

Sesuai dengan
Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI)



MESIN

SEPEDA MOTOR



Moch. Solikin, M.Kes.
Sutiman, M.T.

Mesin Sepeda Motor

Moch. Solikin, M.Kes.

Sutiman, M.T.



Kata Pengantar

Perkembangan sepeda motor di Indonesia sangat pesat, baik dari sisi teknologi yang diaplikasikan, sisi jumlah dan variasi merek serta tipe sepeda motor. Pengetahuan tentang sepeda motor diperlukan bagi pemilik, pengguna, penjual dan mekanik bengkel agar dapat merawat sepeda motor dengan benar. Perawatan sepeda motor yang benar akan mampu meningkatkan performa sepeda motor, yaitu pemakaian bahan bakar ekonomis, tenaga mesin prima, dan emisi gas buang rendah.

Buku ini membahas tentang dasar-dasar mesin sepeda motor, yaitu meliputi prinsip kerja dan karakteristik motor, komponen utama motor, mekanisme katup, *port timing* motor 2 tak, sistem bahan bakar, sistem pelumas dan sistem pendingin. Pembahasan mengenai transmisi, kopling, sistem kelistrikan sepeda motor, chasis dan bodi sepeda motor pada buku lain.

Penyampaian tulisan dibuat sederhana dengan memperbanyak gambar dan ilustrasi pendukung, serta beberapa data sepeda motor yang saat ini banyak beredar. Dengan metode tersebut diharapkan pembaca cepat memahami tulisan yang dibahas.

Pada kesempatan ini penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada Wardan Suyanto, MA, Ed.D, Satunggalno, M.Pd., Dr.H.Sukoco, M.Pd., Zaenal Arifin, MT dan Sutiman, MT. yang mendorong penulis untuk menyelesaikan tulisan ini, serta para mahasiswa yang terlibat di Auto Training Centre Jurusan Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

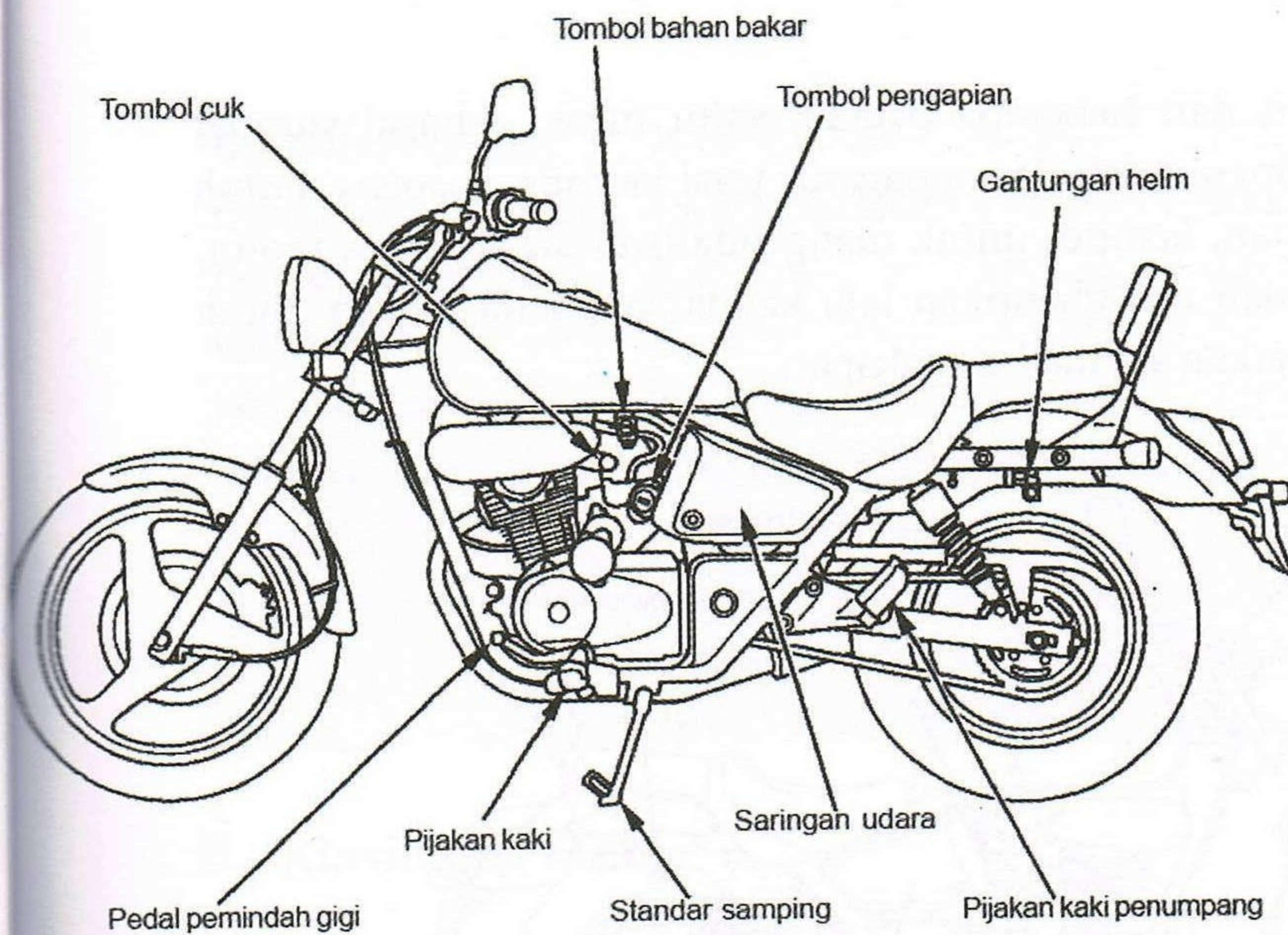
Yogyakarta, Oktober 2005

Penulis

Daftar Isi

| | | | |
|--|----------|---|-----------|
| Kata Pengantar..... | iii | J. Ring Piston | 47 |
| Daftar Isi | iv | K. Pemeriksaan Ring Piston | 49 |
| BAB I Prinsip Kerja dan Karakteristik Motor | 1 | L. Batang Piston (<i>Connecting Rod</i>) | 50 |
| A. Pendahuluan | 1 | M. Poros Engkol (<i>Crank Shaft</i>)..... | 50 |
| B. Klasifikasi Motor | 3 | BAB III Mekanisme Katup..... | 53 |
| C. Motor 4 Tak | 4 | A. Pendahuluan | 53 |
| D. Motor 2 Tak | 6 | B. Diagram Pembukaan Katup (<i>Valve Timing Diagram</i>) | 54 |
| E. Volume Silinder..... | 8 | C. Klasifikasi Mekanisme Katup..... | 56 |
| F. Volume Kompresi | 10 | D. Katup (<i>Valve</i>) | 59 |
| G. Perbandingan Kompresi | 10 | E. Bos Katup (<i>Valve Guide</i>) | 61 |
| H. Kapasitas Silinder | 13 | F. Pegas Katup (<i>Valve Spring</i>) | 62 |
| I. Diagram Indikator | 14 | G. Poros Nok (<i>Cam Shaft</i>) | 64 |
| J. Tekanan Rata-rata..... | 15 | H. Pelatuk (<i>Roker Arm</i>)..... | 65 |
| K. Daya Indikator (<i>Indicator Power</i>)..... | 15 | I. Pemindah Daya ke Poros Nok (<i>Valve Train</i>) | 66 |
| L. Daya Indikator Motor 2 Tak | 16 | J. Menyetel Celah Katup | 69 |
| M. Daya Indikator Motor 4 Tak | 19 | K. Dekompresion..... | 72 |
| N. Daya Rem (<i>Brake Power</i>) | 21 | BAB IV Pembukaan dan Penutupan Saluran pada Motor 2 Tak (<i>Port Timing</i>) | 75 |
| O. Dinamometer | 22 | A. Pendahuluan | 75 |
| P. Torsi | 24 | B. Port Timing..... | 76 |
| Q. Efisiensi Volumetrik | 25 | C. RC Valve (<i>Revolutionary Exhaust Control Valve</i>) | 80 |
| R. <i>Offset Engine</i> dan <i>Offset Piston</i> | 27 | D. Intake Chamber..... | 82 |
| BAB II Komponen Utama Motor. 31 | | E. Sistem Pembilasan | 83 |
| A. Pendahuluan | 31 | BAB V Sistem Bahan Bakar | 89 |
| B. Bak Engkol (<i>Crank Case</i>)..... | 32 | A. Pendahuluan | 89 |
| C. Blok Silinder (<i>Cylinder Block</i>) | 34 | B. Saringan Udara..... | 90 |
| D. Tes Kompresi | 36 | C. Tangki Bahan Bakar..... | 91 |
| E. Pemeriksaan Blok Silinder..... | 36 | D. Kran Bahan Bakar..... | 92 |
| F. Kepala Silinder (<i>Cylinder Head</i>). 39 | | | |
| G. Pemeriksaan Kepala Silinder | 42 | | |
| H. Piston | 43 | | |
| I. Pemeriksaan Piston..... | 46 | | |

| | | | |
|--|------------|---|------------|
| E. Saringan Bahan Bakar | 93 | H. Saringan Oli (Oil Filter) | 133 |
| F. Karburator..... | 94 | I. Macam Pelumas | 133 |
| G. Macam Karburator | 95 | J. Jenis Oli Pelumas Berdasarkan Bahan Dasar | 134 |
| H. Prinsip Kerja Karburator | 97 | K. Viskositas Oli Pelumas..... | 135 |
| I. Perbandingan Udara dengan Bahan Bakar..... | 106 | L. Kualitas Oli Pelumas..... | 136 |
| J. Memeriksa dan Menyetel Karbu- rator..... | 109 | BAB VII Sistem Pendingin | 139 |
| K. Sistem Injeksi Bahan Bakar..... | 111 | A. Pendahuluan | 139 |
| BAB VI Sistem Pelumas | 119 | B. Macam Sistem Pendingin | 140 |
| A. Fungsi Sistem Pelumas..... | 119 | C. Komponen Sistem Pendinginan Air | 141 |
| B. Sistem Pelumas Motor 2 Tak ... | 120 | D. Perawatan Sistem Pendingin ... | 144 |
| C. Pompa Oli Motor 2 Tak..... | 123 | Glosarium..... | 147 |
| D. Menyetel Pompa Oli | 125 | Daftar Pustaka | 150 |
| E. Sistem Pelumas Transmisi dan Kopling pada Motor 2 Tak..... | 126 | Indeks | 152 |
| F. Sistem Pelumas Motor 4 Tak ... | 127 | | |
| G. Pompa Pelumas Motor 4 Tak .. | 130 | | |



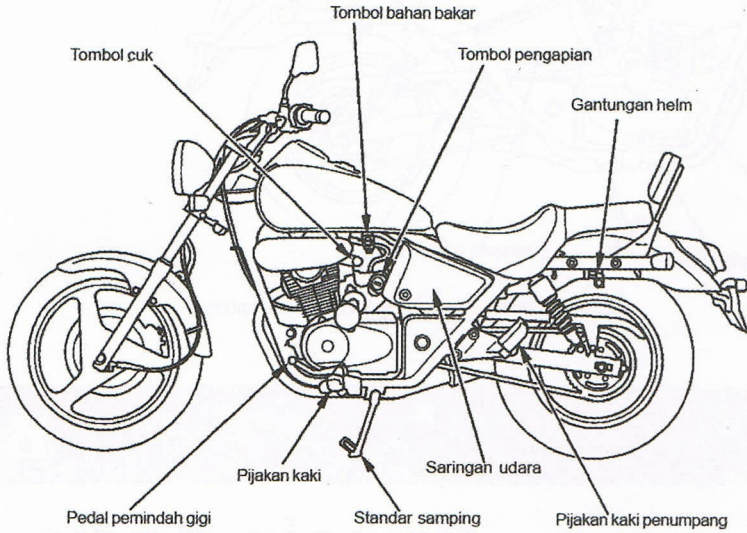
Bab I

Prinsip Kerja dan Karakteristik Motor

A. Pendahuluan

Sepeda motor merupakan alat transportasi serbaguna yang pertumbuhannya sangat pesat. Hal tersebut disebabkan sepeda motor mempunyai beberapa kelebihan, di antaranya ekonomis dalam penggunaan bahan bakar (satu liter bahan bakar dapat digunakan untuk melaju sejauh 50-100 km), tidak membutuhkan tempat parkir yang luas, yaitu hanya sekitar 1 m x 2,5 m, dan mampu melewati jalan sempit. Kelemahan utama sepeda motor adalah perlindungan terhadap pengendara sangat lemah, sehingga bila terjadi kecelakaan lalu lintas, kemungkinan pengendara terluka sangat besar.

Sepeda motor terdiri dari beberapa bagian, yaitu mesin sebagai sumber tenaga, transmisi untuk memindah dan mengatur torsi ke roda, suspensi untuk meningkatkan kenyamanan, kemudi untuk mengendalikan arah sepeda motor, rem untuk mengurangi dan menghentikan laju kendaraan, serta rangka untuk menopang dan menempatkan semua kelengkapan.



■ Gambar 1 Konstruksi Sepeda Motor

Setiap sepeda motor biasanya memuat data utama dan karakteristik mesin yang digunakan. Data tersebut terdapat pada buku pedoman pemilik, brosur penjualan, dan buku pedoman perbaikan sepeda motor. Pemahaman data utama dan karakteristik mesin sepeda motor penting dipahami oleh mekanik ataupun penjual sepeda motor. Bagi mekanik, pemahaman karakteristik sepeda motor digunakan sebagai dasar untuk merawat dan memperbaiki kendaraan, sehingga kinerja sepeda motor optimal. Namun bagi penjual, informasi ini dapat disampaikan kepada calon pembeli sebagai pertimbangan dalam memilih sepeda motor sesuai dengan karakteristik penggunaan sepeda motor.

Berikut ini merupakan contoh data utama dan karakteristik sepeda motor merek Yamaha Crypton dan Honda Astrea Grand.

Tabel 1 Perbandingan Data Dua Model Sepeda Motor

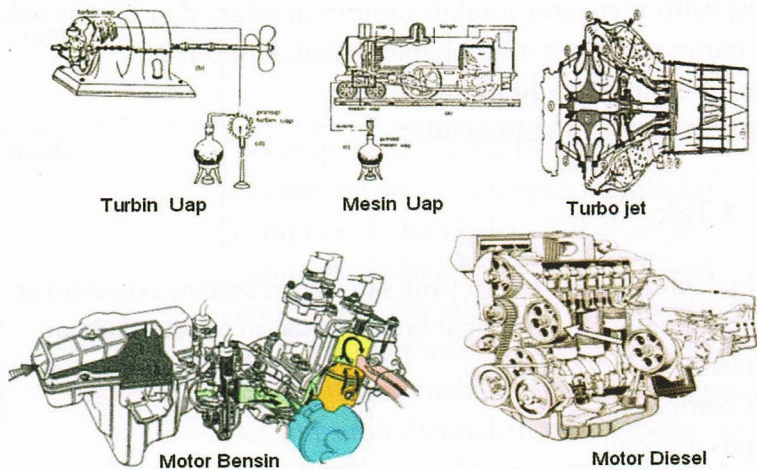
| Bagian | Merek Tipe/Model | |
|------------------|---|-------------------------------|
| | Yamaha Crypton | Honda Astrea Grand |
| Tipe Mesin | 4 tak, SOHC, pendinginan udara tekan | 4 tak, OHC, pendinginan udara |
| Susunan Silinder | Satu silinder, kemiringan 10° dari vertikal | Silinder tunggal |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| Kapasitas Silinder | 101,8 CC | 97,1 |
| Diameter x Langkah | 49,0 x 54,0 mm | 50 x 49,5 mm |
| Perbandingan Kompresi | 9,0: 1 | 8,8: 1 |
| Daya Maksimum | 8,3 PS/8.000 rpm | 7,5 DK/8.000 rpm |
| Torsi Maksimum | 0,87 kg-m pada 6.500 rpm | 0,77 kg-m pada 6.000 rpm |
| Kapasitas Pelumas | 0,80 liter penggantian periodik dan 1 liter bila bongkar mesin Oli SAE 20W/50, API Service SE | 0,75 l peng. Periodik 0,90 l bongkar mesin Oli SAE 20W/50, API Service SE |

B. Klasifikasi Motor

Motor bakar dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok.

1. Motor pembakaran luar (*external combustion engine*), yaitu motor yang pembakarannya di luar mesin.
Contoh: mesin uap, turbin uap, dan lain-lain.
2. Motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*), yaitu motor yang proses pembakaran berada di dalam mesin itu sendiri.
Contoh: motor diesel, motor bensin, dan motor wankel.



■ Gambar 2 Macam Motor Bakar

Sedangkan motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) dapat diklasifikasikan menjadi berikut ini.

- a. Berdasarkan aplikasinya:
Motor penggerak mobil, truk, lokomotif, pesawat ringan, kapal, penggerak serbaguna, dan pembangkit listrik.

$$VL = \Pi/4 D^2 \times L \quad (1)$$

VL : Volume langkah (cc)
 D : Diameter silinder (cm)
 L : Panjang langkah (cm)

Contoh aplikasi:

Tentukan volume langkah sepeda motor Honda Astrea Grand bila diketahui diameter silinder 50 mm dan panjang langkah piston 49,5 mm.

Jawaban:

D: 50 mm= 5 cm,

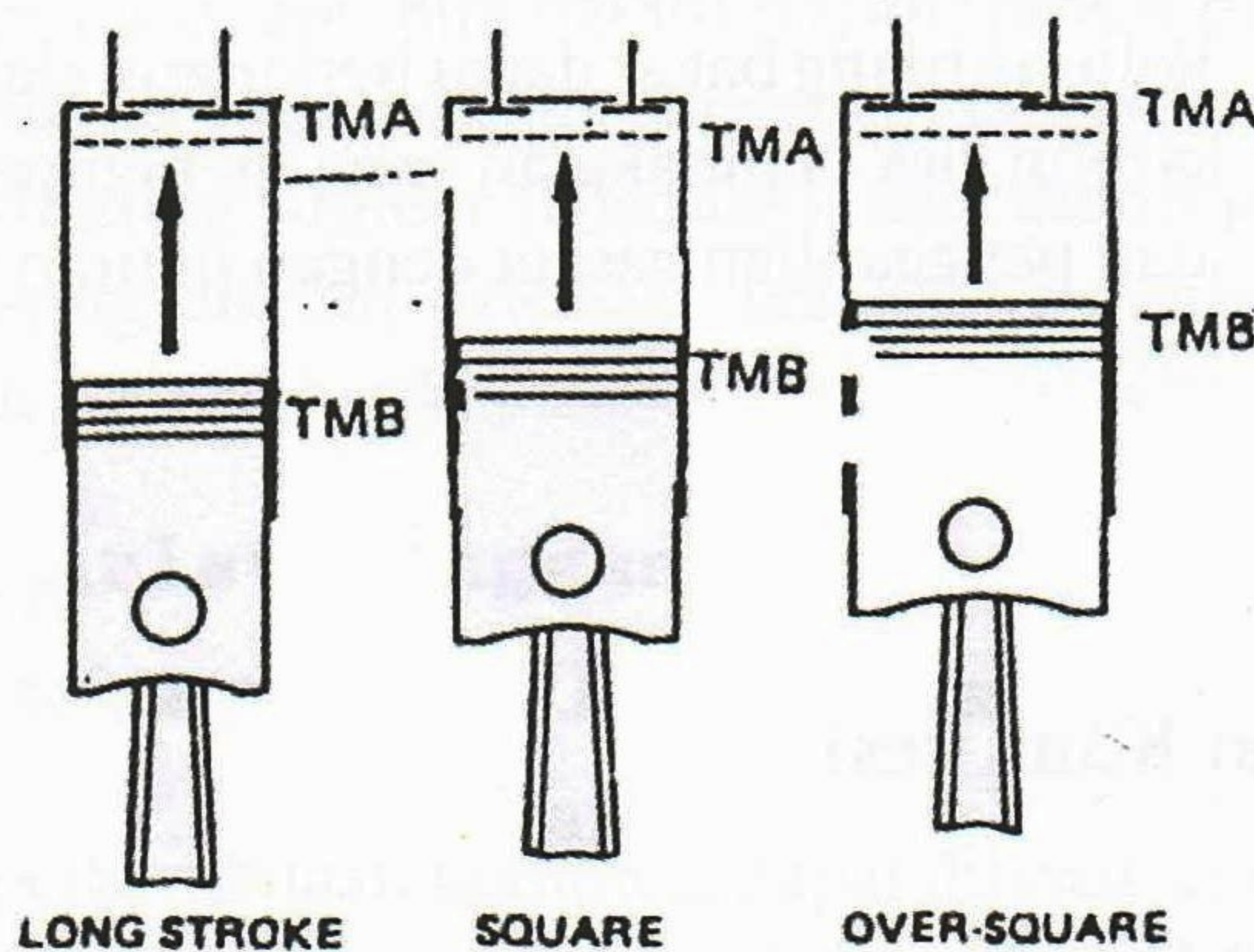
L: 49,5 mm= 4,95 cm

$$VL = \Pi/4 D^2 \times L$$

$$= 3,14/4 \times 5^2 \times 4,95 = 97,19 \text{ cc}$$

Ditinjau dari perbandingan diameter silinder dengan panjang langkah piston, motor dapat diklasifikasikan menjadi tiga.

1. *Long stroke*: panjang langkah piston lebih besar daripada diameter silinder.
2. *Square*: panjang langkah piston sama dengan diameter silinder.
3. *Over square*: panjang langkah piston lebih kecil daripada diameter silinder.



■ Gambar 13 Macam Perbandingan Diameter Silinder dengan Langkah

Perbandingan diameter silinder dengan panjang langkah piston (D/L) untuk motor bensin ukuran kecil sampai menengah adalah 0,8 sampai 1,2. Adapun untuk motor ukuran besar kecepatan rendah adalah 0,5. Berikut ini adalah contoh beberapa perbandingan diameter silinder dengan panjang langkah beberapa merek dan tipe sepeda motor.

MESIN SEPEDA MOTOR



Perkembangan sepeda motor di Indonesia sangat pesat, baik dari sisi teknologi yang diaplikasikan, jumlah dan variasi merk maupun tipenya. Pengetahuan tentang sepeda motor penting dimiliki tidak saja oleh penjual dan mekanik bengkel tapi juga oleh pemilik dan pengguna. Pengetahuan itu sangat membantu cara merawat dengan benar. Perawatan yang benar mampu meningkatkan performa sepeda motor, yaitu pemakaian bahan bakar yang ekonomis, tenaga mesin prima, dan emisi gas buang rendah.

Buku ini membahas tentang dasar-dasar mesin sepeda motor, meliputi prinsip kerja dan karakteristik motor, komponen utama motor, mekanisme katup, *port timing* motor 2 tak, sistem bahan bakar, sistem pelumas, dan sistem pendingin.

TEKNIK OTOMOTIF

ISBN 978-602-8880-38-1



9 786028 880381

insania