

# MOTOR BAKAR TORAK

Motor bakar torak (piston) terdiri dari silinder yang dilengkapi dengan piston. Piston bergerak secara translasi (bolak-balik) kemudian oleh poros engkol dirubah menjadi gerakan berputar.

## 1. Siklus Otto – Motor Bensin (siklus udara volume konstan)

### 1. Motor 4 Tak

Adalah motor yang memerlukan empat kali langkah torak (dua kali ke atas dan dua kali ke bawah) untuk memperoleh satu kali usaha di ruang pembakaran. Langkah gerak torak tersebut berturut-turut adalah :

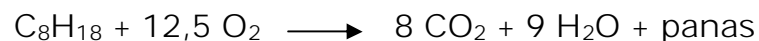
#### 1. Langkah isap (intake stroke)

Pada langkah ini klep pemasukan (intake) terbuka dan klep pengeluaran (exhaust) tertutup. Piston bergerak dari TMA ke TMB, volume bertambah tekanan berkurang, maka bahan bakar + udara dihisap masuk ke silinder, tetapi karena silinder berhubungan dengan udara luar maka tekanan udara pada silinder pada akhir langkah penghisapan tetap 1 atmosfer .

#### 2. Langkah kompresi (compression stroke)

Pada langkah ini klep pemasukan dan pembuangan tertutup. Piston bergerak dari TMB ke TMA. Bahan bakar + udara ditekan dengan proses isentropik dan tekanan pada akhir kompresi sekitar 7 atm.

Proses pembakaran dimana klep pemasukan dan klep pembuangan tertutup dan bahan bakar + udara dibakar karena loncatan bunga api listrik dari busi. Proses ini dianggap sebagai proses pemasukan kalor.



#### 3. Langkah Usaha/kerja (power stroke)

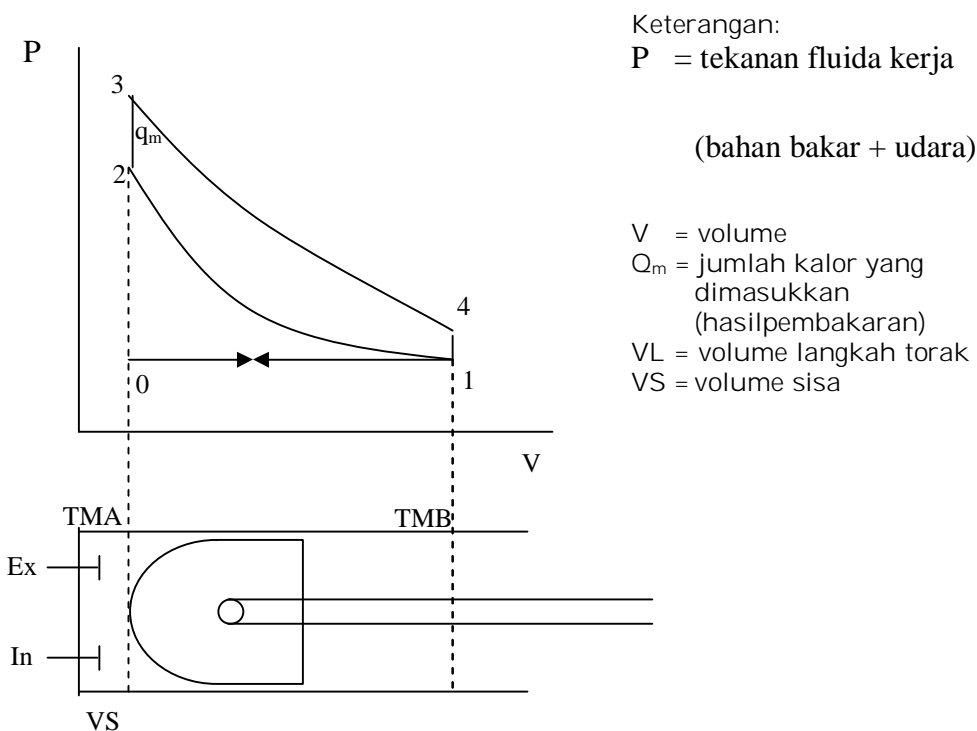
Pada langkah ini klep pemasukan dan pengeluaran tetap tertutup. Karena tekanan meningkat akibat panas pembakaran, mengakibatkan piston terdorong dan menghasilkan kerja. Piston bergerak dari TMA ke TMB.

Proses pembuangan panas, pada saat ini klep pemasukan dan pengeluaran tertutup, sebagian panas dibuang melalui proses radiasi, konveksi dan rambatan pada bahan logam dari silinder

#### 4. Langkah pembuangan sisa pembakaran (exhaust stroke)

Pada langkah ini klep pemasukan tertutup dan klep pengeluaran terbuka, piston bergerak dari TMB ke TMA mendesak keluar sisa pembakaran pada silinder dan proses ini terjadi pada tekanan konstan.

Secara diagram langkah-langkah tersebut di atas dapat dilihat pada gambar 2.



- 0 → 1 : proses pengisapan bahan bakar + udara
- 2 ← 1 : proses kompresi bahan bakar + udara
- 2 → 3 : proses pembakaran (penambahan kalor)
- 3 ← 4 : proses usaha
- 1 → 0 : proses pembuangan

Gambar 6. Hubungan P dan V pada proses pembakaran

Torak yang mencapai kedudukan paling atas disebut torak mencapai titik mati atas (TMA) dan torak yang mencapai kedudukan paling bawah (TMB).

#### b. Motor 2 Tak

Adalah mesin yang memerlukan dua kali langkah torak (satu kali ke atas/*ascending stroke* dan satu kali ke bawah/*discending stroke*) untuk memperoleh satu kali usaha di ruang pembakaran.

#### 5. Langkah atas

Torak bergerak ke atas maka di ruang pembakaran akan terjadi kompresi dan dengan adanya loncatan bunga api listrik pada busi, terjadi pembakaran bahan bakar di ruang pembakaran. Di ruang karter, dengan adanya gerakan torak ke atas, volumenya bertambah besar dan tekanannya menjadi lebih kecil dari udara luar, sehingga udara luar masuk ke karter melalui karburator dan terjadilah percampuran udara dan bahan bakar di ruang karter.

#### 6. Langkah bawah

Torak bergerak ke bawah maka di ruang pembakaran terjadi langkah usaha. Pada saat torak mencapai lubang pembuangan (*exhaust port*), sisa pembakaran akan keluar dan pada saat torak mencapai lubang pembilasan (*scavenging port*), campuran bahan bakar dan udara dari ruang karter masuk ke ruang pembakaran. Di ruang karter volumenya akan turun dan tekanannya bertambah besar, sehingga campuran udara dan bahan bakar akan masuk ke ruang pembakaran melalui lubang pembilasan.

Tabel 3. Perbedaan motor 2 tak dan 4 tak

No.	Hal yang dibicarakan	Motor 4 tak	Motor 2 tak
1.	Proses terjadinya usaha/tenaga	Dibutuhkan 4 langkah piston atau 2 putaran poros engkol	Dibutuhkan 2 langkah piston atau 1 putaran poros engkol
2.	Intake, compression, power, exhaust	Masing-masing membutuhkan 1 langkah piston penuh	Intake, compression pada satu langkah dan power, exhaust pada langkah yang lain
3.	Pembakaran	Sempurna dan hemat	Kurang sempurna
4.	Tenaga (untuk ukuran dan putaran yang sama)	Lebih rendah dari motor 2 tak	Lebih tinggi dari motor 4 tak
5.	Suhu piston dan silinder	Lebih rendah dari motor 2 tak	Lebih tinggi dari motor 4 tak

## 2. Siklus Diesel (Siklus udara tekanan konstan)

### a. Langkah isap (intake)

Pada langkah ini klep pemasukan (intake) terbuka dan klep pengeluaran (exhaust) tertutup. Piston bergerak dari TMA ke TMB, udara murni dihisap masuk ke ruang silinder.

### b. Langkah kompresi (compression)

Pada langkah ini klep pemasukan dan pembuangan tertutup. Piston bergerak dari TMB ke TMA. Udara murni ditekan sampai 15 atm atau lebih

Pemasukan kalor, bahan bakar di semprotkan masuk ke silinder melalui injektor dengan tekanan tinggi, sehingga terjadi pembakaran dan terjadi pada tekanan konstan.

c. Langkah Usaha/kerja (power)

Pada langkah ini klep pemasukan dan pengeluaran tetap tertutup. Karena adanya pembakaran tekanan meningkat sehingga piston terdorong dan menghasilkan kerja. Piston bergerak dari TMA ke TMB.

d. Langkah pembuangan sisa pembakaran (exhaust)

Pada langkah ini klep pemasukan tertutup dan klep pengeluaran terbuka, piston bergerak dari TMB ke TMA mendesak keluar sisa pembakaran .