

# Sistem bahan bakar

## a. Sistem bahan bakar pada motor bensin

Berfungsi untuk :

1. Mengatur perbandingan campuran bahan bakar dan udara
2. Mengatur jumlah pemasukan bahan bakar dan udara ke silinder
3. Merubah bahan bakar cair menjadi gas.

Kelengkapan sistem bahan bakar berupa cairan

1. tangki bahan bakar
2. pompa bahan bakar
3. karburator

## b. Sistem bahan bakar pada motor diesel

Bagian dari sistem bahan bakar pada diesel terdiri atas:

1. tangki bahan bakar (solar)
2. pompa bahan bakar (tekanan rendah)
3. pompa injeksi (tekanan tinggi)
4. nozle injeksi

## Sistem pelumasan

Fungsi sistem pelumasan adalah untuk :

1. mengurangi gaya gesekan pada bagian-bagian yang bergerak
2. menjaga logam dari keausan dan membersihkan kotoran akibat gesekan
3. meredam suara
4. pendingin
5. dapat sebagai seal

Berdasarkan kekentalannya yang biasanya menggunakan standard kekentalan dari SAE (Society of Automotive Engineers), yaitu nilai makin besar semakin kental

SAE 10 untuk sistem hidraulis atau rem

SAE 30 untuk sistem engine

SAE 90 untuk sistem transmisi

## Tenaga dan efisiensi motor bakar

Ada beberapa istilah Tenaga Kuda sehubungan dengan tenaga motor dan pemakaiannya :

1. iHP (Indicated Horse Power)  
adalah tenaga yang ditimbulkan oleh pembakaran bahan bakar dalam silinder yang diterima oleh piston
2. bHP (Brake Horse Power)  
adalah tenaga yang diberikan oleh crankshaft (poros engkol) sebagai penerus tenaga yang diterima dari piston melalui connecting rod
3. beltHP (Belt Horse Power)  
adalah tenaga motor yang tersedia pada pulley yang dapat dipergunakan untuk pekerjaan-pekerjaan lainnya
4. dbHP (Draw Bar Horse Power)  
adalah tenaga pada gandengan (draw bar) yang dapat dipergunakan untuk menarik beban
5. fHP (Friction Horse Power)  
adalah tenaga yang dipergunakan untuk mengatasi gesekan-gesekan pada motor

Dari jenis-jenis tenaga diatas yang dapat ditentukan secara formula (rumus) adalah iHP.

Dimana :

P = Tekanan efektif rata-rata (lb/in<sup>2</sup>)

L = Panjang langkah (ft)

A = Luas penampang melintang silinder (in<sup>2</sup>)

N = Putaran Motor per menit (rpm)

n = jumlah silinder

Dalam prakteknya, besar bHP sama dengan beltHP, dengan demikian maka:

$$iHP = bHP + fHP$$

## Efisiensi Motor Bakar

### 1. Efisiensi Termis

Tenaga motor bakar yang diterima oleh piston, berasal dari panas hasil pembakaran bahan bakarnya. Tidak semua hasil pembakaran berubah menjadi tenaga terpakai dan tidak semua tenaga yang ditimbulkan oleh pembakaran (iHP) dapat dipergunakan untuk tujuan pekerjaan selanjutnya. Perbandingan antara tenaga (panas) yang dihasilkan oleh motor bakar dan tenaga (panas) yang terkandung dalam bahan bakar (dalam persen) disebut efisiensi termis.

Nilai panas bensin, minyak tanah dan solar = 20.000 BTU/lb. 1 BTU = 778 ft.lb, dengan demikian  $1 \text{ HP} = 33000 \text{ ft.lb/mnt}/778 = 42,42 \text{ BTU/menit}$ . Efisiensi termis motor bakar internal berkisar 15 – 35 %.

### 2. Efisiensi Mekanis Motor bakar

Perbandingan antara tenaga yang dapat dipergunakan untuk tujuan pekerjaan (bHP) dan tenaga yang timbul dalam ruang pembakaran (iHP) dalam persen disebut efisiensi mekanis

Efisiensi mekanis motor bakar internal berkisar 75 – 90%

# TRAKTOR

Traktor adalah alat/mesin penarik beban yang bersumberdaya mekanis. Klasifikasi traktor dibedakan menjadi dua macam, yaitu berdasarkan kegunaan dan jenis roda penggerakannya.

## 1. Traktor berdasarkan kegunaannya

### 1. General purpose tractor

Traktor ini dirancang untuk melaksanakan pekerjaan yang bersifat umum. Berdaya kecil sampai berdaya besar. Kedudukan poros roda relatif rendah.

### 2. Special purpose tractor

Jenis traktor ini dirancang untuk melaksanakan pekerjaan yang lebih khusus. Mudah dirangkai dengan peralatan yang khusus (misalnya dipasang alat/mesin pengolah tanah, pemeliharaan tanaman, pemanen, untuk traktor khusus pertanian). Kedudukan poros roda (ground clearance) tinggi, jarak roda kiri dan kanan (wheel base) dapat diatur.

### 3. Industrial tractor

Traktor jenis ini dirancang khusus untuk keperluan industri atau kegiatan pembangunan. Kekhususannya antara lain ; ukuran roda depan dan belakang sama atau hampir sama dan bergandan ganda. Karena ukuran roda yang hampir sama, maka kemampuan tarik traktor besar.

### 4. Plantation tractor

Traktor jenis ini dirancang untuk dapat dengan mudah dan aman digunakan pada lahan yang banyak tanamannya. Dibuat dengan konstruksi pusat titik berat rendah sehingga dapat digunakan pada lahan yang mempunyai kemiringan tinggi. Berdaya besar dan dilengkapi dengan pelindung (atap)

## 5. Garden tractor

Disebut juga traktor kebun yang dirancang untuk pekerjaan-pekerjaan ringan (misalnya pertanian kecil atau pemangkas rumput). Mempunyai daya yang relatif kecil ( $\pm 12,5$  HP)

## 2. Traktor berdasarkan jenis roda penggeraknya

### A. Traktor roda krepak (crawler tractor)

#### a. Standard crawler tractor

Traktor ini mempunyai ground pressure (tekanan ke tanah) yang kecil ( $0,8 \text{ kg/cm}^2$ ), sehingga kemungkinan traktor terbenam ke dalam tanah kecil.

Sering digunakan untuk meratakan atau menimbun tanah pada pekerjaan pembukaan hutan.

#### b. Low Ground Pressure Tractor (LGP)

Traktor ini digunakan pada tanah yang agak lembab. Ground pressurenya sebesar  $0,6 \text{ kg/cm}^2$ . GP sebesar itu diperoleh dengan memperlebar trak (luas kontak roda dengan tanah) dan menghilangkan komponen-komponen yang kurang bermanfaat.

#### c. Swamp Crawler Tractor

Traktor jenis ini mempunyai Ground pressure sebesar  $0,5 \text{ kg/cm}^2$ . Sehingga traktor jenis ini mampu digunakan di rawa-rawa.

#### d. Extra Swamp Crawler Tractor

Ground pressure traktor jenis ini sebesar  $0,25 \text{ kg/cm}^2$ , sehingga dapat digunakan pada tanah yang sangat lembek/basah.

## 5. Special Application Crawler Tractor

Traktor ini digunakan untuk menarik peralatan pertanian yang berat.

### B. Traktor Roda Karet (Ban)

#### a. Single Axle

Traktor ini mempunyai satu poros roda (dua roda) sering disebut dengan traktor tangan dan dayanya kurang dari 12,5 HP. Cara pengendalian: operator tidak naik di atas traktor, tetapi berjalan dibelakang traktor.

#### b. Double Axle

##### 6. Three cycle tractor (traktor roda tiga)

Roda depan terdiri dari satu roda atau dua roda yang dipasang secara berhimpitan dan roda belakang dua buah. Traktor ini cocok untuk pekerjaan penanaman, pemeliharaan tanaman atau panen.

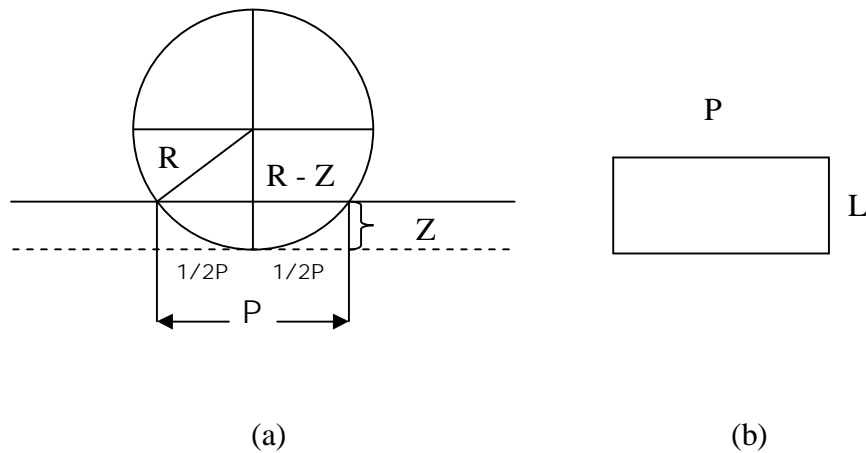
##### 7. Four wheel tractor (traktor roda empat)

Traktor ini mempunyai empat roda yang masing-masing dua pada poros depan dan dua pada poros belakang. Cocok untuk menarik beban berat misalnya untuk pengolahan tanah (pembajakan, penggaruan).

Berdasarkan dayanya dibedakan menjadi:

1. mini traktor : berdaya 12,5 – 20 HP
2. four wheel drive traktor : berdaya lebih dari 20 HP

Pada saat beroperasi, berat traktor roda bertumpu pada roda belakang sebesar 70 – 80 % dari berat totalnya (berat dinamis traktor). Sedangkan untuk roda depan 20 – 30 % dari berat totalnya. Dalam menghitung ground pressure (tekanan traktor pada tanah) untuk traktor roda dipengaruhi oleh berat dinamis traktor dan luas roda yang menyentuh tanah (Ground Contact).



Gambar 8. kontak roda pada bidang tumpu

Keterangan:

R = jari-jari roda

Z = zinkage (kedalaman roda masuk ke dalam tanah)

P = panjang roda yang bersentuhan dengan tanah

L = lebar roda yang bersentuhan dengan tanah

Dari gambar diatas, maka dapat dihitung *Ground Contact* dan *Ground Preassure*:

### 3. Macam-macam traktor pertanian

Traktor pertanian didefinisikan sebagai suatu kendaraan yang mempunyai daya penggerak sendiri, minimum mempunyai sebuah poros roda yang dirancang untuk menarik serta menggerakkan alat/mesin pertanian. Atas dasar bentuk dan ukuran traktor, maka traktor pertanian dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu traktor besar, traktor mini dan traktor tangan.

## 1. Traktor besar

Traktor besar dicirikan sebagai traktor yang mempunyai dua buah poros roda (beroda empat atau lebih), panjangnya berkisar 2650 – 3910 mm, lebar berkisar 1740 – 2010 mm dan dayanya berkisar 20 – 120 HP. Jenis traktor ini harganya sangat mahal sehingga petani masih belum mampu untuk memiliki secara perorangan. Disamping itu penggunaannya pun kurang efisien mengingat bentuk petakan sawah yang relatif kecil. Traktor ini banyak dijumpai pada perusahaan-perusahaan perkebunan yang mempunyai areal yang luas dan modal yang cukup besar.

## 2. Traktor mini

Traktor ini merupakan traktor yang mempunyai dua buah poros roda (beroda empat), sesuai dengan namanya maka ukuran traktor ini relatif lebih kecil, yaitu mempunyai panjang berkisar 1790 – 2070 mm, lebar berkisar 995 – 1020 mm, berat 385 – 535 kg, dan daya berkisar 12,5 - 20 HP.

Pada elemennya traktor jenis ini digerakkan oleh motor diesel dua silinder atau lebih, mempunyai 6 kecepatan (versneling) maju, dan 2 kecepatan mundur, yang dibedakan menjadi 4 macam kecepatan rendah (termasuk kecepatan mundur) dan 4 macam kecepatan tinggi (termasuk kecepatan mundur). Kecepatan kerja berkisar antara 0,94 – 4,79 km/jam dan kecepatan transport antara 7,54 – 13,31 km/jam.

Traktor jenis ini sudah dilengkapi dengan PTO (power take off), three point hitch (tiga titik penggandengan/sistem mounted). Pada umumnya konstruksi traktor mini tidak banyak berbeda dengan traktor besar, perbedaannya hanya terdapat pada dayanya saja. Traktor jenis ini banyak dimiliki oleh petani.



### 3. Traktor tangan

Traktor tangan merupakan traktor pertanian yang hanya mempunyai sebuah poros roda (beroda dua). Traktor ini berukuran panjang berkisar 1740 – 2290 mm, lebar berkisar 710 – 880 mm dan dayanya berkisar 6 – 10 HP. Sebagai daya penggerak utamanya menggunakan motor diesel silinder tunggal.

### 4. Peralatan tambahan pada traktor

Traktor mempunyai beberapa perbedaan dengan mobil, karena traktor digunakan untuk pekerjaan berat. Beberapa bagian traktor yang membedakan dengan mobil :

#### 1. Pengunci Diferensial

Diferensial (gardan) berfungsi untuk merubah sudut putaran mesin menjadi 90°. Selain itu juga untuk memungkinkan putaran roda kanan dan kiri berbeda (saat membelok). Pengunci diferensial diperlukan untuk membebaskan traktor dari slip. Alat ini menyamakan putaran roda kanan dan kiri. Ada dua macam tipe pengunci diferensial:

##### a. Pengunci diferensial mekanik

digerakkan dengan pedal yang diinjak kaki dan langsung diteruskan ke pengunci diferensial pada gardan.

##### b. Pengunci diferensial hidrolis

digerakkan dengan sistem hidrolis.

#### 2. Final Drive

Fungsi Final Drive adalah mereduksi atau mengurangi lebih lanjut putaran poros roda belakang. Selain untuk menambah traksi, Final Drive berfungsi juga untuk meninggikan badan traktor.

### 3. Power take Off (PTO)

Power Take Off (tempat pengambilan daya) merupakan keluaran daya dari mesin traktor yang berupa putaran yang bisa digunakan untuk menggerakkan peralatan lain. Poros PTO dihubungkan secara langsung dengan poros setelah kopling, kemudian PTO sendiri menggunakan versneling tersendiri untuk mengatur kecepatan putar PTO agar sesuai dengan kebutuhan.

### 4. Sistem Hidrolis

Sistem hidrolis adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan aliran fluida tak mampat (minyak pelumas/oli). Minyak pelumas dipompakan dari bak penampung (reservoir) untuk selanjutnya disalurkan ke silinder penekan hidrolis. Sistem hidrolis banyak digunakan pada bagian-bagian traktor, misalnya: sistem steering (power steering), sistem pengereman, pengunci diferensial, sistem pengangkatan dan penggandengan.

### 5. Sistem Penggandengan

Traktor merupakan sumberdaya penarik sehingga traktor dilengkapi dengan sistem penggandengan yang berfungsi untuk menggandeng alat/mesin pertanian. Sistem penggandengan alat/mesin pertanian terdiri atas dua macam yaitu:

#### 1. Sistem penggandengan satu titik (trailing)

Sistem trailing sering digunakan untuk penggandengan peralatan transportasi. Bagian yang digandeng mempunyai roda sendiri, sehingga beban tidak disangga oleh traktor. Peralatan tambahan pada traktor untuk sistem penggandengan sistem trailing adalah *drawbar*.

#### 2. Sistem penggandengan tiga titik (Mounted)

Sistem penggandengan mounted ini menggunakan tiga titik penggandengan yang terdiri dari dua titik penggandengan bawah (low link) dan satu titik penggandengan atas (top link). Sistem ini dilengkapi

dengan sistem hidrolis yang berfungsi untuk mengangkat dan menurunkan alat/mesin pertanian yang digandeng. Alat/mesin pertanian yang digandeng tidak dilengkapi roda, sehingga berat alat/mesin yang digandeng dibebankan kepada traktor. Sistem ini biasanya digunakan untuk menggandeng bajak, garu, alat penyiang dan lain-lain.

#### 6. Double gas throttle (gas ganda)

Traktor sering digunakan pada medan yang tidak rata, sehingga diperlukan gas yang tidak berubah karena guncangan. Traktor dilengkapi dengan gas tangan selain gas kaki. Keuntungan lain gas tangan yaitu kaki lebih bebas untuk digunakan pada pengereman atau kopling.

#### 7. Double brake (rem ganda)

Pada traktor, rem kiri dan rem kanan dipisah dengan tujuan untuk membantu pada saat pembelokan. Dengan pengereman salah satu roda, maka putaran belok akan semakin kecil, sehingga memudahkan pengoperasian traktor dilapangan.

#### 8. Penyetelan jarak antar roda (wheel gauge)

Jarak antar roda kanan dan kiri traktor dapat diubah menurut kebutuhan, sehingga roda traktor tidak merusak tanaman jika digunakan untuk kegiatan pemeliharaan tanaman. Pengaturan jarak roda kanan dan kiri disesuaikan dengan jarak antar tanaman.

#### 9. Pemberat (ballast)

Traktor dilengkapi dengan *ballast* yang dipasang di bagian depan traktor, yang berfungsi untuk mencegah roda depan traktor terangkat jika digunakan untuk menarik beban yang berat (misalnya pada pembajakan tanah)

#### 10. Telapak roda khusus

Ada empat macam tipe telapak roda traktor, yaitu:

1. Tipe standart (general purpose cleat)

Mempunyai telapak roda dengan bentuk "V" biasa. Tipe ini sering digunakan untuk kegiatan-kegiatan pertanian.

2. Tipe high cleat

Tipe ini memberikan traksi yang besar jika digunakan pada tanah yang berlumpur. Tetapi telapak ini akan cepat halus jika digunakan di tanah yang keras atau jalan aspal.

3. Tipe non directional

Telapak roda ini memberikan traksi yang besar jika digunakan di tanah yang berpasir, mempunyai umur yang lebih panjang jika digunakan di jalan yang beraspal.

4. Tipe industrial lug

Tipe ini dapat digunakan untuk pekerjaan di jalan raya atau di tanah pertanian (lahan) dan juga untuk pekerjaan transportasi.