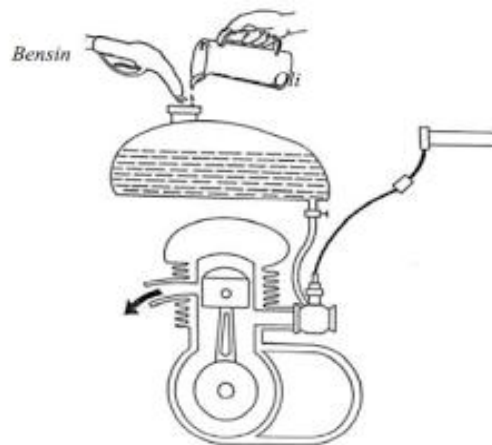
Komponen yang sangat penting dalam sistem pelumas adalah minyak pelumas atau oli, karena oli inilah yang secara langsung melumasi komponen mesin guna mengurangi gesekan yang terjadi. Karena pentingnya oli, maka penting untuk diketahui lebih jauh tentang oli baik berdasarkan standar maupun jenis-jenisnya (Sudibyo, 2004).

### **2.3.1 Sistem Pelumasan Mesin pada Motor Dua Tak**

Pada motor 2 tak engkol (*crank case*) tidak berisi oli pelumas, karena difungsikan sebagai pompa bilas. Untuk melumasi bagian poros engkol, batang piston, piston, ring piston dan dinding silinder maka minyak pelumas dicampur dengan bahan bakar yang masuk ke dalam ruang engkol dan silinder. Metode mencampur minyak pelumas ada 2 macam yaitu :

**a. *Premix type lubrication***

Merupakan metode system pelumas motor 2 tak dengan cara mencampur langsung oli pelumas pada tengki bensin pada perbandingan tertentu. Perbandingan antara bensin dengan oli adalah 20–25 : 1, artinya untuk 20–25 liter bensin dicampur dengan 1 liter oli



OTOblog feri andi

**Gambar 2.4** Sistem pelumas 2 tak *Premix Type Lubrication* (Ginanjar. 2012).

Saat mesin hidup bensin yang bercampur oli mengalir ke karburator, di karburator campuran bensin dengan oli dikabutkan, dan masuk ke dalam ruang engkol (*crank case*), campuran bensin dan oli melumasi poros engkol, bantalan, batang piston, pena piston dan dinding silinder. Saat proses bilas campuran bensin dan oli terbakar, sisa gas buang keluar melalui knalpot.

Kelemahan *premix type lubrication* diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Di dalam tangki dan di dalam karburator ada kemungkinan oli mengendap, sehingga campuran kurang homogenya, komposisi campuran tidak stabil, pelumas kurang sempurna.
- b. Bensin campur mempunyai viscositas yang lebih tinggi, sehingga akan mengakibatkan.
  - Pengabutan pada karburator kurang halus.
  - Proses pembakaran kurang sempurna.
  - Banyak endapan karbon di ruang bakar, saluran buang maupun knalpot.
- c. Komposisi campuran tetap, padahal kebutuhan pelumas sebanding dengan putaran mesin, sehingga oli berlebihan pada putaran rendah dan menengah, tetapi kurang saat putaran tinggi.

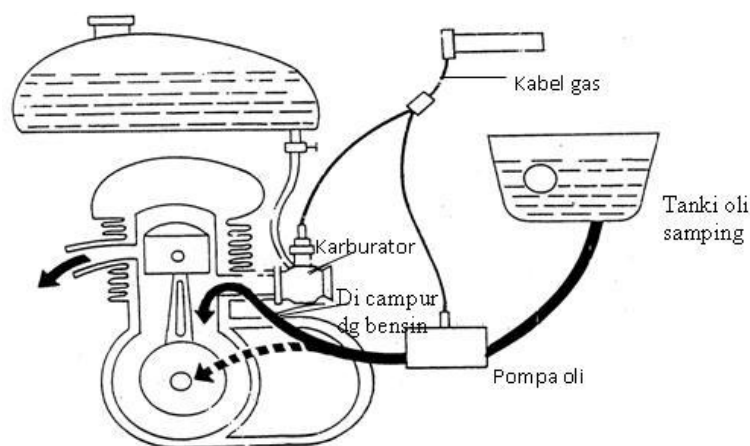


### b. *Injection pump type lubrication*

Merupakan metode system pelumas motor dua tak dengan cara memompa sejumlah oli pelumas pada *manifold*. Minyak pelumas yang di semprotkan kemudian bercampur dengan bensin dan udara dari karburator, dan bersama sama masuk kedalam karburator, dan bersama–sama masuk kedalam bak engkol. Pada bak engkol campuran bensin dan oli melumasi poros engkol, bantalan, batang piston, pena piston dan dinding silinder. Saat proses bilas campuran masuk kedalam silinder untuk melumasi piston, ring piston dan dinding silinder. Saat proses pembakaran campuran bensin dengan oli terbakar, sisa gas buang di buang melalui kenalpot.

Komponen sistem pelumas injeksi adalah:

- 1) Tangki oli pelumas untuk menampung oli yang diperlukan.
- 2) Pompa pelumas yang berfungsi untuk menghisap oli dari tangka oli dan menekan oli pada *intake manifold*.
- 3) Kabel pompa oil untuk mengontrol jumlah oli yang disemprotkan.

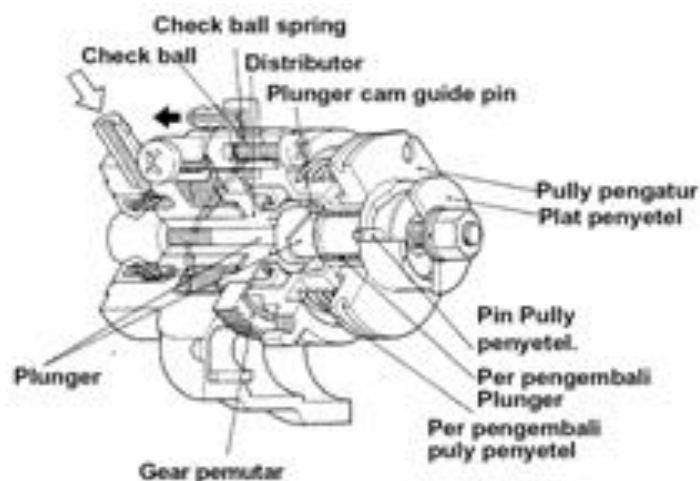


**Gambar 2.5** Sistem pelumas 2 tak *Injection Pump Type* (Ginanjari.2012)

Dengan adanya pompa oli yang dikontrol bersama gas, memungkinkan oli yang di semprotkan sesuai dengan kebutuhan beban dan kecepatan sepeda motor. Kebutuhan oli untuk beban ringan sebesar 80–120 : 1, untuk beban menengah 40–70 : 1, sedangkan untuk beban tinggi sebesar 18–30 : 1, dengan adanya sistem injeksi kelemahan pada sistem pelumas campur dapat teratasi.

### 2.3.2 Pompa Oli Motor Dua Tak

Pompa pelumas berfungsi untuk menghisap oli dari tangki oli dan menekan oli pada karburator. Pompa pelumas motor 2 tak umumnya menggunakan tipe *plunger*.



**Gambar 2.6** Pompa Oli Motor 2 tak (Ginancar.2012)

Fungsi bagian pompa :

- a. Gear pemutar sebagai gigi yang memutar distributor, putaran worm wheel gear diperoleh dari putaran mesin.
- b. *Plunger* berfungsi sebagai piston yang menghisap dan menekan oli.
- c. *Check ball* berfungsi sebagai katup satu arah, yang akan membuka saat plunger menekan oli dan menutup saat plunger menghisap oli.
- d. *Plunger cam guide pin* sebagai pin pembimbing nok agar plunger dapat bergerak maju-mundur saat worm wheel gear berputar.
- e. *Pully pengatur* sebagai puli yang diputar gas untuk mengatur jumlah oliyang di pompa.
- f. Plat penyeter sebagai plat untuk menyeter panjang langkah pemompaan.

Prinsip kerja :

Saat mesin hidup maka *worm wheel gear* akan berputar dan distributor ikut berputar, bila lubang distributor tepat pada saluran masuk maka oli akan mengalir ke dalam rumah pompa. Distributor dilengkapi dengan *cylinder cam*, yaitu nok yang berbentuk silinder, berputarnya distributor menyebabkan cam mendorong plunger maka pegas pompa akan mendorong oli, bila lubang keluar tepat pada lubang distributor maka oli akan ditekan keluar menuju karburator dan poros engkol kabel gas dihubungkan dengan *adjusting pulley*, saat gas diputar maka gerak langkah pompa semakin panjang, sehingga oli yang dipompa semakin banyak, panjang gerak langkah dapat disetel pada *adjusting plate*

### 2.3.3 Oli Sintetik dan Oli Mineral

Secara umum ada tiga jenis oli yaitu oli mineral, oli sintetik dan oli semi sintetik. Berikut ini adalah pembahasan lebih jauh tentang jenis oli.

#### a. Oli Mineral

Oli mineral berasal dari penyulingan minyak dasar (*crude oil*) yang berasal dari pengolahan minyak bumi. Pada proses penyulingan ini minyak bumi dibagi menjadi bagian-bagian yang berbeda dan salah satunya menghasilkan minyak mineral. Minyak mineral yang digunakan sebagai pelumas memiliki asal-usul alam dan terdiri dari *alkalin* dan *cyclic paraffin*.

Dalam proses pembuatan oli mineral, minyak mineral ditambah dengan beberapa bahan tambahan untuk menyempurnakannya, kandungannya 90 % merupakan minyak hasil penyulingan minyak bumi kemudian ditambahkan zat kimia dengan kandungan 10 % (berupa zat aditif, *detergent*, dan sebagainya). Yang termasuk kedalam oli mineral adalah oli dengan standar JASO FA, JASO FB, API TA, API TB, API TC dan ISO-L-EGB (untuk pelumasan mesin dua langkah).

#### b. Oli sintetik

Oli sintetik berasal dari hasil campuran kimia, yang merupakan pelumas yang dibuat dari proses yang telah disempurnakan dengan rumus yang sangat maju dan canggih. Seiring berkembangnya teknologi, banyak produsen yang

memproduksi oli sintetik berbahan dasar *polyester, poliglycos, ester, naftalena*, dan *benzone alkilasi*.

Oli sintetik disarankan pada mesin-mesin berteknologi baru seperti Turbo, Supercharger, dan DOHC, yang membutuhkan pelumasan yang lebih baik. Pada mesin berteknologi baru seperti di atas memiliki celah yang lebih sempit dan oli sintetik dapat melapisi dan mengalir lebih baik pada celah sempit. Yang termasuk ke dalam oli sintetik adalah oli dengan setandar JASO FD dan ISO-L-EGD (untuk pelumasan mesin dua langkah).

#### c. Oli semi sintetik

Oli semi sintetik adalah percampuran antara oli sintetik dengan oli mineral, kandungan oli sintetik tidak lebih dari 30 %. Oli semi sintetik ini dimaksudkan untuk mendapatkan keuntungan dari kedua jenis oli tersebut. Yang termasuk ke dalam jenis oli semi sintetik adalah oli dengan setandar JASO FC, API TD, dan ISO-L-EGC (untuk pelumasan dua langkah).

Keunggulan oli sintetik dibandingkan dengan oli mineral :

- 1) Lebih stabil pada temperature tinggi.
- 2) Mecegah terjadinya endapan karbon.
- 3) Sirkulasi lebih lancar di waktu start pagi hari.
- 4) Tahan terhadap perubahan atau oksidasi sehingga lebih tahan lama.

### 2.3.4 Jenis Minyak Pelumas Dua Tak Berdasarkan Standar

Berikut ini adalah pembahasan jenis-jenis oli samping berdasarkan standar.

#### a. API (*American Petroleum Instude*), bermarkas di US

Standar API meliputi daya pelumas, control deposit karbon, oksidasi oli, keausan, karat dan korosi. Khusus untuk minyak pelumas dua tak standar API mengatur daya pelumasan, *detergency*, dan *pre ignition*.

Standar API untuk pelumas dua tak dibedakan menjadi berikut:

##### 1) API TA

Standar API TA digunakan untuk pelumas motor dua tak dengan daya rendah dan berpendingin udara. Tetapi API jenis TA untuk saat ini sudah

jarang diproduksi dan sudah jarang digunakan. Maka pelumas dua tak dengan setandar API TA sudah tidak diproduksi lagi.

2) API TB

Sepesifikasi API TB yakni memiliki kualitas diatas API TA dengan sedikit penambahan bahan aditif API TB ini untuk kualitas oli samping yang rendah.

3) API TC

Terutama digunakan untuk pelumas sepeda motor dua tak yang bertenaga besar dengan sistem pendingin udara. API TC setingkat lebih baik dibandingkan dengan API TB pelumas ini memiliki kelebihan antara lain: dapat digunakan untuk bensin campur di luar tangki bahan bakar dengan cara diaduk terlebih dahulu, seperti pada scoter, bemo, mesin pemotong rumput, generator dan lain sebagainya

4) API TD

API TD merupakan kualitas setandar API yang terbaik untuk pelumas dua tak karena mengandung bahan aktif dengan deteregent sebagai pembersih komponen mesin.

**b. JASO (*Japanese Automobile Standards Organization*).**

JASO merupakan standar jepang, berikut adalah klasifikasi minyak pelumas dua tak:

1) JASO FA

JASO FA merupakan spesifikasi yang standard dan mendasar untuk pelumas mesin dua tak. Daya pelumas, deteregent, pencegah knocking, dan exhaust smoke yang jauh lebih sedikit disbanding dengan JASO FA.

2) JASO FB

JASO FB ini daya pelumasan ditingkatkan lebih baik dari JASO FA, dan penambahan deteregent lebih banyak, pencegah knocking, dan exhaust smoke yang jauh lebih baik dibandingkan JASO FA.

### 3) JASO FC

JASO FC ini daya pelumasan dan exhaust smoke sama dengan JASO FB. Tetapi pada JACO FC kandungan deteregent ditingkatkan dan pencegah knocking yang lebih baik dibandingkan JASO FB

### 4) JASO FD

JASO FD merupakan kualitas yang paling tinggi. Sama seperti JASO FC hanya penambahan deteregent menjadi lebih baik

## **c. ISO (*International Standards Organization*)**

ISO merupakan badan yang mengatur standar untuk banyak hal, namun dalam hal ini hanya akan membahas untuk standar oli samping.

### 1) ISO-L-EGB

ISO-L-LGB ini dinilai setara dengan API TC. Dalam spesifikasinya, minyak jenis ini tidak mengandung bahan sintesik tetapi mengandung deteregent dan bahan aditif. ISO-L-EGB hampir memiliki persamaan atau setara dengan JASO FB.

### 2) ISO-L-EGC

ISO-L-EGC ini dinilai setara dengan JACO FC pada umumnya, merupakan kelas tinggi untuk standar Jepang (JASO). Minyak pelumas ini termasuk pelumas semi sintetik, dengan daya pelumasan yang baik dan kandungan deteregent yang tinggi.

### 3) ISO-L-EGD

ISO-L-LGD secara internasional diakui sebagai kelas atau standar tertinggi untuk minyak pelumas motor dua tak. Minyak pelumas dalam kelas ini termasuk minyak pelumas sintetik dengan spesifikasi yang terbaik. Daya pelumas, exhaust smoke, anti knocking, dan kandungan deteregent dianggap sangat baik dari semua kelas. ISO-L-EGD ini sebanding dengan JASO FD, tetapi tidak ada produk dengan standar API yang sebanding dengan ISO-L-EGD. (<http://www.oilspesifications.org>)

## 2.4 Spesifikasi Pelumas

### 2.4.1 Shell Advance SX 2T

Shell Advance SX 2T merupakan pelumas kendaraan dua tak yang terbuat dari bahan dasar pelumas mineral dan ditambah dengan teknologi DPA (*Dynamic Performance Additif*) dan dengan formula *low carbon*. Keunggulan khusus yang dimiliki oleh Shell Advance SX 2T adalah *low carbon deposit* yakni karbon yang dihasilkan sedikit. Shell Advance SX 2T juga dapat digunakan untuk mesin dua tak dengan sistem *oil injection*.



**Gambar 2.7** Shell Advance SX 2T ([www.epc.shell.com](http://www.epc.shell.com), 2017)

#### a. Kemampuan kerja

Kemampuan kerja Shell Advance SX 2T adalah pelumas motor dua tak tanpa pendingin udara. Pelumas ini memenuhi spesifikasi yang diterapkan oleh JASO (*Japanese Automobile Standards Organization*) dengan tingkat mutu JASO FB.

#### b. Karakteristik Shell Advance SX 2T

Karakteristik dari minyak pelumas Shell Advance SX 2T dapat dilihat di tabel berikut.

**Tabel 2.1** karakteristik Shell Advance SX 2T (<http://www.epc.shell.com>, 2017)

TYPICAL	SHELL ADVANCE SX 2T
Specific gravity, 15/4 <sup>0</sup> c	0,896
Kinematic Viscosity, at 40 <sup>0</sup> c	63,1 mm <sup>2</sup> /s

TYPICAL	SHELL ADVANCE SX 2T
Kinematic Viscosity, at 100 <sup>0</sup> c	8,9 mm <sup>2</sup> /s
Viscosity Index	116
Colour, ASTM	Red, Pre-diluted
Flash Point COC	122 <sup>0</sup> c
Pour Point	-20 <sup>0</sup> c
Sulfated ash, % wt	0,11
Total Base Number, mg KOH/gr	2,17
Initial Boilling Point	>280 <sup>0</sup> c

Keterangan tabel:

1). *Kinematic Viscosity*

*Kinematic Viscosity* adalah ukuran besarnya tahanan laju aliran antara minyak pelumas dan permukaan.

2). *Viscosity Index*

*Viscosity Index* adalah ukuran yang menunjukkan kemampuan minyak pelumas untuk dapat mempertahankan kekentalan terhadap perubahan temperature yang diderita minyak pelumas. Makin tinggi *Viscosity Index* makin baik atau stabil tingkat kekentalan nya terhadap perubahan suhu.

3). *Flash Point*

*Flash Point* adalah suhu dimana minyak pelumas dapat terbakar sesaat apabila terdapat sumber api.

4). *Pour Point*

*Pour Point* adalah suhu terendah dimana cairan minyak pelumas masih dapat mengalir.

5). *Total Base Number*

*Total Base Number* adalah kemampuan minyak pelumas untuk menetralsir asam kuat (Asam Sulfat) yang terjadi dari proses perubahan dalam silinder, begitu pula disaat pendinginan gas hasil pembakaran tidak menyebabkan korosi di dinding atau permukaan silinder, piston, ring dan lainnya. Angka TBN pada minyak bekas lebih rendah dari pada peluma baru



karena sebagian besar telah digunakan untuk menetralkan asam-asam yang terbentuk atau untuk menghancurkan kotoran.

#### 6). *Specific Gravity*

*Specific Gravity* adalah perbandingan minyak dan air yang mempunyai volume sama pada suhu tertentu. Biasanya *Specific gravity* minyak pelumas kurang dari 1%. Semakin mendekati angka 1 maka minyak pelumas semakin baik. Karena jumlah air terdispersi ke dalam minyak semakin sedikit, hal ini mengurangi terjadinya oksidasi dalam mesin yang akan mengurangi pembentukan oil film karena terbentuknya karbon bebas dalam mesin.

### 2.4.2 Mesrania 2T Sport

Mesrania 2T Sport adalah pelumas mesin bensin dua langkah dengan sistem pendinginan udara, dengan kemampuan yang tinggi, dan mempunyai sifat dapat mengurangi deposit pada busi, mengurangi keausan dan karat, serta stabil pada temperatur tinggi. Pelumas ini digolongkan dalam viskositas SAE 30, mengandung *detergent* dan kandungan abu yang sangat rendah (*low ash*).



**Gambar 2.8** Pertamina Mesrania 2T Sport (www.pertamina.com, 2017)

Minyak pelumas ini merupakan pelumas dari Pertamina dengan kualitas sedang. Mesrania 2T Sport memenuhi persyaratan API TC dan JASO FB.

Digunakan untuk motor bensin dua tak berpendingin udara. Karakteristik dari minyak pelumas Mesrania 2T Sport dapat di lihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.2** Karakteristik Mesrania 2T Sport (<http://www.pertamina.com>, 2017)

TYPICAL	MESRANIA 2T SPORT
Specific gravity, 15/4 <sup>0</sup> c	0,8814
Kinematic Viscosity, at 40 <sup>0</sup> c	93,41 mm <sup>2</sup> /s
Kinematic Viscosity, at 100 <sup>0</sup> c	10,92 mm <sup>2</sup> /s
Viscosity Index	101
Colour, ASTM	Red
Flash Point COC	152 <sup>0</sup> c
Pour Point	-9 <sup>0</sup> c
Sulfated ash, % wt	0,14
Total Base Number, mg KOH/gr	0,60

Keterangan tabel:

1). *Kinematic Viscosity*

*Kinematic Viscosity* adalah ukuran besarnya tahanan laju aliran antara minyak pelumas dan permukaan.

2). *Viscosity Index*

*Viscosity Index* adalah ukuran yang menunjukkan kemampuan minyak pelumas untuk dapat mempertahankan kekentalan terhadap perubahan temperature yang diderita minyak pelumas. Makin tinggi *Viscosity Index* makin baik atau stabil tingkat kekentalan nya terhadap perubahan suhu.

3). *Flash Point*

*Flash Point* adalah suhu dimana minyak pelumas dapat terbakar sesaat apabila terdapat sumber api.

4). *Pour Point*

*Pour Point* adalah suhu terendah dimana cairan minyak pelumas masih dapat mengalir.

5). *Total Base Number*

*Total Base Number* adalah kemampuan minyak pelumas untuk menetralsir asam kuat (Asam Sulfat) yang terjadi dari proses perubahan dalam silinder, begitu pula disaat pendinginan gas hasil pembakaran tidak menyebabkan korosi di dinding atau permukaan silinder, piston, ring dan lainnya. Angka TBN pada minyak bekas lebih rendah dari pada peluma baru karena sebagian besar telah digunakan untuk menetralsir asam-asam yang terbentuk atau untuk menghancurkan kotoran.

6). *Spesific Grafity*

*Specific Gravity* adalah perbandingan minyak dan air yang mempunyai volume sama pada suhu tertentu. Biasanya *Spesific gravity* minyak pelumas kurang dari 1%. Semakin mendekati angka 1 maka minyak pelumas semakin baik. Karena jumlah air terdispersi ke dalam minyak semakin sedikit, hal ini mengurangi terjadinya oksidasi dalam mesin yang akan mengurangi pembentukan oil film karena terbentuknya karbon bebas dalam mesin.

### 2.4.3 Ultralin Racing 2T

Oli samping ini merupakan oli samping dengan sedikit bahan zat aditif dan dapat dikatakan memiliki kualitas yang sangat sederhana.



**Gambar 2.9 Ultralin Racing 2T** (www.Oli Ultraline.com, 2017)

a. Kemampuan kerja

Kemampuan kerja dari Ultralin Racing adalah merupakan minyak pelumas motor dua tak berpendingin udara yang memenuhi persyaratan (American Petroleum Institute) dengan standar API TB/TC.

b. Karakteristik Ultralin Racing 2T

Karakteristik untuk pelumas dua tak Ultralin Racing 2T seperti pada table berikut ini:

**Tabel 2.3** Karakteristik Ultraline Racing 2T (www.ultraline.com, 2017).

TYPICAL	ULTRALINE RACING 2T
Specific gravity, 15/4 °C, cSt	0,826
Kinematic Viscosity, at 40 °C, cSt	95,28
Kinematic Viscosity, at 100 °C, cSt	10,07
Viscosity Index	98
Colour, ASTM	Blue
Flash Point COC, °C	105
Pour point, °C	- 40
Sulfated ash, % wt	0,06
Total Base Number, mg KOH/gr	0,60

Keterangan tabel:

1). *Kinematic Viscosity*

*Kinematic Viscosity* adalah ukuran besarnya tahanan laju aliran antara minyak pelumas dan permukaan.

2). *Viscosity Index*

*Viscosity Index* adalah ukuran yang menunjukkan kemampuan minyak pelumas untuk dapat mempertahankan kekentalan terhadap perubahan temperature yang diderita minyak pelumas. Makin tinggi *Viscosity Index* makin baik atau stabil tingkat kekentalan nya terhadap perubahan suhu.

### 3). *Flash Point*

*Flash Point* adalah suhu dimana minyak pelumas dapat terbakar sesaat apabila terdapat sumber api.

### 4). *Pour Point*

*Pour Point* adalah suhu terendah dimana cairan minyak pelumas masih dapat mengalir.

### 5). *Total Base Number*

*Total Base Number* adalah kemampuan minyak pelumas untuk menetralkan asam kuat (Asam Sulfat) yang terjadi dari proses perubahan dalam silinder, begitu pula disaat pendinginan gas hasil pembakaran tidak menyebabkan korosi di dinding atau permukaan silinder, piston, ring dan lainnya. Angka TBN pada minyak bekas lebih rendah dari pada pelumas baru karena sebagian besar telah digunakan untuk menetralkan asam-asam yang terbentuk atau untuk menghancurkan kotoran.

### 6). *Specific Gravity*

*Specific Gravity* adalah perbandingan minyak dan air yang mempunyai volume sama pada suhu tertentu. Biasanya *Specific gravity* minyak pelumas kurang dari 1%. Semakin mendekati angka 1 maka minyak pelumas semakin baik. Karena jumlah air terdispersi ke dalam minyak semakin sedikit, hal ini mengurangi terjadinya oksidasi dalam mesin yang akan mengurangi pembentukan oil film karena terbentuknya karbon bebas dalam mesin.

## 2.5 Bahan Bakar

Bahan bakar merupakan suatu materi yang dapat diubah menjadi suatu energi. Bahan bakar yang mengandung energi panas bisa dilepaskan serta. Bahan bakar biasanya dipakai manusia melalui proses pembakaran, dimana bahan bakar tersebut melepaskan panas sesudah direaksikan dengan oksigen dan udara.

Angka oktan pada pertalite termasuk suatu bilangan yang menunjukkan sifat anti berdetonasi, yaitu makin tinggi angka oktan maka semakin berkurang kemungkinannya untuk terjadi detonasi (*knocing*). Dengan kurangnya intensitas

untuk berdetonasi akan berakibat bahan bakar dengan udara yang dikompresikan di dalam ruang bakar yang menjadi tenaga motor semakin besar dan lebih irit dalam konsumsi bahan bakar.

Besarnya angka oktan dalam bahan bakar itu tergantung pada presentase iso-oktan ( $C_8H_{18}$ ) dan normal hepta ( $C_7H_{16}$ ) yang terkandung. Bahan bakar yang cenderung ke sifat heptane normal itu bernilai oktan rendah, karena lebih mudah berdetonasi, sebaiknya bahan bakar yang bagus yaitu cenderung ke sifat iso oktan (lebih sukar berdetonasi) dan bernilai oktan tinggi.

**Tabel 2.4** Angka oktan untuk bahan bakar (www.Pertamina.com, 2017)

JENIS BAHAN BAKAR	ANGKA OKTAN
Bensin	88
Pertalite	90
Pertamax	92
Pertamax Racing	98
Bensol	100

Pertalite merupakan bahan bakar yang baru di Indonesia sebagai bahan bakar kendaraan motor. Bahan bakar ini di hasilkan dengan menambah zat aditif dalam proses pengolahannya dan mengandung oktan lebih tinggi dibandingkan premium, sehingga pembakaran di dalam mesin lebih sempurna dan energi yang dihasilkan lebih besar. Bila motor yang menggunakan oktan lebih rendah dapat menghasilkan ledakan mesin pada akhir kompresi. Akibat ledakan bahan bakar yang dinyalakan oleh busi menimbulkan bunyi atau Knocking yang menyebabkan lebih panas. Berikut adalah spesifikasi bahan bakar Pertalite.

**Tabel 2.5** Spesifikasi Pertalite (Keputusan Dirjen Migas No. 313.K/10/DJM.T.2017)

No	Sifat	Batasan	
		Min	Max
1	Angka oktan riset	90	
2	Kandungan pb (gr/lt)		0,05
3	DESTILASI		
	-10% VOL.penguapan (°C)		74
	-50% VOL.penguapan (°C)	88	125
	-90% VOL.penguapan (°C)		180
	-Titik didih akhir (°C)		215
	-Residu (% vol)		2
4	Tekanan Uap (kPa)	45	69
5	Getah purawa (mg/100ml)		70
6	Periode induksi (menit)	240	
7	Kandungan Belerang (% massa)		0,002
8	Korosi bilah tembaga (3jam/50°C)	Kelas 1	
9	Warna	Hijau	

## 2.6 Parameter Performa Mesin

Hal-hal yang dijadikan sebagai parameter performa mesin adalah analisa terhadap Torsi, Daya dan Konsumsi Bahan Bakar. Ketiga parameter tersebut dapat digambarkan seperti di bawah ini:

### 2.6.1 Torsi

Torsi dapat didefinisikan sebagai daya yang bekerja pada jarak momen dan apabila dihubungkan dengan kerja dapat ditunjukkan dengan persamaan:

$$T = F \times b \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

T = Torsi (N.m)

F = Gaya yang terukur pada *Dynamometer* (kgf)

b = Panjang langkah pada *Dynamometer* (m)

1 kgf.m = 9,807 N.m = 7,233 lbf.ft

### 2.6.3 Daya

Daya merupakan besar usaha yang dihasilkan oleh mesin tiap satuan waktu, didefinisikan sebagai laju kerja mesin, ditunjukkan dengan persamaan:

$$Ne = \frac{\pi \cdot n}{30} \cdot T \cdot \frac{1}{75} [PS] \dots\dots\dots(2.2)$$

$$Ne = \frac{Tn}{716,2} [PS]$$

Keterangan:

Ne = Daya poros (PS)

n = Putaran Mesin (rpm)

T = Torsi (N.m)

1 PS = 0,9863 HP

1 PS = 0,7355 kW

### 2.6.3 Konsumsi Bahan Bakar

Untuk mengetahui besar kecilnya konsumsi bahan bakar dapat dicari dengan cara uji jalan yaitu dengan mengganti tangki motor dengan buret ukuran tertentu lalu buret diisi penuh dan digunakan untuk jalan hingga bahan bakar yang ada di dalam buret habis. Hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Kbb = \frac{V}{t} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

Kbb = Konsumsi bahan bakar (  $\frac{ml}{s}$  )

V = Volume bahan bakar (ml)

t = Waktu tempuh (s)