

## DIAGRAM P - V

Diagram P-V adalah suatu diagram yang menyatakan hubungan antara perubahan volume dengan perubahan tekanan yang terjadi di dalam silinder, pada setiap langkah torak selama satu siklus.

Secara umum guna keperluan analisa motor bakar, diagram P-V dianggap sebagai siklus ideal. Siklus udara menggunakan beberapa keadaan yang sama dengan siklus aslinya. Misalnya mengenai proses, perbandingan kompresi, pemilihan temperatur dan tekanan pada suatu keadaan dan penambahan kalor yang sama persatuan berat udara.

### 1. Diagram P-V Motor Otto Dua Langkah dan Empat Langkah

Siklus motor otto merupakan siklus udara pada volume konstan, siklus ini digambarkan dengan grafik P vs V (P versus V). Sifat ideal yang dipergunakan serta keterangan mengenai proses siklusnya adalah sebagai berikut:

- Fluida kerja dianggap sebagai gas ideal dengan kalor spesifik yang konstan.
- Langkah isap (0 – 1) merupakan proses dengan tekanan konstan (isobarik).
- Langkah kompresi (1 – 2) adalah proses isentropik ( $\text{entropi} = c$ )
- Proses pembakaran volume konstan (2 – 3) dianggap sebagai proses pemasukkan kalor pada volume konstan.
- Langkah kerja (3 – 4) adalah proses isentropik.
- Proses pembuangan (4 – 1) dianggap sebagai proses pengeluaran kalor pada volume konstan.
- Langkah buang (1 – 0) adalah proses tekanan konstan (isobarik).

Siklus dianggap tertutup artinya siklus ini berlangsung dengan fluida kerja yang sama atau gas yang berada didalam silinder pada titik (1) dapat dikeluarkan darai dalam silinder pada waktu langkah buang, pada langkah isap berikutnya akan masuk sejumlah fluida kerja yang sama.

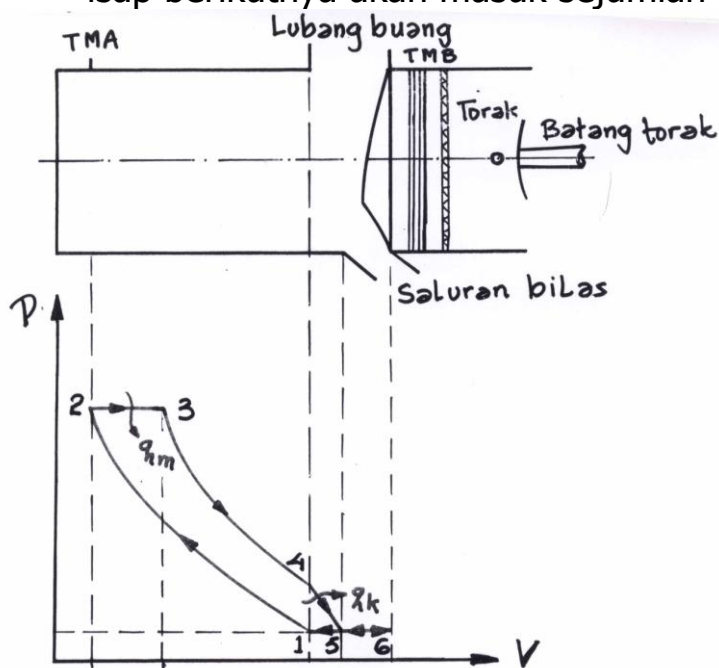


Diagram P – V Motor Otto Dua Langkah

#### Keterangan:

- 1-2 = Langkah Kompresi tekanan bertambah,  $Q = c$  (adiabatik)
- 2-3 = Pembakaran, P naik,  $V = c$  (isokhorik)
- 3-4 = Langkah Kerja V bertambah, P turun (adiabatik)
- 4-5 = Awal Pembuangan
- 5-6 = Awal Pembilasan
- 6-7 = Akhir Pembilasan

## DIAGRAM P - V

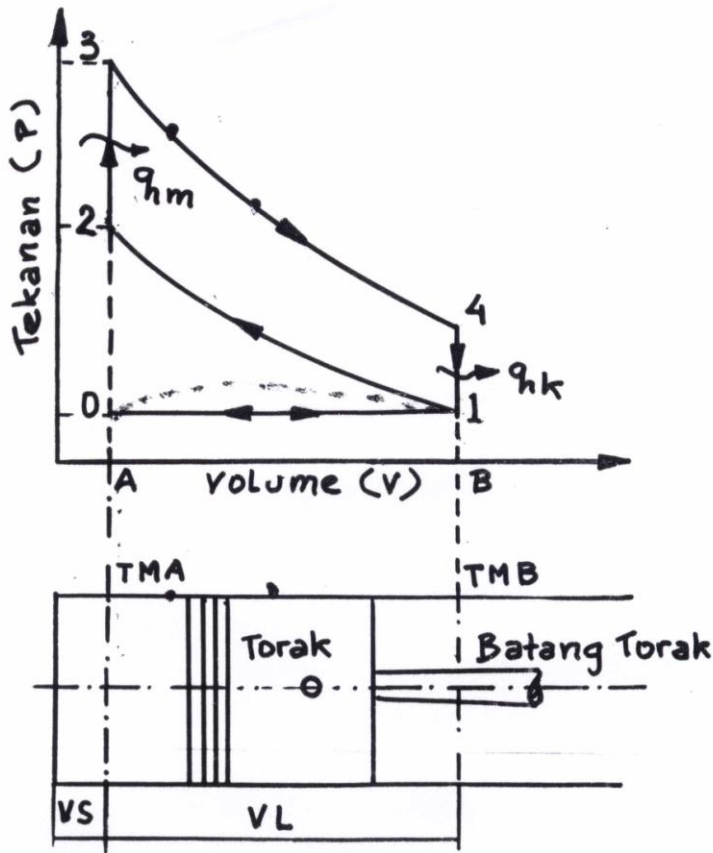


Diagram P – V Motor Otto Empat Langkah

Keterangan:

- 0-1 = Langkah Isap pada  $P = c$  (isobarik)
- 1-2 = Langkah Kompresi,  $P$  bertambah,  $Q = c$  (adiabatik)
- 2-3 = Pembakaran,  $P$  naik,  $V = c$  (isokhorik)
- 3-4 = Langkah Kerja  $P$  bertambah,  $V = c$  (adiabatik)
- 4-1 = Pengeluaran Kalor sisa pada  $V = c$  (isokhorik)
- 1-0 = Langkah Buang pada  $P = c$

### 2. Diagram P-V Motor Diesel Dua Langkah dan Empat Langkah

Siklus motor diesel merupakan siklus udara pada tekanan konstan. Pada umumnya jenis motor bakar diesel dirancang untuk memenuhi siklus ideal diesel yaitu seperti siklus otto tetapi proses pemasukkan kalornya dilakukan pada tekanan konstan. Perbedaannya mengenai pemasukkan sebanyak  $q_m$  pada siklus diesel dilaksanakan pada tekanan konstan.

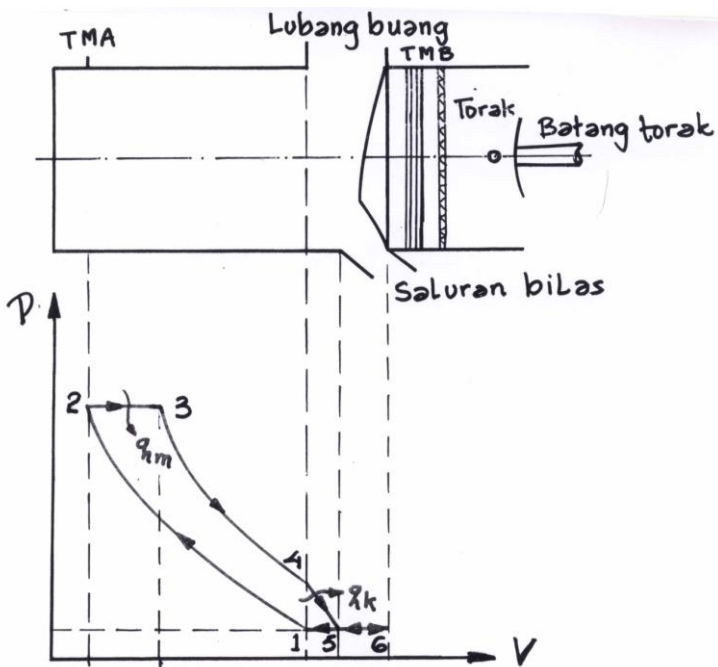


Diagram P – V Motor Diesel Dua Langkah

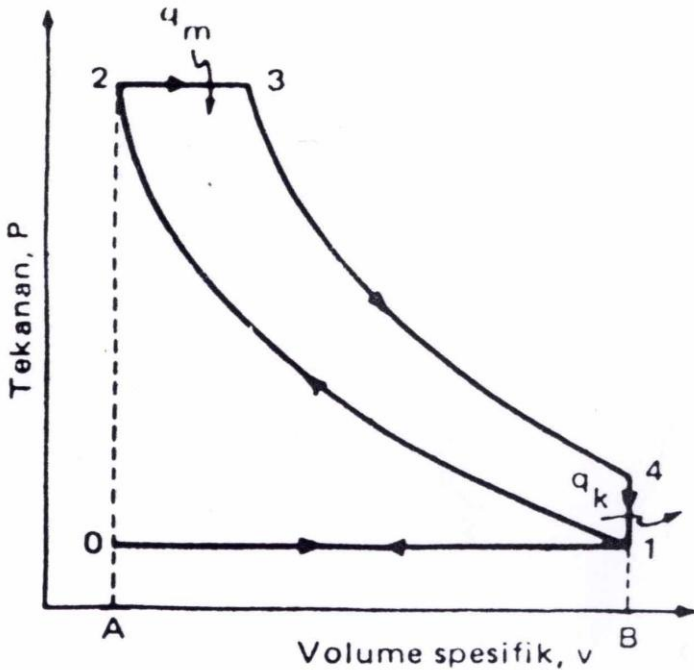
Keterangan:

- 1-2 = Langkah Kompresi tekanan bertambah,  $Q = c$  (adiabatik)
- 2-3 = Pembakaran,  $P$  naik,  $V = c$  (isokhorik)
- 3-4 = Langkah Kerja  $V$  bertambah,  $P$  turun (adiabatik)
- 4-5 = Awal Pembuangan
- 5-6 = Awal Pembilasan
- 6-7 = Akhir Pembilasan

## DIAGRAM P - V

## DIAGRAM P - V

### Diagram P – V Motor Diesel Empat Langkah



Keterangan:

Keterangan:

0-1 = Langkah Isap pada  $P = c$  (isobarik)

1-2 = Langkah Kompresi,  $P$  bertambah,  $Q = c$  (adiabatik)

2-3 = Pembakaran, pada tekanan tetap (isobarik)

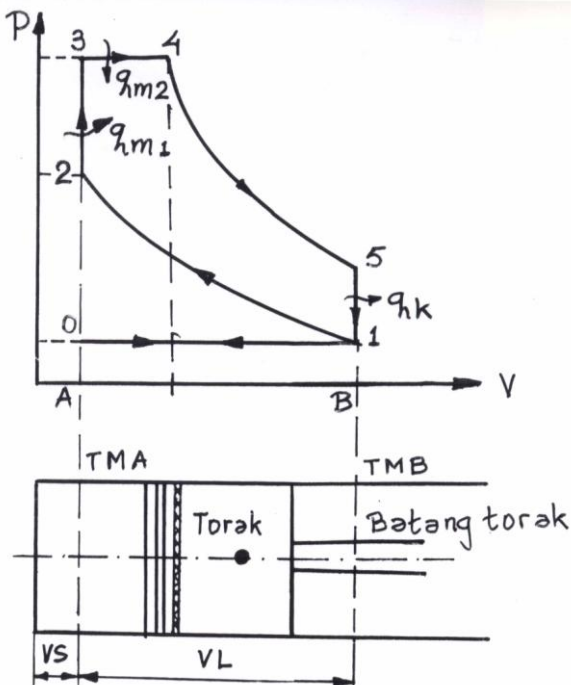
3-4 = Langkah Kerja  $P$  bertambah,  $V = c$  (adiabatik)

4-1 = Pengeluaran Kalor sisa pada  $V = c$  (isokhorik)

1-0 = Langkah Buang pada  $P = c$

### 3. Diagram P-V Motor Gabungan dan Supercharger

Siklus gabungan merupakan siklus udara pada tekanan terbatas. Apabila pemasukkan kalor pada siklus dilaksanakan baik pada volume konstan maupun tekanan konstan, siklus tersebut dinilai sebagai siklus tekanan terbatas atau siklus gabungan. Dalam siklus ini gerak isap (0-1) dimisalkan berimpit dengan garis buang (1-0) sedangkan proses pemasukkan kalor berlangsung selama proses (2-3a) dan 3-3a). Sebenarnya kedua garis tersebut tidak perlu berimpit, garis buang berada diatas atau dibawah garis isap. Pada *Naturally Aspirated Engine* garis buang berada diatas garis isap. Pada *Engine Supercharger* udara pada waktu langkah isap dipaksa masuk ke silinder oleh pompa udara yang digerakkan oleh mesin itu sendiri, disitu garis buang akan berada dibawah garis isap.



## DIAGRAM P - V