



**XI TKRO**



**SMKN  
JATIROGO**



# **E-MODUL KONVERSI ENERGI**

**MOTOR BAKAR**

Disusun oleh

**Luluh Rismay Yuana, S.Pd.**



**TEKNIK KENDARAAN RINGAN**



# SPESIFIKASI KENDARAAN

## SPESIFIKASI KENDARAAN

### 1. URAIAN

Spesifikasi kendaraan (vehicle specification) berisi data ukuran kendaraan, kemampuan dan informasi umum yang penting lainnya. Semua ini terdapat di dalam katalog keistimewaan kendaraan baru, majalah dan lain-lain.

Teknisi harus dapat memahami dengan baik arti dari tiap item di dalam spesifikasi kendaraan.

<Contoh>

| Kode Model                                     |                                   |           |            | AE921 (R)-AG,VFW              |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|------------|-------------------------------|
| Mesin                                          | Tipe Mesin                        |           |            | 4A-GE                         |
|                                                | Mekanisme Katup                   |           |            | 4 katup, DOHC                 |
|                                                | Diameter x Langkah                |           | mm (in.)   | 81.0 x 77.0 (3.189 x 3.031)   |
|                                                | Kapasitas Silinder                |           | cc         | 1,587                         |
|                                                | Perbandingan Kompresi             |           |            | 10.0 berbanding 1             |
|                                                | Output Max.                       |           | kW/rpm     | 92/6,600                      |
|                                                | Momen Max.                        |           | N.m/rpm    | 145/6,000                     |
|                                                | Kecepatan Max.                    |           |            | 195 km/h                      |
| Kemampuan                                      | Kecepatan maksimum yang diijinkan | Gigi ke-1 | km/h (mph) | 51 (31.7)                     |
|                                                |                                   | Gigi ke-2 | km/h (mph) | 84 (52.2)                     |
|                                                |                                   | Gigi ke-3 | km/h (mph) | 122 (75.8)                    |
|                                                |                                   | Gigi ke-4 | km/h (mph) | 166 (103.2)                   |
|                                                | Min. Turning Radius               | Ban       | m (ft.)    | 4.9 (16.0)                    |
|                                                |                                   | Bodi      | m (ft.)    | 5.3 (17.4)                    |
| Dimensi dan berat kendaraan secara keseluruhan | Keseluruhan                       | Panjang   | mm (in.)   | 3,995 (157.28)                |
|                                                |                                   | Lebar     | mm (in.)   | 1,655 (65.16)                 |
|                                                |                                   | Tinggi    | mm (in.)   | 1,360 (53.54)                 |
|                                                | Wheel Base                        |           | mm (in.)   | 2,430 (96.07)                 |
|                                                | Tread                             | Depan     | mm (in.)   | 1,445 (56.89)                 |
|                                                |                                   | Belakang  | mm (in.)   | 1,425 (56.10)                 |
|                                                | Ruang                             | Panjang   | mm (in.)   | 1,785 (70.28)                 |
|                                                |                                   | Lebar     | mm (in.)   | 1,360 (53.54)                 |
|                                                |                                   | Tinggi    | mm (in.)   | 1,149 (44.88) 1,110 (43.70)*  |
|                                                | Overhang                          | Depan     | mm (in.)   | 805 (31.69)                   |
|                                                |                                   | Belakang  | mm (in.)   | 760 (29.92)                   |
|                                                | Jarak minimum dari tanah          |           | mm (in.)   | 150 (5.91)                    |
|                                                | Angle of Approach                 |           | Derajat    | 18°00'                        |
|                                                | Angle of Departure                |           | Derajat    | 22°00'                        |
|                                                | Berat Kendaraan                   | Depan     | kg (lb)    | 615 ~ 645 (1,367 ~ 1,423)     |
|                                                |                                   | Belakang  | kg (lb)    | 410 ~ 430 (905 ~ 949)         |
|                                                |                                   | Total     | kg (lb)    | 1,025 ~ 1,075 (2,262 ~ 2,372) |
|                                                | Berat Kotor Kendaraan             | Depan     | kg (lb)    | 765 (1,688)                   |
|                                                |                                   | Belakang  | kg (lb)    | 760 (1,677)                   |
|                                                |                                   | Total     | kg (lb)    | 1,525 (3,365)                 |

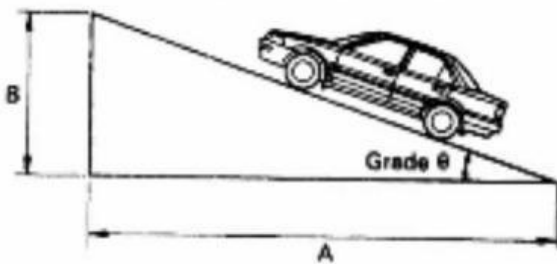
# SPEKIFIKASI DAN JENIS MESIN 4T

## c KEMAMPUAN DAYA TANJAK MAKSIMUM

Kemampuan kendaraan untuk mendaki dengan beban spesifikasi (G.V.W). Tingkat maksimum dari satu kendaraan dapat mendaki diperoleh dengan persamaan sebagai berikut : Ketinggian B yang ditentukan dari garis datar sejauh A yang dilalui. Sudut tanjakan  $\theta$  (theta) di dapat dengan membagi B/A. Bila A = 100, B = 20 maka :

$$\theta = \frac{B}{A} = \frac{20}{100} = 0,2$$

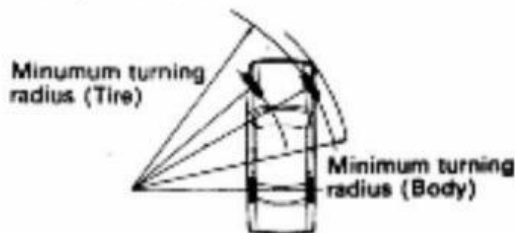
Dan ini sama dengan daya tanjak maksimum.



Maksimum gradeability masih berupa kemampuan teoritis, kenyataannya mungkin tidak dapat menahan karena gesekan ban dengan jalan.

## d MINIMUM TURNING RADIUS

Yaitu radius terkecil kendaraan dapat membelok perlahan-lahan pada tempat yang datar dan rata dengan posisi kemudi membelok penuh. Garis lingkarannya dibentuk oleh bagian body paling luar atau oleh garis tengah roda outer.



## 4. SPEKIFIKASI MESIN

### a SUSUNAN SILINDER

Susunan silinder yang digunakan pada umumnya adalah sebagai berikut :

#### • Tipe In-line

Silinder-silinder disusun dalam satu baris, tipe ini banyak digunakan karena konstruksinya sederhana.



#### • Tipe V

Blok silinder berbentuk V (V-Shape). Tipe ini memungkinkan tinggi dan panjang mesin menjadi berkurang.



#### • Tipe Horizontal Berlawanan

Silinder-silinder disusun horizontal dan berlawanan satu dengan yang lain. Susunan seperti ini dapat mengukur tinggi mesin.



### b MEKANISME KATUP

Mesin 4 langkah mempunyai satu atau dua katup masuk dan katup buang pada setiap ruang bakarnya. Campuran udara-bahan bakar masuk ke silinder melalui katup masuk, dan gas bekas keluar melalui katup buang.

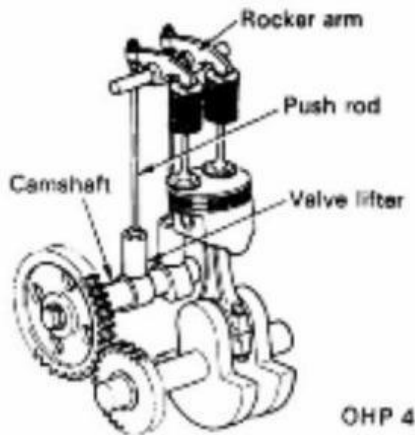
Mekanisme yang membuka dan menutup katup-katup ini disebut mekanisme katup. Berikut ini tipe mekanisme katup yang banyak dibuat oleh pabrik



# SPEKIFIKASI DAN JENIS MESIN 4T

## • Tipe Over Head Valve (OHV)

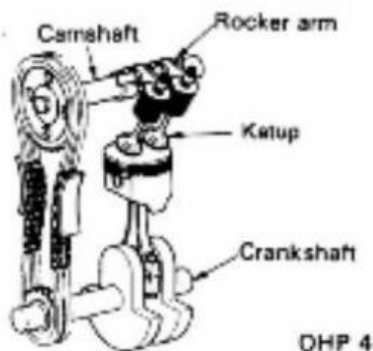
Mekanisme katup ini sederhana dan high reliability. Penempatan camshaft-nya pada blok silinder, dibantu dengan valve lifter dan push rod antara rocker arm.



## • Tipe Over Head Camshaft (OHC)

Pada tipe ini, camshaft ditempatkan di atas kepala silinder, dan cam langsung menggerakkan rocker arm tanpa melalui lifter dan push rod. Camshaft digerakkan oleh poros engkol melalui rantai atau tali penggerak.

Tipe ini sedikit lebih rumit dibandingkan dengan OHV, tetapi tidak menggunakan lifter dan push rod sehingga berat bagian yang bergerak menjadi berkurang. Kemampuannya pada kecepatan tinggi cukup baik, karena katup-katup membuka dan menutup lebih tetap pada kecepatan tinggi.

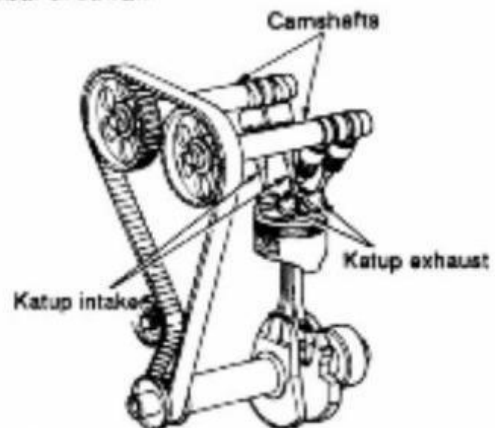


## • Tipe Double Over Head Camshaft (DOHC)

Dua camshaft ditempatkan pada kepala silinder, satu untuk menggerakkan katup masuk dan yang lainnya untuk menggerakkan katup buang. Camshaft membuka dan menutup katup-katup langsung, tidak memerlukan rocker arm. Berat part yang bergerak menjadi berkurang, membuka dan menutupnya katup-katup menjadi lebih presisi pada putaran tinggi.

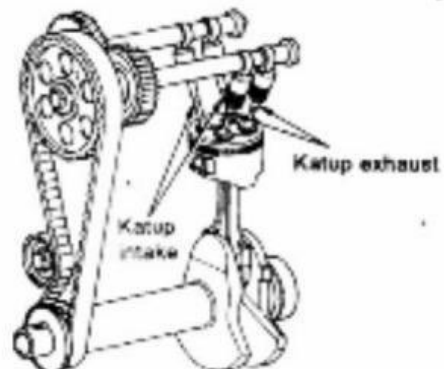
Konstruksi tipe ini sangat rumit, kemampuannya sangat tinggi dibandingkan dengan tipe lainnya. Mekanisme katup DOHC pada kendaraan TOYOTA menggunakan salah satu dari dua metoda seperti gambar di bawah ini.

Dua camshaft digerakkan langsung dengan sebuah sabuk (single drive belt directly) atau hanya exhaust camshaft digerakkan langsung dengan satu sabuk (belt), dan intake camshaft digerakkan oleh exhaust camshaft melalui sebuah roda gigi, seperti pada gambar di bawah.



KEDUA CAMSHAFTS DIGERAKKAN OLEH SABUK (BELT)

OHP 4

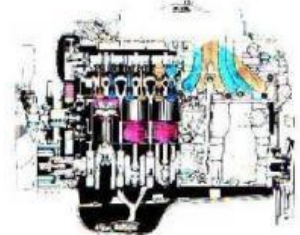
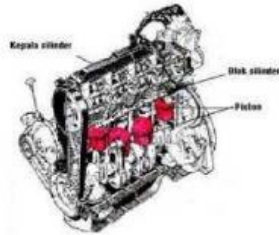
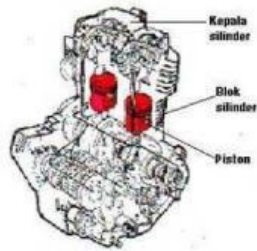
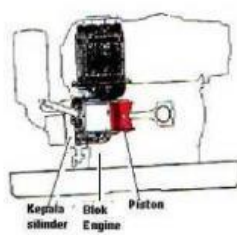


CAMSHAFT INTAKE DIGERAKKAN OLEH RODA GIGI



# SPEKIFIKASI DAN JENIS MESIN 4T

## A. Engine berdasarkan jumlah silindernya



## B. Engine berdasarkan dari susunan silindernya

In-Line / Segaris



V-Engine

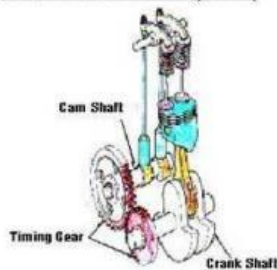


Boxer Engine / Horizontal

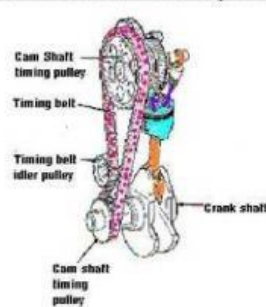


## C. Engine berdasarkan dari penempatan mekanisme katupnya

Over Head Valve (OHV)



Over Head Camshaft (OHC)

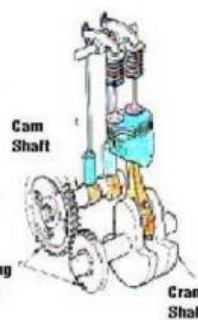


Double Over Head Camshaft (DOHC)

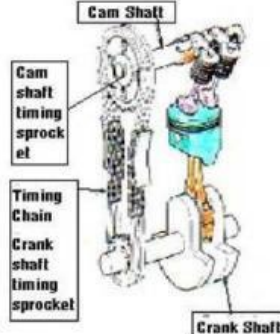


## D. Engine berdasarkan dari penggerak mekanik katupnya

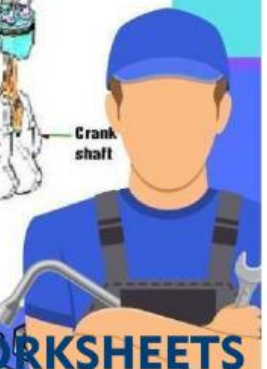
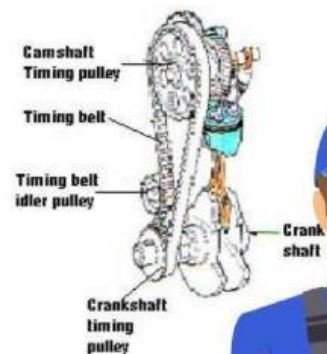
Timing Gear

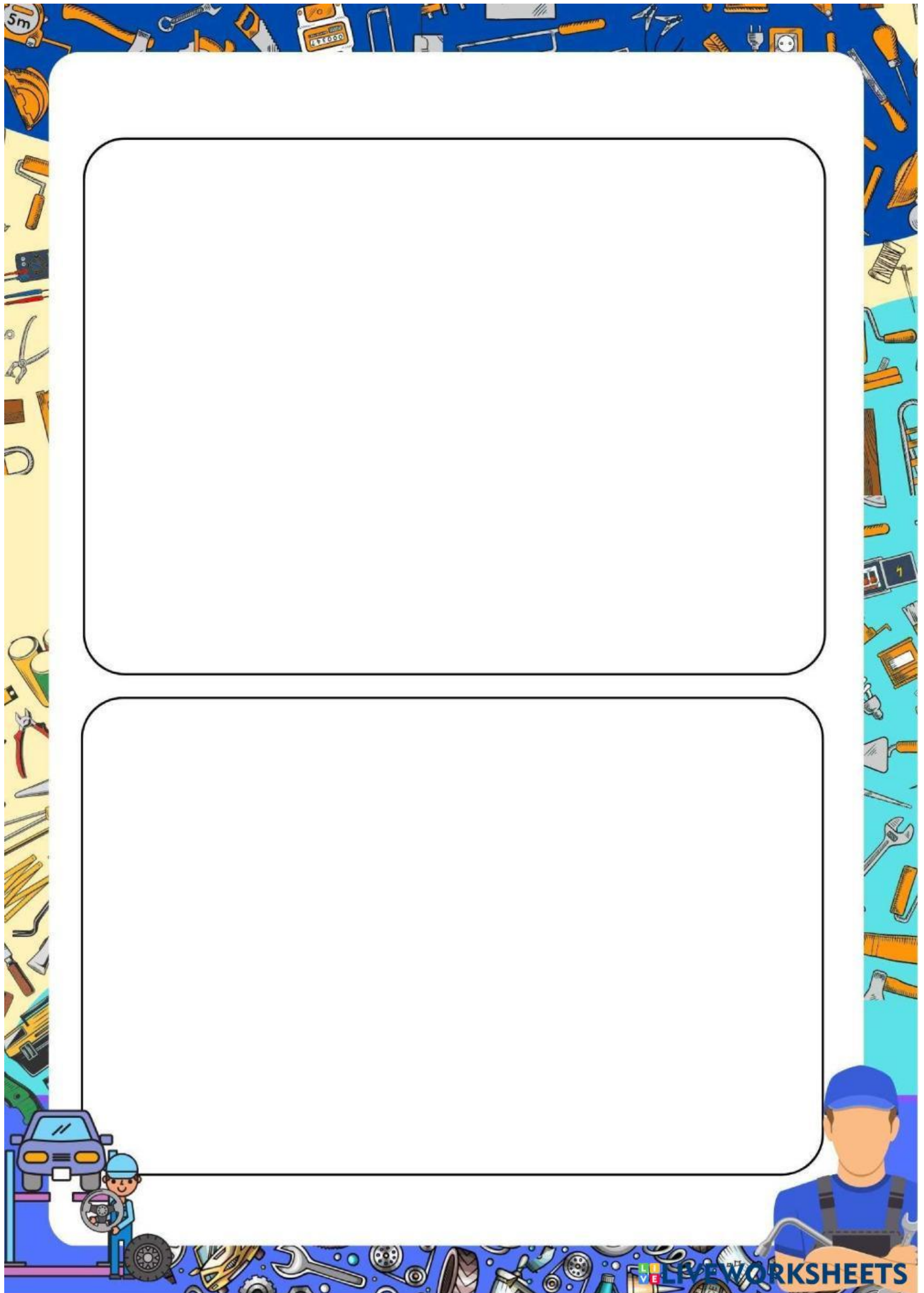


Timing Chain



Timing Belt





## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

### IDENTIFIKASI MOTOR BAKAR 4T

|               |          |
|---------------|----------|
| Nama Siswa    |          |
| Kelas         |          |
| No Absen      |          |
| Hari, Tanggal |          |
| Waktu         | 30 Menit |

#### A. TUJUAN:

1. Memahami jenis-jenis mesin 4 langkah berdasarkan konstruksinya.
2. Mampu mengidentifikasi langsung konstruksi mesin 4 langkah.
3. Mampu menentukan jenis dan tipe mesin 4 langkah yang sudah diidentifikasi.

#### B. ALAT DAN BAHAN

1. Engine stand
2. Caddy tools

#### C. KESELAMATAN KERJA

1. Menggunakan pakaian kerja.
2. Menggunakan sepatu.
3. Menggunakan alat sesuai dengan spesifikasi dan fungsinya.
4. Selesai bekerja semua alat, bahan, dan ruang di bersihkan kembali.

#### D. LANGKAH KERJA

1. Baca dan pelajari dengan teliti terlebih dahulu Lembar Kerja yang sudah diterima. Tanyakan kepada Guru/Instruktur apabila ada yang belum kalian pahami.
2. Amatilah dan identifikasi dengan teliti masing-masing mesin yang sudah disediakan.
3. Bila perlu, buatlah tutup kepala silinder untuk memastikan pengamatan pada mekanisme katup.
4. Catat hasil pengamatan pada tempat di lembar kerja yang sudah tersedia.
5. Setelah selesai, silahkan kembalikan posisi mesin dan alat ke tempat semula.
6. Diskusikan dengan anggotakelompokmu jenis/tipe mesin yang sudah diamati dan tuliskan kesimpulan pada lembar kerja.
7. Presentasikan hasil kerja kelompokmu di depan kelas.

#### E. HASIL PEMERIKSAAN/PENGAMATAN

Merk / Type Mesin :

| NO | POIN PEMERIKSAAN    | ADA | TIDAK | JUMLAH | HASIL PENGAMATAN |
|----|---------------------|-----|-------|--------|------------------|
| 1  | Silinder            |     |       |        |                  |
| 2  | Katup               |     |       |        |                  |
|    | Katup Masuk         |     |       |        |                  |
|    | Katup Buang         |     |       |        |                  |
| 3  | Camshaft            |     |       |        |                  |
| 4  | Penggerak Mekanisme |     |       |        |                  |
|    | Katup               |     |       |        |                  |
|    | Timing Gear         |     |       |        |                  |
|    | Timing Chain        |     |       |        |                  |
|    | Timing Belt         |     |       |        |                  |

KESIMPULAN :

|  |
|--|
|  |
|--|