

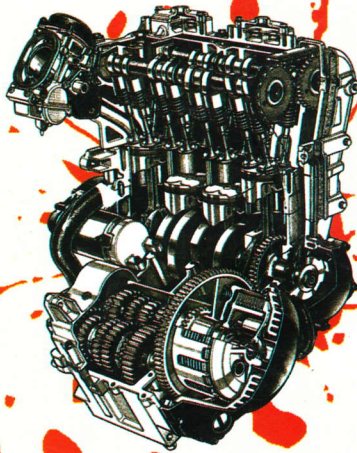


PENERBIT ANDI®

Teknisi Otodidak ***Sepeda Motor***

Belajar Teknik & Perawatan
Kendaraan Ringan Mesin 4 Tak

Marsudi, M.T



- Teori Mesin Sepeda Motor 4 Tak
- Trouble Shooting Kerusakan
- Cara Mengatasi/ Memperbaiki Kerusakan
- Modifikasi & Tune up
- Bonus Bagan Lengkap Mesin &
- Bagian Lain Sepeda Motor

STAKAAN
SIPAN
VA TIMUR

75

TEKNISI OTODIDAK SEPEDA MOTOR

Belajar Teknik & Perawatan Kendaraan Ringan Mesin 4 Tak

Marsudi, M.T

Penerbit ANDI Yogyakarta

✓

Teknisi Otodidak Sepeda Motor
Belajar Teknik & Perawatan Kendaraan Ringan Mesin 4 Tak
Oleh: Marsudi, MT

Hak Cipta © 2010 pada Penulis
Editor : Fl. Sigit Suyantoro
Setting : Alek
Desain Cover : dan_dut
Korektor : Suci Nurasih / Aktor Sadewa



Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronis maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

Penerbit: C.V ANDI OFFSET (Penerbit ANDI)
Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282 Yogyakarta 55281

Percetakan: ANDI OFFSET
Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282 Yogyakarta 55281

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan (KDT)

Marsudi

Teknisi Otodidak Sepeda Motor
Belajar Teknik & Perawatan Kendaraan Ringan Mesin 4 Tak/

Marsudi; – Ed. I. – Yogyakarta: ANDI,

19 18 17 16 15 14 13 12 11 10

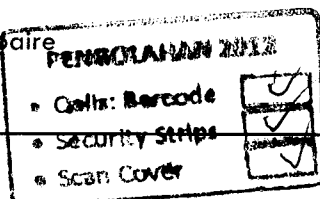
xxii + 230 hlm.; 19 x 23 Cm.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

ISBN: 978 – 979 – 29 – 1549 – 5

I. Judul

1. Motorcycle Repair



DDC'21 : 287.75

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun buku ini.

Tujuan penulisan buku ini adalah untuk memberikan bekal pengetahuan teknik dan perawatan ringan sepeda motor sport 4-tak bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan dan para calon teknisi agar mereka mampu merawat dan memperbaiki sepeda motor, khususnya sepeda motor sport 4-tak.

Materi buku *Teknisi Otodidak Sepeda Motor* ini diuraikan secara lengkap disertai dengan gambar yang spesifik sehingga setelah membaca buku ini pembaca mempunyai cakrawala pengetahuan yang luas sehingga dapat dengan cepat menyesuaikan diri dalam menghadapi berbagai masalah yang ditemukan dalam praktek dan juga mampu melakukan analisis masalah dan sekaligus mengatasi masalah tersebut.

Metode dan sistematika buku ini didasarkan pada pengalaman penulis selama membuka bengkel sepeda motor dan sebagai guru Sekolah Menengah Kejuruan sejak tahun 1983 sampai sekarang. Tentu saja kedalaman materi disesuaikan dengan kebutuhan pengetahuan teori, praktek perawatan, praktek perbaikan, analisis kesukaran dan cara mengatasinya.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada istriku, Dra. Siti Sufaati dan kedua anakku, Pambudi Suseno, ST. dan Melati Arumsari, SE. yang telah memberikan dorongan dan kekuatan sehingga buku ini dapat terselesaikan.

Penulis mempersembahkan buku ini kepada yang terhormat orang tua penulis, Bapak Harjoutomo dan Ibu Dalinem, semoga sehat selalu, serta yang terhormat mertuaku, Almarhum Bapak Sumarno SK, Almarhumah Ibu Mubiyatun, dan Almarhumah Ibu Warsiti. Semoga amalnya diterima oleh Allah SWT, kesalahannya diampuni dan ditempatkan di sisi-Nya.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan buku ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 7 Juli 2008

Penulis

Marsudi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	I
1.1 ASAL MULA TENAGA	I
1.2 PRINSIP KERJA MOTOR BENSIN 4-TAK	I
BAB II DASAR KERJA MOTOR BENSIN 4-TAK	5
2.1 PENDAHULUAN	5
2.2 PROSES KERJA MOTOR BENSIN 4 LANGKAH	6
2.2.1 Langkah Hisap.....	8
2.2.2 Langkah Kompresi.....	8
2.2.3 Langkah Usaha Atau Ekspansi.....	8
2.2.4 Langkah Buang.....	9
2.3 KEBAIKAN DAN KEBURUKAN MOTOR BENSIN 4 LANGKAH	10
BAB III UKURAN UTAMA MESIN SEPEDA MOTOR SPORT 4-TAK	11
3.1 SPESIFIKASI MESIN	11
3.1.1 Mesin.....	11
3.1.2 Sistem Transmisi.....	12
3.1.3 Listrik.....	12

3.2	UKURAN-UKURAN PENTING SEPEDA MOTOR SPORT 4 TAK	13
3.2.1	Diameter Silinder (D) x Langkah Torak (L).....	13
3.2.2	Volume Silinder (V).....	13
3.2.3	Perbandingan Kompresi.....	14
BAB IV	BAGIAN-BAGIAN UTAMA MOTOR	19
4.1	MESIN.....	19
4.1.1	Kepala Silinder.....	20
4.1.2	Silinder.....	24
4.1.3	Bak Mesin	26
4.1.4	Sistem Pengubah Tenaga.....	32
4.2	SISTEM KATUP	41
4.2.1	Unit Katup.....	42
4.2.2	Masa Kerja Katup	45
4.2.3	Unit Pembuka Katup.....	46
BAB V	SISTEM BAHAN BAKAR	53
5.1	TANGKI BENSIN	54
5.2	KRAN BENSIN.....	54
5.3	SELANG	55
5.4	SARINGAN UDARA	56
5.5	KARBURATOR.....	56
5.5.1	Prinsip Kerja Karburator	57
5.5.2	Bagian-bagian Karburator	59
5.5.3	Cara Kerja Karburator.....	65
BAB VI	SISTEM PEMINDAH TENAGA	69
6.1	KOPLING	70
6.1.1	Rumah Kopling.....	71
6.1.2	Pelat Gesek	71
6.1.3	Pelat Baja.....	71

6.1.4	Pusat Kopling.....	71
6.1.5	Pelat Penekan.....	72
6.1.6	Pegas Kopling.....	72
6.1.7	Cara Kerja Kopling.....	72
6.2	TRANSMISI	74
6.2.1	Jenis-jenis Roda Gigi Transmisi	76
6.2.2	Cara Kerja Sistem Transmisi	77
BAB VII	SISTEM STARTER	81
7.1	SISTEM KICK STARTER	81
7.2	SISTEM ELECTRIC STARTER.....	85
7.2.1	Prinsip Kerja Motor Starter	85
7.2.2	Bagian-bagian Motor Starter	87
7.2.3	Diagram Instalasi Sistem Electric Starter	88
BAB VIII	SISTEM LISTRIK	91
8.1	PENDAHULUAN	91
8.2	GENERATOR AC	93
8.3	BATERAI.....	94
8.3.1	Kotak Baterai.....	95
8.3.2	Elemen Baterai	95
8.3.3	Elektrolit	97
8.3.4	Sumbat Ventilasi.....	97
8.3.5	Reaksi Kimia di dalam Baterai	97
8.4	SISTEM PENGAPIAN.....	99
8.4.1	Sistem Pengapian Menggunakan Kontak Platina.....	99
8.4.2	Sistem Pengapian Elektronik	105
8.4.3	Cara Kerja Sistem Pengapian CDI.....	109
8.5	SISTEM PENGISIAN.....	109
8.6	SISTEM PENERANGAN	111

8.6.1	Sistem Lampu Besar.....	111
8.6.2	Lampu Belakang.....	112
8.6.3	Lampu Rem	112
8.6.4	Lampu Instrumen Panel.....	112
8.6.5	Lampu Tanda Belok.....	112
8.6.6	Klakson.....	113
8.6.7	Wire Harness.....	114
8.6.8	Peletakan Kabel Pengontrol dan Kabel Listrik	115
BAB IX	SISTEM PELUMASAN.....	117
BAB X	SISTEM PENDINGINAN.....	123
BAB XI	PERAWATAN BERKALA	125
11.1	PENYETELAN RANTAI MESIN.....	126
11.2	PENYETELAN RENGANG KATUP.....	128
11.3	PENYETELAN RENGANG PLATINA.....	129
11.4	PENYETELAN WAKTU PENGAPIAN	131
11.5	PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR.....	135
11.5.1	Perawatan Tangki Bahan Bakar	135
11.5.2	Perawatan Saringan Udara.....	135
11.5.3	Perawatan Karburator.....	136
11.6	PERAWATAN BUSI.....	143
11.7	PENYETELAN KOPLING.....	146
11.8	MEMERIKSA DAN MENGGANTI MINYAK PELUMAS.....	147
11.8.1	Memeriksa Minyak Pelumas	147
11.8.2	Mengganti Minyak Pelumas.....	148
11.9	MENGUKUR TEKANAN KOMPRESI	150
11.10	MEMERIKSA DAN MERAWAT BATERAI.....	151
11.10.1	Memeriksa Baterai Baru	151
11.10.2	Memeriksa Baterai yang Dipakai.....	153

11.11	MEMERIKSA GENERATOR AC	155
11.12	MEMERIKSA REGULATOR RECTIFIER	157
11.13	MEMERIKSA KOIL	158
11.13.1	Memeriksa Koil dengan Multimeter	158
11.13.2	Memeriksa Koil dengan Baterai dan Lampu.....	160
11.14	MEMERIKSA CDI.....	161
11.15	MEMERIKSA ELECTRIC STARTER.....	162
BAB XII	PEMERIKSAAN KOMPONEN-KOMPONEN MESIN.....	165
12.1	KEPALA SILINDER DAN BAGIAN-BAGIAN SISTEM KATUP.....	167
12.1.1	Kepala Silinder.....	168
12.1.2	Poros Kam.....	169
12.1.3	Pelatuk dan Poros.....	169
12.1.4	Pegas Katup.....	170
12.1.5	Katup, Bos Katup, dan Dudukan Katup.....	171
12.2	SILINDER, TORAK, CINCIN TORAK, DAN PENGA TORAK	173
12.2.1	Silinder-Torak.....	173
12.2.2	Torak-Cincin Torak.....	174
12.2.3	Torak-Pena Torak	175
12.3	BATANG TORAK, POROS ENKOL, DAN BANTALAN	177
12.3.1	Batang Torak	178
12.3.2	Poros Engkol.....	178
12.3.3	Bantalan Poros Engkol.....	179
12.4	KOPLING	179
12.4.1	Rumah Kopling.....	179
12.4.2	Pelat Gesek	179
12.4.3	Pelat Kopling.....	180
12.4.4	Pegas Kopling.....	180
12.5	TRANSMISI	181

12.5.1 Garpu Pemindah	181
12.5.2 Cakar Garpu	181
12.5.3 Poros Garpu Pemindah	182
12.5.4 Gear Shift Drum	182
12.5.5 Roda Gigi, Poros Utama, dan Poros Lawan	183
BAB XIII CARA MENGATASI KERUSAKAN	187
13.1 MESIN SUSAH HIDUP	187
13.2 TENAGA MESIN BERKURANG	189
DAFTAR KEPUSTAKAAN	193
LAMPIRAN	195

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Skema Motor 4 Tak	2
Gambar 1.2	Siklus Motor Bensin 4 Tak	4
Gambar 2.1	Titik Mati Atas dan Titik Mati Bawah	6
Gambar 2.2	Skema Rangkaian Prinsip Kerja Motor 4 Tak	7
Gambar 3.1	Ukuran Penting pada Motor	13
Gambar 3.2	Volume Sisa dan Volume Langkah	15
Gambar 4.1	Konstruksi Mesin Sepeda Motor Sport 4 Tak OHC dengan Sudut Kemiringan 15° dari Garis Vertikal.....	19
Gambar 4.2	Konstruksi Kepala Silinder dengan Pengapian Platina.....	20
Gambar 4.3	Konstruksi Kepala Silinder dengan Pengapian CDI.....	21
Gambar 4.4	Bagian-bagian Kepala Silinder.....	22
Gambar 4.5	Konstruksi Silinder	24
Gambar 4.6	Bagian-bagian Silinder	25
Gambar 4.7	Bak Mesin	26
Gambar 4.8	Bagian-bagian Bak Mesin	27
Gambar 4.9	Bak Mesin dan Bagian Dalamnya.....	29
Gambar 4.10	Tutup Bak Mesin Sebelah Kiri dan Bagian Dalamnya.....	30
Gambar 4.11	Tutup Bak Mesin Sebelah Kanan dan Bagian Dalamnya	31
Gambar 4.12	Sistem Pengubah Tenaga.....	32
Gambar 4.13	Bagian-bagian Sistem Pengubah Tenaga Mesin	33

Gambar 4.14	Torak, Cincin Torak, dan Pena Torak.....	34
Gambar 4.15	Penampang Cincin Torak.....	36
Gambar 4.16	Penempatan Ujung Cincin Torak.....	37
Gambar 4.17	Pena Torak dan Clip	38
Gambar 4.18	Batang Torak	38
Gambar 4.19	Poros Engkol.....	39
Gambar 4.20	Roda Penerus	40
Gambar 4.21	Sistem Katup dan Penggerak Poros Kam	41
Gambar 4.22	Bagian-bagian Sistem Katup.....	42
Gambar 4.23	Konstruksi Unit Katup	44
Gambar 4.24	Diagram Pengaturan Pembukaan dan Penutupan Katup pada Motor 4 Tak.....	46
Gambar 4.25	Bagian-bagian Unit Pembuka Katup.....	47
Gambar 4.26	Pelatuk Katup	49
Gambar 4.27	Poros Kam	49
Gambar 4.28	Bentuk Kam	50
Gambar 4.29	Penggerak Poros Kam	51
Gambar 4.30	Penyetel Tensioner	52
Gambar 5.1	Sistem Bahan Bakar	53
Gambar 5.2	Tangki Bensin	54
Gambar 5.3	Kran Bensin.....	55
Gambar 5.4	Selang Bensin	55
Gambar 5.5	Saringan Udara	56
Gambar 5.6	Karburator	57
Gambar 5.7	Skema Prinsip Kerja Karburator.....	58
Gambar 5.8	Bagian-bagian Utama Karburator.....	58

Gambar 5.9	Bagian-bagian Karburator	59
Gambar 5.10	Katup Gas.....	60
Gambar 5.11	Pelampung dan Katup Pelampung.....	62
Gambar 5.12	Katup Udara.....	64
Gambar 5.13	Karburator pada Saat Stasioner.....	66
Gambar 5.14	Karburator pada Saat Kecepatan Menengah.....	67
Gambar 5.15	Karburator pada Saat Kecepatan Tinggi	67
Gambar 6.1	Sistem Pemindah Tenaga	69
Gambar 6.2	Bagian-bagian Kopling.....	70
Gambar 6.3	Handel Kopling.....	73
Gambar 6.4	Gambar Kerja Kopling.....	74
Gambar 6.5	Susunan Roda Gigi Transmisi	75
Gambar 6.6	Bagian-bagian Transmisi	75
Gambar 6.7	Susunan Roda Gigi.....	76
Gambar 6.7a	Transmisi pada Posisi Netral	77
Gambar 6.7b	Transmisi pada Kecepatan 1	78
Gambar 6.7c	Transmisi pada Kecepatan 2	78
Gambar 6.7d	Transmisi pada Kecepatan 3	79
Gambar 6.7e	Transmisi pada Kecepatan 4.....	79
Gambar 6.7f	Transmisi pada Kecepatan 5	80
Gambar 6.7g	Transmisi pada Posisi Netral	80
Gambar 7.1	Sistem Kick Starter	82
Gambar 7.2	Sistem Primary Starting.....	83
Gambar 7.3	Bagian-bagian Kick Starter.....	84

Gambar 7.4	Gaya-gaya Menggerakkan Konduktor.....	85
Gambar 7.5	Prinsip Kerja Kawat Penghantar	86
Gambar 7.6	Prinsip Kerja Motor Starter.....	87
Gambar 7.7	Bagian-bagian Motor Starter.....	87
Gambar 7.8	Diagram Instalasi Sistem Electric Starter.....	88
Gambar 8.1	Diagram Instalasi Listrik Honda GL Pro	92
Gambar 8.2	Generator AC.....	93
Gambar 8.3	Konstruksi Baterai.....	94
Gambar 8.4	Batas Pengisian Elektrolit.....	95
Gambar 8.5	Kotak Baterai.....	95
Gambar 8.6	Elemen Baterai	96
Gambar 8.7	Susunan Elemen Baterai.....	96
Gambar 8.8	Sumbat Ventilasi.....	97
Gambar 8.9	Reaksi Kimia Saat Mengeluarkan Arus Listrik	98
Gambar 8.10	Reaksi Kimia pada Saat Baterai Diisi.....	98
Gambar 8.11	Skema Sistem Pengapian dengan Platina	100
Gambar 8.12	Koil.....	100
Gambar 8.13	Kontak Platina	101
Gambar 8.14	Advancer dan Unit Platina.....	102
Gambar 8.15	Kondensator	103
Gambar 8.16	Busi.....	104
Gambar 8.17	Sistem Pengapian CDI Motor Sport 4-Tak	106
Gambar 8.18	Unit CDI.....	107
Gambar 8.19	Penempatan Unit CDI.....	107
Gambar 8.20	Koil.....	108

Gambar 8.21	Sistem Pengisian	109
Gambar 8.22	Regulator Rectifier	110
Gambar 8.23	Sitem Penerangan dan Lampu Kontrol.....	111
Gambar 8.24	Sistem Lampu Flatser.....	113
Gambar 8.25	Sistem Klakson	113
Gambar 8.26	Wire Harness Honda GL Pro	114
Gambar 9.1	Sistem Pelumasan Mesin	118
Gambar 9.2	Bagian-bagian Pompa Minyak Pelumas.....	120
Gambar 10.1	Sistem Pendinginan Udara	123
Gambar 10.2	Blok Silinder dengan Sirip-sirip Pendingin	124
Gambar 11.1	Penyetelan Rantai Mesin	126
Gambar 11.2	Cara Menyetel Rantai Mesin.....	127
Gambar 11.3	Jarak Kerenggangan Katup.....	128
Gambar 11.4	Torak pada TMA dan Garis T Sejajar pada Tanda Penyesuai.....	129
Gambar 11.5	Renggang Platina	130
Gambar 11.6	Posisi Platina	131
Gambar 11.7	Pengapian Tepat.....	132
Gambar 11.8	Pengapian Cepat	132
Gambar 11.9	Pengapian Lambat.....	133
Gambar 11.10	Timing Light	134
Gambar 11.11	Melepas dan Memeriksa Tangki Bahan Bakar	135
Gambar 11.12	Melepas, Memeriksa, dan Membersihkan Saringan Udara.....	136
Gambar 11.13	Melepas Karburator	136
Gambar 11.14	Melepas dan Memeriksa Kabel Gas.....	137

Gambar 11.15	Melepas dan Memeriksa Skep dan Jarum.....	137
Gambar 11.16	Melepas dan Memeriksa Mangkuk Pelampung.....	138
Gambar 11.17	Melepas dan Memeriksa Pelampung dan Katup Pelampung.....	138
Gambar 11.18	Melepas dan Memeriksa Penyiram Utama, Penyiram Stasioner, dan Sekrup Penyetel Udara.....	139
Gambar 11.19	Melepas dan Memeriksa Tutup Pompa Akselerator.....	139
Gambar 11.20	Melepas dan Memeriksa Pompa Akselerator	140
Gambar 11.21	Memeriksa Bagian-bagian Pompa Akselerator	140
Gambar 11.22	Menyetel Tinggi Pelampung.....	141
Gambar 11.23	Menyetel Jarum Penyiram.....	142
Gambar 11.24	Menyetel Kabel Pompa Akselerator	142
Gambar 11.25	Menyetel Jarak Main Bebas Gas Tangan.....	143
Gambar 11.26	Membersihkan Busi	144
Gambar 11.27	Menyetel Jarak Elektrode Busi	144
Gambar 11.28	Memeriksa Busi.....	145
Gambar 11.29	Menyetel Handel Kopling	146
Gambar 11.30	Menyetel Mur Penyetel Bawah.....	146
Gambar 11.31	Menyetel Mur Penyetel Atas.....	146
Gambar 11.32	Mengukur Tinggi Minyak Pelumas	148
Gambar 11.33	Memeriksa Saringan Minyak Pelumas	149
Gambar 11.34	Membersihkan Rotor Saringan Minyak Pelumas	149
Gambar 11.35	Mengukur Tekanan Kompresi	151
Gambar 11.36	Mengisi Air Aki.....	152
Gambar 11.37	Mengukur Tegangan Sel	154
Gambar 11.38	Mengukur Berat Jenis Elektrolit dengan Hydrometer	154

Gambar 11.39	Keadaan Isi Baterai.....	155
Gambar 11.40	Memeriksa Generator AC dengan Multimeter.....	156
Gambar 11.41	Memeriksa Regulator Rectifier.....	157
Gambar 11.42	Memeriksa Koil.....	159
Gambar 11.43	Memeriksa CDI.....	161
Gambar 11.44	Memeriksa Terminal Kabel dengan Sikat.....	163
Gambar 11.45	Memeriksa Lempengan-lempengan Komutator dengan Poros Armetur.....	163
Gambar 11.46	Memeriksa Lempengan-lempengan Komutator dengan Inti Armetur.....	163
Gambar 12.1	Menurunkan mesin.....	166
Gambar 12.2	Memeriksa Permukaan Kepala Silinder.....	168
Gambar 12.3	Memeriksa dan Mengukur Tinggi Kam.....	169
Gambar 12.4	Mengukur Kelonggaran Poros Kam dan Bos Poros Kam.....	169
Gambar 12.5	Mengukur Diameter Lubang Belatuk.....	170
Gambar 12.6	Mengukur Panjang Bebas Pegas Katup.....	170
Gambar 12.7	Mengukur Diameter Luar Batang Katup.....	171
Gambar 12.8	Batang Katup dengan Bos Katup.....	172
Gambar 12.9	Katup dan Dudukan Katup.....	172
Gambar 12.10	Katup dan Sudut Dudukan Katup.....	173
Gambar 12.11	Mengukur Diameter dalam Silinder.....	173
Gambar 12.12	Mengukur Diameter Luar Torak.....	174
Gambar 12.13	Mengukur Celah Cincin Kompresi dan Dudukannya.....	175
Gambar 12.14	Mengukur Diameter Luar Pena Torak.....	175
Gambar 12.15	Mengukur Diameter Pena Torak dengan Lubang Pena Torak.....	176
Gambar 12.16	Pena Torak dengan Lubang Kepala Kecil, Poros Kepala Besar dengan Lubang Kepala Besar.....	177

Gambar 12.17	Memeriksa dan Mengukur Kelonggaran Samping	178
Gambar 12.18	Bantalan Poros Engkol.....	178
Gambar 12.19	Memeriksa Keausan dan Kerusakan Rumah Kopling.....	179
Gambar 12.20	Memeriksa dan Mengukur Tebal Pelat Gesek (Kampas Kopling).....	179
Gambar 12.21	Memeriksa Kebengkokan Kampas Kopling	180
Gambar 12.22	Mengukur Panjang Bebas Pegas Kopling	180
Gambar 12.23	Mengukur Diameter dalam Garpu Pemindah.....	181
Gambar 12.24	Memeriksa dan Mengukur Ketebalan Cakar Garpu.....	182
Gambar 12.25	Memeriksa dan Mengukur Diameter Luar Poros Garpu.....	182
Gambar 12.26	Gear Shift Drum	182
Gambar 12.27	Roda Gigi, Poros Utama, dan Poros Lawan.....	183
Gambar L.1	Cylinder Head	196
Gambar L.2	Camshaft Valve.....	197
Gambar L.3	Cam Chain- Tensioner.....	198
Gambar L.4	Cylinder	199
Gambar L.5	Right Cranchase Cover.....	199
Gambar L.6	Clutch.....	200
Gambar L.7	Oil Pump.....	201
Gambar L.8	Left Cranckase Cover	202
Gambar L.9	Generator.....	203
Gambar L.10	Crankcase.....	204
Gambar L.11	Crankshaft –Piston.....	205
Gambar L.12	Transmision	206
Gambar L.13	Gearshift Drum.....	207
Gambar L.14	Kick Starter Spindle	208

Gambar L.15	Starting Gear	209
Gambar L.16	Starting Motor.....	209
Gambar L.17	Carburator.....	210
Gambar L.18	Air Cleaner	211
Gambar L.19	Headlight.....	212
Gambar L.20	Winker.....	213
Gambar L.21	Tailight.....	214
Gambar L.22	Meter	215
Gambar L.23	Handle Lever/Switch/Cable.....	216
Gambar L.24	Handle Pipe/Top Bridge.....	217
Gambar L.25	Steering Stem	218
Gambar L.26	Front Fork.....	219
Gambar L.27	Front Brake Master Cylinder	220
Gambar L.28	Front Brake Caliper	221
Gambar L.29	Front Wheel.....	222
Gambar L.30	Rear Brake Panel	223
Gambar L.31	Pedal	224
Gambar L.32	Rear Wheel.....	225
Gambar L.33	Rear Chusion.....	226

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 ASAL MULA TENAGA

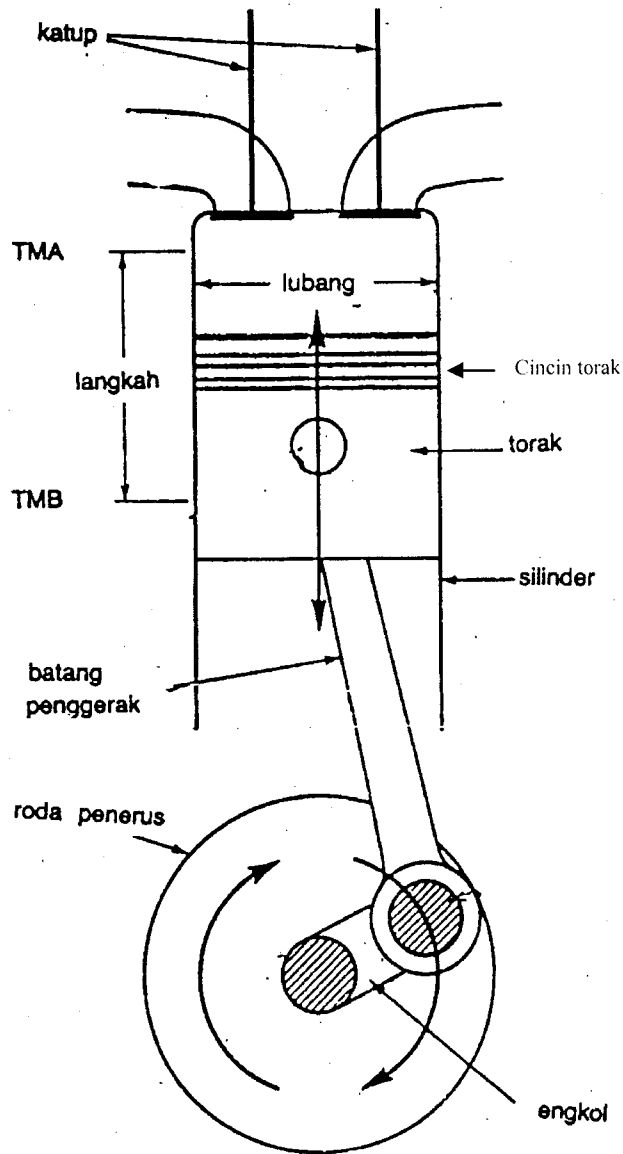
Untuk dapat meluncur di jalan raya, sepeda motor sport memerlukan tenaga gerak untuk melawan gesekan ban dengan jalan, tahanan udara, dan gesekan antar bagian-bagian kendaraan yang berputar. Alat yang dapat membangkitkan daya gerak disebut penggerak utama, yang juga dikenal dengan nama mesin atau motor.

Mesin sepeda motor sport menghasilkan daya gerak apabila terjadi proses pembakaran antara campuran udara dan bensin di dalam mesinnya. Tenaga yang berasal dari pembakaran itulah yang digunakan oleh mesin untuk menggerakkan sepeda motor.

Mesin berfungsi untuk mengubah tenaga dari hasil pembakaran campuran udara dan bensin di dalam suatu ruang bakar menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik. Karena mesin itu menggunakan bahan bakar bensin maka disebut motor bensin.

1.2 PRINSIP KERJA MOTOR BENซิน 4-TAK

Sepeda motor sport yang menggunakan motor bensin 4-tak memiliki konstruksi yang terdiri dari katup hisap, katup buang, silinder, torak, cincin torak, batang torak, poros engkol, dan roda penerus (Gambar 1.1).



Gambar 1.1
Skema Motor Bensin 4-tak

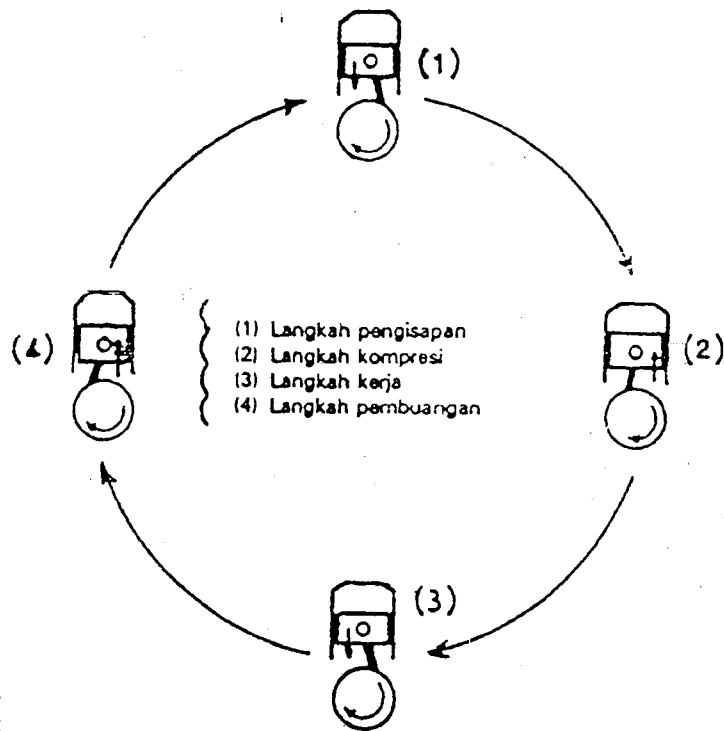
Di dalam motor bensin 4-tak, campuran udara dan bensin dibakar untuk memperoleh tenaga panas. Perubahan tenaga panas menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik dapat dijelaskan sebagai berikut: Ketika katup hisap membuka, campuran udara dan bensin akan masuk ke dalam silinder melalui saluran katup

hisap. Campuran udara dan bensin itu kemudian dimampatkan atau dikompresi dengan torak yang bergerak ke Titik Mati Atas (TMA) dan dibakar. Gas panas hasil pembakaran yang mempunyai temperatur dan tekanan yang tinggi itu mendorong torak ke Titik Mati Bawah (TMB). Gerak torak diteruskan oleh batang torak ke poros engkol untuk diubah menjadi gerak berputar. Ketika katup buang membuka selanjutnya gas panas, setelah mendorong torak hingga ke Titik Mati Bawah (TMB), didorong ke luar oleh torak yang bergerak ke Titik Mati Atas (TMA) ke udara luar melalui saluran buang atau knalpot.

Jadi supaya motor bensin dapat bekerja, motor bensin 4-tak harus melakukan 4 proses kerja, yaitu:

1. Menghisap campuran udara dan bensin ke dalam silinder.
2. Mengompresi gas campuran udara dan bensin agar diperoleh tekanan hasil pembakaran yang tinggi.
3. Meneruskan gaya tekan hasil pembakaran sedemikian rupa sehingga dapat diubah menjadi tenaga gerak.
4. Membuang gas sisa pembakaran dari ruang pembakaran.

Keempat proses di atas terjadi dalam suatu proses kerja yang disebut siklus. Jadi suatu siklus kerja motor bensin terdiri dari empat proses kerja yang mana masing-masing proses kerja dilakukan oleh langkah torak penuh. Karena satu siklus motor bensin terdiri dari empat langkah torak maka motor bensin ini disebut motor bensin 4 langkah atau motor bensin 4-tak (Gambar 1-2). Di samping motor bensin 4-tak, ada juga motor bensin 2-tak. Tentang motor bensin 2-tak ini tidak akan dibahas dalam buku ini.



Gambar 1.2
Siklus Motor Bensin 4-Tak

Contoh sepeda motor sport 4-tak adalah Honda CB 100, Honda CB 125, Honda GL 100, Honda GL 125, Honda GL Max, Honda GL Pro, Honda Tiger, Honda Mega Pro, Binter Merzy, Suzuki Thunder, Yamaha Scorpio, dan lain-lain.

BAB II

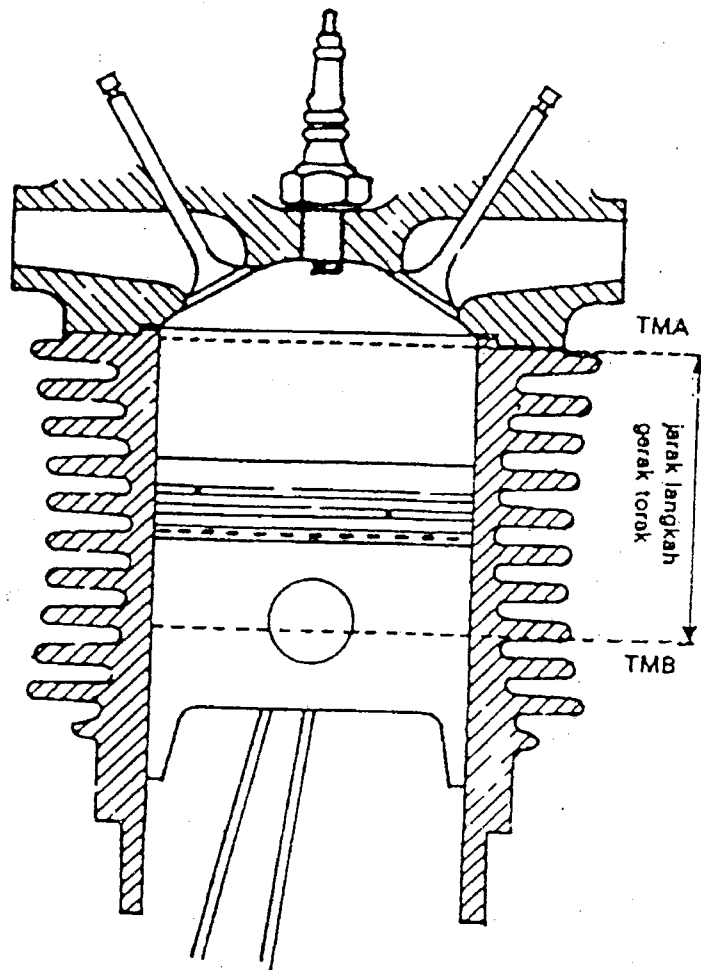
DASAR KERJA MOTOR BENSLN

4-TAK

2.1 PENDAHULUAN

Pada mesin sepeda motor sport 4-tak terdapat dua katup, yaitu katup hisap dan katup buang. Katup hisap berfungsi untuk membuka dan menutup saluran hisap sedangkan katup buang berfungsi untuk membuka dan menutup saluran buang. Bagian motor yang melakukan empat proses kerja dalam satu siklus adalah torak. Torak ini bergerak naik-turun di dalam sebuah tabung yang disebut silinder.

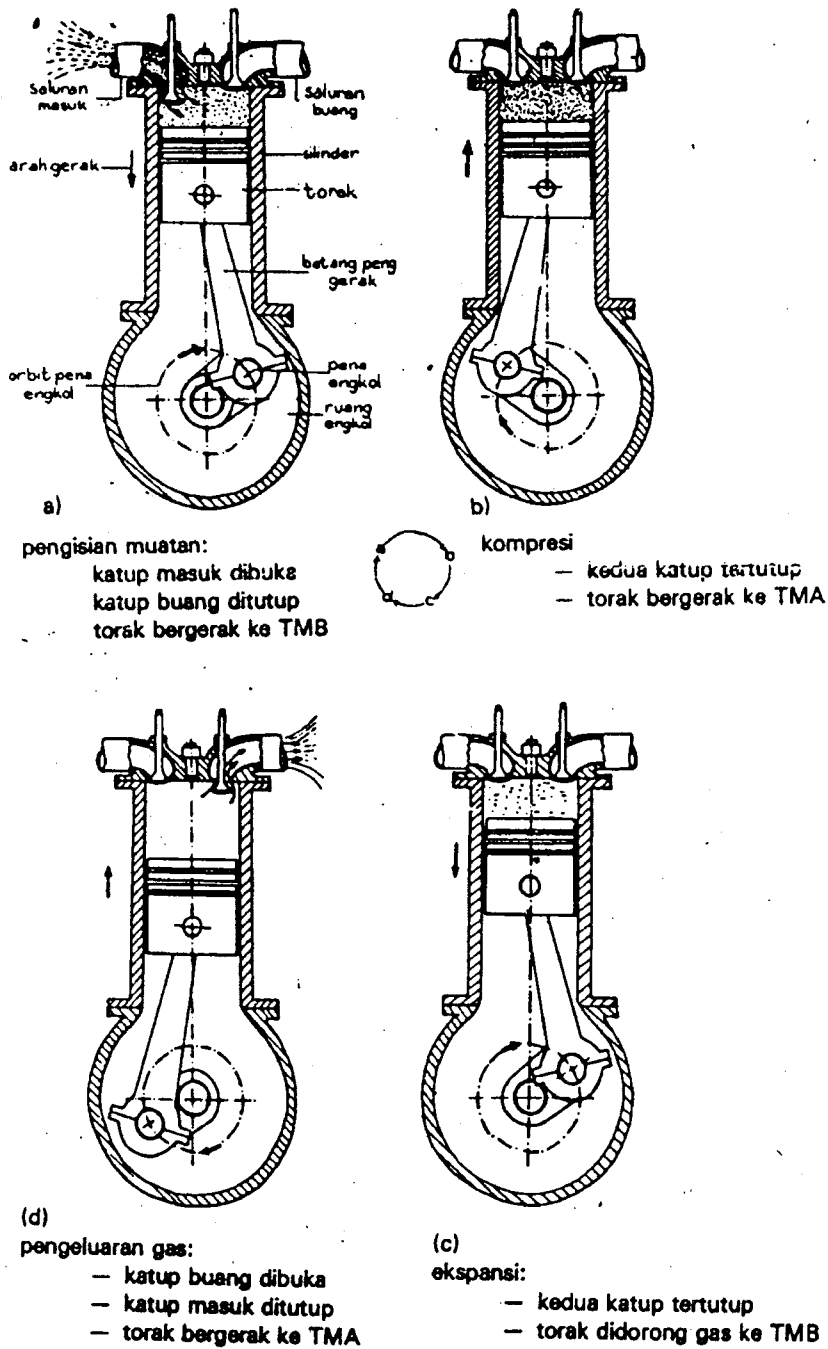
Pergerakan torak di dalam silinder ada di antara dua batas, yaitu batas paling atas yang disebut TMA (Titik Mati Atas) dan batas paling bawah yang disebut dengan TMB (Titik Mati Bawah). Jarak antara TMA dan TMB disebut dengan langkah torak (Gambar 2.1).



Gambar 2.1
Titik Mati Atas dan Titik
Mati Bawah

2.2 PROSES KERJA MOTOR BENซิน 4-LANGKAH

Pada saat motor bensin 4 langkah bekerja, terjadi 4 langkah torak, yaitu: langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha, dan langkah buang. Adapun proses yang terjadi pada masing-masing langkah tersebut adalah sebagai berikut (Gambar 2.2):



Gambar 2.2
 Skema Rangkaian Prinsip
 Kerja Motor 4-Tak

2.2.1 Langkah Hisap

Pada langkah hisap terjadi proses kerja (Gambar 2.2a):

1. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
2. Poros engkol bergerak setengah putaran (180°).
3. Katup hisap membuka dan katup buang menutup.
4. Campuran udara dan bensin yang telah bercampur di dalam karburator dihisap masuk ke dalam silinder.
5. Saat torak berada di TMB, katup hisap tertutup dan katup buang masih dalam keadaan tertutup.

2.2.2 Langkah Kompresi

Pada langkah kompresi terjadi proses kerja (Gambar 2-2b):

1. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
2. Poros engkol bergerak setengah putaran (180°).
3. Katup hisap dan katup buang dalam keadaan tertutup.
4. Campuran udara dan bensin yang ada dalam silinder dikompresi sehingga tekanan dan temperatur gas meningkat.
5. Beberapa saat sebelum torak mencapai TMA, busi memercikkan bunga api listrik sehingga gas yang telah mencapai temperatur dan tekanan yang tinggi itu akan terbakar sehingga tekanannya naik menjadi kira-kira tiga kali lipat.

2.2.3 Langkah Usaha Atau Ekspansi

Pada langkah usaha atau ekspansi terjadi proses kerja (Gambar 2.2c) sebagai berikut:

1. Torak bergerak dari TMA ke TMB.
2. Poros engkol berputar setengah lingkaran (180°).
3. Katup hisap dan katup buang masih dalam keadaan tertutup.

4. Karena pembakaran tersebut, tekanan dan temperatur di dalam silinder menjadi tinggi sehingga mendorong torak bergerak dari TMA ke TMB. Saat inilah tenaga panas diubah menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik sehingga menghasilkan usaha atau ekspansi.
5. Tenaga gerak torak disalurkan batang torak ke poros engkol dan diubah menjadi gerak berputar.
6. Saat torak berada di TMB, katup hisap masih dalam keadaan tertutup sedang katup buang mulai terbuka.

2.2.4 Langkah Buang

Pada langkah buang terjadi proses kerja (Gambar 2.2d) sebagai berikut:

1. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
2. Poros engkol berputar setengah lingkaran (180°).
3. Katup hisap tertutup dan katup buang terbuka.
4. Torak mendorong gas bekas sisa pembakaran keluar dari ruang silinder melalui saluran buang terus ke udara luar melalui knalpot.

Setelah langkah buang selesai, yaitu pada saat torak berada di TMA, katup hisap kembali terbuka dan katup buang kembali tertutup. Siklus berikutnya dimulai lagi dengan mengulangi langkah-langkah yang sama seperti pada siklus di atas.

Dalam setiap siklus ada satu kali langkah usaha atau ekspansi, yaitu langkah yang menghasilkan tenaga mekanik pada poros engkol. Usaha mekanik inilah yang diperlukan pada setiap siklus.

Dari uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa motor bensin empat langkah mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Bahan bakar yang digunakan adalah bensin.
2. Pada setiap silinder sekurang-kurangnya terdapat 2 katup, yaitu katup hisap dan katup buang.
3. Pada setiap siklus atau setiap empat langkah torak atau setiap dua putaran poros engkol hanya ada satu langkah usaha atau ekspansi.
4. Proses penghisapan, kompresi, usaha/ekspansi, maupun pembuangan, masing-masing diselesaikan sepanjang satu langkah penuh.

2.3 KEBAIKAN DAN KEBURUKAN MOTOR BENซิน 4-TAK

Kebaikan motor bensin empat langkah:

1. Konsumsi bensin lebih irit dan kerugian dari gas–gas yang terbuang kecil sekali.
2. Pada putaran rendah, motor dapat bekerja dengan halus dan tidak ada kesalahan dalam proses pembakaran yang disebabkan oleh langkah buang yang tidak sempurna.
3. Setiap proses kerja diselesaikan sepanjang satu langkah penuh sehingga dapat bekerja secara ideal yang menyebabkan tekanan rata–rata yang dihasilkan menjadi lebih tinggi.
4. Cocok untuk putaran tinggi karena sistem pembilasannya lebih baik.
5. Pengaturan campuran udara dan bensin lebih mudah karena tidak dicampur dengan oli samping.

Keburukan motor bensin empat langkah adalah sebagai berikut:

1. Konstruksinya lebih rumit karena adanya sistem katup.
2. Bobot mesin untuk setiap satuan daya yang dihasilkan lebih besar.
3. Daya yang dihasilkan lebih kecil karena pada setiap langkah atau dua putaran poros engkol hanya terjadi satu kali usaha/ekspansi.
4. Getaran yang terjadi lebih besar
5. Sistem pelumasan harus sempurna agar mesin lebih awet.

BAB III

UKURAN UTAMA MESIN

SEPEDA MOTOR SPORT 4-TAK

3.1 SPESIFIKASI MESIN

Jenis sepeda motor sport 4-tak ada bermacam-macam, tetapi kebanyakan mempunyai konstruksi mesin yang sama. Untuk memberi gambaran tentang ukuran mesin, berikut ini diberikan contoh spesifikasi mesin Honda GL Pro.

3.1.1 Mesin

Mesin GL Pro yang digunakan sebagai contoh memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Tipe : 4 langkah OHC pendinginan udara
2. Susunan silinder : 1 silinder dengan sudut 15° dari vertikal
3. Diameter x langkah : 61 x 49,5 mm
4. Volume langkah : 144,6 cm³
5. Perbandingan kompresi : 9,2 : 1
6. Kapasitas minyak pelumas : 1,0 liter
7. Katup hisap membuka : 10° sebelum TMA
8. Katup hisap menutup : 40° sebelum TMB
9. Katup buang membuka : 40° sebelum TMB
10. Katup buang menutup : 10° sebelum TMA
11. Renggang katup masuk : 0,05 mm
12. Renggang katup buang : 0,05 mm
13. Putaran stasioner : 1400 rpm

3.1.2 Sistem Transmisi

Spesifikasi sistem transmisi Honda GL Pro adalah sebagai berikut:

1. Kopling : basah, pelat majemuk
2. Gigi transmisi : 5 kecepatan konstan mesin
3. Reduksi primer : 3,333
4. Perbandingan gigi I : 2,769
5. Perbandingan gigi II : 1,882
6. Perbandingan gigi III : 1,400
7. Perbandingan gigi IV : 1,300
8. Perbandingan gigi V : 0,960
9. Perbandingan akhir : 3,000
10. Cakra rantai penggerak : 15 gigi
11. Cakra rantai yang digerakkan : 45 gigi
12. Sistem pemindahan gigi : digerakkan oleh kaki kiri

3.1.3 Listrik

Spesifikasi sistem kelistrikan mesin Honda GL Pro adalah sebagai berikut:

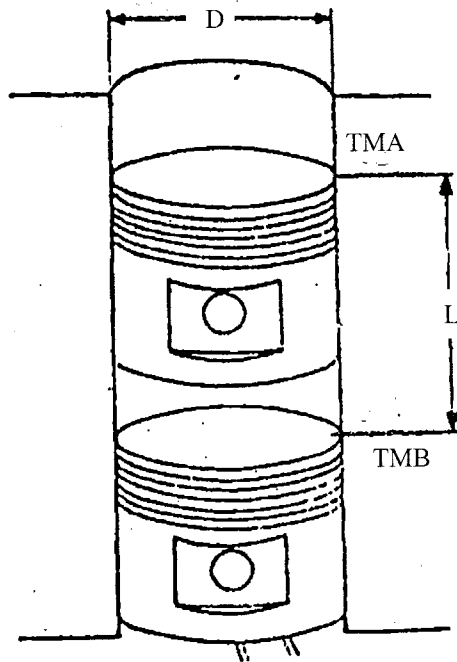
1. Sistem pengapian : pengapian arus bolak-balik dengan platina
2. Sistem pengapian tanda F : 100 ± 20 sebelum TMA pada 1400 rpm
3. Sistem pemajuan penuh : 320 ± 20 sebelum TMA pada 1350 rpm
4. Sistem starter : kick starter
5. Kapasitas baterai : 12 V, 2,5 AH
6. Sekering : 10A
7. Busi : DBEA (NGK), X24EP - U (ND)
8. Renggang busi : 0,6 – 0,7 mm

3.2 UKURAN—UKURAN PENTING DARI MOTOR SPORT 4-TAK

Ukuran-ukuran penting yang ada dalam Honda GL Pro ada tiga, masing-masing akan dijelaskan di bawah ini.

3.2.1 Diameter Silinder (D) x Langkah Torak (L)

Ukuran-ukuran penting dinyatakan dengan 2 hal, yaitu Diameter silinder (D), adalah ukuran garis tengah silinder dengan satuan mm atau cm. Langkah torak (L) adalah jarak antara TMA ke TMB dengan satuan mm atau cm (Gambar 3.1).



Gambar 3.1
Ukuran Penting pada
Motor

3.2.2 Volume Silinder (V)

Volume silinder adalah volume yang terbentuk di dalam silinder sepanjang langkahnya atau biasa disebut cc-nya. Volume silinder merupakan volume dari tabung dengan diameter lingkaran silinder D cm sepanjang langkah torak (tinggi tabung) L cm (Gambar 3.1).

Volume silinder dapat dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} V &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \pi/4 D \times D \times L \\ &= \pi/4 D^2 \times L \end{aligned}$$

Satuan volume silinder adalah sentimeter kubik (cc).

Contoh perhitungan:

Dari spesifikasi mesin sepeda motor sport seperti contoh di atas, ukuran diameter silinder = 61 mm, langkah torak = 49,5 mm. Besarnya volume silinder adalah:

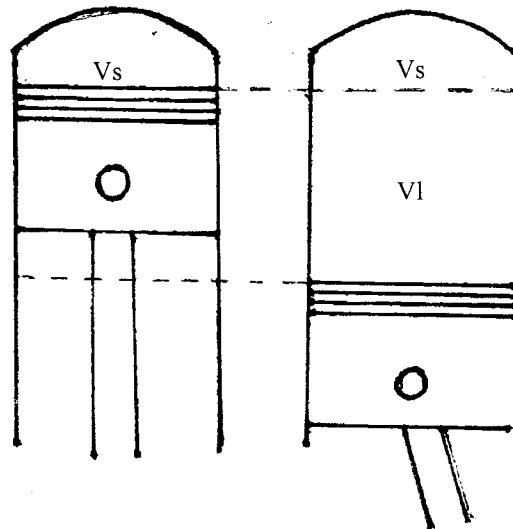
$$\begin{aligned} V &= \frac{3,14}{4} \times 61 \times 61 \times 49,5 \times 1 \text{ mm}^3 \\ &= 144588,7575 \text{ mm}^3 \\ &= 144,5887575 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Untuk mesin sepeda motor biasanya ditulis dengan angka dibulatkan sehingga menjadi $150 \text{ cm}^3 = 150 \text{ cc}$. Itu berarti volume langkahnya 150 cc.

Mesin sepeda motor sport 4-tak dengan spesifikasi seperti tersebut di atas termasuk jenis motor putaran tinggi karena diameter torak lebih besar daripada panjang langkah agar gesekan antara cincin–cincin torak dengan dinding silinder menjadi lebih kecil. Selain itu, semakin besar diameter silinder ruang yang tersedia untuk menempatkan katup maka semakin besar silinder ruang itu. Hal ini akan memperbaiki pengisian silinder.

3.2.3 Perbandingan Kompresi (PK)

Untuk membahas perbandingan kompresi (PK) maka harus diuraikan terlebih dahulu tentang volume total (V_t), volume langkah (V_l), dan volume sisa (V_s) (Gambar 3.2).



Gambar 3.2
Volume Sisa dan Volume Langkah

Volume total adalah volume ruang silinder antara TMB sampai kepala silinder. Volume langkah (VI) adalah volume ruang silinder antara TMB sampai TMA. Volume sisa (Vs) adalah volume ruang silinder dari TMA sampai tutup silinder, biasa disebut juga dengan volume ruang bakar atau volume ruang kompresi.

Apabila diketahui volume langkah = $VI \text{ cm}^3$, volume sisa = $Vs \text{ cm}^3$ maka besarnya volume total adalah $Vt = VI + Vs$.

Perbandingan kompresi adalah perbandingan atau hasil bagi antara volume total (Vt) dengan volume sisa (Vs).

$$\begin{aligned}
 PK &= \frac{Vt}{Vs} \\
 &= \frac{VI + Vs}{Vs} \\
 &= \frac{VI}{Vs} + \frac{Vs}{Vs} \quad \text{atau} \quad \frac{Vs}{Vs} + \frac{VI}{Vs}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jadi } PK = 1 + \frac{VI}{Vs}$$

Contoh perhitungan:

Sebuah sepeda motor sport memiliki spesifikasi sebagai berikut:

$$\text{Diameter silinder (D)} = 61 \text{ mm}$$

$$\text{Langkah torak (L)} = 49,5 \text{ mm}$$

$$\text{Volume langkah (Vl)} = 144,6 \text{ cm}^3$$

$$\text{Perbandingan kompresi (PK)} = 9,2 : 1$$

Dari data spesifikasi tersebut dapat dihitung besarnya volume sisa (V_s) dan volume total (V_t).

Menghitung V_s :

$$\text{PK} = \frac{V_t}{V_s} = \frac{9,2}{1}$$

$$\text{PK} = 1 + \frac{V_l}{V_s}, \quad \text{maka}$$

$$\frac{9,2}{1} = 1 + \frac{V_l}{V_s}$$

$$\frac{9,2}{1} = 1 + \frac{144,6}{V_s}$$

$$\begin{aligned} V_s &= \frac{144,6}{8,2} \\ &= 17,6 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

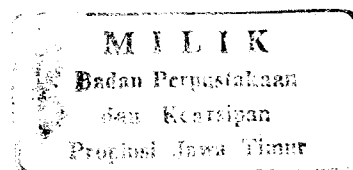
Menghitung V_t :

$$V_t = V_s + V_l$$

$$\begin{aligned} V_t &= 144,6 + 17,6 \\ &= 162,2 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Jadi, pada sepeda motor sport 4-tak, dengan volume langkah (V_l) = 144.6 cm^3 , maka besarnya volume sisa (V_s) = 17.6 cm^3 dan besarnya volume total (V_t) = 162.2 cm^3 .

Jadi perbandingan kompresi (PK) pada sepeda motor sport adalah $9.2 : 1$. Artinya, selama langkah kompresi, campuran udara dan bensin di atas torak dikompresi hingga mencapai 9,2 kali lipat dari volume terakhirnya.



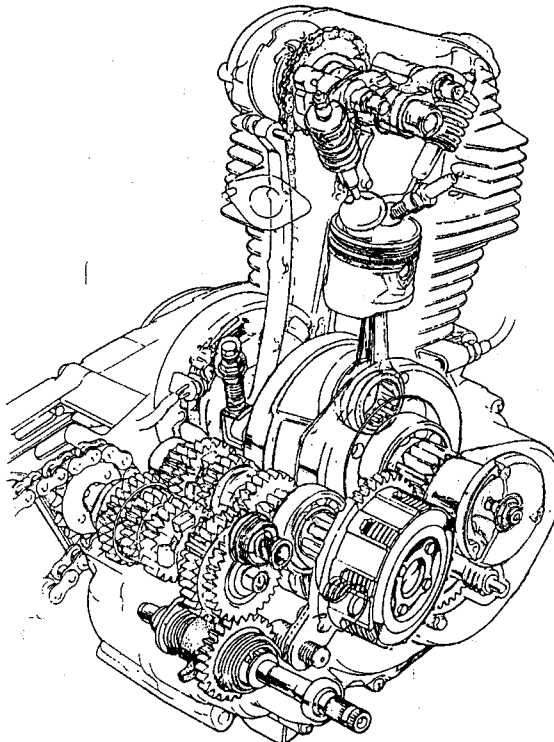
BAB IV

BAGIAN-BAGIAN UTAMA MOTOR

4.1 MESIN

Sepeda motor sport 4-tak menggunakan mesin tipe 4 langkah OHC (*Over Head Camshaft*), pendingin udara satu silinder dengan sudut 15° dari vertikal (Gambar 4.1).

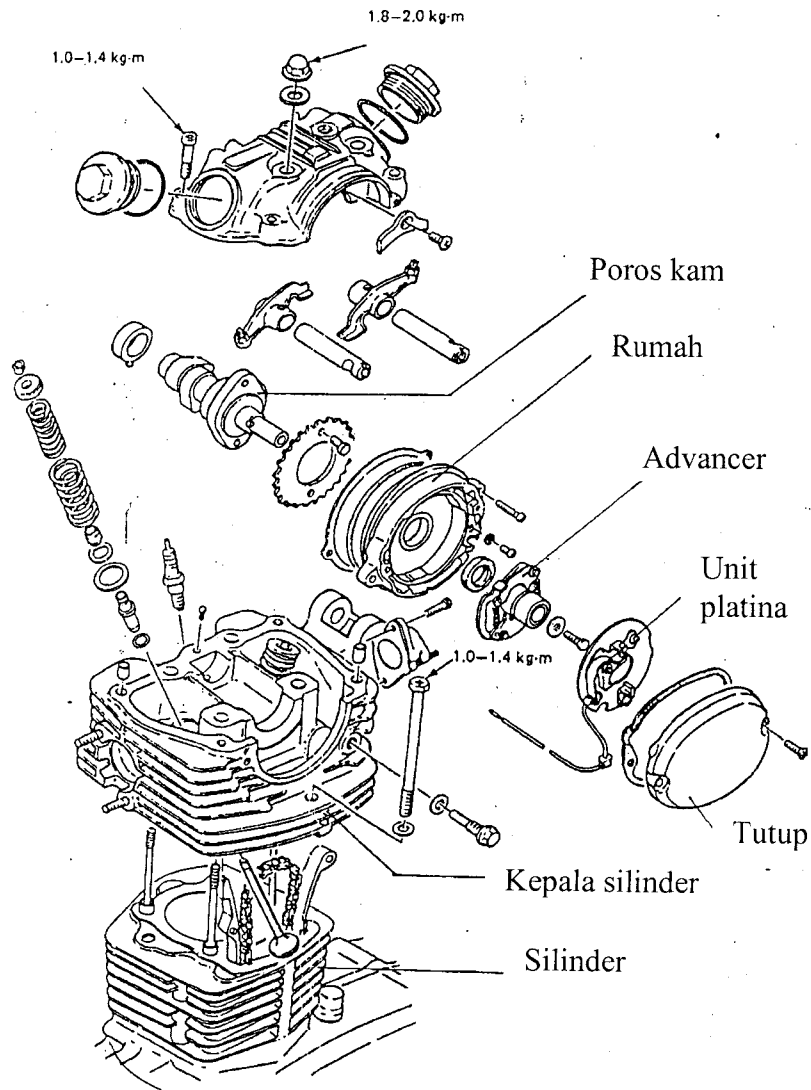
Bagian-bagian utama motor sport 4-tak adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1
Konstruksi mesin sepeda motor sport 4-Tak OHC dengan sudut kemiringan 15° dari garis vertikal

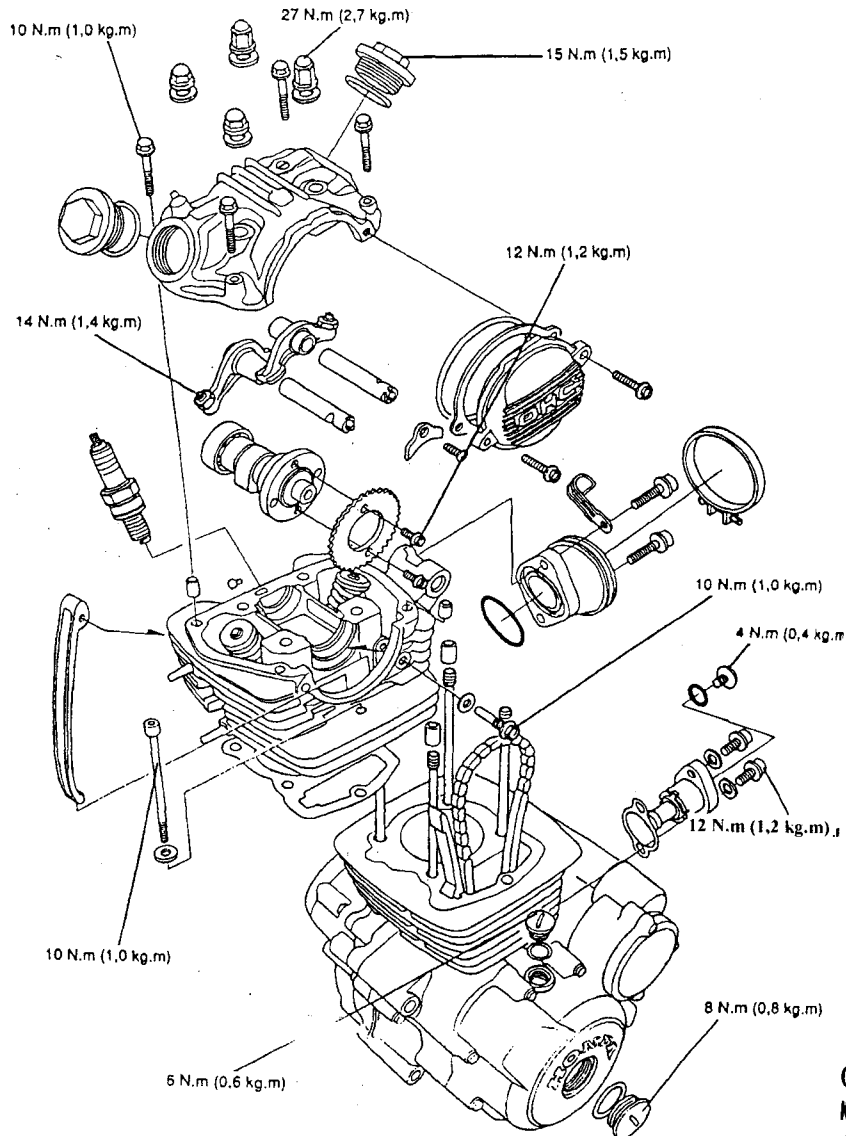
4.1.1 Kepala Silinder

Kepala silinder (*cylinder head*) menggunakan tipe OHC, yaitu dengan poros kam terletak pada kepala silinder dengan pengapian platina sebagai berikut (Gambar 4.2).



Gambar 4.2
Konstruksi Kepala Silinder
dengan Pengapian Platina

Kepala silinder menggunakan tipe OHC, yaitu dengan poros kam terletak di kepala silinder dengan pengapian CDI sebagai berikut (Gambar 4.3):



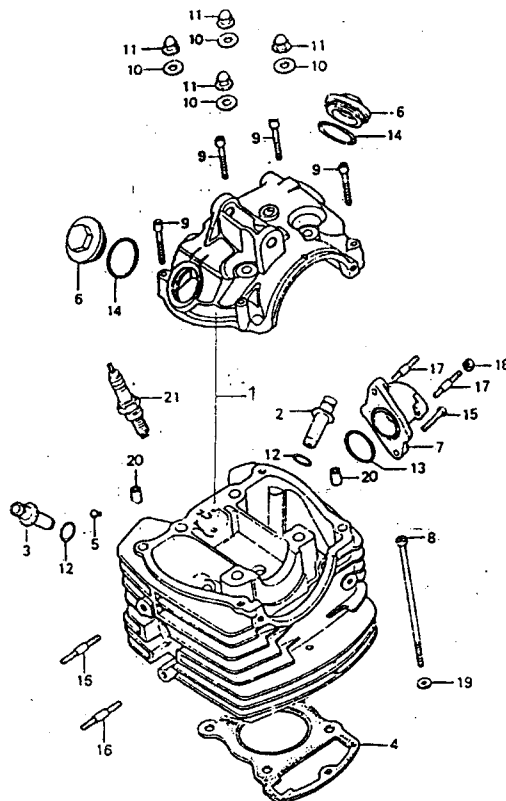
Gambar 4.3
Konstruksi Kepala Silinder
dengan Pengapian CDI

Konstruksi kepala silinder sepeda motor sport 4-tak dengan pengapian platina berbeda dengan konstruksi kepala silinder dengan pengapian CDI. Pada pengapian yang menggunakan platina terdapat komponen *advancer* dan unit platina. Lihat Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.

Pada kepala silinder sepeda motor sport 4-tak terdapat saluran hisap dan saluran buang serta tempat peralatan:

1. Busi
2. Katup hisap dan katup buang
3. Peralatan penggerak katup
4. Advancer dan pemutus kontak (platina)

Bagian-bagian utama kepala silinder dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4
Bagian-bagian
Kepala Silinder

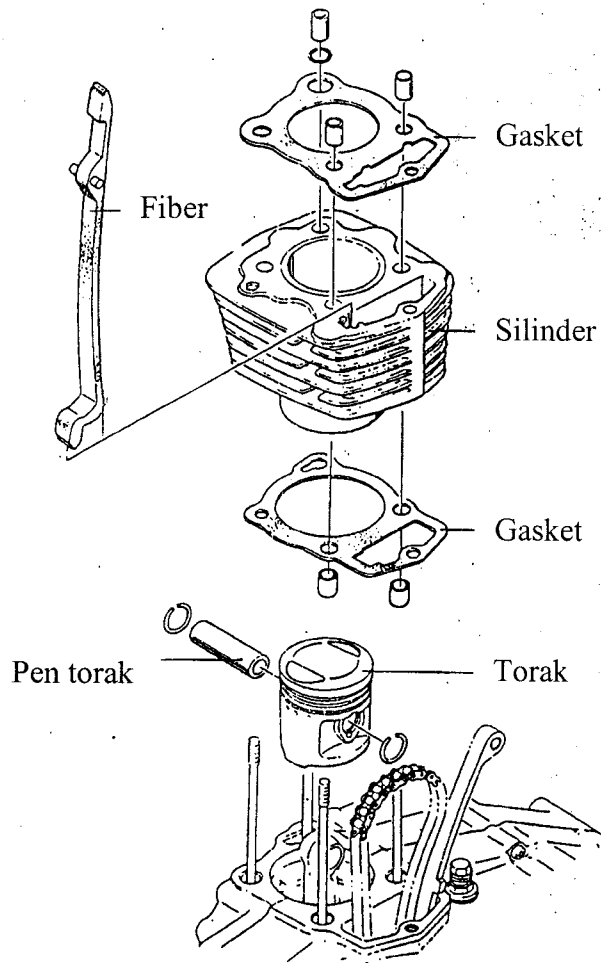
Keterangan:

- | | | |
|-------------------------------|--------------------|-------------------|
| 1. Cylinder Head | 8. Bolt Socket | 15. Bolt, Hex |
| 2. Guide Ex Valve | 9. Washer Sealing | 16. Bolt, Stud |
| 3. Gasket Cylinder | 10. Nut Cup | 17. Bolt, Stud |
| 4. Rubber, Oil Seal | 11. O-Ring | 18. Nut, Hex |
| 5. Cap, Tappet Adjusting Hole | 12. Guide In Valve | 19. Washer, Plain |
| 6. Insulator | 13. O-Ring | 20. Pin A, Dowel |
| 7. Bolt | 14. O-Ring | 21. Plug, Spark |

Untuk memudahkan pemeriksaan dan perbaikan, kepala silinder dipasang di atas silinder menggunakan baut dan mur. Untuk menghindari kebocoran, antara kepala silinder dengan silinder dipasang paking (*gasket*). Karena temperatur kepala silinder akan tinggi selama bekerja, maka bagian ini dibuat dari bahan paduan aluminium yang dapat membatasi pemuaian.

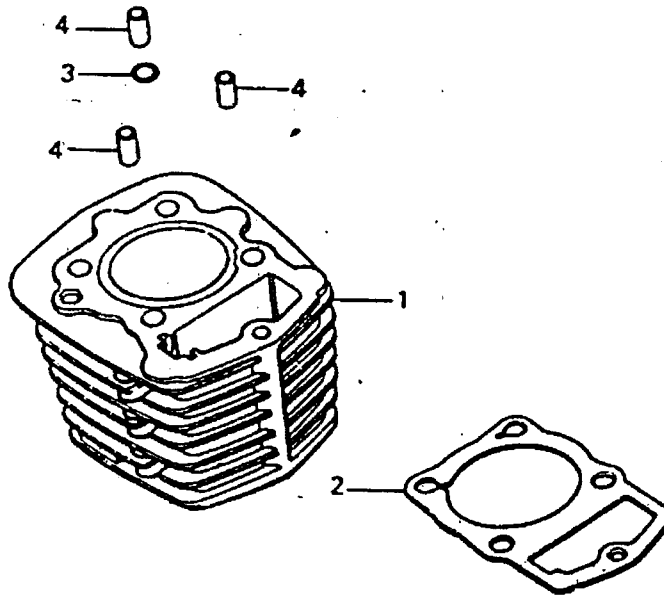
4.1.2 Silinder

Konstruksi silinder (*sylinder*) dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5
Konstruksi Silinder

Silinder merupakan tempat pembakaran campuran udara dan bensin untuk mendapatkan tekanan dan temperatur yang tinggi. Di dalam silinder terdapat torak yang bergerak naik-turun untuk melakukan proses kerja. Di samping silinder terdapat lubang tempat rantai mesin dan tensioner. Bagian-bagian silinder dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6
Bagian-bagian Silinder

Keterangan:

1. Sylinder
2. Gasket
3. O-Ring
4. Pin

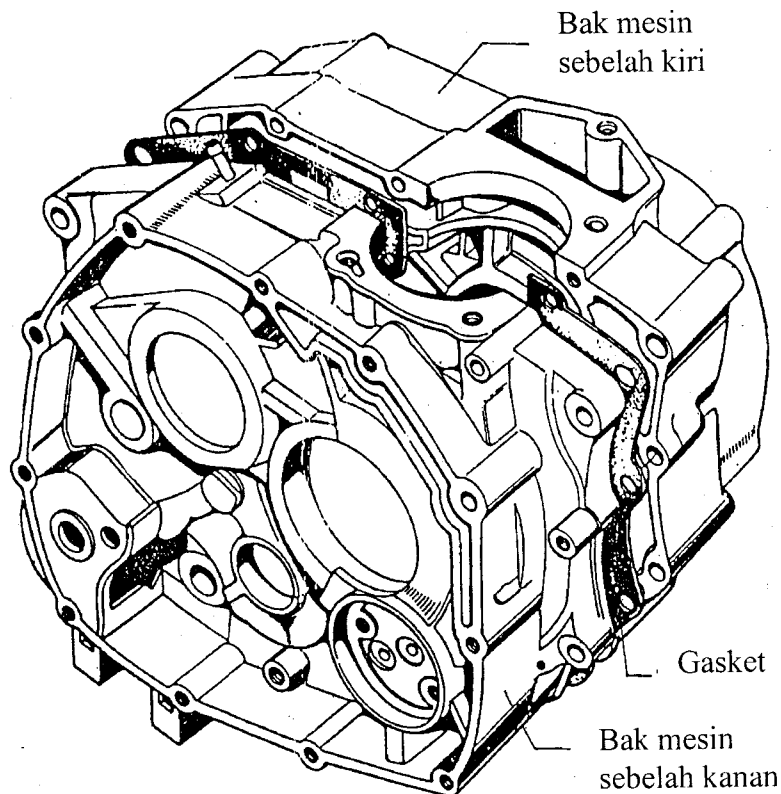
Silinder dipasang di atas bak mesin dan dibaut menjadi satu dengan kepala silinder. Agar antara silinder dengan bak mesin tidak terjadi kebocoran maka dipasang paking (gasket).

Untuk memperoleh tenaga motor sebesar mungkin maka diusahakan agar tidak ada kebocoran dari gas yang dibakar. Gesekan antara torak dan silinder yang menyebabkan keausan harus diusahakan sekecil mungkin. Untuk itu silinder dibuat dari bahan logam alumunium paduan yang di bagian dalamnya dipasang tabung dari baja.

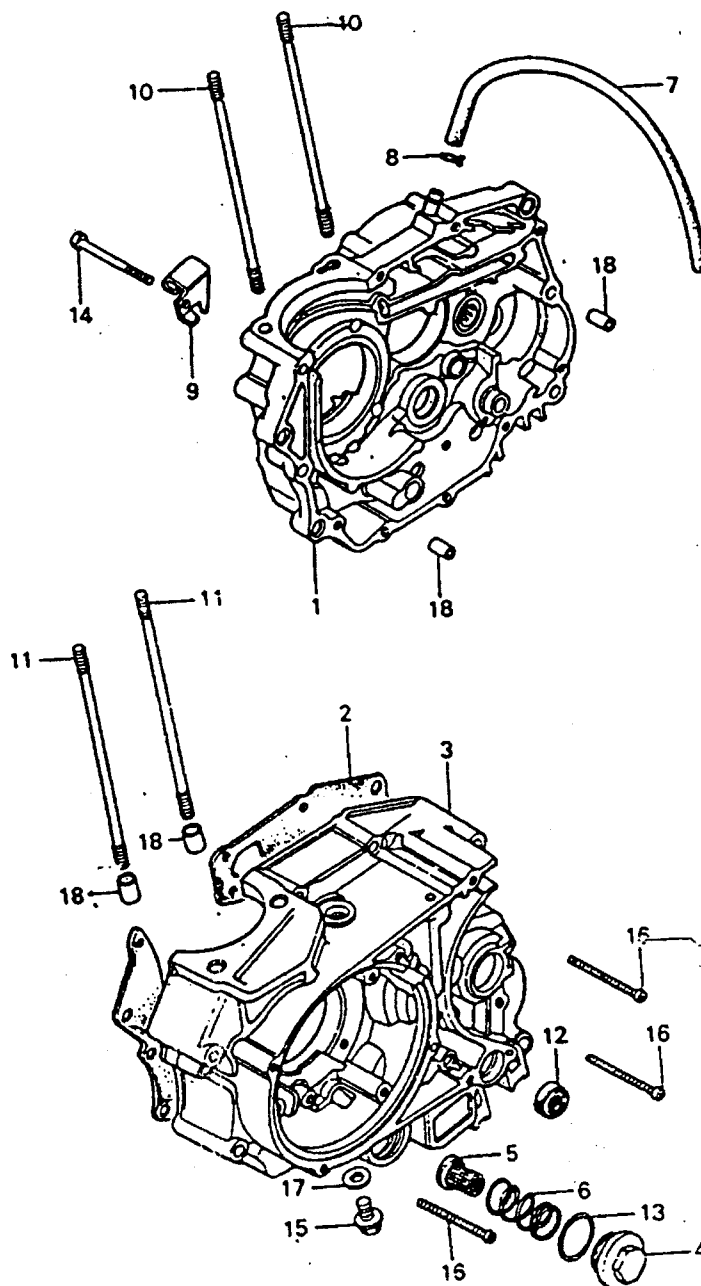
Pada sepeda motor sport 4-tak yang menggunakan sistem pendingin udara, pada bagian luar silinder terdapat sirip-sirip untuk mempertinggi efisiensi pendinginan.

4.1.3 Bak Mesin

Bak mesin (*crank case*), yang dikenal dengan istilah *carter* atau *oil pan*, merupakan wadah minyak pelumas. Bak mesin ini juga disebut bak engkol karena merupakan tempat pemasangan poros engkol (Gambar 4.7). Bagian-bagian bak mesin dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.7
Bak Mesin

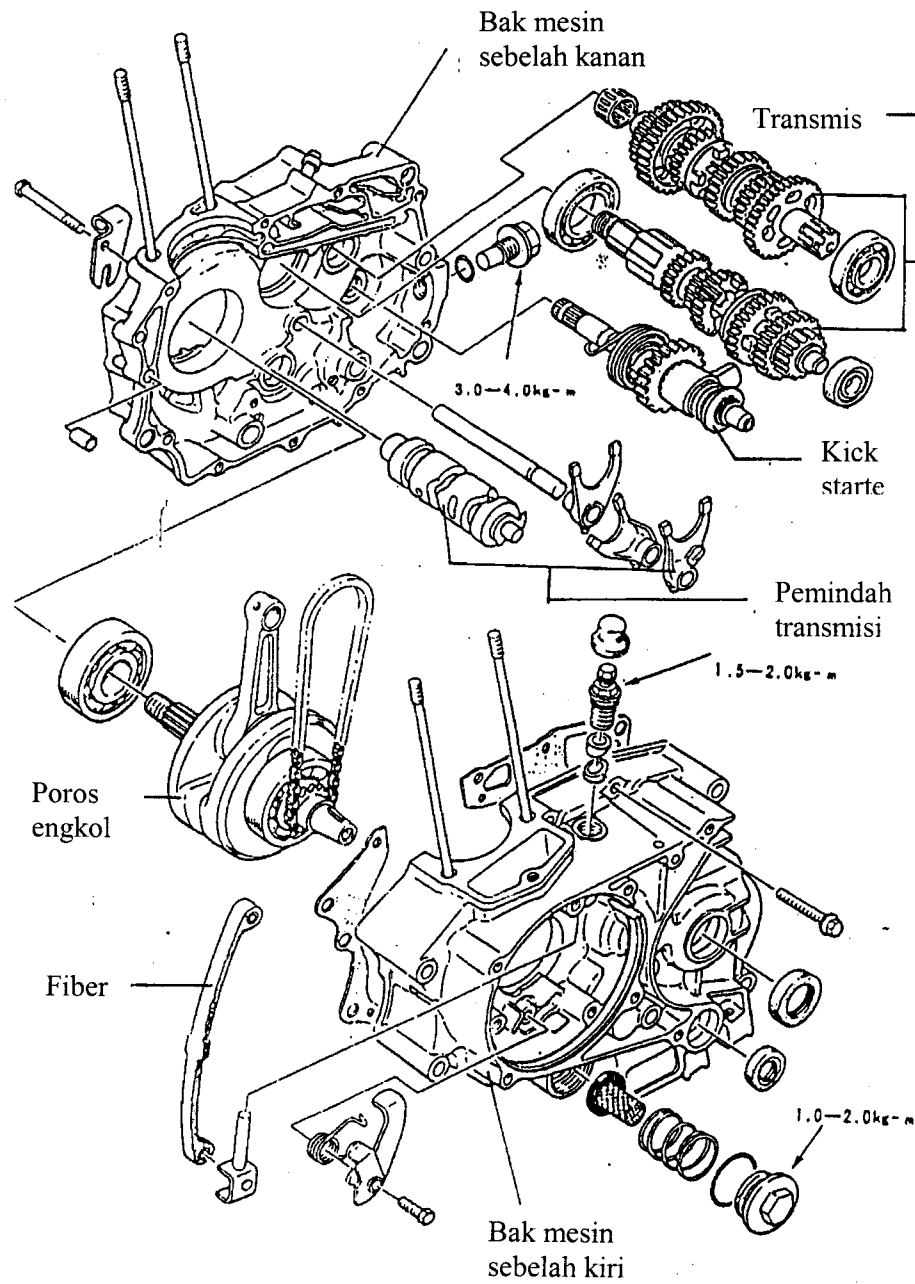


Gambar 4.8
Bagian-bagian Bak Mesin

Keterangan:

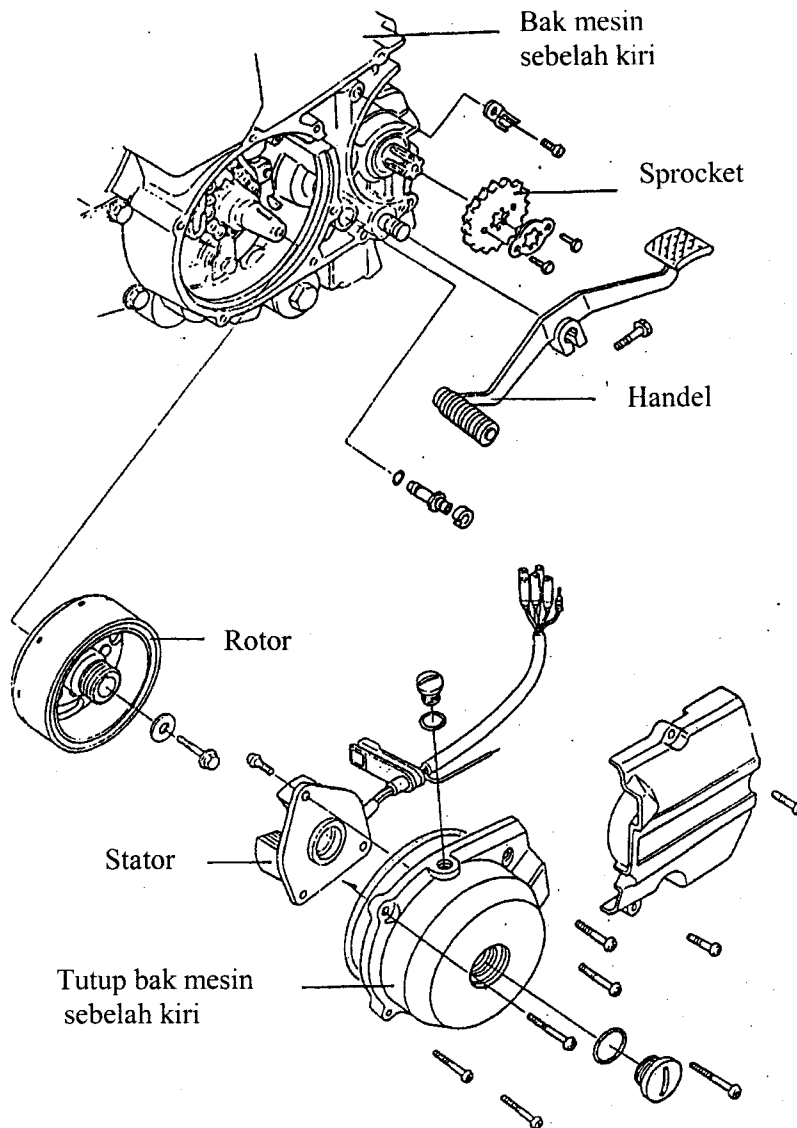
- | | | |
|----------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 1. Crank Case R | 7. Tube | 13. O-Ring |
| 2. Gasket | 8. Clip | 14. O-Ring |
| 3. Crank Case L | 9. Holder | 15. Bolt, Drain Plug |
| 4. Cap, Tappet
Adjusting Hole | 10. Bolt A, Cylinder
Stud | 16. Screw Pan |
| 5. Screen, Oil Filter | 11. Bolt B, Cylinder
Stud | 17. Washer |
| 6. Spring | 12. Oil Seal | 18. Pin A, Dowel |

Konstruksi bak mesin terdiri dari dua bagian, keduanya dibaut dengan baut tanam. Agar tidak terjadi kebocoran maka di antara keduanya dipasang paking (*gasket*). Bak mesin merupakan tempat pemasangan bagian-bagian mesin, antara lain poros engkol dan transmisi. Pada bagian bawah terdapat lubang pembuangan minyak pelumas yang ditutup dengan baut tap (Gambar 4.9).



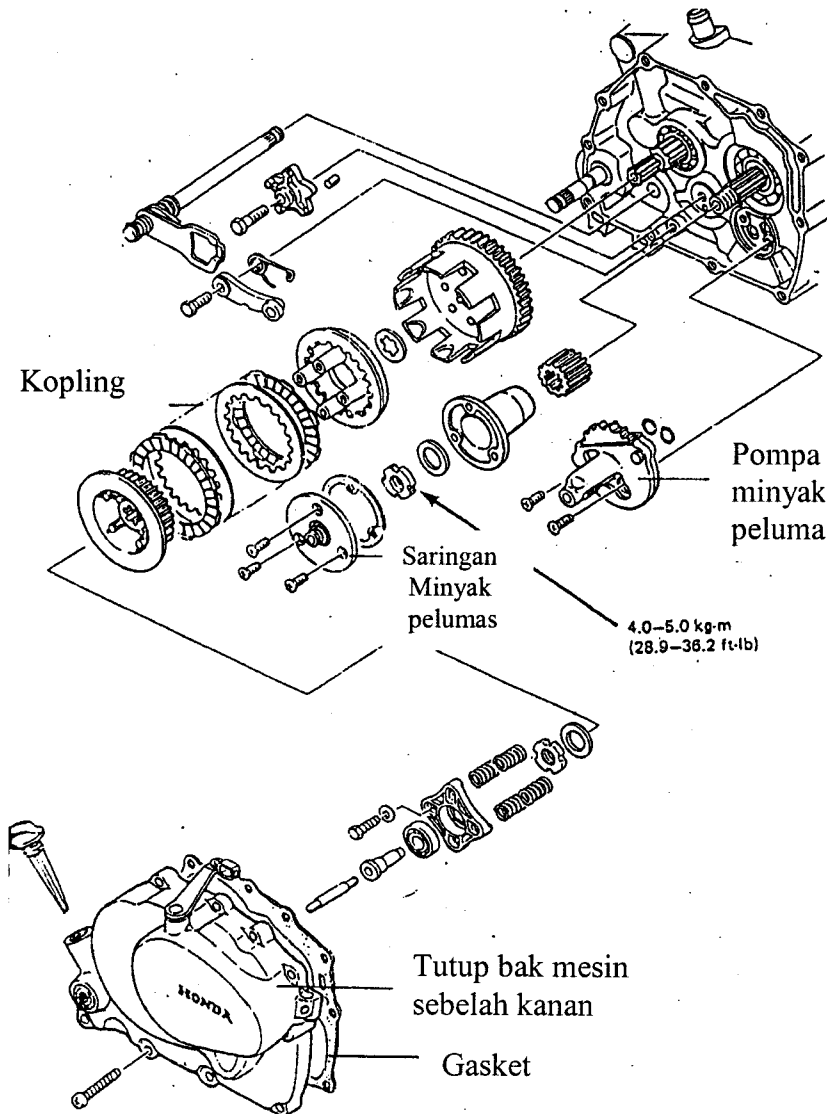
Gambar 4.9
Bak Mesin dan Bagian
Dalamnya

Bak mesin sebelah kiri ditutup dengan tutup bak mesin kiri (*left crank case cover*) yang di dalamnya merupakan tempat generator AC (Gambar 4.10).



Gambar 4.10
Tutup Bak Mesin Sebelah
Kiri dan Bagian Dalamnya

Bak mesin sebelah kanan ditutup dengan tutup bak mesin kanan (*right crank case cover*), yang di dalamnya merupakan tempat kopling, pompa minyak pelumas, dan *kick starter*. Agar antara kedua tutup dengan bak mesin tidak terjadi kebocoran maka dipasang paking (*gasket*). Lihat Gambar 4.11.

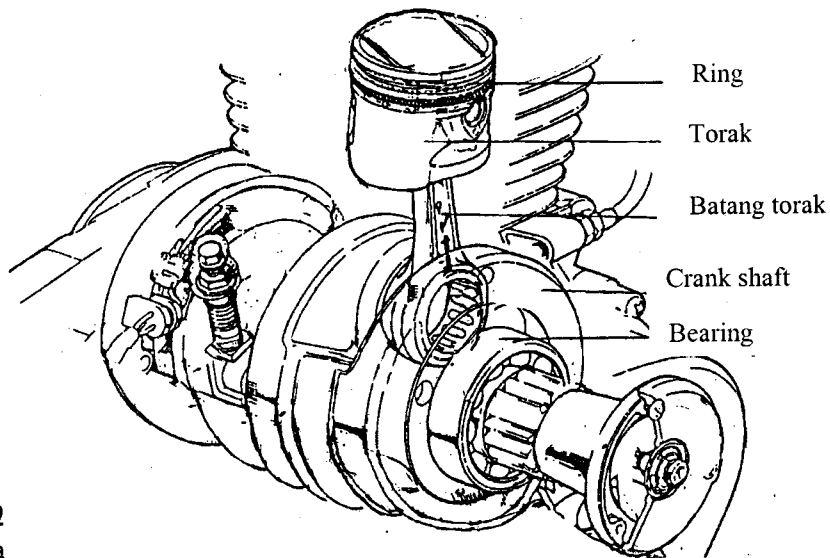


Gambar 4.11
Tutup Bak Mesin Sebelah Kanan dan Bagian Dalamnya

4.1.4 Sistem Pengubah Tenaga

Sistem pengubah tenaga berfungsi untuk mengubah tenaga panas hasil pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik. Bagian ini terdiri dari torak, cincin torak, batang torak, poros engkol, dan roda penerus.

Torak bergerak naik turun di dalam silinder melakukan langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha atau ekspansi, serta langkah buang. Tetapi fungsi utama torak adalah menerima tenaga dari hasil pembakaran bahan bakar dan meneruskannya ke poros engkol melalui batang torak (Gambar 4.12).

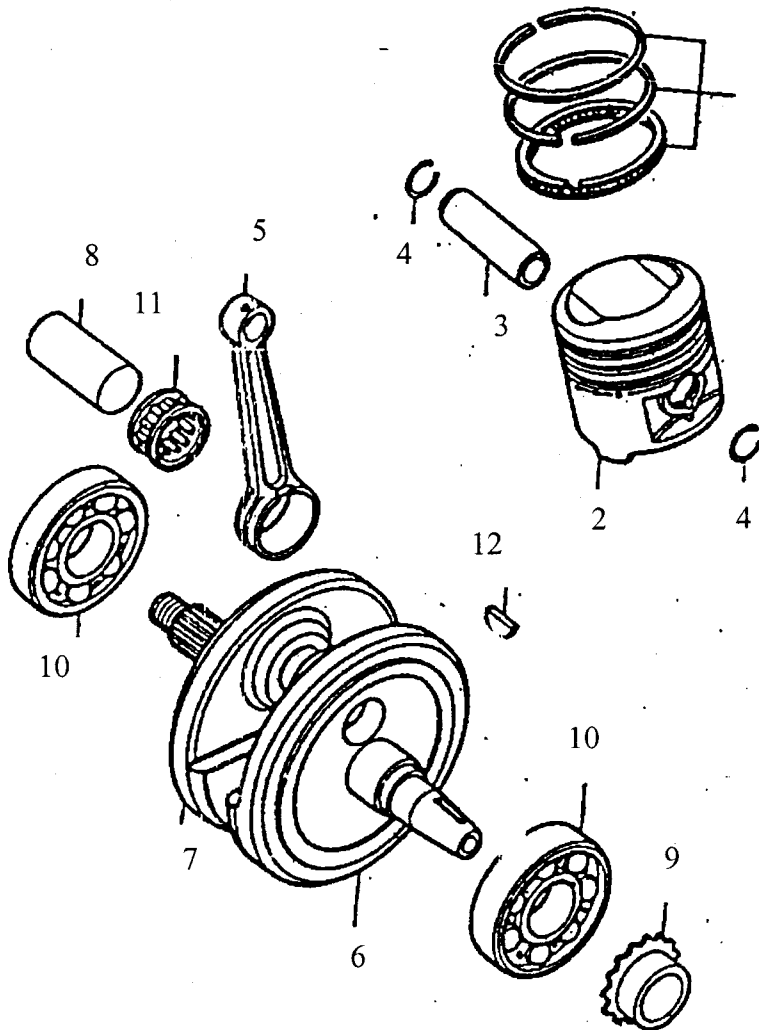


Gambar 4.12
Sistem Pengubah Tenaga

Bagian yang mengikat torak dengan batang torak adalah pena torak, sedang bagian bawah batang torak dihubungkan dengan poros engkol. Jadi gerak bolak-balik torak di dalam silinder diteruskan oleh pena torak ke batang torak, sedang batang torak meneruskan ke poros engkol untuk diubah menjadi gerak berputar.

Untuk menjaga agar tidak terjadi kebocoran antara torak dengan dinding silinder dan untuk mencegah masuknya minyak pelumas ke dalam ruang bakar

maka pada bagian atas torak dipasang 3 cincin torak. Dua sebagai cincin kompresi dan satu sebagai cincin minyak pelumas (Gambar 4.12).



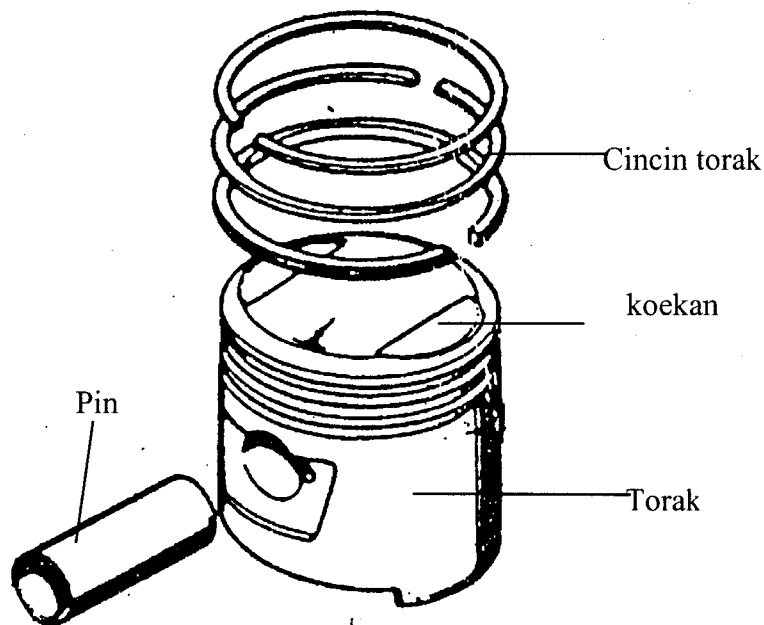
Gambar 4.13
Bagian-bagian Sistem
Pengubah Tenaga Mesin

Keterangan:

- | | | |
|-------------|--------------------|---------------------------------------|
| 1. Ring Set | 5. Rod, Connecting | 9. Sprocket |
| 2. Torak | 6. Crank Shaft L | 10. Baring, Radial Ball |
| 3. Pin | 7. Crank Shaft R | 11. Bearing, Connecting Rod Large End |
| 4. Clip | 8. Pin Crank | 12. Key |

4.1.4.1 Torak

Bentuk torak (*piston*) sepeda motor sport 4-tak tampak seperti Gambar 4.14. Bentuk kepala adalah rata dan terdapat *koekan* pada tepinya dengan maksud untuk memberi ruang gerak bagi katup agar tidak terjadi benturan. Pada dinding luar terdapat tiga alur, yaitu dua alur pada bagian atas untuk cincin kompresi sedang alur yang paling bawah digunakan untuk menempatkan cincin minyak pelumas. Pada torak terdapat lubang yang berfungsi sebagai tempat pemasangan pena torak (*pin*).



Gambar 4.14
Torak, Cincin Torak, dan
Pena Torak

Diameter torak bagian atas dibuat lebih kecil daripada bagian bawah agar saat torak mendapatkan temperatur tinggi maka bagian atas dan bagian bawah torak kira-kira akan menjadi sama besar, sehingga tidak macet.

Torak dibuat dari bahan alumunium (*cost iron*) yang mempunyai sifat sebagai berikut:

1. Ringan
2. Penghantar panas yang baik
3. Pemuaian kecil
4. Tahan terhadap keausan akibat gesekan.
5. Memiliki kekuatan tinggi terutama pada saat temperatur tinggi.

Antara torak dan silinder dirapatkan dengan cincin torak yang mempunyai sifat pegas. Untuk menghindari kemacetan pada saat mesin panas maka diberikan minyak pelumas. Torak yang telah lama digunakan akan menjadi aus sehingga kerenggangan torak dengan dinding silinder menjadi semakin besar. Pada saat terjadi kompresi maka gas-gas akan keluar. Hal ini merupakan kerugian tenaga. Pada saat penghisapan, minyak pelumas akan tertinggal di dinding silinder di atas torak. Bahan bakar akan tercampur dengan minyak pelumas sehingga menyebabkan proses pembakaran tidak sempurna. Hal ini ditandai dengan gas buang yang berwarna putih. Apabila terjadi demikian maka torak harus diganti dengan ukuran yang lebih besar (*oversize*). *Oversize* ada empat macam, yaitu *oversize* 0,25, *oversize* 0,50, *oversize* 0,75, *oversize* 1,00.

4.1.4.2 Cincin Torak

Cincin torak (*piston ring*) dipasang di dalam alur pada torak. Diameter luar cincin torak sedikit lebih besar dibanding torak. Ketika dipasang pada torak, karena cincin itu elastis, cincin itu akan mengembang dan menutup dengan rapat dinding silinder. Cincin torak dibuat dari baja tuang spesial sehingga tahan lama dan tidak merusak dinding silinder.

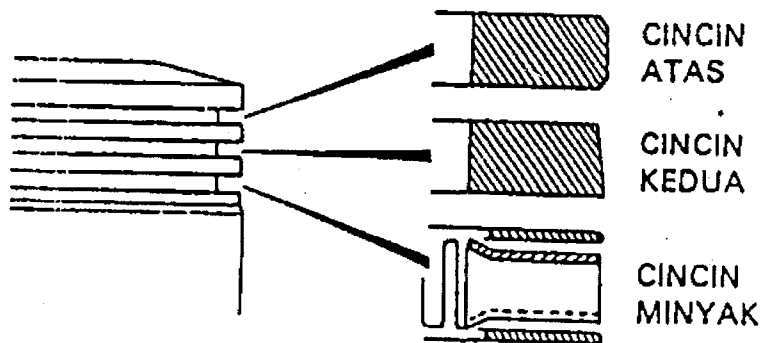
Cincin torak mempunyai tiga peran penting, yaitu:

1. Mencegah kebocoran campuran udara dan bensin dengan gas pembakaran yang melalui celah antara torak dengan dinding silinder ke dalam bak mesin selama langkah kompresi dan langkah usaha.
2. Mencegah minyak pelumas yang melumasi torak dan silinder masuk ke ruang pembakaran.
3. Memindahkan panas dari torak ke dinding silinder untuk membantu mendinginkan torak.

Cincin torak biasanya ada dua macam, yaitu cincin kompresi dan cincin minyak pelumas, yaitu sebagai berikut:

1. Cincin Kompresi

Cincin kompresi (*compression ring*) berfungsi untuk mencegah kebocoran campuran udara dan bensin dan gas pembakaran dari ruang bakar ke bak mesin selama langkah kompresi ataupun langkah usaha. Jumlah cincin kompresi ada dua, yaitu cincin atas (*top compression ring*) dan cincin kedua (*second compression ring*) (Gambar 4.15).



Gambar 4.15
Penampang Cincin Torak

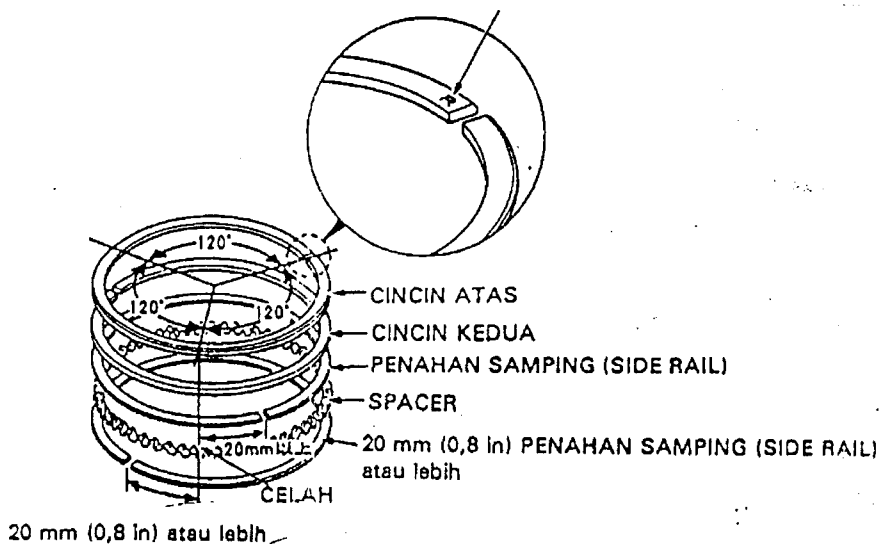
Tapi cincin kompresi bersentuhan dengan dinding silinder agar dapat menutup hubungan antara cincin dengan silinder. Selain itu juga berfungsi untuk mengikis minyak pelumas pada dinding silinder secara efektif.

2. Cincin Minyak Pelumas

Cincin minyak pelumas (*oil ring*) berfungsi untuk membentuk lapisan minyak pelumas (*oil film*) antara torak dengan dinding silinder. Selain itu juga untuk

mengikis kelebihan minyak pelumas sehingga dapat mencegah masuknya minyak pelumas ke ruang bakar. Cincin minyak pelumas ini disebut dengan cincin ketiga (*third ring*).

Cincin minyak pelumas biasanya menggunakan tipe *three piece* yang terdiri atas *side rail* yang berfungsi untuk mengikis kelebihan minyak pelumas dan *spacer* yang mendorong *side rail* dan menekan pada dinding silinder (Gambar 4.16).

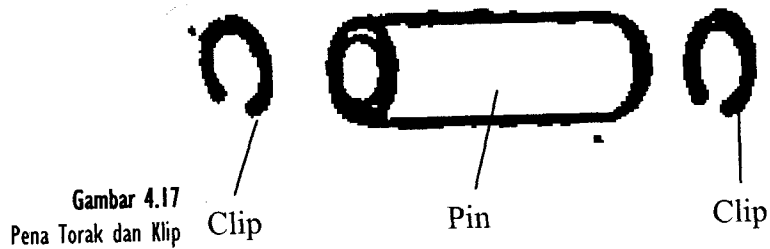


Gambar 4.16
Penempatan Ujung Cincin
Torak

4.1.4.3 Pen Torak

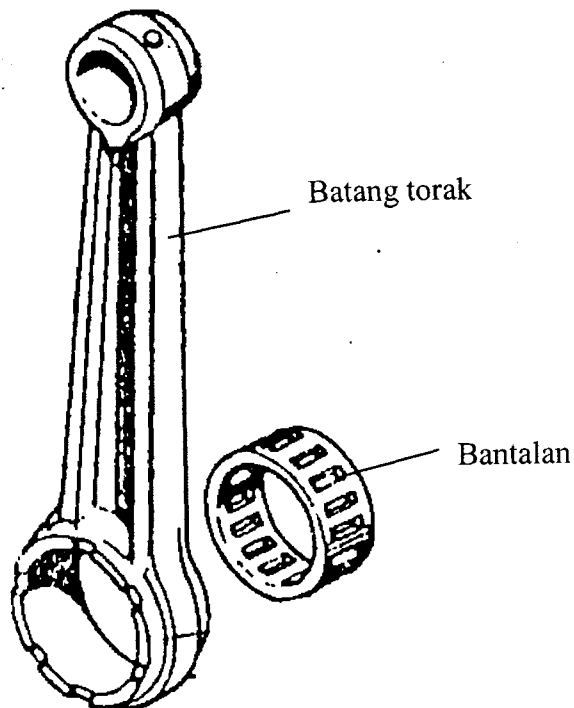
Pen torak (*piston pin*) menghubungkan torak dengan bagian ujung kecil pada batang torak dan meneruskan tekanan pembakaran yang berlaku pada torak ke batang torak.

Pen torak berlubang di dalamnya, dimaksudkan untuk mengurangi beratnya. Pen torak biasanya menggunakan tipe *full floating*, yaitu pen torak yang tidak terikat pada batang torak sehingga dapat bergerak bebas. Kedua ujung pen ditahan oleh dua buah klip pengaman (Gambar 4.17).



4.1.4.4 Batang Torak

Batang torak (*connecting rod*) menghubungkan torak ke poros engkol dan selanjutnya meneruskan tenaga yang dihasilkan oleh torak ke poros engkol (Gambar 4.18).



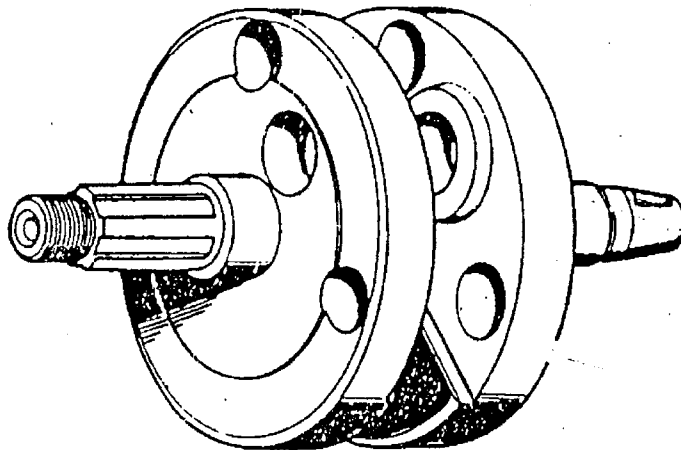
Gambar 4.18
Batang Torak

Bagian batang torak yang berhubungan dengan pen torak disebut kepala kecil (*small end*) sedang yang berhubungan dengan poros engkol disebut dengan kepala besar (*big end*). Untuk menghubungkan batang torak dengan poros engkol digunakan pen poros engkol (*crank pin*).

4.1.4.5 Poros Engkol

Tenaga yang digunakan untuk menggerakkan roda kendaraan dihasilkan oleh gerakan torak yang diteruskan oleh pen torak dan batang torak, yang diubah menjadi gerak berputar pada poros engkol (*cran shaft*). Jadi poros engkol berfungsi untuk mengubah gerak lurus bolak-balik torak di dalam silinder menjadi gerak berputar melalui pen torak dan batang torak dan juga untuk menjaga kestabilan gerak torak di dalam langkah– langkah selanjutnya.

Poros engkol terdiri dari sumbu utama (*crank journals*), bandul kesetimbangan (*balance weight*), dan pen engkol (*crank pin*). Sumbu utama didukung oleh bantalan (*bearing*) yang merupakan pusat putaran. Bandul kesetimbangan pada *cran shaft right* dan *cran shaft left* berfungsi untuk menjamin kesetimbangan putaran. Pen engkol berfungsi untuk mengikat batang torak dengan poros engkol (Gambar 4.19).

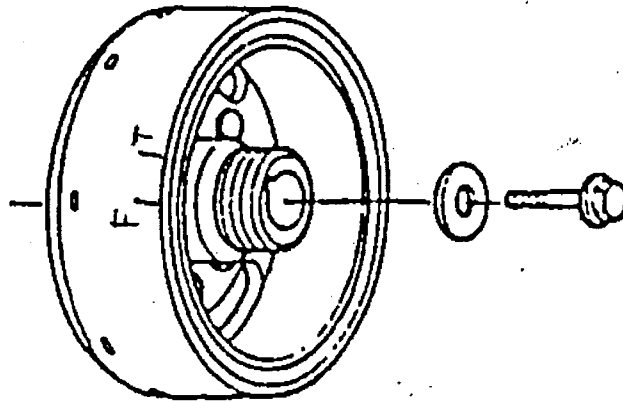


Gambar 4.19
Poros Engkol

Poros engkol menerima beban yang besar dari torak dan batang torak serta berputar pada kecepatan tinggi. Dengan alasan itu maka poros engkol dibuat dari baja karbon dengan tingkat daya tahan yang tinggi.

4.1.4 Roda Penerus

Roda penerus (*fly wheel*) dipasang pada ujung sebelah kiri sumbu utama poros engkol yang berbentuk lurus dan diikat dengan pengunci (Gambar 4.20).



Gambar 4.20
Roda Penerus

Poros engkol menerima tenaga putar dari torak selama langkah usaha, tetapi tenaga itu dapat hilang pada langkah–langkah lainnya akibat adanya gesekan.

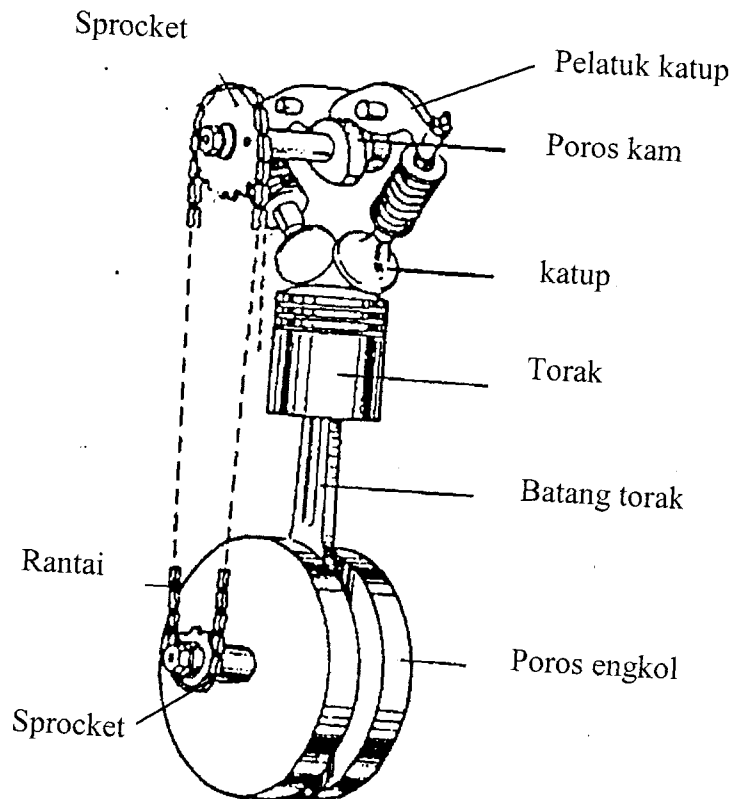
Roda penerus menyimpan tenaga putar (*inertia*) selama proses langkah lainnya, kecuali langkah usaha. Oleh karena itu poros engkol berputar secara terus–menerus (kontinu). Hal ini menyebabkan mesin dapat berputar dengan halus tanpa terjadi getaran.

Roda penerus dibuat dari baja tuang dengan mutu tinggi dan harus dibuat dengan teliti agar putaran mesin dapat halus tanpa getaran. Pada sepeda motor sport 4-tak, roda penerus juga berfungsi sebagai rotor generator.

4.2 SISTEM KATUP

Gambar 4.21 menunjukkan konstruksi sistem katup yang digunakan pada mesin tipe OHC. Mesin 4-tak mempunyai langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha dan langkah buang. Kerja katup hanya dibutuhkan dalam 2 proses langkah, yaitu langkah hisap dan langkah buang.

Mekanisme katup ini dirancang sedemikian rupa sehingga poros kam berputar satu kali untuk menggerakkan katup hisap dan katup buang setiap 2 kali putaran poros engkol.



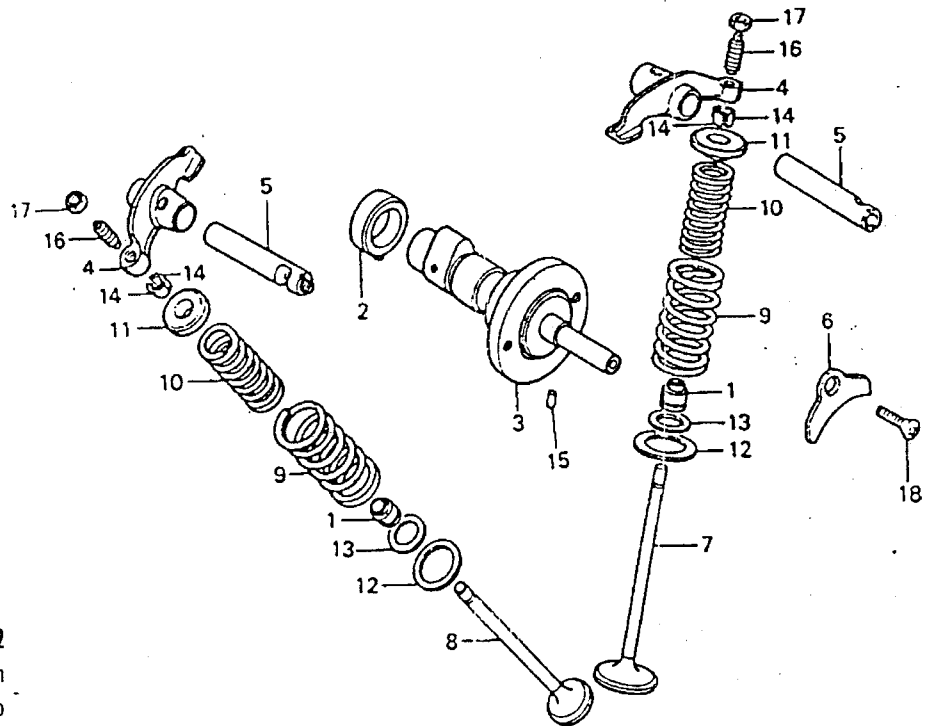
Gambar 4.21
Sistem Katup dan
Penggerak Poros Kam

4.2.1 Unit Katup

Unit katup untuk membuka dan menutup saluran hisap disebut unit katup hisap sedang unit katup untuk menutup dan membuka saluran buang disebut unit katup buang.

Susunan pokok bagian-bagian unit katup terdiri dari (Gambar 4.22):

1. Katup (valve)
2. Pegas katup (valve spring)
3. Bos katup (valve guide)
4. Pengukuh (retainer)
5. Penutup celah (split keepers)
6. Ring dudukan pegas katup



Gambar 4.22
Bagian-bagian sistem
katup

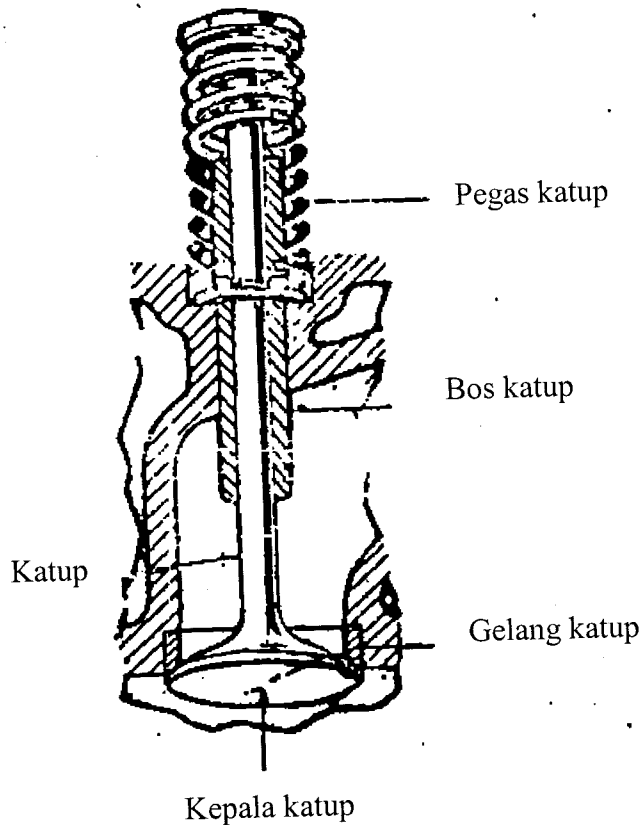
Keterangan:

- | | | |
|---|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Seal | 7. Valve In | 13. Seal, Valve Spring
Inner |
| 2. Bush Comp | 8. Valve Ex | 14. Cotter, Valve |
| 3. Cam Shaft Comp | 9. Spring, Valve Outer | 15. Pin, Cam Shaft |
| 4. Arm, Valve Rocker | 10. Spring, Valve Inner | 16. Screw, Tappet
Adjusting |
| 5. Shaft, Valve Rocker
Arm | 11. Retainer, Valve
Spring | 17. Nut, Tappet
Adjusting |
| 6. Plate, Valve Rocker
Arm Shaft Setting | 12. Seal, Valve Spring
Outer | 18. Screw, Flat |

4.2.1.1 Katup

Katup (*valve*) dibedakan menjadi 2 macam, yaitu katup hisap dan katup buang. Untuk membedakan antara katup hisap dan katup buang dapat dilihat ukuran diameter kepala katupnya (*valve head*). Ukuran diameter kepala katup hisap bila dibandingkan dengan ukuran diameter kepala katup buang adalah lebih besar, yaitu agar dapat meningkatkan efisiensi pengisian campuran udara dan bensin ke dalam silinder.

Kepala katup mempunyai bentuk kerucut dengan sudut 45° . Pada saat tertutup, katup menempel dengan rapat pada dudukan katup. Batang katup bergerak di dalam bos katup (*valve guide*). Pada ujung bagian atas terdapat alur untuk tempat pemasangan spring retainer, yang selanjutnya dikunci dengan penutup celah (Gambar 4.23).



Gambar 4.23
Konstruksi Unit Katup

4.2.1.2 Pegas Katup

Pegas katup (*valve spring*) merupakan pegas spiral untuk menutup katup lagi setelah pelatuk katup (*rocker arm*) bergerak menjauhi batang katup. Pegas katup pada masing-masing katup ada 2 macam, yaitu pegas katup bagian luar (*valve ex*) dan pegas katup bagian dalam (*valve in*), yang mempunyai tegangan berbeda.

Pegas katup dibuat dari campuran baja chrom – vanadium sehingga memiliki ketahanan yang tinggi terhadap kelelahan. Gaya yang diperlukan untuk menutup katup oleh pegas tidak perlu tinggi, tetapi cukup untuk menutup katup dengan rapat padaudukannya dan dapat mengatasi gaya kelembaman mekanis katup dengan gerakan cepat.

Pegas katup, yang terdiri dari 2 gulungan spiral, kedua-duanya diapit di antara 2 ring dudukan pegas katup. Pada pemasangannya, kedua pegas dipasang saling berlawanan arah agar tidak saling bergencet satu sama lain. Apabila tegangan pegas lemah, gas mungkin akan keluar sehingga tenaga mesin jadi berkurang.

4.2.1.3 Bos Katup

Bos katup (*valve guide*) atau jalan katup berfungsi untuk bantalan katup, dibuat dari logam yang memiliki sifat sebagai penghantar panas yang baik dan tahan aus. Panas batang katup dapat dihantarkan oleh bos katup ke kepala silinder.

Bos katup dipasang pada kepala silinder dengan cara disusutkan. Caranya, kepala silinder dipanaskan terlebih dahulu sehingga lubang tempat bos katup bertambah besar, baru kemudian bos katup dipasang dengan cara ditekan (Gambar 4.23).

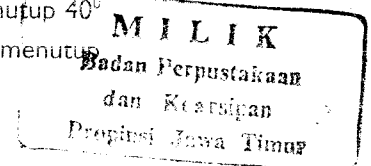
4.2.1.4 Dudukan Katup

Dudukan katup pada kepala silinder berbentuk cincin yang dipasang dengan teknik tekan. Permukaan diasah dengan sudut sesuai sudut kepala katup, yaitu 45° . Permukaan dudukan katup harus halus dan rapat terhadap katupnya agar tidak terjadi kebocoran. Antara dudukan katup dan kepala katup biasa dilakukan skuur klep (*valve grinding*) menggunakan amril pengasah. Tujuannya adalah untuk menghasilkan kerapatan (Gambar 4.23).

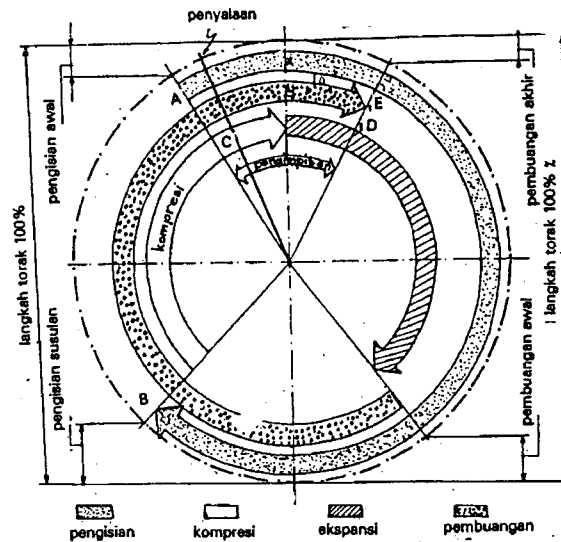
4.2.2 Masa Kerja Katup

Masa kerja katup (*valve timing*) adalah saat membuka dan menutupnya katup yang berhubungan dengan posisi pergerakan torak. Pada saat mesin berputar dengan kecepatan tinggi maka katup harus membuka lebih cepat dan menutup lebih lambat. Hal ini untuk memberikan kesempatan bagi masuknya campuran udara dan bensin ke dalam silinder sebanyak mungkin. Sebaliknya, katup buang akan membuka sebelum langkah usaha berakhir dan tetap terbuka sampai beberapa saat setelah langkah hisap dimulai.

Masa kerja katup dinyatakan dalam bentuk yang menunjukkan besarnya sudut perputaran poros engkol berdasarkan kedudukan torak pada TMA atau TMB. Pada Honda GL Pro, katup hisap membuka 10° sebelum TMA dan menutup 40° setelah TMB sementara katup buang membuka 40° sebelum TMB dan menutup



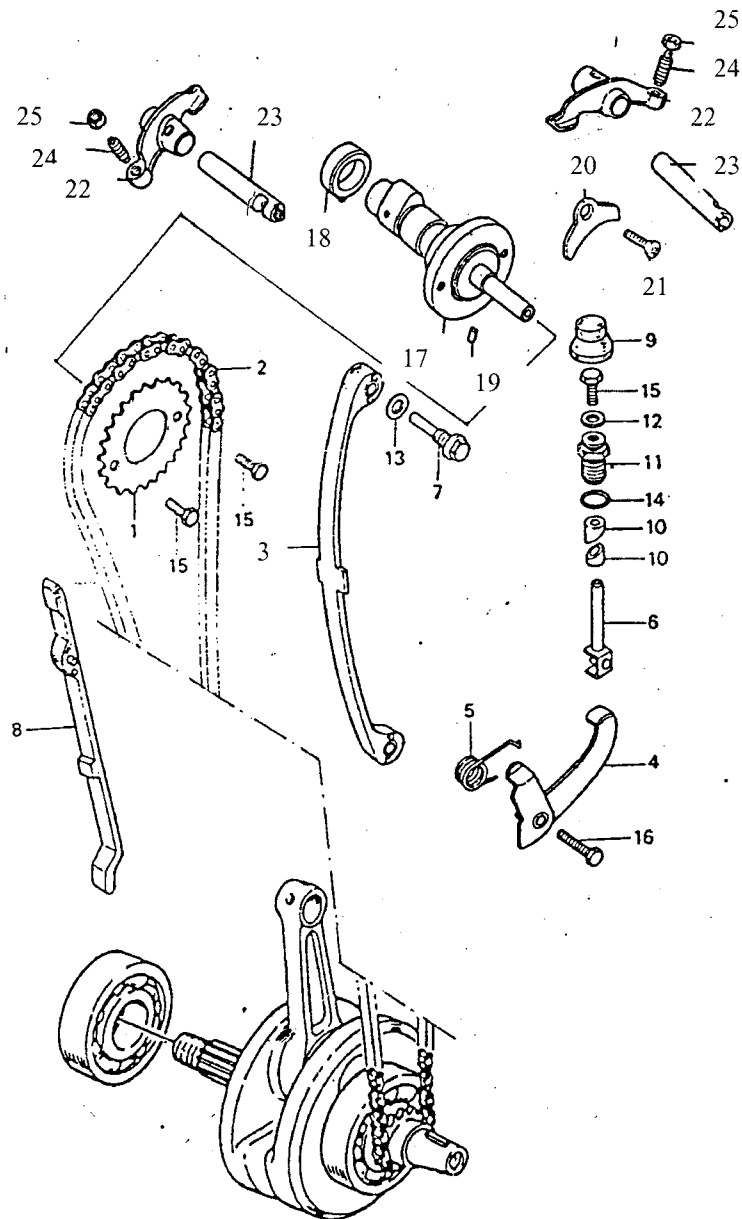
10° setelah TMA. Gambar 4.24 merupakan diagram pengaturan pembukaan dan penutupan katup hisap dan katup buang.



Gambar 4.24
Diagram Pengaturan
Pembukaan dan
Penutupan Katup pada
Motor 4-Tak

4.2.3 Unit Pembuka Katup

Unit pembuka katup berfungsi untuk membuka katup hisap dan katup buang sehingga proses penghisapan campuran udara dan bensin serta pembuangan gas sisa pembakaran dapat berlangsung (Gambar 4.25).



Gambar 4.25
Bagian-bagian Unit
Pembuka Katup

Keterangan:

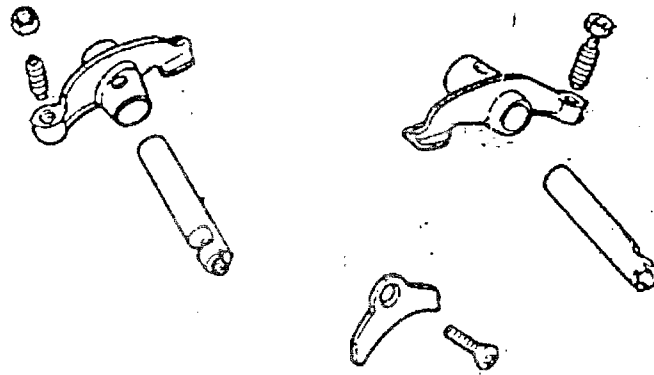
- | | |
|------------------------------------|---------------|
| 1. Sprocket, Com | 14. O-Ring |
| 2. Chain, Cam | 15. Bolt, Hex |
| 3. Tensioner, Cam Chain | 16. Bolt, Hex |
| 4. Arm Comp, Cam Chain Tensioner | 17. Camshaft |
| 5. Spring, Cam Chain Tensioner | 18. Bush Comp |
| 6. Bar Comp, Tensioner Aetting | 19. Pin |
| 7. Bolt, Cam Chain Tensioner Pivot | 20. Plate |
| 8. Guide, Cam Chain | 21. Screw |
| 9. Cap, Tensioner Adjusting | 22. Arm |
| 10. Collar, Set Bar Locking | 23. Shaft |
| 11. Bolt, Special | 24. Screw |
| 12. Washer, Sealing | 25. Nut |
| 13. Washer | |

Susunan unit pembuka katup adalah sebagai berikut:

1. Pelatuk katup
2. Poros kam
3. Penggerak poros kam

4.2.3.1 Pelatuk Katup

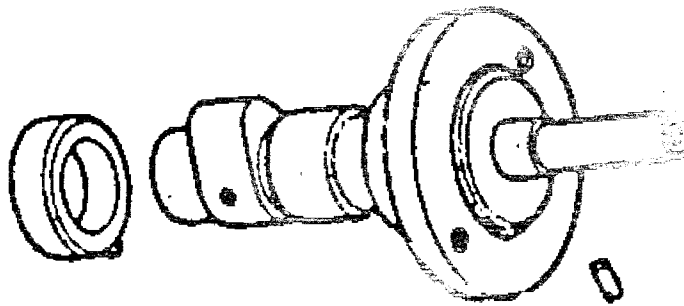
Pelatuk katup (*rocker arm*) dipasang pada poros tetap (*shaft*) dengan banjaran lurus. Salah satu ujung pelatuk katup diletakkan pada kam sedang ujung yang lain diletakkan pada ujung batang katup. Lihat Gambar 4.21. Pada ujung pelatuk katup terdapat baut penyetel dan mur pengunci yang digunakan untuk menyetel kerenggangan katup atau celah bebas katup (Gambar 4.26). Pada GL 1800, spesifikasi kerenggangan katup hisap adalah 0,1 mm dan kerenggangan katup buang, yaitu 0,05 mm.



Gambar 4.26
Pelatuk Katup

4.2.3.2 Poros Kam

Poros kam (*cam shaft*) disebut juga poros nok, disebut juga poros bubungan. Poros kam berfungsi untuk mengubah gerak berputar menjadi gerak lurus pada katup atau dapat dikatakan bahwa poros kam berfungsi untuk mengatur saat-saat pembukaan katup (Gambar 4.27).



Gambar 4.27
Poros Kam

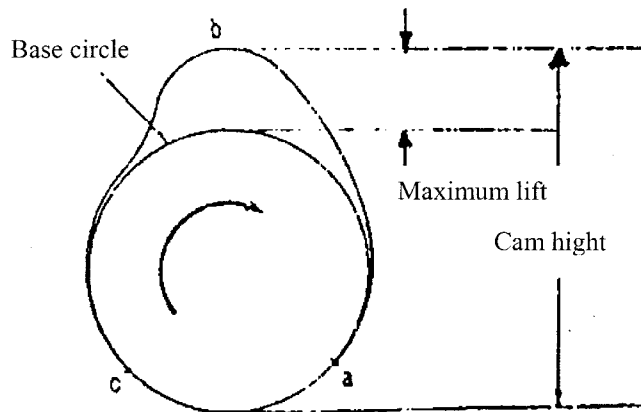
Tenaga yang memutarakan berasal dari putaran poros engkol yang dihubungkan dengan roda gigi (*sprocket*) yang dipasang pada ujung poros engkol, rantai timing, dan roda gigi (*sprocket*) yang dipasang pada poros kam.

Kesesuaian antara putaran poros kam dengan putaran poros engkol juga menentukan kesesuaian antara dengan pergerakan katup dengan pergerakan piston pada setiap langkah untuk mencapai satu kali proses usaha.

Untuk mencapai kesesuaian tersebut maka jumlah gigi-gigi roda gigi pada poros kam 2 kali lebih banyak daripada jumlah gigi pada roda gigi poros engkol. Dengan demikian dalam setiap 2 putaran poros engkol, poros kam hanya berputar sekali sehingga katup hisap dan katup buang masing-masing terbuka sekali.

Pada poros kam terdapat 2 kam yang sesuai dengan jumlah katup. Masing-masing kam mengatur pembukaan sebuah katup. Kontak antara kam dengan pelatuk katup berlangsung pada saat pelatuk katup menekan katup.

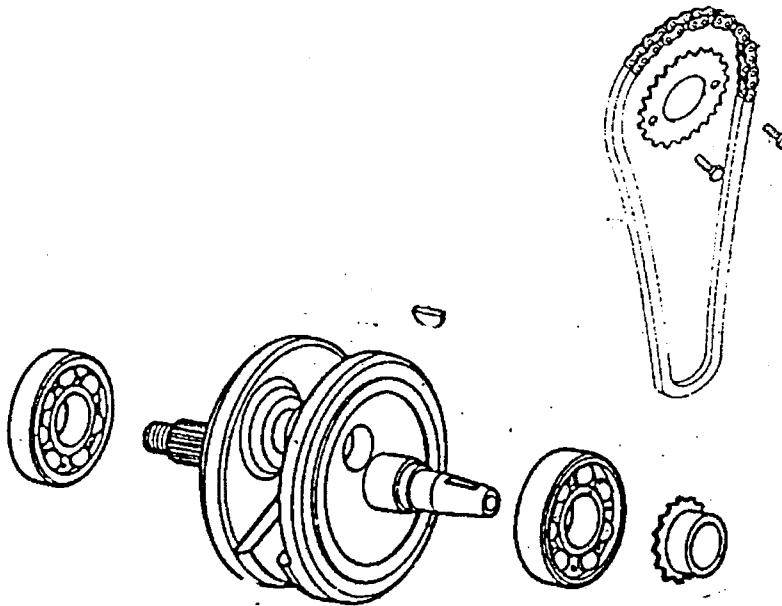
Bentuk kam adalah seperti Gambar 4.28. Pembukaan katup terjadi setelah titik a menyentuh pelatuk, maka katup mulai terangkat dan katup akan terbuka penuh setelah sampai puncak tonjolan, yaitu titik b. Setelah melewati titik b maka katup akan turun kembali dan tertutup rapat setelah sampai di titik c.



Gambar 4.28
Bentuk Kam

4.2.3.3 Penggerak Poros Kam

Konstruksi penggerak poros kam terdiri dari roda gigi pada poros engkol, rantai kam yang di kanan dan kirinya terdapat tensioner (*fiber*) dan roda gigi pada poros kam (Gambar 4.29).

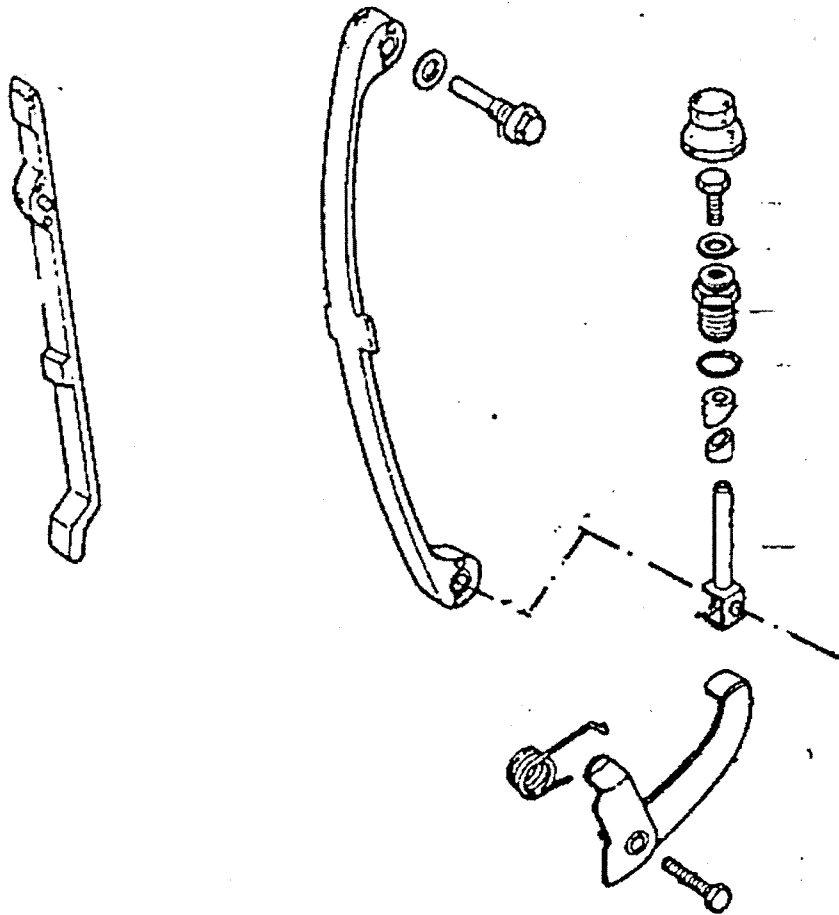


Gambar 4.29
Penggerak Poros Kam

Putaran poros engkol dengan perantaraan roda gigi pada poros engkol, rantai kam, roda gigi poros kam diteruskan ke poros kam. Karena jumlah gigi roda gigi pada poros kam 2 kali lebih banyak dari jumlah gigi roda gigi pada poros engkol, setiap 2 putaran poros engkol akan membuat poros kam berputar satu kali.

4.2.3.4 Penyetel Tensioner

Penyetel tensioner berfungsi untuk menyetel tensioner (*fiber*) sehingga diperoleh ketegangan rantai mesin yang sempurna, yaitu 1-2 mm. Dalam keadaan ini mesin tidak akan berisik atau mendesing (Gambar 4.30).

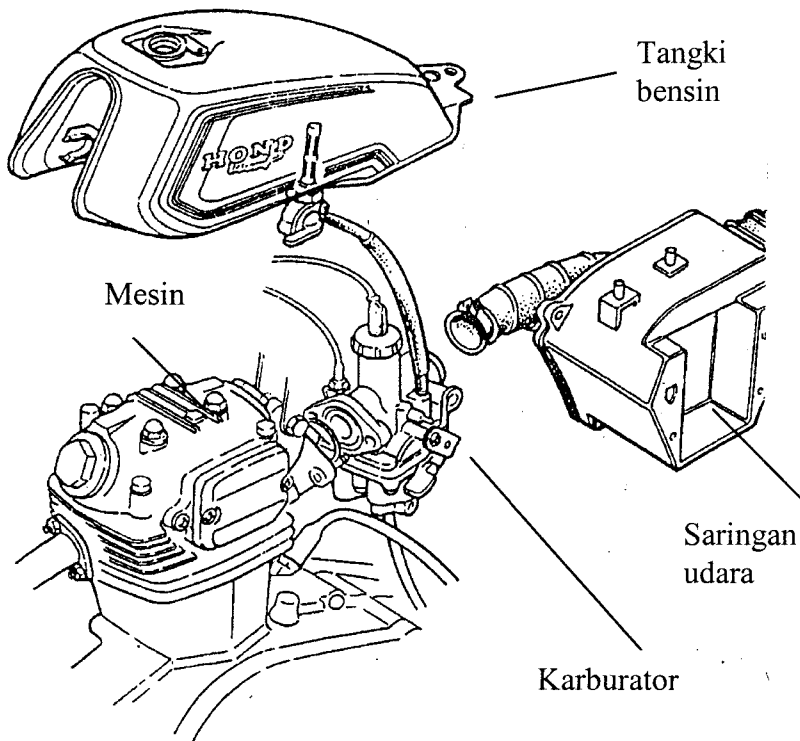


Gambar 4.30
Penyetel Tensioner

BAB V

SISTEM BAHAN BAKAR

Sistem bahan bakar merupakan bagian kelengkapan motor yang sangat penting. Bagian utama sistem bahan bakar terdiri dari tangki bensin, kran bensin yang di dalamnya terdapat saringan bensin, selang bensin, dan karburator (Gambar 5.1).



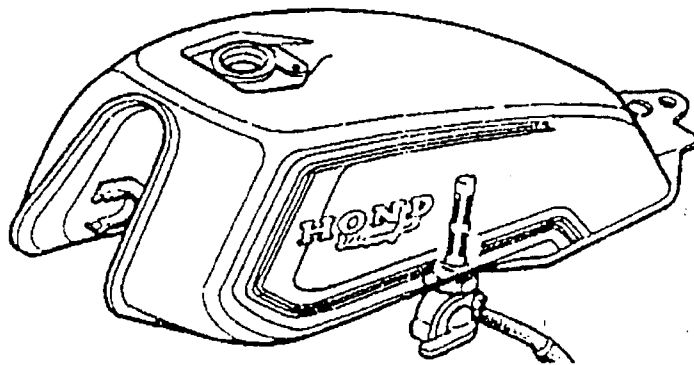
Gambar 5.1
Sistem Bahan Bakar

Bensin ditampung dalam tangki bensin kemudian dialirkan melalui saringan bensin, selang bensin dan kemudian ke karburator. Bensin dalam karburator dicampur dengan udara sehingga berbentuk gas. Gas campuran antara udara dan bensin dimasukkan ke dalam silinder pada langkah hisap.

5.1 TANGKI BEN SIN

Tangki bensin (*fuel tank*) berfungsi untuk menyimpan atau menampung bensin. Tangki bensin dibuat dari plat baja tipis. Pada bagian atas terdapat lubang untuk memasukkan bensin. Lubang tersebut dibuka dan ditutup dengan tutup tangki. Tutup tangki dilengkapi dengan kunci pengaman agar tidak dapat dibuka bila tanpa kunci.

Agar tidak terjadi tekanan gas dalam tangki bensin, tangki bensin dilengkapi dengan saluran udara yang terdapat pada tutup tangki. Tangki bensin biasanya ditempatkan lebih tinggi dari karburator agar bensin dengan beratnya sendiri dapat mengalir ke karburator (Gambar 5.2).

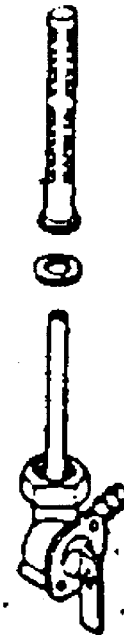


Gambar 5.2
Tangki Bensin

5.2 KRAN BEN SIN

Pada kran bensin terdapat handel yang berfungsi untuk membuka dan menutup lubang keluaran bensin dari tangki bensin. Untuk mengeluarkan bensin, handel digeser hingga pada posisi *On*. Untuk menghentikan aliran bensin maka handel digeser pada posisi *Off*. Apabila handel pada posisi *on* dan bensin habis, handel dapat digeser ke posisi *Res* sehingga bensin cadangan (*reserve*) dapat digunakan.

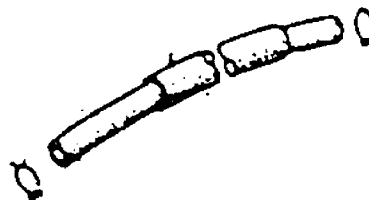
Pada kran bensin terdapat saringan yang berfungsi untuk menahan kotoran yang terbawa bensin. Kotoran yang berat akan mengendap di bagian bawah dari saringan, sedang kotoran yang ringan akan menempel pada saringan. Apabila rusak, saringan tidak dapat diperbaiki dan harus diganti (Gambar 5.3).



Gambar 5.3
Kran Bensin

5.3 SELANG

- ✓ Selang dibuat dari karet dengan kualitas tertentu sehingga tidak *lonyot* ketika terkena bensin, serta tahan getaran. Dalam pemasangan selang, ujung-ujung selang dipasang klem agar bensin tidak bocor. Bensin dialirkan dari tangki ke karburator melalui selang ini (Gambar 5.4).

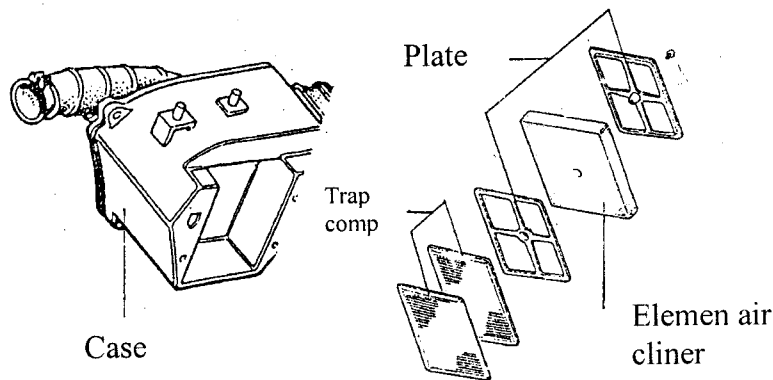


Gambar 5.4
Selang Bensin

5.4 SARINGAN UDARA

Saringan udara berfungsi untuk menangkap kotoran dari udara yang akan masuk dalam silinder sehingga udara yang bercampur dengan bensin dan masuk ke dalam silinder adalah udara yang bersih (Gambar 5.5). Apabila udara yang dipakai dalam pembakaran tidak bersih maka akan mengakibatkan:

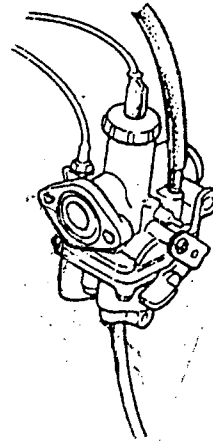
1. Saluran pada karburator akan tersumbat kotoran sehingga aliran bensin tidak lancar.
2. Campuran udara dan bensin yang masuk ke dalam silinder tidak bersih sehingga dapat merusak silinder dan proses pembakaran akan berlangsung tidak sempurna.



Gambar 5.5
Saringan Udara

5.5 KARBURATOR

Karburator berfungsi untuk mencampur udara dan bensin sehingga menjadi gas dan untuk mengatur pemasukan gas ke dalam silinder. Gas merupakan partikel-partikel yang sangat halus sehingga mudah terbakar. Selain itu karburator juga harus sanggup melayani penyampuran udara dengan bensin dan memasukkannya ke dalam silinder sesuai dengan beban dan kecepatan motor (Gambar 5.6).



Gambar 5.6
Karburator

Perbandingan udara dengan bensin dinyatakan dengan berat. Secara teoretis perbandingan yang sempurna adalah 1 gram bensin berbanding dengan 15 gram berat udara. Apabila perbandingan udara lebih besar, misalnya 1 gram berat bensin berbanding 18 gram berat udara maka disebut dengan campuran miskin. Sebaliknya, bila campuran udara lebih sedikit, misalnya 1 gram berat bensin berbanding dengan 13 gram berat udara maka disebut campuran kaya.

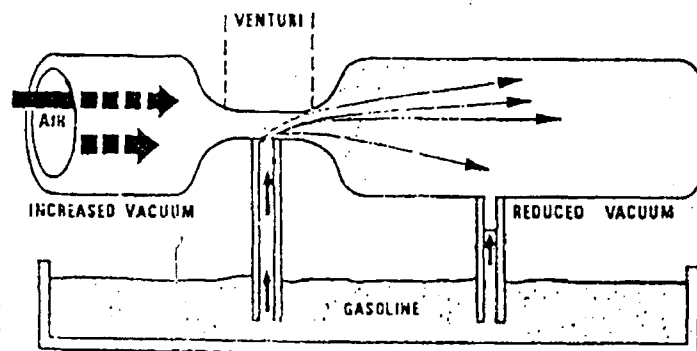
Kebutuhan campuran udara dan bensin di dalam motor tergantung pada temperatur, beban, dan kecepatannya. Untuk putaran stationer, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya, sedang untuk putaran mesin normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin. Variasi dalam perubahan perbandingan campuran udara dan bensin dapat dilakukan secara otomatis oleh bagian-bagian peralatan yang terdapat dalam karburator.

5.5.1 Prinsip Kerja Karburator

Karburator sesungguhnya merupakan peralatan yang rumit. Oleh karena itu perlu diuraikan terlebih dahulu tentang prinsip kerja karburator secara sederhana (Gambar 5.7), yaitu sebagai berikut:

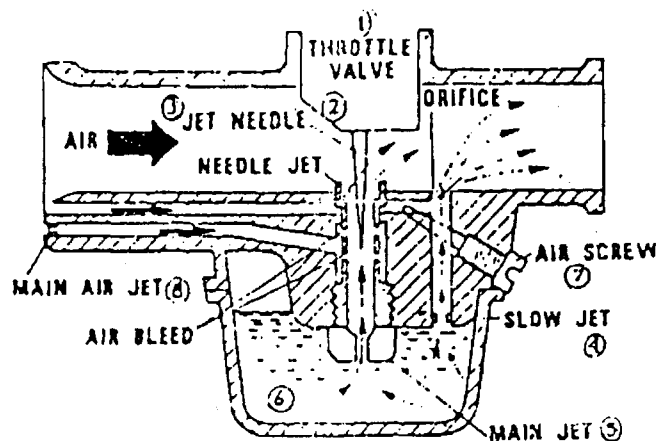
Leher karburator mempunyai penampang yang dipersempit, biasa disebut *venturi*. Apabila proses penghisapan berlangsung maka udara yang melalui *venturi* akan mengalami kenaikan kecepatan sehingga terjadi penurunan tekanan atau

vakum. Makin tinggi kecepatan udara yang mengalir ke *venturi* maka tekanan yang terjadi semakin rendah. Tekanan ruang pelampung lebih besar dari tekanan pada *venturi*. Selisih tekanan tersebut dimanfaatkan untuk menyemprotkan bensin melalui penyiram utama ke *venturi*. Bensin yang disemprotkan akan membentuk partikel-partikel kecil dan saat didorong oleh udara akan menjadi gas campuran udara dan bensin. Gas campuran udara dan bensin inilah yang dihisap ke dalam silinder.



Gambar 5.7
Skema Prinsip Kerja
Karburator

Bagian-bagian utama karburator adalah katup (*throttle valve*), jarum penyiram (*needle jet*), penyiram utama (*main jet*), penyiram stasioner (*slow jet*), leher (*venturi*), saluran udara masuk (*main air jet*), pengatur udara (*air screw*), pelampung, dan ruang pelampung (Gambar 5.8).



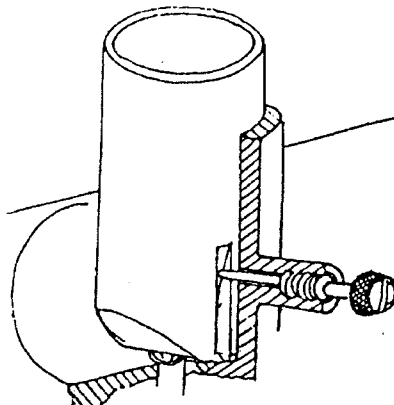
Gambar 5.8
Bagian-bagian Utama
Karburator

Keterangan:

- | | | |
|------------------------|------------------------|----------------------|
| 1. Gasket Set | 11. Screw Set | 20. Cover Carburator |
| 2. Needle Set, Jet | 12. Arm Set | 21. Screw-Washer |
| 3. Float Set | 13. Carburetor Assy | 22. Screw-Washer |
| 4. Top Set | 14. Cap, Cable Sealing | 23. Screw-Washer |
| 5. Chamber Set, Float | 15. Plate, Stay | 24. Screw-Washer |
| 6. Screw Set | 16. Plate, Setting | 25. Screw-Washer |
| 7. Arm Set | 17. Valve Comp, Float | 26. Clip |
| 8. Diaphragm Set Pump | 18. Holder, Needle Jet | 27. Jet Main |
| 9. Valve Set, Throttle | 19. Tube, Over Flow | 28. Jet Slow |
| 10. Lever Set, Choke | | |

5.5.2.1 Katup Gas Atau Skep

Katup gas atau skep (*throttle valve*) berfungsi untuk mengatur jumlah campuran udara dan bensin sesuai dengan beban dan kecepatan motor. Katup gas berbentuk silinder. Bagian bawah berbentuk *coakan* yang mengarah pada pemasukan udara. Pada saat katup gas menutup $1/8 - 1/4$ pembukaan, katup akan berfungsi sebagai venturi, $1/4 - 3/4$ pada saat kecepatan menengah, dan $3/4$ sampai penuh pada kecepatan tinggi. Pada karburator, bensin disemprotkan melalui penyiram utama karena rendahnya tekanan dalam venturi (Gambar 5.10).



Gambar 5.10
Katup Gas

5.5.2.2 Jarum Penyiram

Jarum penyiram (*jet needle*) dipasang pada katup gas. Ujung bagian bawah berbentuk runcing sedang pada ujung bagian atas terdapat 5 alur, untuk memasang jarum penyiram pada katup gas dengan klip yang dipasang pada alur. Pemasangan klip pada alur yang semakin ke bawah, posisi katup jarum semakin ke atas sehingga lubang penyiram utama menjadi semakin terbuka. Akibatnya, penyemprotan bensin semakin banyak sehingga diperoleh campuran yang semakin kaya. Sebaliknya, bila klip dipasang pada alur yang semakin ke atas maka akan diperoleh campuran yang semakin miskin. Adapun standar pemasangan klip Honda GL PRO adalah pada alur ke-3.

5.5.2.3 Penyiram Stationer

Penyiram stationer (*slow jet*) untuk menyemprotkan bensin pada putaran stationer. Pada saat katup gas berada pada posisi paling bawah, penyiram utama tertutup oleh jarum penyiram. Udara mengalir ke karburator melalui *main air jet* dan untuk penyemprotan bensin melalui penyiram stationer. Udara yang melalui *main air jet* dapat diatur dengan menggunakan sekrup pengatur udara (*pilot screw*). Untuk Honda GL PRO, pembukaan sekrup udara 1 – 1 1/8 putaran.

5.5.2.4 Penyiram Utama

Pada saat katup gas berada pada posisi paling bawah, penyiram utama (*main jet*) tertutup sehingga penyemprotan bensin tidak dapat berlangsung. Ketika katup gas dan jarum penyiram ditarik, lubang penyiram utama terbuka sehingga bensin selain mengalir melalui penyiram stationer juga mengalir melalui penyiram utama. Semakin tinggi katup gas dan jarum penyiram ditarik maka penyemprotan bensin melalui penyiram utama semakin besar dan campuran udara dan bensin semakin kaya.

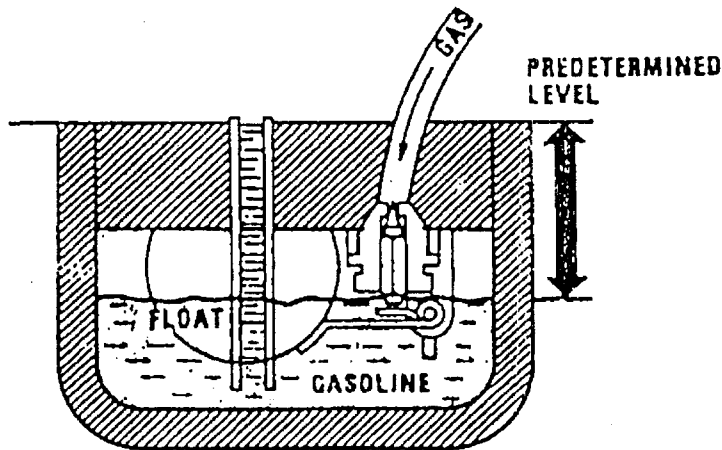
5.5.2.5 Ruang Pelampung

Ruang pelampung (*float chamber*) untuk menampung bensin sementara dan bekerja di bawah tekanan atmosfer. Apabila terjadi perbedaan antara ruang pelampung dengan venturi maka bensin akan menyemprot ke ruang venturi melalui penyiram utama dan penyiram stationer. Semprotan bensin tersebut

diarahkan ke udara yang mengalir kencang di ruang venturi sehingga terjadi percampuran udara dengan bensin menjadi gas.

5.5.2.6 Pelampung

Pelampung (*float*) dan katup pelampung berfungsi untuk mengatur dan mempertahankan tinggi permukaan bensin di dalam ruang pelampung. Bila permukaan bensin dalam ruang pelampung turun maka katup pelampung dan pelampung akan terbawa turun. Pada keadaan itu lubang saluran bensin akan terbuka sehingga bensin mengalir masuk ke ruang pelampung. Permukaan ruang pelampung akan naik diikuti dengan naiknya pelampung dan katup pelampung, dan saluran bensin akan tertutup kembali. Sesuai dengan fungsinya, pelampung dibuat dari material yang ringan sehingga mudah mengapung.



Gambar 5.11
Pelampung dan Katup
Pelampung

5.5.2.7 Sekrup Penyetel Udara

Sekrup penyetel udara (*air screw*) berfungsi untuk mengatur jumlah udara yang mengalir masuk ke *main air jet* yang akan bercampur dengan bensin. Cara menyetel adalah putar ke dalam sampai tidak dapat berputar, kemudian putar keluar. Untuk spesifikasi Honda GL PRO adalah 1 – 1/8 putaran.

5.5.2.8 Sekrup Penyetel Gas

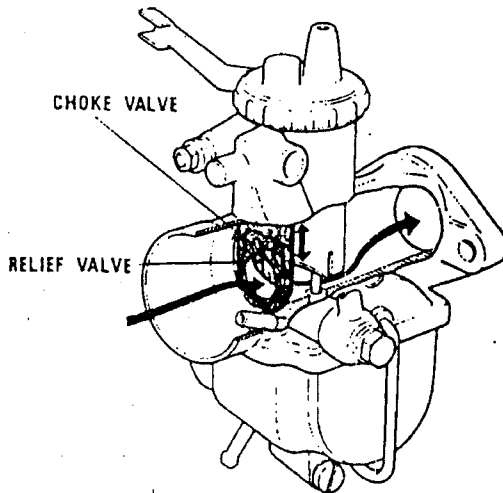
Sekrup penyetel gas (*stop screw*) berfungsi untuk mengatur posisi pembukaan katup pada kedudukan terendah untuk menentukan putaran stationer. Apabila sekrup penyetel gas diputar ke dalam, maka katup gas dan jarum penyiram terangkat sehingga lubang penyiram utama bertambah lebar. Hal ini dilakukan untuk menyetel putaran stationer. Bensin, selain mengalir melalui penyiram stationer, juga ada tambahan dari penyiram utama. Bensin yang disemprotkan ke ruang venturi semakin banyak sehingga campuran udara dan bensin semakin kaya dan putaran stationer semakin besar. Jadi cara menyetel sekrup penyetel gas diputar pada posisi tertentu sampai diperoleh putaran stationer yang halus.

5.5.2.9 Katup Udara

Katup udara (*choke*) berfungsi untuk menutup saluran udara agar terjadi campuran yang kaya untuk sementara apabila hendak menghidupkan mesin, pada waktu mesin dan atau cuaca dalam keadaan dingin. Choke dibuka karena kecepatan udara yang melalui venturi sangat rendah yang mengakibatkan bensin sukar menguap.

Bila tidak digunakan, katup udara terbuka penuh. Sebaliknya, jika digunakan maka diputar hingga menutup saluran udara. Saluran udara di sekitar katup udara menjadi sempit sehingga udara yang masuk ke ruang venturi jadi berkurang. Terciptalah campuran yang kaya sesuai dengan keperluan untuk men-start motor yang dalam keadaan dingin.

Katup udara tidak boleh digunakan terlalu lama. Sesudah mesin hidup maka katup udara harus segera dibuka. Apabila motor dengan kecepatan tinggi, sementara katup udara tidak dibuka, maka akan terjadi campuran yang sangat kaya sehingga lebih sulit terbakar. Hal itu akan menyebabkan tenaga mesin justru berkurang (Gambar 5.12).

SLIDE TYPE CHOKE VALVE

Gambar 5.12
Katup Udara

5.5.2.10 Pompa Percepatan

Pompa percepatan pada Honda GL PRO adalah pompa diafragma yang berfungsi untuk memperkaya campuran antara udara dan bensin ketika katup gas dibuka mendadak. Jadi pada karburator, penyiram utama tidak dapat segera bekerja apabila katup gas dibuka mendadak. Dalam keadaan ini arus udara yang masuk lebih cepat dan lebih banyak. Tetapi karena bensin lebih berat daripada udara, maka bensin akan terlambat datang pada penyiram utama sehingga campuran menjadi kurus. Padahal saat ini dibutuhkan campuran yang kaya.

Bila katup gas ditarik maka dengan perantaraan tuas penghubung, pompa percepatan akan menekan ke bawah dan bensin akan keluar melalui penyiram utama sehingga campuran menjadi kaya. Bila katup gas dilepas lagi maka pompa akan menghisap bensin dari ruang pelampung untuk persediaan berikutnya. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. Pengaruh kelembaman bensin.
2. Pengaruh tekanan pada permukaan bensin.
3. Pengaruh viskositas bensin.

5.5.2.11 Penyiram Udara

Penyiram udara (*air jet*) berfungsi untuk mengontrol jumlah udara yang menuju ke penyiram utama dan penyiram stationer agar pada kecepatan tinggi terjadi percampuran yang kaya dan pada kecepatan rendah terjadi percampuran miskin.

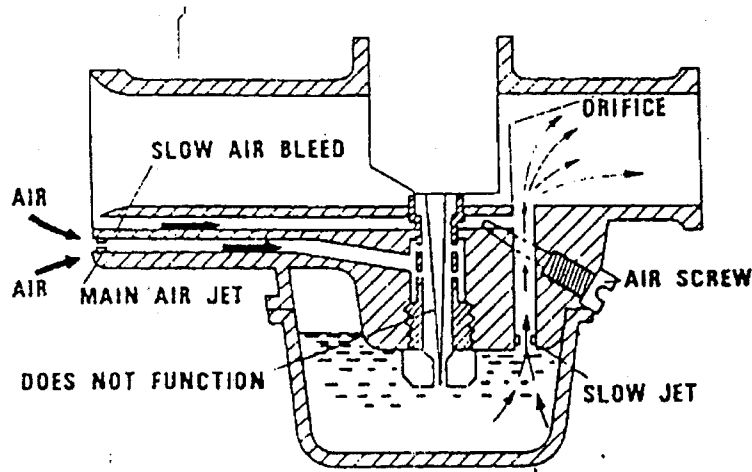
5.5.3 Cara Kerja Karburator

Pada waktu motor melakukan langkah hisap, torak bergerak dari TMA ke TMB sehingga memperbesar volume ruangan silinder sehingga tekanan menjadi turun. Akibatnya, gas campuran udara dan bensin dari karburator dihisap masuk ke dalam silinder. Pada saat ini karburator bekerja. Bekerjanya karburator akibat adanya perbedaan tekanan antara tekanan udara ruang venturi dengan tekanan udara di luar karburator. Tekanan di dalam ruang venturi dipengaruhi oleh tekanan di dalam silinder pada saat langkah hisap sehingga tekanannya menjadi rendah bila dibandingkan dengan tekanan udara luar. Oleh sebab itu udara luar mengalir ke ruang venturi. Ketika udara mengalir ke venturi dengan kecepatan yang semakin bertambah maka tekanannya semakin turun, sedang di ruang pelampung tekanannya lebih besar sehingga bensin dari ruang pelampung mengalir ke venturi melalui penyiram utama. Bensin kemudian ditiup oleh arus udara yang deras dan terjadilah penguapan atau gas. Campuran udara dan bensin yang menjadi gas tersebut dihisap masuk ke dalam silinder.

Cara kerja karburator dalam hubungannya dengan tingkat kecepatan adalah sebagai berikut:

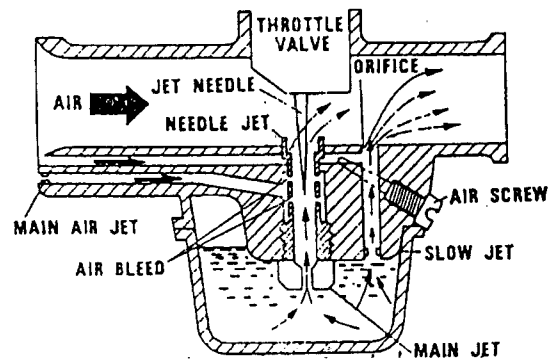
- I. Pada waktu putaran stationer sampai kecepatan rendah
 - a. Katup gas pada posisi paling bawah sehingga pembukaan katup $1/8 - 1/4$. Jarum tidak terangkat sehingga menutup, penyiram utama tidak berfungsi.
 - b. Coakan pada katup gas berfungsi sebagai venturi, udara yang mengalir akan mengalami penurunan tekanan sehingga bensin dari ruang pelampung keluar melalui penyiram stationer.
 - c. Selain itu udara juga mengalir melalui *main air jet* ke penyiram stationer untuk mengadakan percampuran dengan bensin yang perbandingannya dapat diatur dengan sekrup penyetel udara.

- d. Pada *orifice* terjadi percampuran stationer. Hal ini untuk memenuhi kebutuhan campuran udara dan bensin pada putaran stationer atau kecepatan rendah.



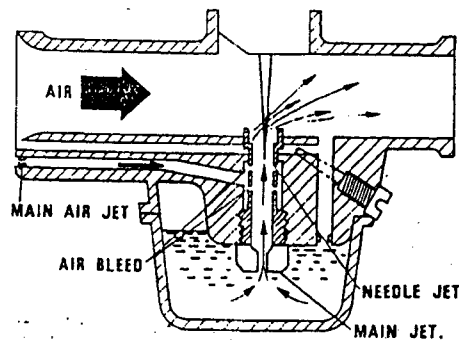
Gambar 5.13
Karburator pada Saat
Stasioner

2. Pada waktu kecepatan menengah
 - a. Katup gas terangkat $\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{4}$, jarum penyiram terangkat sehingga penyiram utama terbuka dan berfungsi.
 - b. Coakan pada katup gas masih berfungsi sebagai *venturi*, udara yang mengalir akan mengalami penurunan tekanan sehingga bensin dari ruang pelampung mengalir ke ruang *venturi* melalui penyiram utama. Pada saat ini penyiram stationer juga masih berfungsi.
 - c. Di samping itu, udara mengalir melalui *main air jet* ke penyiram utama dan penyiram stationer untuk mengadakan percampuran dengan bensin.
 - d. Percampuran udara dan bensin pada *orifice* menjadi lebih kaya sehingga memenuhi kebutuhan campuran udara dan bensin pada kecepatan menengah.



Gambar 5.14
Karburator pada Saat
Kecepatan Menengah

3. Pada waktu kecepatan tinggi
 - a. Katup gas terangkat $\frac{3}{4}$ - penuh, jarum penyiram terangkat dan lubang penyiram utama terbuka sampai penuh hingga berfungsi penuh.
 - b. Udara yang mengalir ke ruang venturi penuh, tekanan udara turun sangat rendah sehingga bensin mengalir melalui penyiram utama paling besar. Pada saat ini penyiram stationer juga berfungsi.
 - c. Di samping itu udara yang mengalir melalui *main air jet* ke penyiram utama dan penyiram stationer dengan kapasitas penuh sehingga terjadi percampuran antara udara dan bensin paling besar.
 - d. Pada *orifice* terjadi campuran udara dan bensin paling kaya. Hal ini untuk memenuhi kebutuhan campuran udara dan bensin pada beban maksimal dan kecepatan paling tinggi.



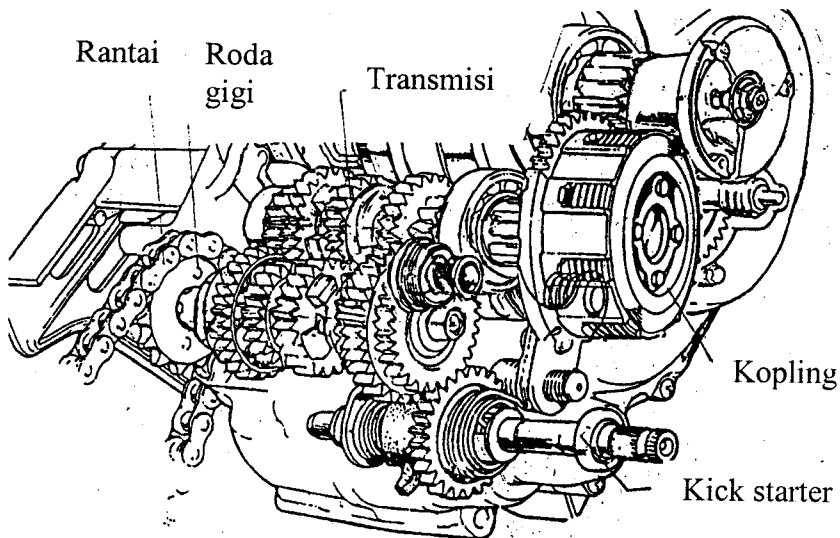
Gambar 5.15
Karburator pada Saat
Kecepatan Tinggi

BAB VI

SISTEM PEMINDAH TENAGA

Pemindah tenaga adalah mekanisme yang memindahkan tenaga yang dihasilkan oleh mesin untuk menggerakkan roda sepeda motor sehingga dapat berjalan dan dapat dikendarai.

Mekanisme yang memindahkan tenaga adalah: kopling, transmisi, roda gigi (*sprocket*) yang dipasang pada poros lawan, rantai, dan roda gigi (*sprocket*) yang dipasang pada tromol roda belakang (Gambar 6.1).



Gambar 6.1
Sistem Pemindah Tenaga

6.1 KOPLING

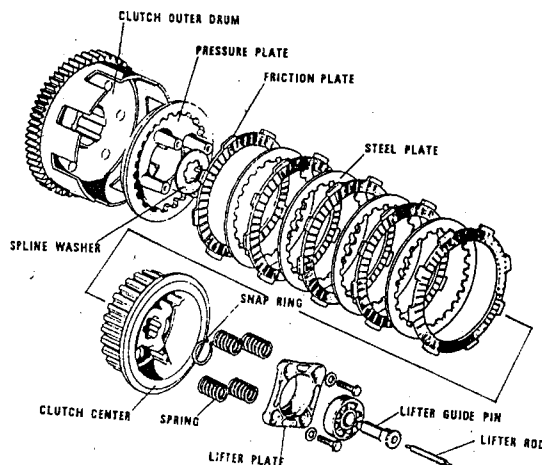
Kopling adalah bagian dari suatu sistem pemindah tenaga yang sangat penting. Kopling diperlukan untuk meneruskan perputaran poros engkol ke transmisi dan melepaskan hubungan antara poros engkol dengan transmisi ketika memindahkan gigi melalui kerja handel kopling (*clutch lever*). Kopling dapat memindahkan putaran secara perlahan-lahan dari poros engkol ke transmisi agar gerak mula kendaraan dapat berlangsung dengan lembut dan perpindahan roda gigi transmisi dapat berjalan dengan lembut sesuai dengan kondisi laju sepeda motor.

Jadi kopling dipasang di antara mesin dan transmisi yang berfungsi:

1. Untuk menghubungkan mesin dengan transmisi sehingga perputaran mesin dapat diteruskan ke transmisi.
2. Untuk melepaskan hubungan mesin dengan transmisi apabila akan mengganti gigi transmisi.
3. Untuk menghubungkan kembali mesin dengan transmisi secara perlahan-lahan sehingga sepeda motor dapat berjalan dengan perlahan-lahan.

Kopling yang digunakan biasanya adalah kopling gesek (*friction clutch*) model piringan yang biasa disebut kopling pelat (*disk clutch*).

Bagian-bagian kopling adalah sebagai berikut (Gambar 6.2):



Gambar 6.2
Bagian-bagian Kopling

6.1.1 Rumah Kopling

Pada rumah kopling (*clutch outer drum*) terdapat roda gigi (*driven gear*) dan lekuk-lekuk silinder. Roda gigi tersebut dihubungkan dengan roda gigi pada poros engkol sehingga ketika poros engkol berputar maka rumah kopling mengikuti gerak perputaran poros engkol. Lekuk-lekuk silinder sebagai tempat kupingan pelat-pelat gesek sehingga perputaran rumah kopling dapat diteruskan ke pelat gesek.

6.1.2 Pelat Gesek

Jumlah pelat gesek (*friction plate*) biasanya ada 5. Pada bagian tepi pelat ini terdapat kupingan. Dalam pemasangannya, kupingan tersebut ditempatkan pada lekukan rumah kopling. Kedua permukaan pelat gesek dibuat dari bahan asbes yang tahan panas dan mempunyai daya tahan aus yang sangat tinggi. Di samping itu permukaan pelat berisi kepingan-kepingan logam dengan maksud untuk menambah kekuatan dan penghantar panas yang baik. Jadi pada saat sepeda motor mau berjalan, handel kopling dilepaskan, pelat gesek berhubungan dengan pelat baja sehingga perputaran pelat gesek diteruskan ke pelat baja.

6.1.3 Pelat Baja

Jumlah pelat baja (*steel plate*) ada 4. Bagian luarnya berbentuk lingkaran halus sedang pada bagian dalam terdapat lubang bergigi. Dalam pemasangannya pelat baja dimasukkan ke rumah kopling bersama-sama dengan pelat gesek. Pada bagian dalam pelat baja dipasang roda gigi pusat kopling sehingga perputaran pelat baja dapat diteruskan ke pusat kopling.

6.1.4 Pusat Kopling

Pada ujung pusat kopling (*clutch center*) terdapat roda gigi luar yang dipasang pada roda gigi dalam pelat baja. Roda gigi luar pusat kopling berfungsi untuk memindahkan putaran pelat baja. Pada bagian dalam pusat kopling terdapat lubang bergigi yang dipasang pada ujung poros utama transmisi. Dengan perantaraan roda gigi dalam tersebut perputaran kopling dapat diteruskan ke poros utama transmisi.

6.1.5 Pelat Penekan

Pada pelat penekan (*pressure plate*) terdapat dudukan pegas dan roda gigi dalam. Dudukan pegas sebagai tempat pegas, jumlahnya 4, sedang roda gigi dalam sebagai tempat pemasangan gigi luar pusat kopling. Ketika sepeda motor berjalan, pelat penekan berfungsi sebagai penekan pelat gesek sehingga bersinggungan dengan pelat baja. Dengan demikian perputaran pelat gesek dapat diteruskan ke pelat baja.

6.1.6 Pegas Kopling

Pegas kopling (*spring clutch*) berjumlah 4, dipasang pada dudukan pegas penekan. Fungsi pegas kopling adalah untuk memberi daya tekan pada pelat penekan agar dapat menekan pelat gesek sehingga bersinggungan dengan pelat baja.

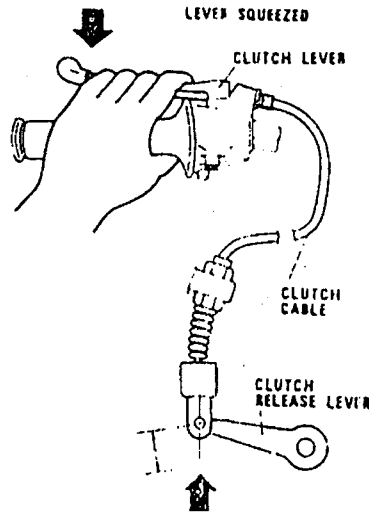
Pada saat handel kopling ditarik, pelat pengangkat (*lifter plate*) menekan pegas. Pelat penekan dengan pelat gesek merenggang sehingga putaran rumah kopling tidak diteruskan ke pusat kopling. Pada keadaan ini pemindahan gigi transmisi dapat dilakukan. Setelah handel kopling dilepas maka pegas kopling kembali menekan pelat gesek seperti semula.

6.1.7 Cara Kerja Kopling

Waktu handel kopling ditarik (Gambar 6.3):

1. Tangkai pelepas kopling (*clutch release lever*) tertarik oleh kabel kopling, pegas kopling merapat.
2. Kam pelepas (*release cam*) pada poros tangkai pelepas kopling mendorong batang pengangkat (*lifter rod*).
3. Batang pengangkat menekan pengangkat (*lifter*) dan pelat pengangkat (*lifter plate*).
4. Pelat pengangkat pegas kopling mendorong piringan penekan (*pressure plate*).
5. Dengan demikian tercipta jarak (merenggang) di antara pelat-pelat gesek dan pelat-pelat baja sehingga perputaran rumah kpling tidak diteruskan ke

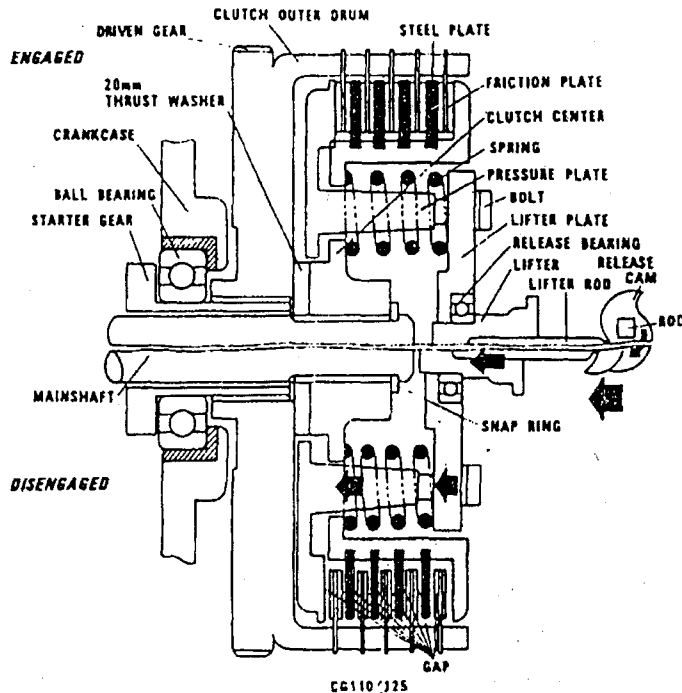
pusat kopling. Akibatnya, hubungan antara poros engkol dengan transmisi terputus (Gambar 6.4 bagian bawah).



Gambar 6.3
Handel Kopling

Waktu handel kopling dilepas:

1. Pelepasan handel kopling harus dilakukan secara perlahan-lahan hingga tangkai pelepas kopling kembali seperti semula.
2. Kam pelepas pada poros tangkai pelepas kopling menarik batang pengangkat.
3. Batang pengangkat menarik pengangkat dan pelat pengangkat.
4. Pelat pengangkat melepaskan tekanannya terhadap pegas kopling dan menarik piringan penekan hingga menekan pelat gesek kopling.
5. Dengan demikian pelat gesek akan bersinggungan dengan pelat baja sehingga perputaran rumah kopling diteruskan oleh pelat gesek ke pelat baja. Pelat baja memutar pusat kopling dan selanjutnya putaran pusat kopling diteruskan ke poros utama transmisi (Gambar 6.4 bagian atas).

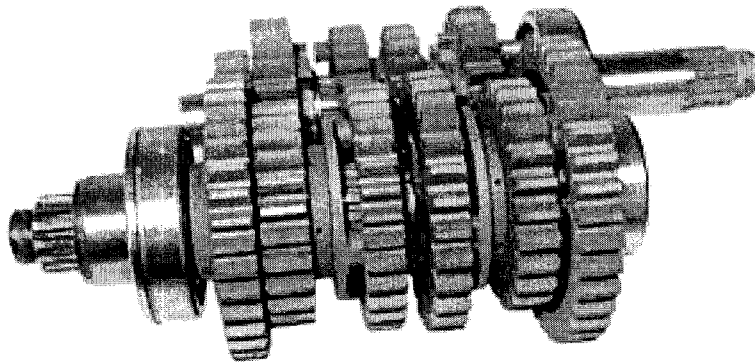


Gambar 6.4
Gambar Kerja Kopling

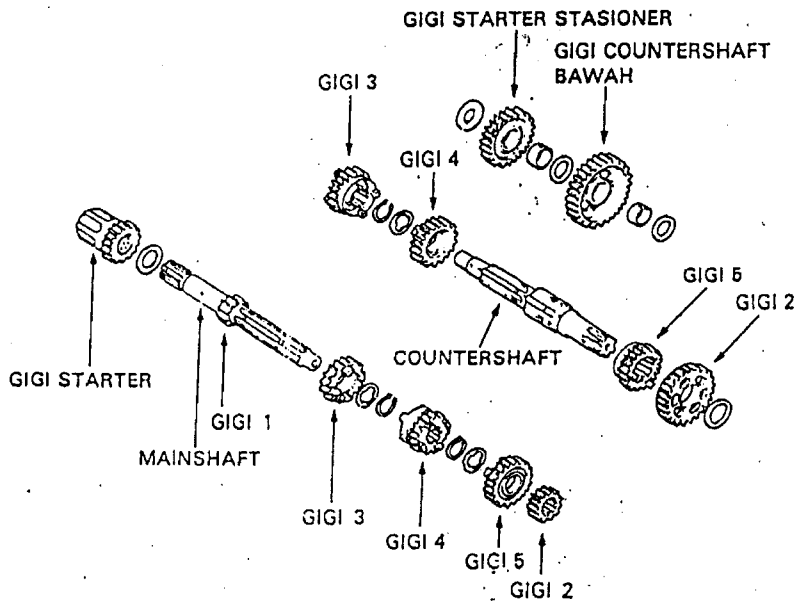
6.2 TRANSMISI

Sepeda motor memerlukan mesin yang dapat menghasilkan momen yang tinggi di waktu start dan pada waktu jalan mendaki. Sebaliknya, pada jalan yang rata, kendaraan tidak memerlukan momen yang besar untuk dapat mencapai kecepatan yang tinggi. Lebih-lebih pada jalan menurun, sepeda motor dapat mencapai kecepatan yang lebih tinggi karena adanya dorongan oleh gaya berat kendaraan.

Kerja mesin harus menghasilkan tenaga yang sesuai dengan keadaan jalan. Agar kecepatan sepeda motor sesuai dengan keadaan jalan maka diperlukan tingkatan perbandingan putaran mesin dengan perputaran roda belakang yang sesuai dengan tingkat kecepatan. Alat untuk mengatur perubahan perbandingan putaran mesin dengan perputaran roda belakang adalah transmisi (*versneling*). Susunan roda gigi transmisi tampak pada Gambar 6.5, sedang bagian-bagian transmisi ditunjukkan pada Gambar 6.6.



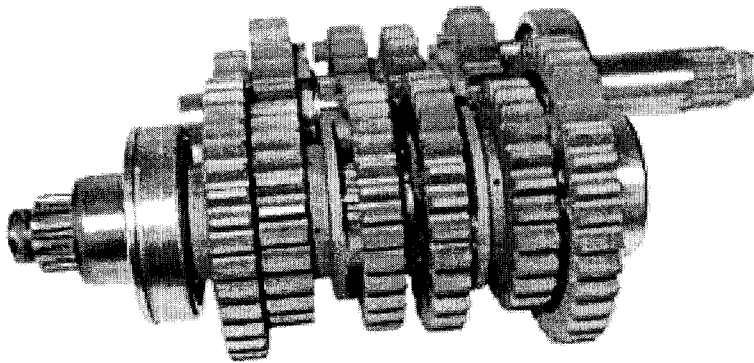
Gambar 6.5
Susunan Roda Gigi
Transmisi



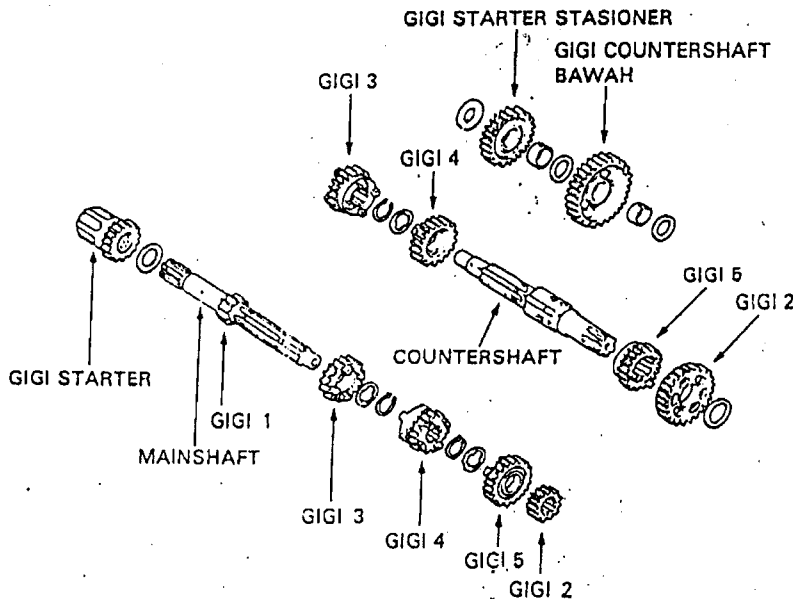
Gambar 6.6
Bagian-bagian Transmisi

Sepeda motor sport 4-tak biasanya mempunyai transmisi 5 kecepatan yang tersusun dari dua poros, yaitu poros utama (*main shaft*) dan poros lawan (*counter shaft*). Poros utama dihubungkan dengan pusat kopling sedang poros lawan pada ujung sebelah kiri dipasang roda gigi depan sepeda motor.

Pada poros utama terdapat susunan roda gigi M1, M2, M3, M4 dan M5, sedang pada poros lawan terdapat susunan roda gigi C1, C2, C3, C4 dan C5. Setiap set roda gigi pada transmisi mempunyai perbandingan putaran tertentu. Dengan



Gambar 6.5
Susunan Roda Gigi
Transmisi

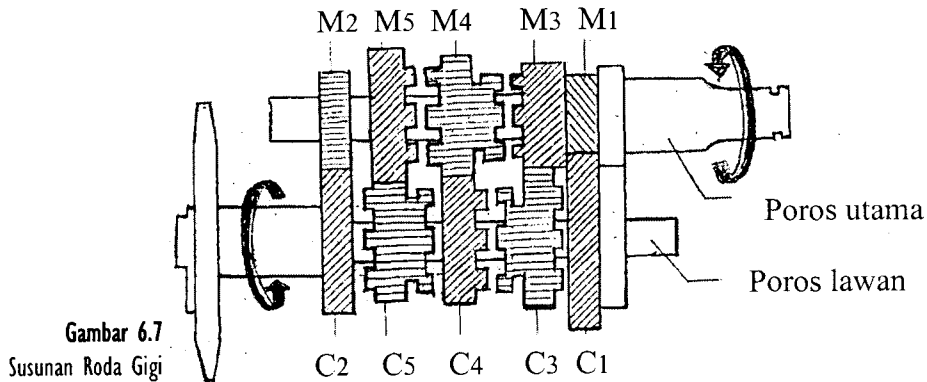


Gambar 6.6
Bagian-bagian Transmisi

Sepeda motor sport 4-tak biasanya mempunyai transmisi 5 kecepatan yang tersusun dari dua poros, yaitu poros utama (*main shaft*) dan poros lawan (*counter shaft*). Poros utama dihubungkan dengan pusat kopling sedang poros lawan pada ujung sebelah kiri dipasang roda gigi depan sepeda motor.

Pada poros utama terdapat susunan roda gigi M1, M2, M3, M4 dan M5, sedang pada poros lawan terdapat susunan roda gigi C1, C2, C3, C4 dan C5. Setiap set roda gigi pada transmisi mempunyai perbandingan putaran tertentu. Dengan

memakai set-set roda gigi secara bergantian maka akan dapat diperoleh tingkatan perbandingan putaran yang berbeda sesuai kebutuhan kecepatan sepeda motor (Gambar 6.7).



Gambar 6.7
Susunan Roda Gigi

6.2.1 Jenis-jenis Roda Gigi Transmisi

Roda gigi transmisi ada 3 macam, yaitu:

1. Roda gigi geser

Roda gigi geser (*sliding gers*) ini terikat oleh *spie-spie* pada porosnya sehingga akan ikut berputar dengan putaran poros. Selain itu, posisi roda gigi ini dapat bergeser mengikuti *spie*. Yang termasuk roda gigi geser adalah roda gigi M2, M4, C3 dan C5.

2. Roda gigi tetap

Roda gigi tetap (*fixed gears*) dipasang mati pada poros sehingga ikut berputar mengikuti putaran poros. Yang termasuk roda gigi tetap adalah roda gigi M1.

3. Roda gigi bebas

Roda gigi (*idling gears*) dapat berputar bebas pada poros tetapi dengan posisi tetap, tidak dapat digeser-geser sepanjang poros. Yang termasuk roda gigi bebas adalah roda gigi M3, M5, C1, C2 dan C4.

Pada kombinasi roda gigi, berbandingan roda gigi dimulai dengan perbandingan yang terbesar, disebut putaran rendah (*low*). Sedang perbandingan roda gigi di mana putaran mesin sama dengan perputaran poros lawan disebut putaran tinggi (*top*). Apabila perbandingan kurang dari satu, dan apabila putaran poros lawan lebih cepat dari putaran mesin, disebut *over drive*.

Seperti terlihat pada Gambar 6.7, setiap roda gigi pada poros utama selalu berhubungan dengan roda gigi pasangannya pada poros lawan sehingga transmisi pada sepeda motor juga disebut *constant mesh transmission* (selalu terkait).

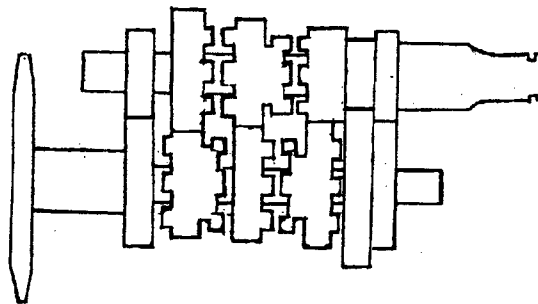
Pada sisi gigi geser dan gigi bebas terdapat tonjolan-tonjolan penghubung (*dogs*) yang letaknya berpasangan dengan tonjolan-tonjolan penghubung pada roda gigi di sebelahnya. Cara mengoper transmisi jenis ini adalah dengan menggeserkan roda gigi geser secara bergantian sampai salah satu roda gigi menggabungkan diri dengan roda gigi di sebelahnya melalui tonjolan-tonjolan penghubung.

6.2.2 Cara Kerja Sistem Transmisi

Cara kerja sistem transmisi terbagi atas tujuh posisi, yaitu

1. Posisi Netral

Handel transmisi belum diinjak, semua roda gigi transmisi masih dalam keadaan bebas sehingga putaran poros utama tidak diteruskan ke poros lawan (Gambar 6.7a).

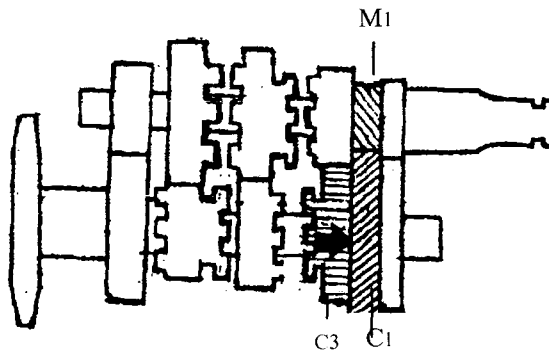


Gambar 6.7a
Transmisi pada posisi
netral

2. Kecepatan 1

Handel kopling ditarik, handel transmisi diinjak pada bagian depan satu kali, sehingga roda gigi C3 didorong mengikuti arah panah sampai tonjolan-tonjolan penghubungnya masuk ke dalam lubang-lubang di dalam sisi roda gigi bebas C1, aliran perputaran dari poros utama ke roda gigi tetap M1, ke roda gigi bebas C1, ke roda gigi C3, dan ke poros lawan (Gambar 6.7b).

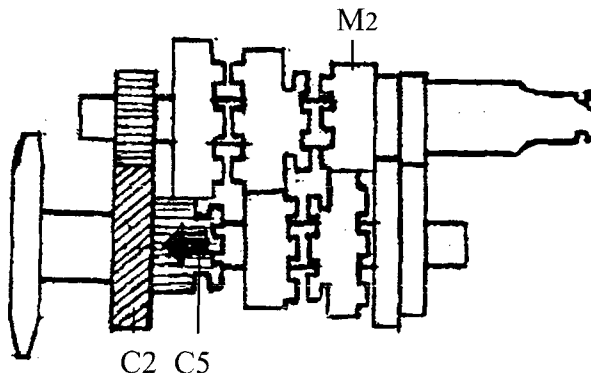
Gambar 6.7b
Transmisi pada
Kecepatan 1



3. Kecepatan 2

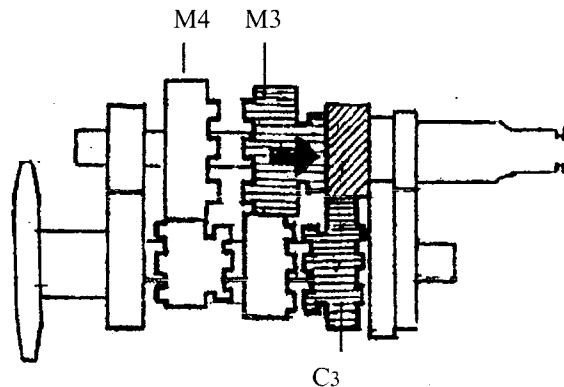
Handel transmisi diinjak bagian belakangnya untuk yang pertama kali. Roda gigi geser C3 dilepaskan dari roda gigi bebas C1. Roda gigi geser C5 didorong mengikuti arah panah sampai bergabung dengan roda gigi bebas C2. Aliran perputaran dari poros utama ke roda gigi tetap M2, ke roda gigi bebas C2, ke roda gigi geser C5, dan ke poros lawan (Gambar 6.7c).

Gambar 6.7c
Transmisi pada
Kecepatan 2



4. Kecepatan 3

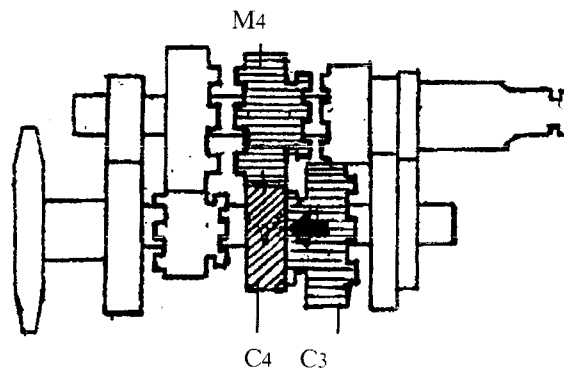
Handel transmisi diinjak bagian belakang untuk yang kedua kali, maka roda gigi geser C5 dilepaskan dari roda gigi C2, roda gigi geser M4 didorong mengikuti arah panah sampai bergabung dengan roda gigi bebas M3. Aliran perputaran dari poros utama ke roda gigi geser M4, ke roda gigi bebas M3, ke roda gigi geser C3, dan ke poros lawan (Gambar 6.7d).



Gambar 6.7d
Transmisi pada
Kecepatan 3

5. Kecepatan 4

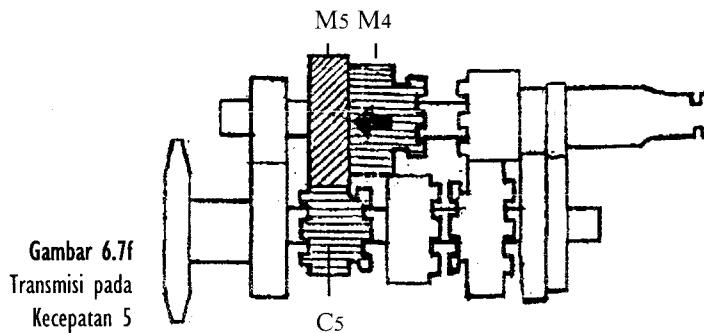
Handel transmisi diinjak di bagian belakang untuk ketiga kali, maka roda gigi geser M4 dilepaskan dari roda gigi bebas M3, roda gigi geser C3 didorong mengikuti arah panah sampai bergabung dengan roda gigi bebas C4. Aliran perputaran dari poros utama ke roda gigi geser M4, ke roda gigi bebas C4, ke roda gigi geser C3, dan ke poros lawan (Gambar 6.7e).



Gambar 6.7e
Transmisi pada
Kecepatan 4

6. Kecepatan 5

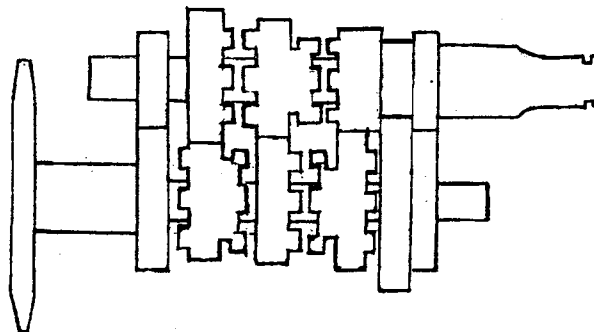
Handel transmisi diinjak bagian belakang untuk yang keempat kali, maka roda gigi geser C3 dilepaskan dari roda gigi bebas C4. Roda gigi geser M4 didorong mengikuti arah panah sampai bergabung dengan roda gigi bebas M5. Aliran perputaran dari poros utama ke roda gigi geser M4, ke roda gigi bebas M5, ke roda gigi geser C5, dan ke poros lawan (Gambar 6.7f).



Gambar 6.7f
Transmisi pada
Kecepatan 5

7. Menetralkan

Handel transmisi diinjak bagian depannya lima kali, kemudian diinjak bagian belakang satu kali maka roda gigi geser M4 dilepaskan dari roda gigi bebas M5. Semua roda gigi dalam keadaan bebas maka perputaran poros utama tidak dapat diteruskan ke poros lawan. Posisi roda gigi transmisi kembali netral, ditandai dengan lampu netral berwarna hijau (Gambar 6.7g).



Gambar 6.7g
Transmisi pada Posisi
Netral

BAB VII

SISTEM STARTER

Untuk menghidupkan mesin diperlukan tenaga luar yang memutar poros engkol sehingga mengakibatkan bergeraknya torak untuk menghisap bahan bakar, mengompresi bahan bakar, mengeluarkan bunga api pada busi sehingga mengakibatkan mesin dapat hidup.

Sepeda motor sport 4-tak lama, seperti Honda GL, Honda GL Pro, Honda GL Max, menggunakan *kick starter* sementara motor sport yang lain, seperti Honda Mega Pro, Honda Tiger, Binter Merzy, Yamaha Scorpio, dan lain-lain, menggunakan dobel starter sebagai berikut :

1. Kick Starter

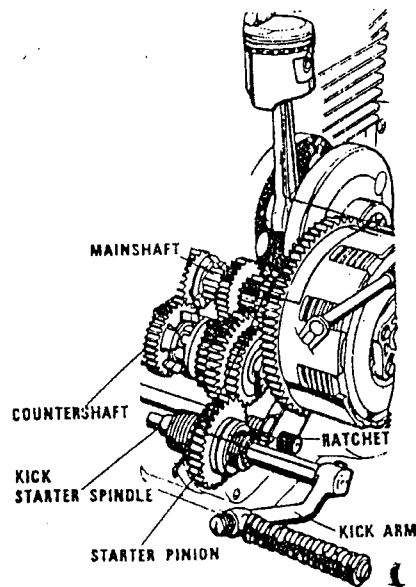
Mesin akan dapat hidup karena dorongan kaki pada pedal *kick starter*.

2. Electric Starter

Mesin akan dapat hidup karena digerakkan oleh motor listrik.

7.1 SISTEM KICK STARTER

Untuk menghidupkan mesin dibutuhkan tenaga luar yang memutar poros engkol agar mesin dapat hidup. Pada sepeda motor yang menggunakan sistem *kick starter*, mesin akan hidup apabila ada dorongan kaki pada *kick starter* (Gambar 7.1).



Gambar 7.1
Sistem Kick Starter

Bagian-bagian kick starter yang saling berhubungan ketika diinjak adalah pedal kick starter, batang/poros starter, roda gigi starter pinion, roda gigi starter pada poros lawan, roda gigi pada poros utama, rumah kopling, roda gigi penggerak, poros engkol, batang torak, dan torak.

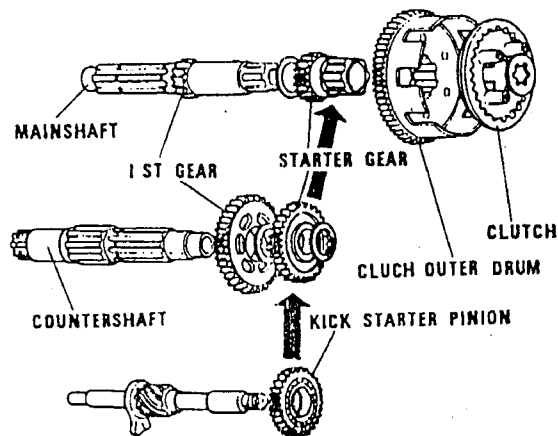
Roda gigi starter pinion adalah jenis *ratchet*. Ratchet adalah suatu alat bergigi dan berpasangan di mana apabila saling bersentuhan maka akan meneruskan pergerakannya ke arah perputaran tertentu, dan tidak meneruskan pergerakannya ke arah perputaran yang berlawanan dengannya.

Pada jenis roda gigi ini, roda gigi starter pinion selalu berhubungan dan bebas berputar bersama dengan roda gigi starter pada poros lawan. Apabila pedal kick starter diinjak, ratchet akan bergeser ke arah roda gigi pinion dan merapat. Akibatnya, tenaga putaran poros starter disalurkan melalui ratchet ke roda gigi starter pinion untuk menggerakkan roda gigi starter pada poros engkol. Bergesernya ratchet saat poros starter berputar adalah akibat dari jalur-jalur pada poros yang berbentuk *helical*.

Jenis kick starter yang digunakan adalah *primary starter*. Pada jenis ini roda gigi starter pada poros utama berputar bebas pada porosnya tetapi saling berhubungan terhadap rumah kopling di mana gigi-gigi pada rumah kopling itu saling berhubungan dengan poros engkol.

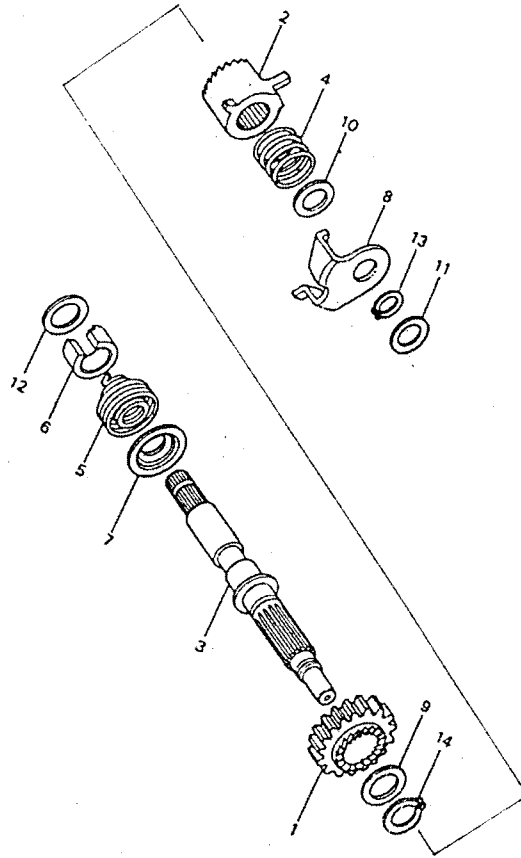
Dengan demikian apabila roda gigi starter pinion berputar, hal itu akan menggerakkan roda gigi starter pada poros utama dan poros lawan sehingga timbul tenaga untuk memutar rumah kopling sekaligus juga menggerakkan poros engkol, batang torak, dan torak sehingga selanjutnya mesin dapat hidup.

Keuntungan menggunakan jenis *primary starter* adalah bahwa motor dapat dihidupkan meskipun transmisi berada pada salah satu kecepatan. Hal ini karena roda gigi starter pada poros utama dapat berputar bebas pada porosnya asalkan handel kopling ditekan sehingga gigi transmisi tidak ikut berputar (Gambar 7.2).



Gambar 7.2
Sistem Primary Starting

Bagian-bagian dari kick starter adalah sebagai berikut:



Gambar 7.3
Bagian-bagian Kick Starter

Keterangan:

- | | |
|-------------|---------------|
| 1. Pinion | 8. Plate Comp |
| 2. Ratchet | 9. Washer |
| 3. Spindle | 10. Washer |
| 4. Spring | 11. Washer |
| 5. Spring | 12. Washer |
| 6. Collar | 13. Circlip |
| 7. Retainer | 14. Circlip |

Cara kerja *kick starter* adalah sebagai berikut:

Apabila akan menghidupkan mesin maka dengan satu kali injakan pedal kick starter maka batang/poros starter akan menggerakkan roda gigi starter pinion, roda gigi starter pada poros lawan, roda gigi starter pada poros utama, rumah kopling, roda gigi penggerak, poros engkol, batang torak, dan torak. Setelah torak bergerak maka mesin akan hidup.

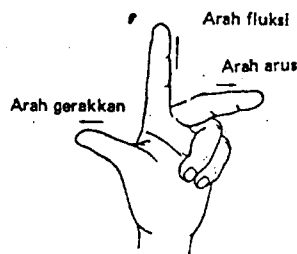
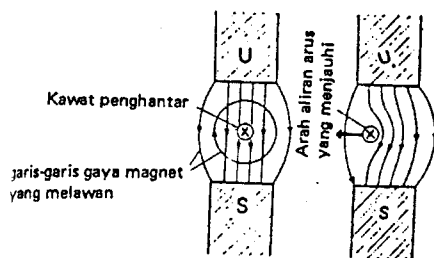
7.2 SISTEM ELECTRIC STARTER

Sistem electric starter menggunakan motor starter untuk menghidupkan mesin. Motor starter harus dapat menghasilkan momen puntir oleh karena adanya arus listrik dari baterai. Momen puntir tersebut dapat menimbulkan tenaga putaran yang diteruskan ke poros engkol.

7.2.1 Prinsip Kerja Motor Starter

Jika kawat penghantar dialiri arus listrik maka di sekeliling kawat penghantar akan timbul medan elektromagnet yang kekuatannya sebanding dengan besarnya arus listrik yang mengalir.

Apabila kawat penghantar beraliran listrik tersebut diletakkan di antara kutub U (Utara) dan kutub S (Selatan) dari magnet permanen seperti Gambar 7.4, pada kawat penghantar akan terjadi putaran medan magnet yang arahnya sesuai dengan kaidah tangan kanan, sedang di antara dua kutub magnet permanen terjadi aliran medan magnet dari kutub U ke kutub S.

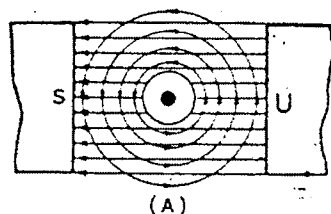


Gambar 7.4
Gaya-gaya Menggerakkan
Konduktor

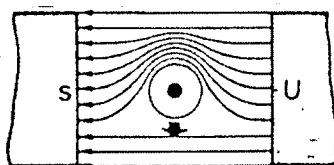
Di atas kawat penghantar terdapat medan magnet yang arahnya sama, sedang di bawah kawat penghantar terdapat medan magnet yang arahnya berlawanan

sehingga kuat medan magnet di atas kawat penghantar lebih besar bila dibandingkan kuat medan magnet di bawah kawat penghantar. Kawat penghantar akan terdesak dan bergerak ke bawah. Jadi motor starter menggunakan prinsip ini untuk menghasilkan momen puntir (Gambar 7.5).

Prinsip kerja kawat penghantar pada motor starter dapat dilihat pada Gambar 7.6. Bahwa arus listrik dari kutub positif baterai mengalir ke sikat (*brush*) sebelah kanan, ke komutator sebelah kanan, kearmetur coil bagian kanan, kearmetur bagian kiri, ke sikat sebelah kiri, ke *field coil* sebelah kiri, ke *field coil* sebelah kanan terus kembali ke kutub negatif baterai.



(A)

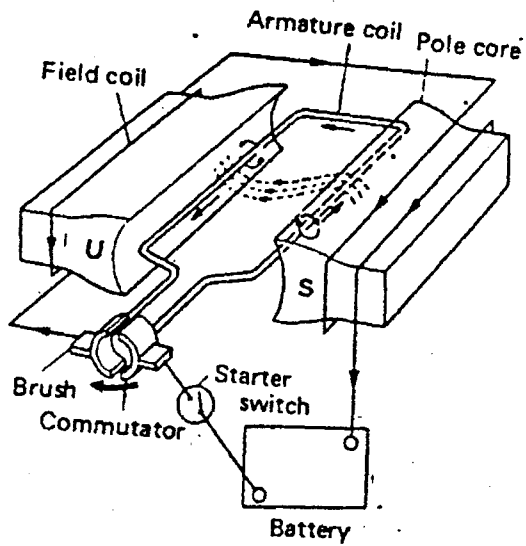


(B)

Gambar 7.5
Prinsip Kerja Kawat
Penghantar

Armetur coil bagian kanan mendapat pengaruh kuat medan magnet yang arahnya ke bawah sehingga bergeser ke bawah, sedang armetur coil bagian kiri mendapat pengaruh kuat medan magnet yang arahnya ke atas sehingga bergeser ke atas. Jadi pada armetur coil terjadi momen puntir searah jarum jam.

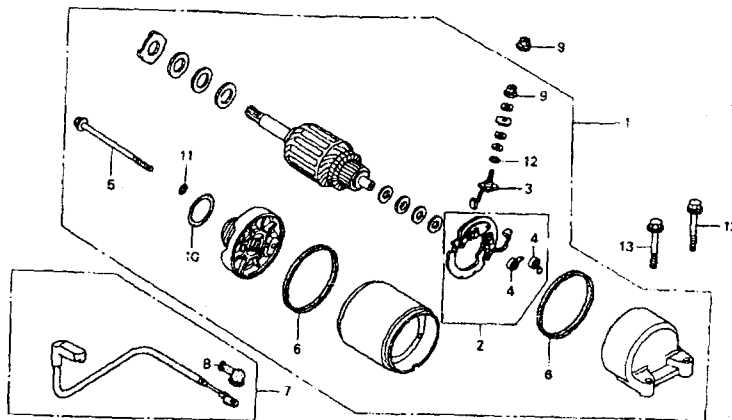
Karena komutator yang dibelah dua, setelah armetur coil berputar 180° maka posisi komutator sebelah kiri, armetur coil bagian kiri, akan pindah ke kanan. Sebaliknya, komutator sebelah kanan, armetur bagian kanan, akan pindah ke kiri. Tetapi arah arus listrik akan tetap seperti Gambar 7.6 sehingga menyebabkan pada armetur coil terjadi momen puntir yang arahnya tetap. Dengan demikian, akibat terjadinya momen puntir pada armetur coil maka akan menyebabkan terjadinya perputaran searah jarum jam.



Gambar 7.6
Prinsip kerja Motor Starter

7.2.2 Bagian-bagian Motor Starter

Bagian-bagian motor starter tampak dalam Gambar 7.7, yang nama-nama bagiannya adalah sebagai berikut:



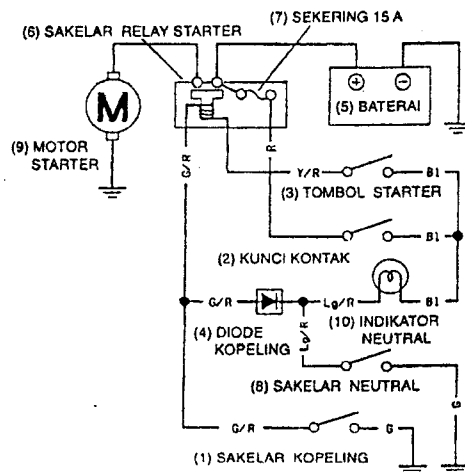
Gambar 7.7
Bagian-bagian Motor Starter

Keterangan:

- | | |
|-------------------------|---------------|
| 1. Motor Assy | 8. Cover |
| 2. Holder Set, Brush | 9. Nut-Washer |
| 3. Terminal Set, Brush | 10. O-Ring |
| 4. Spring, Carbon Brush | 11. O-Ring |
| 5. Bolt | 12. O-Ring |
| 6. Ring | 13. Bolt |
| 7. Cable, Starter Motor | |

7.2.3 Diagram Instalasi Sistem Electric Starter

Diagram instalasi sistem *electric starter* seperti Gambar 7.8 yang cara kerjanya adalah sebagai berikut:



Gambar 7.8
Diagram Instalasi Sistem
Electric Starter

Pada saat sepeda motor sport 4-tak akan dihidupkan dengan sistem *electric starter*, maka kunci kontak di-ON-kan, tombol *electric starter* dipencet. Arus listrik dari kutub positif baterai akan mengalir ke *relay starter*, ke tombol starter, terus ke massa.

Pada saat kumparan *relay starter* dialiri arus listrik maka akan terjadi elektro-magnet sehingga akan menempel ke kontak-kontak *relay starter*. Pada saat itu arus listrik dari baterai akan mengalir dari kontak positif baterai ke motor starter terus ke massa. Pada saat motor listrik dialiri arus listrik maka akan menghasilkan gerak berputar. Perputaran tersebut dengan perantaraan roda gigi pada poros motor starter, rantai, roda gigi yang digerakkan pada poros engkol dan dapat diteruskan ke poros engkol.

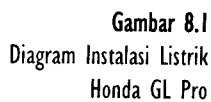
Berputarnya poros engkol akan menggerakkan torak sehingga di dalam silinder akan terjadi proses penghisapan bahan bakar dari karburator, proses kompresi, dan bersamaan dengan itu busi akan memercikkan bunga api sehingga membakar bahan bakar yang dikompresi dan mesin dapat hidup.

BAB VIII

SISTEM LISTRIK

8.1 PENDAHULUAN

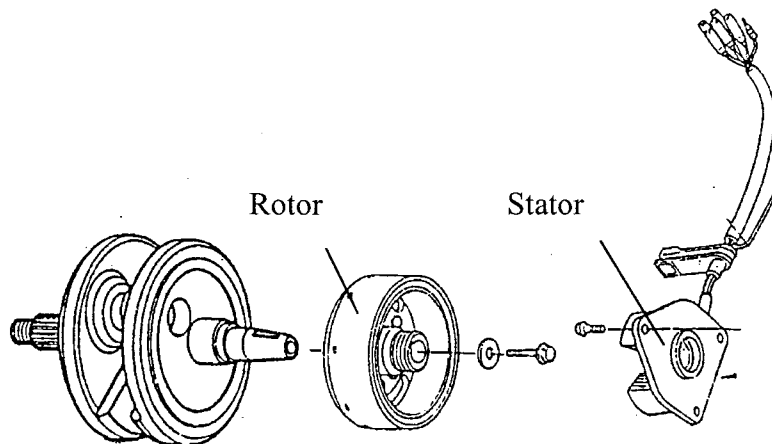
Sistem listrik pada sepeda motor sport 4-tak terdiri dari generator listrik AC sebagai sumber listrik, baterai sebagai penyimpan tenaga listrik dalam bentuk tenaga kimia, sistem pengapian yang berfungsi untuk membakar campuran udara dan bensin di dalam silinder, sistem pengisian yang berfungsi untuk mengisi baterai dan menghidupkan lampu, sistem klakson untuk memberi isyarat suara dan sistem penerangan yang berfungsi untuk memberi penerangan pada saat diperlukan (Gambar 8.1).



8.2 GENERATOR AC

Fungsi generator AC adalah untuk mengubah tenaga mekanik dari mesin menjadi tenaga listrik. Tenaga mekanik dari mesin digunakan untuk memutar rotor generator sehingga dapat menghasilkan listrik AC (*alternating current*) yang biasa disebut listrik arus bolak-balik pada stator.

Komponen utama generator AC adalah rotor yang menghasilkan medan magnet dan stator yang menghasilkan listrik arus bolak-balik. Rotor pada sepeda motor sport 4-tak adalah roda penerus yang berfungsi sebagai magnet dan berputar di luar stator. Stator berupa rangkaian kawat penghantar yang berfungsi untuk menghasilkan induksi listrik (Gambar 8.2).



Gambar 8.2
Generator AC

Bila magnet berputar di luar rangkaian kumparan kawat penghantar maka garis-garis gaya magnet akan memotong rangkaian kumparan sehingga kawat penghantar akan terinduksi listrik. Karena kawat penghantar dipengaruhi oleh garis-garis gaya magnet yang arahnya berubah-ubah maka listrik yang dihasilkan arahnya juga berubah-ubah sehingga disebut listrik arus bolak-balik, biasa disebut listrik AC.

Listrik yang dihasilkan oleh generator digunakan untuk menyuplai sistem pengapian untuk menghasilkan loncatan bunga api listrik pada elektrode busi, mengisi baterai, dan menyuplai lampu besar, klakson, dan lampu kontrol.

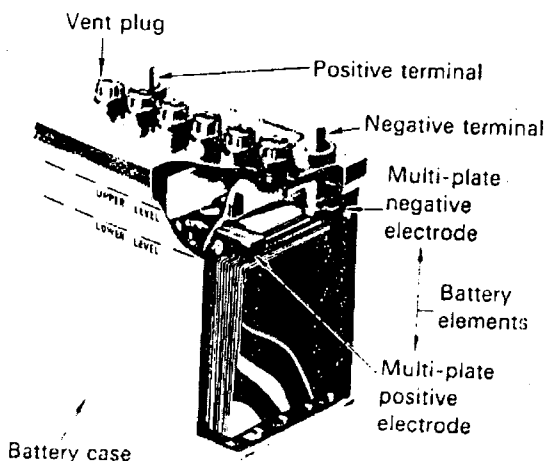
Cara kerja generator:

Sewaktu mesin hidup maka roda penerus berputar. Magnet permanen yang mengitari kumparan dapat menimbulkan kemagnetan yang berubah-ubah. Kumparan terinduksi listrik yang arahnya berubah-ubah.

8.3 BATERAI

Baterai ialah alat elektro kimia yang berfungsi untuk menyimpan tenaga listrik dalam bentuk tenaga kimia. Tenaga listrik yang tersimpan akan dialirkan lagi untuk memberikan arus listrik pada lampu posisi, lampu indikator, lampu rem, dan klakson. Karena di dalam proses itu baterai kehilangan energi kimia maka generator AC harus menyuplai kembali ke dalam baterai, disebut sebagai pengisian.

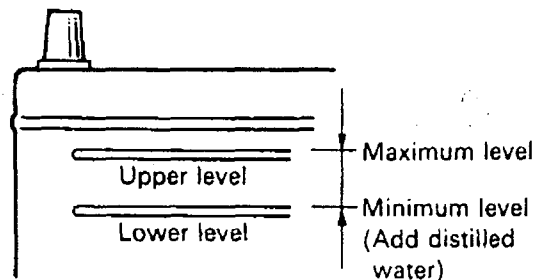
Konstruksi baterai (Gambar 8.3) terdiri dari kotak baterai yang di dalamnya terdapat elektrolit asam sulfat, elektrode positif, dan elektrode negatif dalam bentuk pelat-pelat yang dibuat dari timah. Baterai tipe ini biasa disebut baterai timah. Ruangan di dalamnya dibagi menjadi 6, yang mana pada masing-masing ruangan ditempatkan 1 sel sehingga ada 6 sel. Di dalam masing-masing sel terdapat beberapa elemen yang terendam di dalam elektrolit. Baterai yang digunakan biasanya bertegangan 12 volt, ada yang bertegangan 6 volt, dan berkapasitas 2,5 AH.



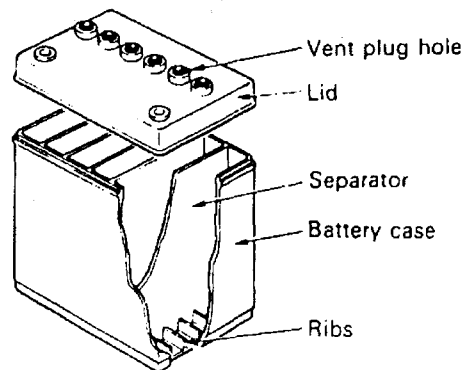
Gambar 8.3
Konstruksi Baterai

8.3.1 Kotak Baterai

Kotak baterai dibuat dari ebonit atau damar sintetis. Bagian luar kotak baterai ada yang diberi 2 garis batas, yaitu batas atas (*upper level*) dan batas bawah (*lower level*). Namun demikian ada juga yang tanpa garis batas (Gambar 8.4). Ruangan baterai 12 volt dibagi menjadi 6 ruangan yang digunakan untuk menempatkan sel-sel baterai dan elektrolit. Sel-sel baterai terdiri dari pelat-pelat yang posisinya ditinggikan dari dasar dan diberi penyekat. Tujuannya agar tidak terjadi hubung singkat apabila ada bahan aktif yang sudah korosif dan mengendap di bagian bawah (Gambar 8.5).



Gambar 8.4
Batas Pengisian Elektrolit

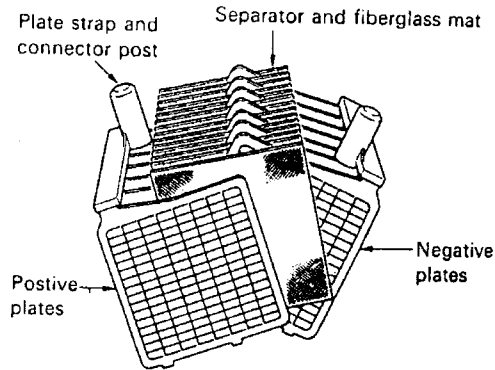


Gambar 8.5
Kotak Baterai

8.3.2 Elemen Baterai

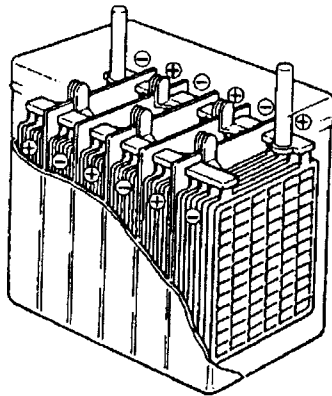
Di dalam kotak baterai terdapat sel-sel. Setiap sel terdiri dari pelat positif dan pelat negatif yang keduanya dipisahkan oleh separator atau dinding isolator. Pelat positif dibuat dari bahan aktif oksida timah hitam (PbO_2) yang berwarna sawo matang. Pelat-pelat negatif dibuat dari bahan timah hitam (Pb) yang

berwarna abu-abu. Sedang separator dibuat dari bahan serat gelas yang bersifat isolator. Pelat negatif jumlahnya dibuat satu lebih banyak daripada pelat positif dengan maksud agar susunan pelat tersebut tidak melengkung. (Gambar 8.6).



Gambar 8.6
Elemen Baterai

Hubungan antara pelat-pelat yang sama pada setiap sel adalah paralel dengan maksud untuk memperluas permukaan pelat. Sedangkan hubungan sel yang satu dengan sel yang lain adalah seri agar tegangan yang dihasilkan merupakan jumlah tegangan listrik yang dihasilkan masing-masing sel (Gambar 8.7).



Gambar 8.7
Susunan Elemen Baterai

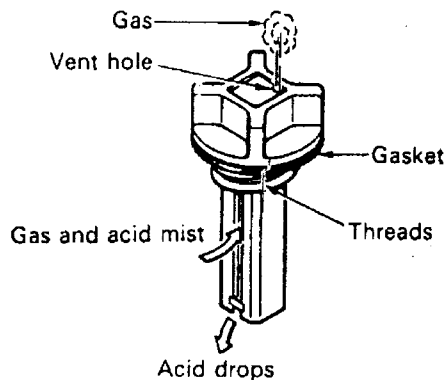
Tegangan listrik yang dihasilkan setiap sel kira-kira 2.2 volt pada segala ukuran pelat. Karena baterai yang digunakan mempunyai tegangan 12 volt maka mempunyai 6 sel sedang baterai yang mempunyai tegangan 6 volt mempunyai 3 sel.

8.3.3 Elektrolit

Elektrolit baterai ialah larutan asam sulfat (H_2SO_4) yang dalam perdagangan disebut *accu zuur*. Berat jenis elektrolit baterai dalam keadaan terisi penuh ialah 1,260-1,280 pada temperatur 20 derajat Celcius atau 68 derajat Fahrenheit.

8.3.4 Sumbat Ventilasi

Sumbat ventilasi adalah tutup untuk lubang pengisian elektrolit. Di samping itu juga untuk memisahkan gas hidrogen (yang terbentuk saat pengisian) dan uap asam sulfat di dalam baterai dengan membiarkan gas hidrogen keluar lewat lubang ventilasi sedang uap asam sulfat mengembun pada tepian ventilasi dan menetes kembali ke bawah (Gambar 8.8).

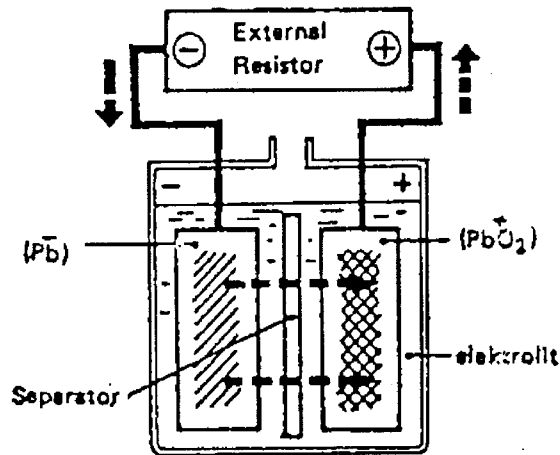


Gambar 8.8
Sumbat Ventilasi

8.3.5 Reaksi Kimia di dalam Baterai

Pengosongan (*discharge*) dan pengisian (*charge*) baterai merupakan satu siklus seperti reaksi kimia berikut:

Reaksi kimia pada waktu baterai mengeluarkan arus (*discharge*) (Gambar 8.9):

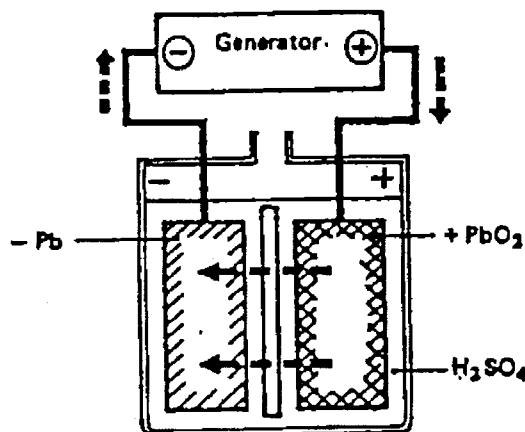


Gambar 8.9
Reaksi kimia saat
mengeluarkan arus listrik

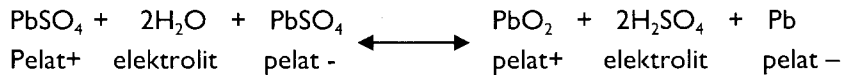


Pada waktu baterai mengeluarkan arus listrik (*discharge*), pelat positif maupun pelat negatif bereaksi dengan SO_4 sehingga membentuk PbSO_4 , sedangkan H_2SO_4 sedikit demi sedikit berubah menjadi H_2O . Akibatnya, berat jenisnya akan turun karena konsentrasi elektrolitnya berkurang.

Reaksi kimia pada waktu baterai diisi (*charge*) dapat dilihat pada Gambar 8.10.



Gambar 8.10
Reaksi Kimia pada Saat
Baterai Diisi (Disetrom)



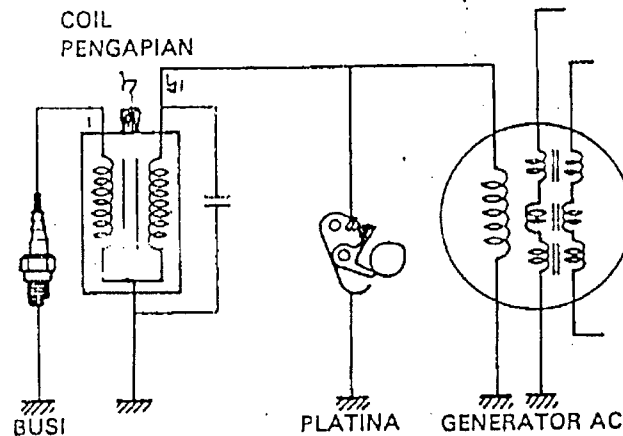
Selama pengisian, arah arus listrik ke dalam baterai adalah berlawanan sehingga mengakibatkan kebalikan reaksi. SO_4 terpisah dari PbSO_4 pada tiap-tiap pelat, sehingga pelat positif akan berubah menjadi PbO_2 dan pelat negatif akan berubah menjadi Pb . Dalam reaksi ini SO_4 akan bereaksi lagi dengan H_2O sehingga H_2SO_4 akan terbentuk kembali di dalam elektrolit sehingga berat jenisnya naik lagi.

8.4 SISTEM PENGAPIAN

Sepeda motor sport 4-tak seperti Honda CB, Honda GL, Honda GL Pro, Honda GL Max menggunakan sistem pengapian listrik arus bolak-balik dengan platina sedang Honda Mega Pro, Honda Tiger, Yamaha Scorpio menggunakan sistem pengapian CDI. Fungsi platina dan CDI adalah sama, yaitu sebagai pemutus arus, listrik arus bolak-balik berasal dari generator AC. Sistem pengapian yang menggunakan arus listrik berasal dari generator disebut sistem pengapian magnet.

8.4.1 Sistem Pengapian Menggunakan Kontak Platina

Pembakaran campuran udara dan bensin di dalam ruang bakar menggunakan loncatan bunga api listrik dari elektrode busi. Sumber listrik berasal dari generator listrik tegangan rendah, yaitu 12 volt atau 6 volt. Tetapi dengan bantuan alat pemutus arus (kontak platina), kapasitor (kondensor) dan koil, maka listrik tegangan rendah dari generator AC dapat diubah menjadi listrik tegangan tinggi mencapai 10.000-20.000 volt. Listrik tegangan tinggi tersebut dialirkan ke busi sehingga terjadi loncatan bunga api pada elektrode busi (Gambar 8.11).

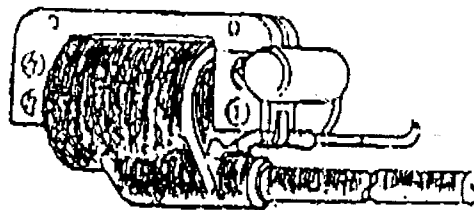


Gambar 8.11
Skema Sistem Pengapian
dengan Platina

Komponen-komponen sistem pengapian dengan kontak platina terdiri dari koil, pemutus arus (kontak platina), kapasitor (kondensor), dan busi. Masing-masing komponen tersebut akan dibahas di bawah ini.

8.4.1.1 Koil

Koil (*coil*) berfungsi untuk mengubah listrik tegangan rendah dari generator menjadi listrik tegangan tinggi yang mencapai 10.000-20.000 volt atau lebih yang kemudian dialirkan ke busi untuk mendapatkan loncatan bunga api listrik pada elektrode busi (Gambar 8.12).



Gambar 8.12
Koil

Koil terdiri dari inti dan dua kumparan kawat email. Kedua kumparan tersebut digulung pada inti besi. Kumparan pertama disebut kumparan primer dengan jumlah 300-400 gulungan kawat kasar dengan diameter 0.6 mm sedang kumparan yang kedua disebut kumparan sekunder dengan jumlah 15000-20000 gulungan kawat halus dengan diameter 0.05 mm.

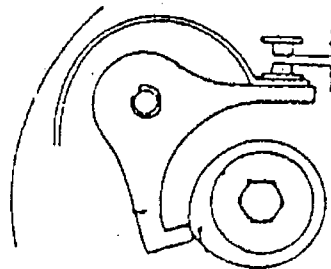
Kumparan sekunder digulung pada inti koil, sedangkan kumparan primer digulung di luar kumparan sekunder. Untuk mencegah terjadinya hubung singkat antara lapisan, kumparan yang berdekatan disekat dengan kertas yang mempunyai tahanan yang tinggi.

Cara kerja koil adalah sebagai berikut:

Ketika kunci kontak di-on-kan maka arus listrik dari generstor AC mengalir ke kumparan primer sehingga terbentuk medan magnet di sekeliling inti koil. Apabila dengan tiba-tiba aliran listrik diputuskan oleh kontak platina yang sedang membuka maka inti koil akan kehilangan kemagnetannya sehingga menyebabkan terbangkitnya listrik induksi sendiri pada kumparan primer sebesar 300-400 volt. Sedangkan pada kumparan sekunder akan terbangkit listrik tegangan tinggi sebesar 10000-20000 volt. Listrik tegangan tinggi inilah yang dialirkan ke busi.

8.4.1.2 Pemutus Arus

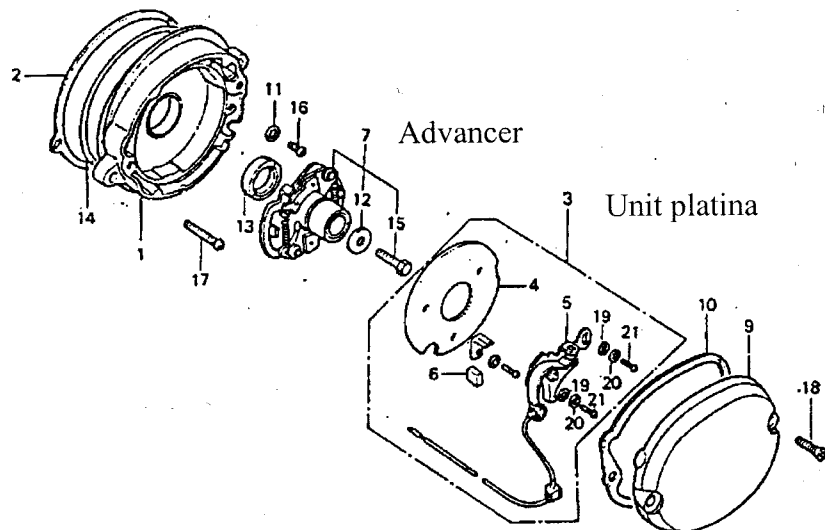
Fungsi platina sebagai saklar (pemutus arus) dari kumparan primer koil ke massa. Platina dipasang pada pelat tempat kedudukan platina dengan baut pengikat dan baut penyetel. Platina terdiri dari sepatu platina dari fiber dan pelat per pengembali. Cara kerjanya, platina dapat terbuka oleh *advancer* dan akan menutup kembali oleh pelat per pengembali. Pada piringan kedudukan platina di bagian tepinya terdapat lubang yang melebar beserta baut pengikatnya, gunanya agar piringan dapat digeser-geser kedudukannya untuk menyetel *voor* dan *naa* pengapian (Gambar 8.13).



Gambar 8.13
Kontak Platina

8.4.1.3 Advancer

Advancer berfungsi untuk membuka platina. Advancer dilengkapi dengan lengan yang berfungsi untuk memajukan/mempercepat saat pengapian pada waktu mesin berputar tinggi sampai 3000-4000 ppm (putaran per menit). Advancer dipasang pada poros kam sehingga ketika poros kam berputar, selain menggerakkan pelatuk katup, juga memutar advancer (Gambar 8.14).



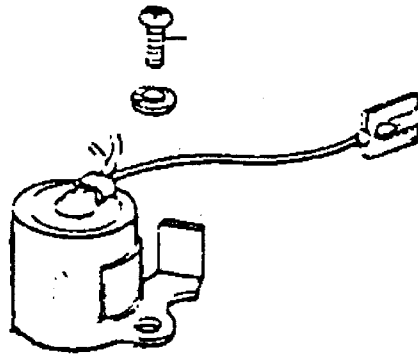
Gambar 8.14
Advancer dan Unit Platina

Prinsip kerja advancer adalah adanya gaya sentrifugal. Apabila mesin berputar di atas putaran lambat maka kedua lengan /pelatuk pada advancer akan mengembang sampai mencapai batas pengembangan maksimal setelah mesin mencapai putaran 3000-4000 ppm.

Akibat pengembangan lengan advancer tersebut maka tonjolan atau nok advancer akan bergeser/berpindah posisi ke arah berlawanan jarum jam. Dengan demikian selama mesin pada putaran tinggi maka tonjolan/nok advancer akan mempercepat penekanan fiber platina sehingga akan mempercepat pembukaan platina atau mempercepat busi memercikkan bunga api.

8.4.1.4 Kapasitor (Kondenser)

Kapasitor (*capasitor*), atau kondensator (*condenser*) berfungsi sebagai pengaman, dengan jalan menampung kelebihan arus listrik dari kumparan primer koil, dan membantu memperbesar tegangan listrik ke koil, dengan mempercepat lenyapnya kemagnetan pada inti kumparan koil sewaktu platina mulai merenggang dan menjaga agar platina tidak lekas terbakar (Gambar 8.15).



Gambar 8.15
Kondensator (Kapasitor)

Kapasitor dipasang paralel terhadap kontak platina. Pada saat bekerja, kapasitor mengabsorpsi arus listrik dalam kumparan primer bila kontak pemutus dibuka. Dengan begitu pembentukan busur nyala dapat dihindari. Selain itu juga turut membantu memperkuat kemagnetan yang timbul dalam inti besi. Dengan demikian busur api yang dihasilkan pada elektrode busi menjadi lebih baik.

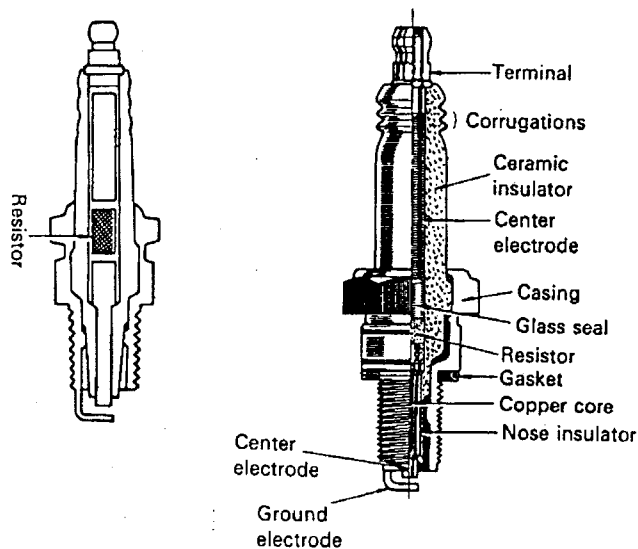
Apabila mengganti kapasitor, kapasitasnya harus sesuai dengan kapasitas standar aslinya. Karena apabila kapasitor itu memiliki kapasitas yang lebih besar maka akan mengakibatkan platina hamer meruncing. Sebaliknya, apabila kapasitas kapasitor lebih kecil maka platina hamer lekuk (*fong*).

8.4.1.5 Busi

Busi disekrupkan ke dalam ruang bakar dan berfungsi untuk menghasilkan loncatan bunga api listrik pada celah elektrode busi, yaitu dengan menciptakan perbedaan tegangan yang tinggi di antara kedua celah elektrode busi itu. Munculnya bunga api itu akan membakar campuran udara dan besin dalam ruang bakar.

Pada saat bekerja, busi menerima tegangan 10.000 volt dengan suhu 200°C selama langkah pembakaran (kerja), tetapi kemudian akan turun drastis pada langkah hisap karena didinginkan oleh campuran udara dan bensin. Perubahan yang sangat cepat dari panas ke dingin tersebut terjadi secara berulang-ulang setiap dua putaran poros engkol. Dengan kondisi tersebut maka busi harus tahan terhadap panas yang tinggi dan mempunyai daya tahan listrik yang baik.

Konstruksi busi tampak dalam Gambar 8.16, terdiri dari:



Gambar 8.16
Busi

1. Terminal adalah sebagai tempat untuk menghubungkan busi dengan koil.
2. Elektrode pusat untuk meneruskan arus listrik tegangan tinggi ke elektrode tengah. Elektrode tengah (*positive electrode*) dan elektrode sisi (*negative electrode*) yang memberikan loncatan bunga api listrik di dalam ruang bakar.
3. Insulator keramik untuk memegang elektrode tengah dan untuk mencegah terjadinya kebocoran arus listrik tegangan tinggi antara elektrode tengah dan casing. Insulator dibuat dari porselin aluminium murni yang mempunyai daya tahan panas yang sangat baik, kekuatan mekanik, kekuatan dielektrik pada temperatur tinggi, serta penghantar panas.

4. Elektrode tengah dan elektrode sisi dibuat dari paduan nikel yang mempunyai sifat tahan panas dan tahan karat. Antara elektrode tengah dan elektrode sisi diberi renggang (*gap*) sebesar 0,8-0,9 mm. Adanya kerengangan ini akan membangkitkan loncatan bunga api listrik yang digunakan untuk pembakaran campuran udara dan bensin.

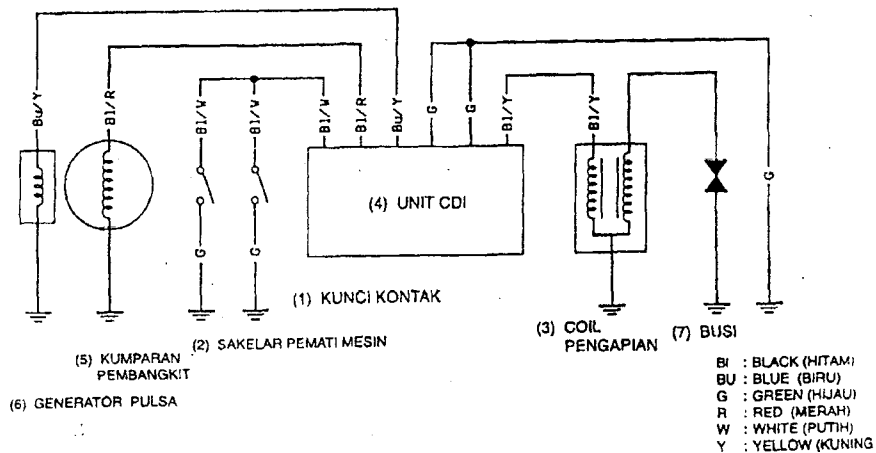
Spesifikasi busi yang biasa digunakan adalah tipe NGK D8EA atau ND X24EP-U dengan jarak renggang 0,6-0,7 mm. Untuk Honda Tiger adalah 0,8-0,9 mm.

Cara kerja sistem pengapian dengan kontak platina adalah sebagai berikut:

1. Sewaktu motor dihidupkan (distarter), roda penerus magnet berputar. Magnet permanen membuat kemagnetan yang berubah-ubah pada sepatu kumparan sehingga pada kumparan generator timbul arus listrik yang dialirkan ke kumparan primer koil.
2. Sewaktu nok advancer tidak menyentuh sepatu platina maka platina merapat. Arus listrik dari kumparan primer koil dapat mengalir melalui kontak platina terus ke massa. Pada inti koil timbul kemagnetan.
3. Sewaktu nok advancer menyentuh sepatu platina maka platina merenggang. Arus listrik pada kumparan primer koil tidak dapat mengalir ke massa (tidak ada aliran listrik). Kemagnetan pada inti koil hilang. Hilangnya kemagnetan pada inti koil menimbulkan arus listrik pada kumparan primer yang akan ditampung pada kapasitor. Arus listrik pada kumparan sekunder bertegangan tinggi dialirkan ke busi sehingga pada elektrode busi terjadi loncatan bunga api listrik untuk pembakaran campuran udara dan bensin pada ruang bakar.

8.4.2 Sistem Pengapian Elektronik

Pengapian elektronik dikenal pula dengan sebutan pengapian CDI (*Capasitive Discharge Ignition*). Pada sepeda motor sport 4-tak yang menggunakan sistem pengapian listrik arus bolak-balik dengan CDI, listrik arus bolak-balik berasal dari generator AC sedangkan CDI berfungsi untuk memutus arus (Gambar 8.17).



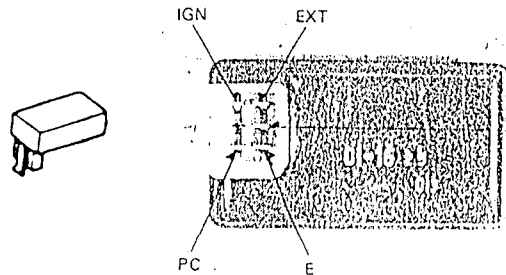
Gambar 8.17
Sistem Pengapian CDI
Motor Sport 4-Tak

Pembakaran campuran udara dan bensin di dalam ruang bakar menggunakan loncatan bunga api listrik dari elektrode busi. Sumber listrik berasal dari generator listrik tegangan rendah, yaitu 12 volt. Dengan bantuan CDI dan koil maka listrik tegangan rendah dari generator AC dapat diubah menjadi listrik tegangan tinggi yang mencapai 10.000 volt. Listrik tegangan tinggi tersebut dialirkan ke busi sehingga terjadi loncatan bunga api pada elektrode busi.

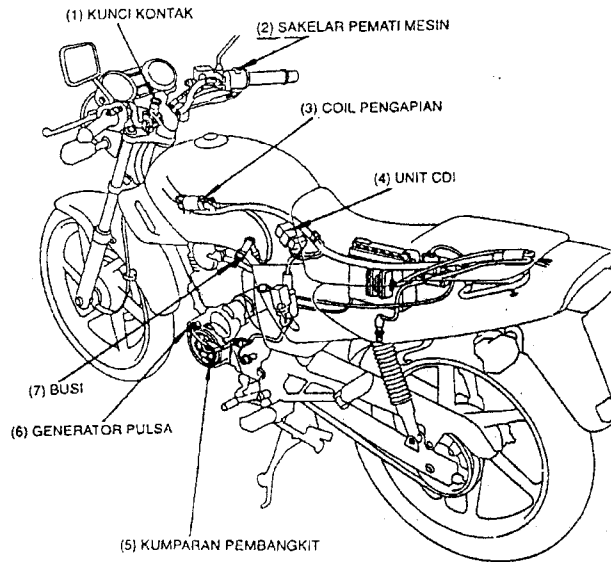
Komponen-komponen sistem pengapian dengan CDI adalah CDI, koil, dan busi. Tentang masing-masing komponen tersebut akan dijelaskan di bawah ini.

8.4.2.1 CDI

CDI (*Capasitive Discharge Ignition*) berfungsi untuk memutus arus (Gambar 8.18). Sistem pengapian CDI memperkenalkan sistem pengaturan pengapian secara elektronik yang mana tidak perlu ada penyetelan untuk mengubah waktu pengapian. CDI dapat rusak apabila terjatuh. Apabila konektor dilepaskan sewaktu ada arus yang mengalir, voltase yang dihasilkan akan berlebihan sehingga dapat merusak unit. Selalu matikan kontak sebelum melakukan pemeriksaan. Sistem pengapian yang tidak bekerja dengan baik sering disebabkan oleh jeleknya sambungan konektor. Periksa sambungan-sambungan itu sebelum melakukan pemeriksaan sistem. Gunakan busi dengan derajat panas yang tepat. Penggunaan busi dengan derajat yang tidak tepat dapat merusak mesin. Penempatan unit CDI dapat dilihat pada Gambar 8.19.



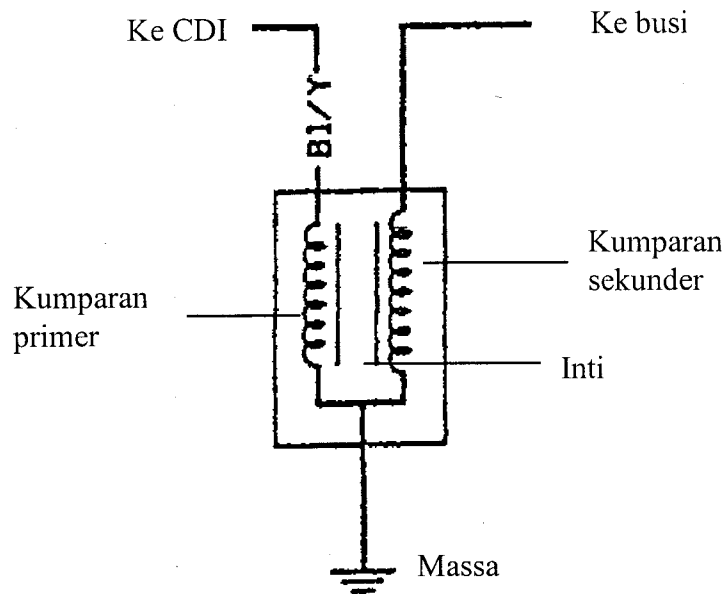
Gambar 8.18
Unit CDI



Gambar 8.19
Penempatan Unit CDI

8.4.2.2 Koil

Seperti pada pengapian platina, koil pada sistem pengapian CDI berfungsi untuk mengubah listrik tegangan rendah (12 volt) dari generator menjadi listrik tegangan tinggi hingga mencapai 10000 volt atau lebih yang kemudian dialirkan ke busi untuk mendapatkan loncatan bunga api listrik pada elektrode busi (Gambar 8.20).



Gambar 8.20
Koil

Koil terdiri dari inti dan dua kumparan kawat email. Kedua kumparan tersebut digulung pada inti besi. Kumparan pertama disebut kumparan primer dengan jumlah 300-400 gulungan kawat kasar dengan diameter 0,6 mm sedang kumparan yang kedua disebut kumparan sekunder dengan jumlah 15000-20000 gulungan kawat halus dengan diameter 0,05 mm.

Kumparan sekunder digulung pada inti koil, sedangkan kumparan primer digulung di luar kumparan sekunder. Untuk mencegah terjadinya hubung singkat antara lapisan kumparan yang berdekatan maka dipasang sekat kertas yang mempunyai tahanan yang tinggi.

Cara kerja koil adalah sebagai berikut:

Ketika kunci kontak di-on-kan maka arus listrik dari generator AC mengalir ke kumparan primer sehingga terbentuk medan magnet pada sekeliling inti koil. Apabila dengan tiba-tiba aliran listriknya diputuskan oleh CDI, maka inti koil akan kehilangan kemagnetannya sehingga menyebabkan terbangkitnya listrik induksi sendiri pada kumparan primer sebesar 300-400 volt. Pada kumparan sekunder akan terbangkit listrik tegangan tinggi sebesar 10000-20000 volt. Listrik tegangan tinggi inilah yang dialirkan ke busi.

8.4.3 Cara Kerja Sistem Pengapian CDI

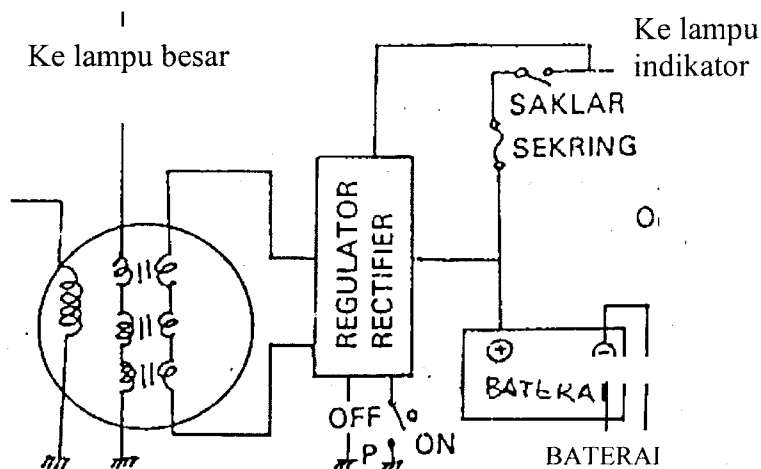
Cara kerja sistem pengapian dengan CDI adalah sebagai berikut:

Sewaktu motor dihidupkan (distarter), roda penerus magnet berputar. Magnet permanen membuat kemagnetan yang berubah-ubah pada sepatu kumparan sehingga pada kumparan generator timbul arus listrik yang dialirkan ke kumparan primer koil terus ke massa.

Pada saat CDI bekerja sebagai pemutus arus maka arus listrik pada kumparan primer koil terputus secara mendadak. Kemagnetan pada inti koil menjadi hilang. Hilangnya kemagnetan pada inti kumparan mengakibatkan kumparan sekunder terinduksi listrik tegangan tinggi yang besarnya 10.000-20.000 volt. Listrik tegangan tinggi tersebut dialirkan ke elektrode busi sehingga timbul loncatan bunga api listrik yang digunakan untuk pembakaran bahan bakar di dalam silinder mesin.

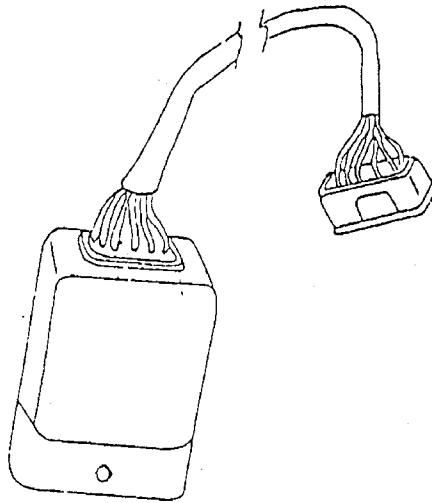
8.5 SISTEM PENGISIAN

Fungsi sistem pengisian adalah untuk mengisi baterai agar kapasitasnya tidak menurun. Oleh karena itu agar baterai selalu dapat digunakan setiap saat dan kapasitas baterai tidak menurun maka harus dilakukan pengisian, atau disetrom (Gambar 8.21).



Gambar 8.21
Sistem Pengisian

Listrik yang digunakan untuk mengisi baterai adalah listrik arus searah (*direct current*) yang biasa disebut listrik DC. Kebutuhan listrik untuk pengisian baterai diberikan oleh generator AC yang menghasilkan listrik arus bolak-balik. Agar dapat digunakan untuk mengisi baterai maka listrik arus bolak-balik tersebut harus diubah menjadi listrik arus searah menggunakan penyearah atau *regulator rectifier* (Gambar 8.22).



Gambar 8.22
Regulator Rectifier

Komponen yang digunakan untuk mengisi baterai adalah generator AC dan penyearah (*regulator rectifier*). Generator AC untuk menghasilkan listrik arus bolak-balik sementara regulator rectifier digunakan untuk mengatur besarnya arus listrik yang masuk ke baterai sehingga tegangan yang dihasilkan oleh generator tetap konstan meskipun putaran berubah-ubah. Di samping itu juga berguna untuk mengubah listrik arus bolak-balik menjadi listrik arus searah. Listrik arus searah inilah yang digunakan untuk mengisi baterai.

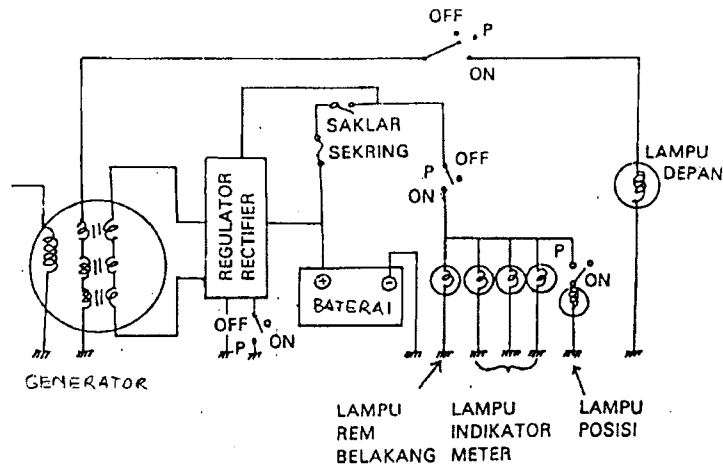
Cara kerja sistem pengisian adalah sebagai berikut:

Sesudah mesin hidup dan rotor berputar maka tegangan listrik dibangkitkan dalam kumparan stator. Setelah rotor berputar mencapai putaran tertentu sehingga dapat membangkitkan tegangan listrik lebih tinggi dari tegangan listrik pada baterai atau karena baterai digunakan sehingga tegangan baterai menjadi

lebih rendah dari tegangan listrik generator maka listrik arus bolak-balik dari generator mengalir ke *regulator rectifier* untuk diubah menjadi listrik arus searah. Listrik arus searah ini kemudian mengalir ke baterai sehingga baterai akan terisi. Setelah tegangan baterai dan tegangan generator sama maka proses pengisian akan berhenti.

8.6 SISTEM PENERANGAN

Sistem penerangan (*lighting system*) sangat diperlukan untuk keselamatan pengendara sepeda motor pada malam hari. Ada bermacam-macam sistem lampu yang digunakan, antara lain sistem lampu besar, sistem lampu belakang, sistem lampu rem, sistem lampu tanda belok, dan sistem lampu instrumen (Gambar 8.23).



Gambar 8.23
Sistem penerangan dan
lampu kontrol

8.6.1 Sistem Lampu Besar

Lampu besar merupakan sebuah sistem lampu penerangan untuk menerangi jalan pada bagian depan kendaraan, umumnya dilengkapi dengan lampu jauh (*high beam*) dan lampu dekat (*low beam*), dan dinyalakan dengan satu saklar. Pada saat saklar digeser pertama maka lampu dekat yang menyala sedang apabila saklar digeser yang kedua maka lampu jauh yang menyala. Lampu besar atau lampu

kepala disuplai listrik dari baterai, sehingga lampu besar dapat menyala meskipun mesin dalam keadaan tidak hidup.

8.6.2 Lampu Belakang

Lampu belakang merupakan lampu kecil untuk memberi isyarat akan keberadaan kendaraan itu pada malam hari bagi kendaraan lain yang ada di belakang. Lampu belakang berwarna merah yang juga berfungsi sebagai lampu plat nomor.

Lampu belakang biasanya satu saklar dengan lampu besar sehingga apabila lampu besar dinyalakan maka lampu belakang juga akan menyala.

8.6.3 Lampu Rem

Lampu rem (*brake light*) satu lampu dengan lampu belakang tetapi dengan filamen yang berbeda dan menggunakan saklar tarik yang dihubungkan dengan handel rem.

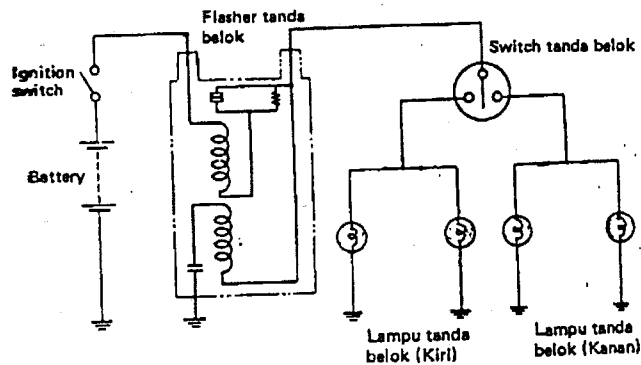
Lampu rem terletak di bagian belakang kendaraan sebagai isyarat dan berfungsi untuk mencegah terjadinya benturan dengan kendaraan di belakang yang mengikuti saat kendaraan mengerem (Gambar 8.23).

8.6.4 Lampu Instrumen Panel (Lampu Meter)

Lampu ini digunakan untuk menerangi meter-meter pada instrumen panel sehingga memungkinkan pengendara dapat membaca meter-meter dengan mudah dan cepat pada malam hari. Lampu instrumen panel akan menyala bila lampu besar menyala. Ada bermacam-macam lampu instrumen panel, antara lain untuk lampu jauh atau lampu dekat, lampu tanda belok ke kiri dan ke kanan, lampu netral (Gambar 8.23).

8.6.5 Lampu Tanda Belok

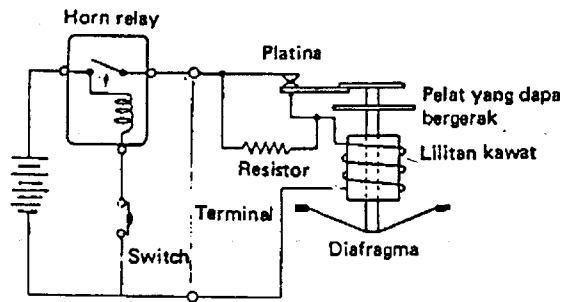
Lampu tanda belok (*turn signal light*) dipasang di samping kanan atau kiri depan dan di samping kiri atau kanan belakang yang berfungsi untuk memberi isyarat pada kendaraan yang ada di depan, di belakang, dan di sisi kendaraan bahwa pengendara bermaksud untuk belok atau pindah jalan. Lampu tanda belok berkedip secara tetap dengan alat yang disebut *flatser* (Gambar 8.24).



Gambar 8.24
Sistem Lampu Flatser

8.6.6 Klakson

Klakson (*horn*) adalah komponen pembuat tanda suara berdasarkan getaran membran akibat adanya elektromagnet pada lilitan yang terdapat pada klakson (Gambar 8.25).

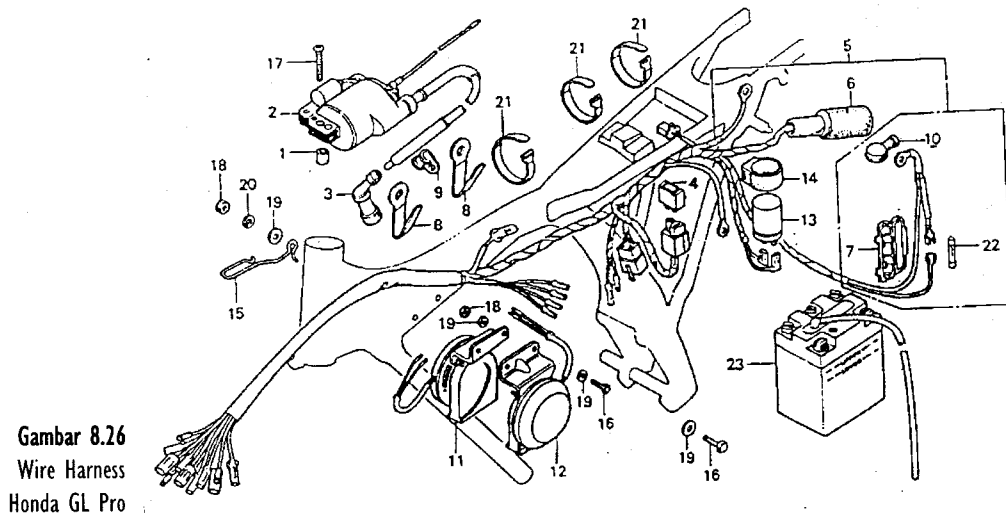


Gambar 8.25
Sistem Klakson

Apabila tombol ditekan maka arus listrik akan mengalir dari baterai melalui *horn relay* dan menghubungkan titik kontak pada relay tersebut. Arus listrik mengalir melalui lilitan pada klakson dan membentuk medan magnet yang selanjutnya menarik pelat ke bawah. Pada saat ini, titik kontak pada klakson akan terbuka sehingga aliran terputus. Pelat akan bergerak ke atas, kembali pada kedudukan semula karena adanya elastisitas dari diafragma. Hal ini mengakibatkan titik kontak tadi berhubungan lagi dan pelat kembali bergerak ke bawah. Proses ini berlangsung sedemikian cepatnya sehingga pada membran terbentuk getaran yang menghasilkan suara.

8.6.7 Wire Harness

Keadaan yang sebenarnya bahwa instalasi listrik pada sepeda motor sport dikemas dalam bentuk *wire harness* (Gambar 8.26).



Gambar 8.26
Wire Harness
Honda GL Pro

Keterangan:

- | | | |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------|
| 1. Collar, Ignition Coil Setting | 9. Clip, High Tension Card | 17. Screw |
| 2. Coil Comp, AC Ignition | 10. Cover, Winker Card | 18. Nut |
| 3. Cop Assy, Notse Suppressor | 11. Hor Assy, R | 19. Washer, Plain |
| 4. Rectifier, Silicon | 12. Horn Assy, L | 20. Waseher, Spring |
| 5. Harness Wire | 13. Relay Comp | 21. Band |
| 6. Cover, Wire Harness Connector | 14. Suspension, Winker Relay | 22. Fuse |
| 7. Case, Fusse Connector | 15. guide, Clutch Cable | 23. Battery |
| 8. Clip C, Wiore Harness | 16. Bolt, Hex | |

Dari gambar dapat diketahui bahwa *wire harness* dilengkapi dengan terminal-terminal sambungan yang satu sama lain berbeda sehingga untuk menyambung komponen-komponen listrik menjadi lebih mudah dan kekeliruan penyambungan dapat dihindari.

8.6.8 Peletakan Kabel Pengontrol dan Kabel Listrik

Hal-hal yang harus diperhatikan pada waktu memasang dan menempatkan kabel-kabel pengontrol dan kabel-kabel listrik pada sepeda motor adalah sebagai berikut:

1. Kabel listrik atau kabel pengontrol yang longgar dapat menjadi sumber kecelakaan. Setelah pemasangan, periksalah apakah kabel sudah dalam keadaan terikat dengan erat.
2. Jangan menjepit kabel-kabel pada titik-titik pengelasan atau klem penahan kabel.
3. Pasang kabel pengontrol dan kabel listrik pada rangka dengan pengikat kabel yang tersedia pada tempat-tempat yang telah ditentukan. Kencangkan pengikat sedemikian rupa sehingga hanya permukaan yang berisolasi yang menyentuh kabel.
4. Tempat susunan kabel listrik (*wire harness*) sedemikian rupa sehingga tidak tertarik kencang atau mempunyai kelonggaran yang berlebihan.
5. Lindungi kabel dan susunan kabel listrik dengan pembalut isolasi listrik dari sudut yang tajam. Bersihkan permukaan pemasangan sebelum memasang pembalut isolasi listrik.
6. Jangan menggunakan kabel atau kabel listrik dengan isolasi yang rusak. Perbaikilah dengan membalutnya dengan pita pelindung atau ganti dengan kabel yang baru.
7. Tempatkan susunan kabel listrik sedemikian rupa sehingga terhindar dari ujung atau sudut yang tajam. Juga hindari ujung-ujung baut dan sekerup yang menonjol.
8. Jauhkan susunan kabel listrik dari knalpot dan bagian-bagian panas yang lain.
9. Pastikan bahwa grommets ditempatkan dengan baik pada alurnya.

10. Setelah diikat, pastikan bahwa masing-masing susunan kabel listrik tidak mengganggu pergerakan atau pergeseran dari bagian-bagian lain.
11. Setelah penempatan, periksalah bahwa susunan kabel listrik tidak terpelintir atau tertekuk.
12. Susunan kabel listrik yang ditempatkan menelusuri stang kemudi tidak boleh tertarik kencang, mempunyai kelonggaran berlebihan, terjepit oleh atau mengganggu bagian-bagian di dekatnya atau yang mengelilinginya pada semua posisi perputaran kemudi.
13. Jangan tekuk atau jangan puntir kabel pengontrol. Kabel pengontrol yang rusak tidak dapat bekerja dengan lancar dan mungkin akan macet atau tersangkut.

BAB IX

SISTEM PELUMASAN

Pada mesin terdapat bagian-bagian yang akan bergerak pada saat mesin dalam keadaan hidup, yaitu torak, batang torak, poros engkol, mekanisme katup, kopling, dan transmisi. Bagian-bagian tersebut terus bergerak dan saling bergesekan sehingga menimbulkan panas yang menyebabkan hilangnya tenaga. Lama-kelamaan bagian-bagian mesin itu akan menjadi aus.

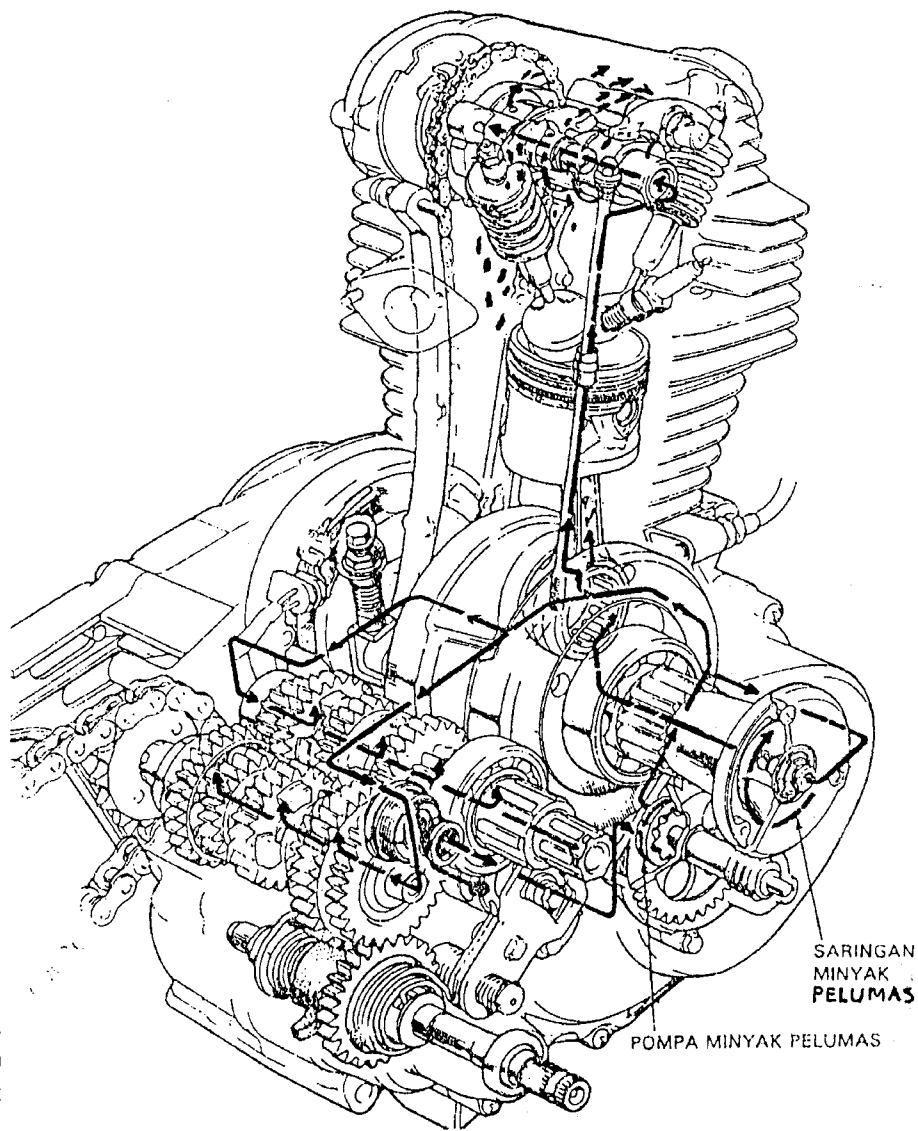
Untuk mencegah atau menghambat terjadinya keausan maka diperlukan pelumasan. Pelumasan dimaksudkan untuk menghindari hubungan (kontak) langsung antara bagian-bagian yang bergerak bergesekan. Untuk itu maka mesin sepeda motor harus diberi minyak pelumas. Minyak ini secara kontinu akan melumasi bagian-bagian mesin yang bergerak bergesekan untuk mencegah keausan (Gambar 9.1).

Fungsi minyak pelumas adalah sebagai berikut:

1. Membentuk lapisan (*oil film*) sehingga mencegah kontak langsung antara permukaan logam dengan logam, mengurangi gesekan, mencegah keausan, dan panas.
2. Mendinginkan panas yang terjadi pada bagian-bagian mesin.
3. Berfungsi sebagai *seal* antara torak dengan dinding silinder.
4. Membersihkan kotoran dari bagian-bagian mesin.
5. Mencegah karat pada bagian-bagian mesin.

Sepeda motor sport 4-tak menggunakan minyak pelumas dengan kapasitas 1,0 liter setelah pembongkaran mesin dan 0,9 liter pada penggantian periodik. Hanya saja untuk sepeda motor sport 4-tak 200 cc seperti Honda Tiger

menggunakan minyak pelumas dengan kapasitas 1,2 liter setelah pembongkaran mesin dan 1,0 liter pada penggantian periodik.



Gambar 9.1

Sistem pelumasan mesin,
tanda panah merupakan
arah aliran minyak
pelumas

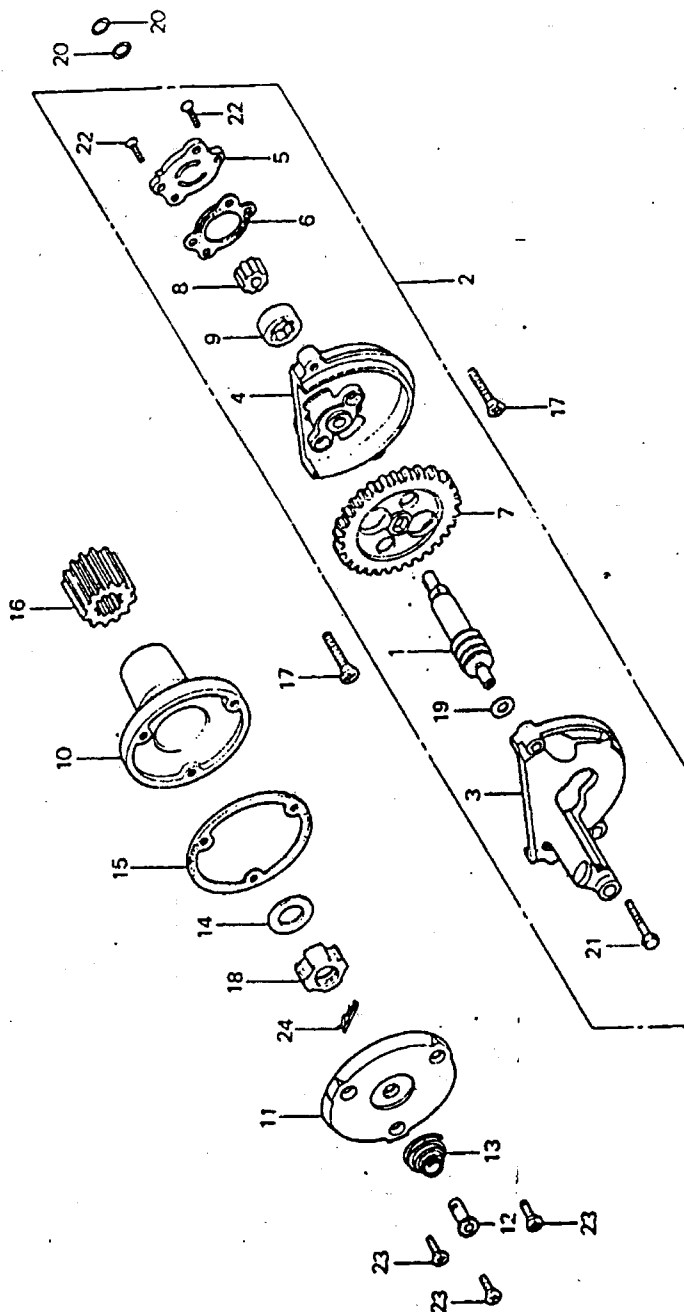
Jenis minyak pelumas yang digunakan dengan klasifikasi API service SE atau SF. Pemakaian umum (segala suhu) menggunakan minyak pelumas SAE 10W-40

(SAE: Society of Automobile Engineers). Di atas 15° C (59° F) menggunakan SAE30. Pada suhu 0° - 15° (32°-59°F) menggunakan SAE 20/20W. Di atas 10°C (15°F) menggunakan SAE 20W-50.

Sistem pelumasan biasanya menggunakan sistem *wet sump*, yaitu minyak pelumas tersimpan di dalam bak mesin dan pada saat mesin hidup maka minyak pelumas itu akan dipompa ke bagian-bagian yang membutuhkan. Setelah melumasi maka minyak pelumas itu akan jatuh lagi ke dalam bak mesin.

Pompa minyak pelumas menghisap minyak pelumas dari bak minyak pelumas, kemudian menekan dan menyalurkan ke bagian-bagian mesin yang bergerak. Pompa minyak pelumas biasanya menggunakan pompa trikoida yang konstruksinya terdiri dari 2 rotor, yaitu rotor penggerak dan rotor yang digerakkan, rumah pompa, roda gigi penggerak, dan tutup pompa.

Rotor penggerak mempunyai gigi luar dan rotor yang digerakkan mempunyai gigi dalam. Jumlah gigi rotor yang digerakkan satu buah lebih banyak dari rotor penggerak. Rotor penggerak dipasang di dalam rotor yang digerakkan. Oleh karena itu antara rotor penggerak dan rotor yang digerakkan ada satu ruangan (Gambar 9.2).



Gambar 9.2
Bagian-bagian Pompa
Minyak Pelumas

Keterangan:

1. Gear Tachometer Pinion	9. Rotor Oil Pump Outer	17. Screw
2. Pump Assy Oil	10. Rotor Comp Oil Filter	18. Nut
3. Cover Oil Pump Gear	11. Cup	19. Washer
4. Body Oil Pump	12. Through	20. O-Ring
5. Plate, Oil Pump	13. Spring	21. Bolt, hex
6. Gasket	14. Washer	22. Bolt, flat
7. Gasket	15. Gasket	23. Screw
8. Rotor, Oil Pump Inner	16. Gear	24. Pin

Bila rotor penggerak berputar maka rotor yang digerakkan langsung ikut berputar bersama-sama. Oleh karena itu ruangan yang dibentuk oleh dua rotor yang berputar ketika membesar akan menghisap minyak pelumas sedang pada saat mengecil akan menekan minyak pelumas ke bagian-bagian yang bergerak.

Setelah disirkulasikan, minyak pelumas berangsur-angsur menjadi kotor karena bercampur dengan logam, karbon, endapan lumpur, dan lain-lain. Bila bagian-bagian yang bergerak dilumasi oleh minyak pelumas yang kotor maka akan mengakibatkan komponen-komponen itu menjadi cepat aus. Untuk mencegah hal ini maka dipasang saringan minyak pelumas (*oil filter*) pada sistem pelumasan guna memisahkan kotoran dari minyak pelumas.

Agar bagian-bagian yang bergerak tidak cepat aus maka harus dilakukan penggantian minyak pelumas secara periodik, yaitu setelah menempuh jarak 500 km, 1500 km, dan selanjutnya setiap 2000 km. Setiap ganti minyak pelumas maka saringan minyak pelumas juga harus dibersihkan.

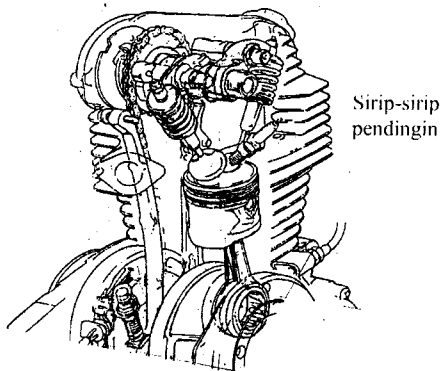
BAB X

SISTEM PENDINGINAN

Pada saat motor bekerja maka akan timbul panas yang tinggi akibat proses pembakaran campuran udara dan bensin di dalam ruang bakar dan akibat terjadinya gesekan di antara bagian-bagian yang bergerak.

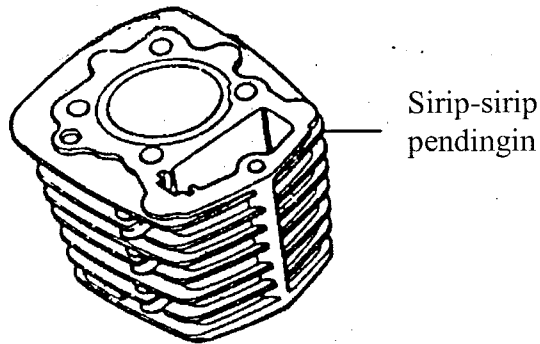
Panas harus dibatasi agar tidak berlebihan dan mengakibatkan motor menjadi rusak. Oleh sebab itu motor menggunakan sistem pendinginan. Ada 2 cara untuk mendinginkan motor, yaitu dengan pendinginan air dan pendinginan udara. Yang digunakan pada sepeda motor sport 4-tak biasanya adalah sistem pendinginan udara, meski ada juga yang menggunakan sistem pendinginan udara dan pendinginan air. Sepeda motor yang menggunakan sistem pendinginan air dilengkapi dengan sistem radiator.

Pada motor yang menggunakan sistem pendinginan udara (*air cooled engine*), silinder dan kepala silinder dilengkapi dengan sirip-sirip pendingin guna memperbesar luas permukaan yang bersinggungan dengan udara pendingin yang mengalir di sekelilingnya. Panas dari motor diambil oleh udara pendingin yang mengalir melalui sirip-sirip pendingin (Gambar 10.1).



Gambar 10.1
Sistem Pendinginan Udara

Jadi sirip-sirip pendingin berfungsi sebagai penghantar panas dari dalam mesin ke udara. Agar perpindahan panas dari sirip-sirip pendingin ke udara berlangsung dengan baik maka sirip-sirip pendingin itu harus dalam keadaan bersih dan tidak ditutup oleh lapisan kotoran karena akan mengurangi efek pendinginan (Gambar 10.2).



Gambar 10.2
Blok Silinder dengan
Sirip-sirip Pendingin

Sistem pendinginan udara menggunakan udara yang mengalir melewati motor. Lebih-lebih sewaktu sepeda motor berjalan dengan kecepatan tinggi maka proses pendinginan akan lebih cepat.

Telah dijelaskan bahwa minyak pelumas juga berfungsi sebagai pendingin. Apabila motor tidak diberi minyak pelumas maka akan terjadi gesekan yang besar di dalam mesin. Hal itu akan menyebabkan timbulnya panas yang tinggi dan keausan sehingga merusak mesin. Oleh karena itu penggantian minyak pelumas harus sesuai dengan prosedur yang benar. Minyak pelumas yang digunakan pun harus dipilih jenis yang memenuhi standar SAE.

Karena pendinginan yang terjadi hanya perpindahan panas dari sirip-sirip pendingin ke udara luar maka apabila menghidupkan mesin dalam keadaan motor berhenti tidak boleh terlalu lama. Apabila dihidupkan terlalu lama maka panasnya akan berlebihan. Lain halnya kalau sepeda motor dalam keadaan berjalan, yang mana mesin mendapatkan hembusan udara dari depan dengan kecepatan yang sesuai dengan laju kendaraan. Jadi pendinginan pada mesin sepeda motor yang berjalan adalah lebih baik dan efektif. Oleh karena itu motor dapat dikendarai dalam waktu yang lama tanpa mengalami kendala pendinginan asal oli mesin dalam keadaan baik.

BAB XI

PERAWATAN BERKALA

Setelah motor digunakan dalam waktu lama maka tenaga mesin akan menurun. Tandanya, meski handel gas diputar penuh, kecepatan motor tetap tidak maksimal. Hal seperti ini mungkin disebabkan oleh:

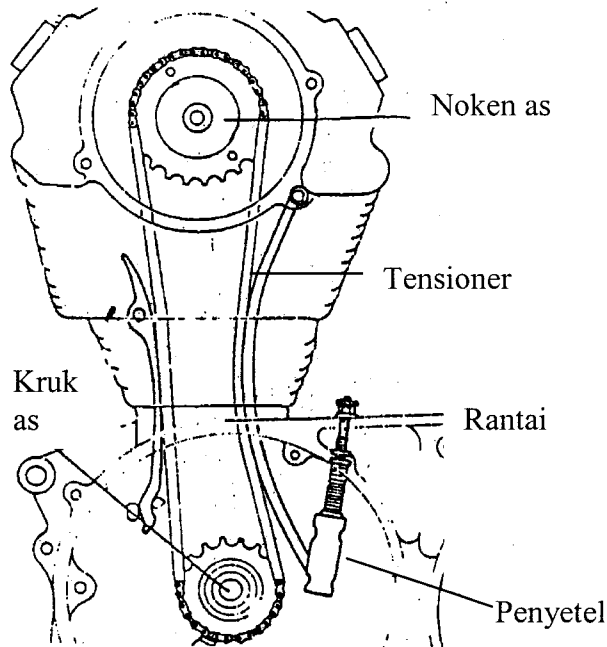
1. Kelonggaran rantai mesin tidak sempurna sehingga pengapian menjadi tidak tepat sementara tertib pembukaan katup juga tidak sempurna.
2. Renggang katup tidak sesuai dengan standar spesifikasi.
3. Renggang kontak platina tidak sesuai dengan standar spesifikasi.
4. Waktu pengapian tidak tepat.
5. Karburator kotor atau ada bagian yang tidak bekerja dengan sempurna.
6. Busi kotor, aus, atau terbakar.
7. Jarak main bebas kopling tidak tepat.
8. Minyak pelumas sudah kotor atau volumenya berkurang sehingga terjadi panas yang berlebihan.
9. Tekanan kompresi rendah.
10. Percikan bunga api listrik pada elektrode busi terlalu kecil sehingga pembakaran yang terjadi tidak sempurna.
11. Bila motor menggunakan sistem pengapian dengan CDI, mungkin CDI-nya rusak.

Untuk mengembalikan mesin ke kondisi semula maka harus dilakukan perawatan secara berkala. Perawatan berkala dilakukan dengan menyetel komponen-komponen mesin dan alat bantu lain. Perawatan ini dapat dilakukan tanpa turun mesin.

11.1 PENYETELAN RANTAI MESIN

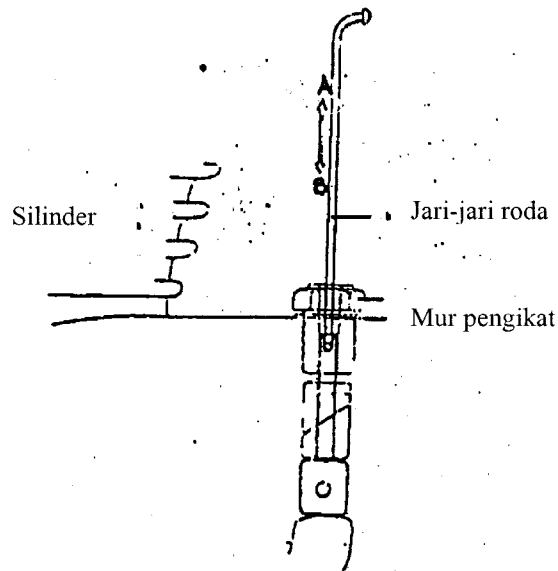
Pada saat mesin dihidupkan, apabila terdengar suara berisik, berarti rantai mesin longgar. Sebaliknya, apabila terdengar suara mendesing pada saat gas tangan ditutup berarti rantai mesin terlalu tegang.

Tegangan rantai mesin yang sempurna adalah 1-2 mm dan dapat menyelaraskan poros engkol dengan poros kam sehingga diperoleh kesempurnaan/ketepatan pengapian dan tertib pembukaan katup. Penyetelan rantai mesin dilakukan dengan cara sebagai berikut (Gambar 11.1):



Gambar 11.1
Penyetelan Rantai Mesin

1. Longgarkan mur pengikat sehingga penegang rantai (tensioner) bekerja secara otomatis untuk mendapatkan ketegangan rantai yang sempurna.
2. Apabila dengan cara tersebut ternyata tegangan rantai mesin masih belum pas maka harus dilakukan penyetelan menggunakan jari-jari roda. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut (Gambar 11.2):



A. kearah menegang
B. kearah mengendor

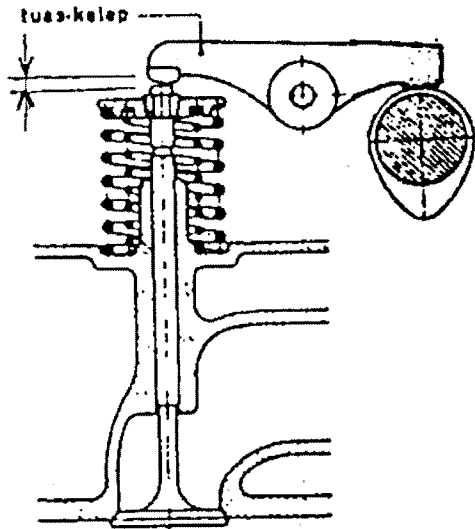
Gambar 11.2
Cara Menyetel Rantai
Mesin

- Hidupkan mesin.
- Buka tutup karet dan buka baut penutupnya.
- Masukkan ulir jari-jari roda ke lobang penyetel
- Sekrupkan jari-jari roda batang penekan sehingga berhubungan.
- Longgarkan mur pengikatnya.
- Tarik jari-jari roda ke atas atau tekan ke bawah sampai diperoleh suara mesin halus.
- Tahan jari-jari dan pastikan tidak akan berubah. Setelah itu kencangkan mur pengikatnya.
- Kembalikan baut penutup dan tutup karet.

Apabila sudah disetel dengan langkah seperti di atas namun suara mesin tetap berisik berarti rantai mesin sudah terlalu longgar (*molor*). Dalam hal ini rantai mesin harus diganti.

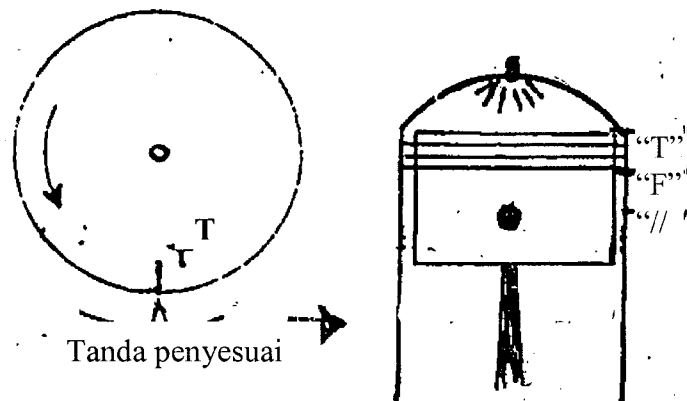
11.2 PENYETELAN RENGANG KATUP

Suara berisik juga dapat disebabkan oleh jarak kerenggangan antara ujung pelatuk katup dan ujung batang katup terlalu longgar. Hal ini mengakibatkan sistem pemasukan campuran udara dan bensin serta sistem pembuangan gas sisa pembakaran menjadi tidak sempurna. Jarak kerenggangan katup hisap dan katup buang sesuai dengan spesifikasi adalah 0,05 mm (Gambar 11.3).



Gambar 11.3
Jarak Kerenggangan Katup

Penyetelan dilakukan pada saat mesin dalam keadaan dingin. Setel posisi torak pada kedudukan TMA atau pada saat langkah kompresi sehingga posisi katup hisap dan katup buang dalam keadaan tertutup. Hal ini dapat diketahui dengan tanda garis T pada rotor generator segaris dengan tanda penyesuai (Gambar 11.4).



Gambar 11.4
Torak pada TMA dan
Garis T Sejajar pada
Tanda Penyesuai

Untuk mencari langkah kompresi, caranya adalah sebagai berikut:

1. Putar rotor generator berlawanan arah dengan jarum jam sambil memperhatikan katup hisap. Apabila pelatuk katup hisap terlihat turun kemudian naik kembali, berarti torak sudah dalam langkah kompresi.
2. Kendurkan mur pengikat baut penyetel kemudian putar baut penyetel ke arah dalam menggunakan alat khusus sambil melakukan pengukuran dengan voeler gauge ukuran 0,05 mm. Hasil penyetelan sudah tepat bila voeler gauge ditarik terasa seret tetapi tidak dapat didorong kembali.
3. Keraskan kembali mur pengikat sambil tahan baut penyetel. Pastikan posisi baut tidak lagi berubah.

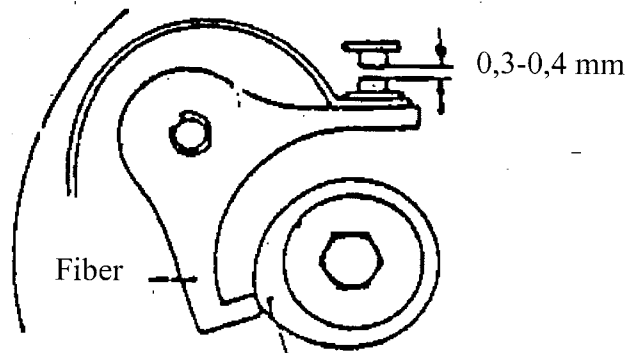
Apabila jarak kerenggangan antara ujung pelatuk katup dan ujung batang katup setelah disetel seperti diuraikan di atas ternyata tetap berisik pada kepala silinder, kemungkinan penyebabnya adalah *noken as* sudah aus atau tidak rata, *rocher arm* aus atau tidak rata sehingga harus diperbaiki atau diganti dengan yang baru.

11.3 PENYETELAN RENGANG PLATINA

Platina yang sudah lama bekerja ada kemungkinan akan terbakar atau aus sehingga kerenggangannya tidak sempurna. Apabila platina menjadi lebih renggang maka proses pembakaran akan menjadi maju. Sebaliknya, apabila platina lebih rapat, proses pembakaran akan menjadi lebih lambat.

Penyetelan renggang platina dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Bersihkan dan ratakan kedua permukaan platina dengan kertas amplas.
2. Putar rotor generator dengan maksud untuk memastikan bahwa tonjolan tertinggi *nok advancer* menekan fiber platina sampai renggang platina yang terbesar.
3. Kendorkan baut pengikat platina dan kemudian ukur kerenggangan platina dengan *voeler gauge* ukuran 0,3-0,4 mm (Gambar 11.5). Ukuran penyetelan tepat apabila dengan *voeler gauge* ukuran 0,3 mm terasa longgar sedang dengan ukuran 0,4 mm terasa seret.
4. Keraskan kembali baut pengikat platina dan pastikan tidak bergeser.

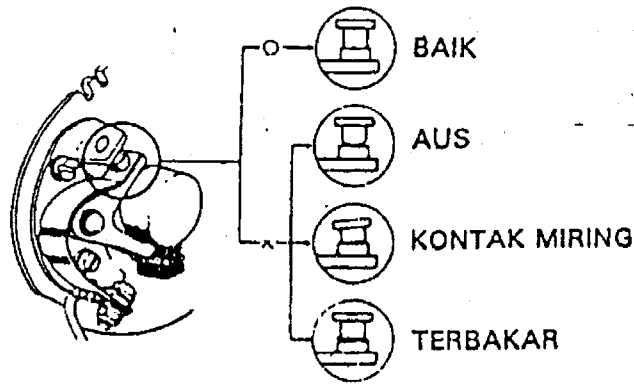


Gambar 11.5
Renggang Platina

Tonjolan tertinggi
pada advancer

Apabila jarak kerenggangan platina sudah disetel seperti diuraikan di atas ternyata tenaga mesin tidak meningkat, bahkan menjadi tersendat-sendat, mungkin hal itu karena platina sudah habis sehingga harus diganti.

Pada saat mengganti platina, kontak platina yang baik adalah seperti Gambar 11.6. Sebaiknya kondenser juga diganti.



Gambar 11.6
Posisi Platina

11.4 PENYETELAN WAKTU PENGAPIAN

Sesuai spesifikasi, sepeda motor sport 4-tak jenis Honda GL Pro dan GI Max, pengapian akan sempurna apabila tanda F pada $10^{\circ} \pm 2^{\circ}$ sebelum TMA pada 1400 ppm, sedang pada pemajuan penuh tanda F pada $32^{\circ} \pm 2^{\circ}$ sebelum TMA pada 3250 ppm.

Apabila saat pengapian tanda F berada sebelum mencapai tanda penyesuai berarti pengapian terlalu cepat (*voor*), sedang saat pengapian tanda F sesudah tanda penyesuai berarti pengapian terlambat (*naa*).

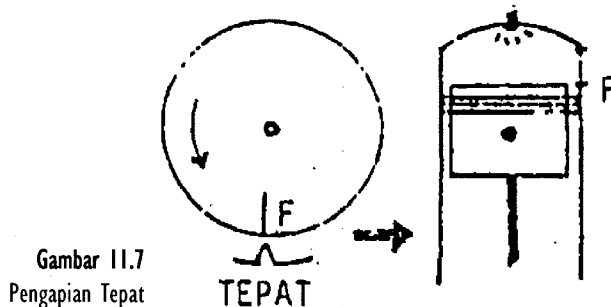
Pengapian terlalu cepat (*voor*) maupun pengapian terlambat (*naa*) menyebabkan tenaga mesin tidak maksimal. Pengapian yang tidak tepat mengakibatkan proses pembakaran campuran udara dan bensin menjadi tidak sempurna.

Untuk menyetel waktu pengapian dapat dilakukan dengan menggunakan lampu, multimeter, atau *timing light*. Lampu dan multimeter digunakan pada saat mesin mati, sedang *timing light* digunakan pada saat mesin dalam keadaan hidup.

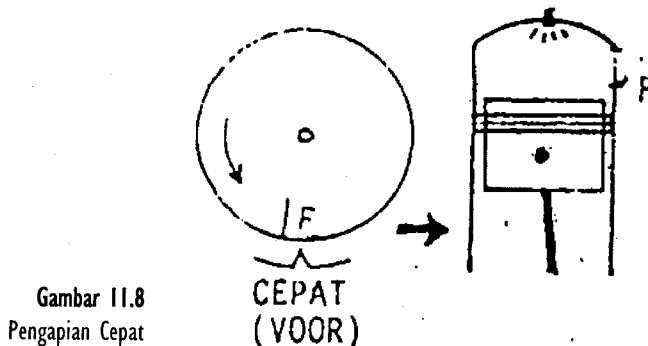
Penyetelan yang dilakukan dengan lampu dan multimeter, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Setel posisi torak pada kedudukan sebelum TMA pada saat langkah kompresi atau tanda F berada sejajar dengan tanda penyesuai.
2. Setel jarak renggang platina dengan *voeler gauge* 0,30-0,40 mm.

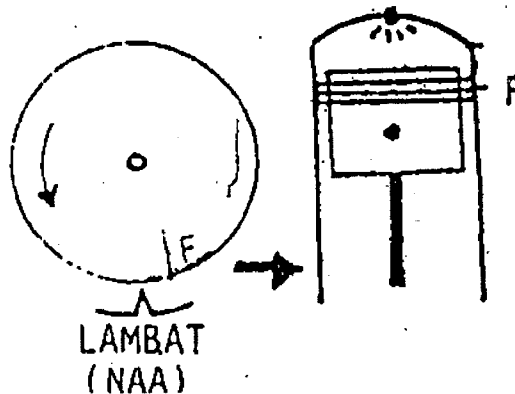
3. Apabila alat tester menggunakan lampu biasa:
- Sambungkan kabel positif lampu dengan saluran arus listrik masuk platina sedang kabel negatif lampu dengan massa (*body*).
 - Putar rotor generator berlawanan arah dengan perputaran jarum jam sambil perhatikan lampu dan tanda penyesuai F pada rotor.
 - Apabila lampu mulai menyala pada saat tanda F sejajar dengan tanda penyesuai berarti pengapian tepat (Gambar 11.7).



- d. Apabila lampu menyala saat tanda F belum mencapai tanda penyesuai berarti pengapian terlalu cepat (*voor*). Putar kedudukan platina atau piringan platina ke arah berlawanan dengan arah jarum jam sampai lampu menyala saat tanda F tepat sejajar dengan tanda penyesuai (Gambar 11.8).



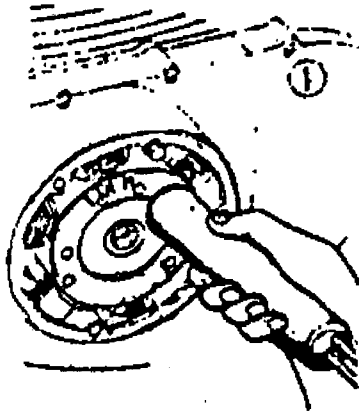
- e. Apabila lampu mulai menyala saat tanda F sudah melewati tanda penyesuai berarti pengapian terlalu lambat (*naa*). Putar dudukan atau piringan platina searah jarum jam sampai lampu menyala saat tanda F tepat sejajar dengan tanda penyesuai (Gambar 11.9).



Gambar 11.9
Pengapian Lambat

4. Apabila untuk tester menggunakan multimeter:
- Saklar jangkah digeser pada skala Ohm.
 - Sambungkan kabel positif (warna merah) dengan saluran arus listrik masuk platina sedang kabel negatif (warna hitam) dengan massa (*body*).
 - Putar rotor generator berlawanan arah dengan arah jarum jam sambil perhatikan jarum multimeter.
 - Apabila jarum mulai bergeser ke kanan pada saat tanda "F" sejajar dengan tanda penyesuai berarti pengapian tepat.
 - Apabila jarum mulai bergeser saat tanda F belum mencapai tanda penyesuai berarti pengapian terlalu cepat (*voor*). Putar dudukan atau piringan platina ke arah berlawanan arah jarum jam sampai jarum bergeser tepat tanda F sejajar dengan tanda penyesuai.
 - Apabila jarum bergeser saat tanda F telah melewati tanda penyesuai berarti pengapian terlalu lambat (*naa*). Putar dudukan atau piringan platina searah jarum jam sampai jarum bergeser tepat tanda F sejajar dengan tanda penyesuai.

5. Pemeriksaan menggunakan alat *timing light* dilaksanakan pada saat mesin hidup. *Timing light* adalah suatu alat berbentuk lampu sorot yang akan menyala kalau sensornya mendapat tegangan listrik. Alat ini menyala sesaat pada saat bersamaan dengan loncatan bunga api listrik pada elektrode busi. Cara menggunakannya adalah sebagai berikut (Gambar 11.10):



Gambar 11.10
Timing Light

- a. Hubungkan kedua kabel sumber tenaga listrik pada terminal baterai positif dan negatif.
- b. Hubungkan sensor tegangan tinggi pada kabel busi.
- c. Hubungkan tachometer untuk mengetahui putaran motor.
- d. Hidupkan motor pada putaran stationer (*idle*).
- e. Tekan tombol *timing light* untuk menyalakannya dan arahkan nyalanya ke tanda T atau F pada rotor generator. Pengapian yang tepat adalah apabila terlihat tanda F atau T itu sejajar dengan tanda penyesuai.
- f. Apabila lampu menyala saat tanda F belum mencapai tanda penyesuai berarti pengapian terlalu cepat (*voor*). Putar dudukan atau piringan platina ke arah berlawanan jarum jam sampai lampu menyala tepat tanda F sejajar dengan tanda penyesuai.
- g. Apabila lampu menyala saat tanda F sudah melewati tanda penyesuai berarti pengapian terlalu lambat (*naa*). Putar dudukan atau piringan

platina searah jarum jam sampai lampu menyala tepat saat tanda F sejajar dengan tanda penyesuai.

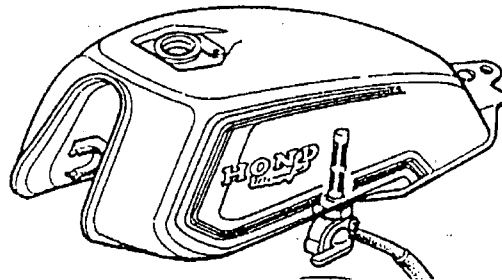
11.5 PERAWATAN SISTEM BAHAN BAKAR

Pembahasan tentang perawatan sistem bahan bakar ini dimulai dengan perawatan tangki bahan bakar.

11.5.1 Perawatan Tangki Bahan Bakar

Periksa apakah tangki bahan bakar dalam keadaan bersih. Apabila terdapat endapan kotoran di dalamnya, bersihkan.

Periksa kran bahan bakar. Apabila terdapat kotoran yang menempel pada saringan dan mengendap di bagian bawah saringan, bersihkan (Gambar 11.11).

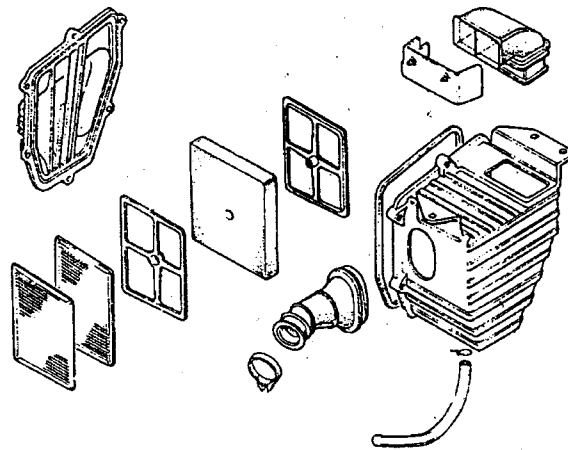


Gambar 11.11
Melepas dan Memeriksa
Tangki Bahan Bakar

11.5.2 Perawatan Saringan Udara

Untuk melakukan perawatan atas saringan udara, langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Lepaskan saringan udara, periksa, dan bersihkan dari kotoran dan debu (Gambar 11.12).
2. Terhadap elemen saringan udara yang terbuat dari busa urethena, cuci dengan cairan (solven) yang tidak mudah terbakar kemudian peras secara perlahan. Jangan bersihkan dengan bensin atau cairan lain yang mengandung unsur kimia karena akan menyebabkan elemen itu menjadi mudah terbakar, lapuk, dan kurang menyerap.



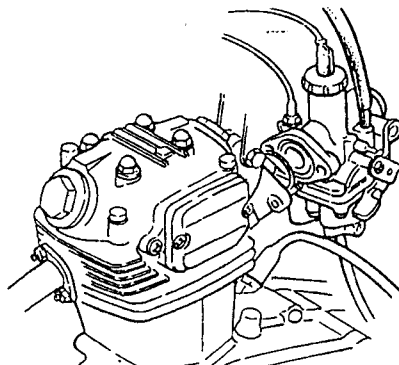
Gambar 11.12
Melepas, memeriksa, dan
membersihkan saringan
udara

3. Untuk elemen saringan udara yang terbuat dari kertas, apabila permukannya kotor, pertama-tama ketokkan elemen secara perlahan agar debu dan kotoran terlepas dan kemudian tiup elemen dengan hembusan udara kompresor dari dalam ke luar. Elemen kertas tidak dapat dibersihkan dengan cairan. Oleh karena itu harus diganti secara periodik.

11.5.3 Perawatan Karburator

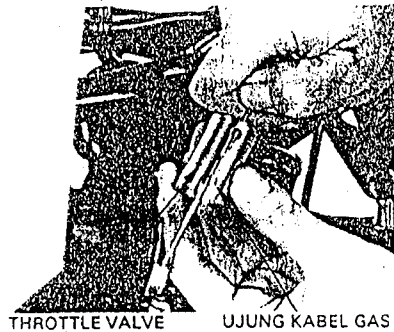
Untuk perawatan karburator, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Lepaskan karburator dari dudukannya dan lepaskan skep gas (Gambar 11.13).



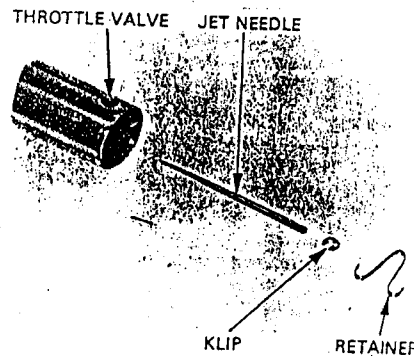
Gambar 11.13
Melepas Karburator

2. Lepaskan kabel gas dari skep dengan menekan pegas kemudian tarik kabel gas sampai lepas (Gambar 11.14).



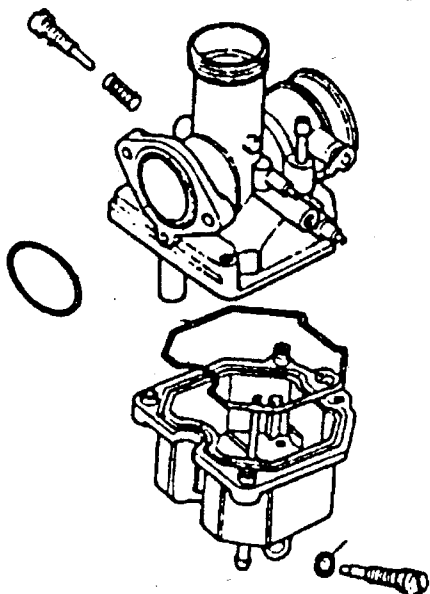
Gambar 11.14
Melepas dan Memeriksa
Kabel Gas

3. Lepaskan penahan jarum skep dan jarum skep, kemudian periksa skep dan jarum skep terhadap goresan, keausan atau kerusakan, ganti bila perlu (Gambar 11.15).



Gambar 11.15
Melepas dan Memeriksa
Skep dan Jarum

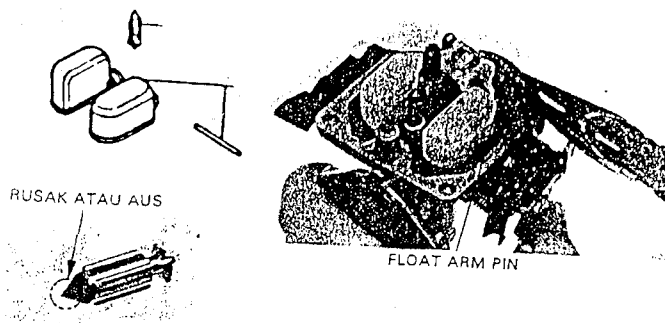
4. Lepaskan mangkuk pelampung dari badan karburator dengan melepas baut pengikatnya (Gambar 11.16).



Gambar 11.16

Melepas dan Memeriksa
Mangkuk Pelampung

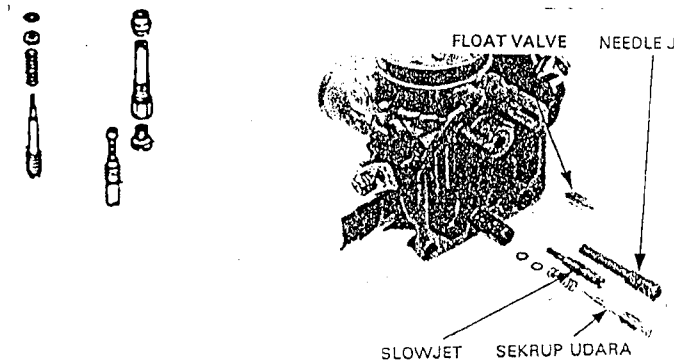
5. Tarik keluar engsel pelampung, lepaskan pelampung dan katup pelampung (Gambar 11.17). Periksa pelampung dari perubahan bentuk atau adanya bahan bakar yang masuk ke dalamnya. Ganti dengan yang baru bila perlu. Periksa katup pelampung dan dudukannya terhadap keausan dan kerusakan. Ganti katup pelampung dengan yang baru bila perlu.



Gambar 11.17

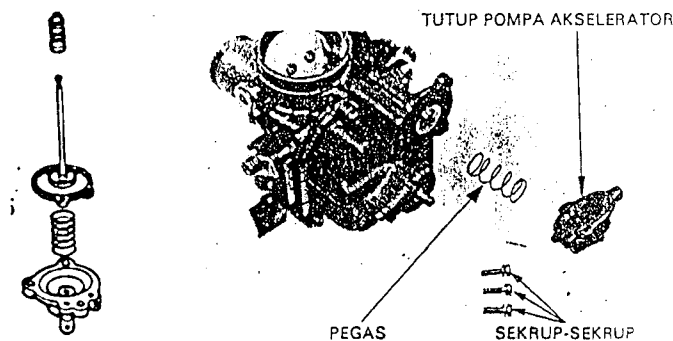
Melepas dan Memeriksa
Pelampung dan Katup
Pelampung

6. Lepaskan penyiram utama, penyiram stasioner, sekrup penyetel udara, pegas dan cincin (Gambar 11.18).



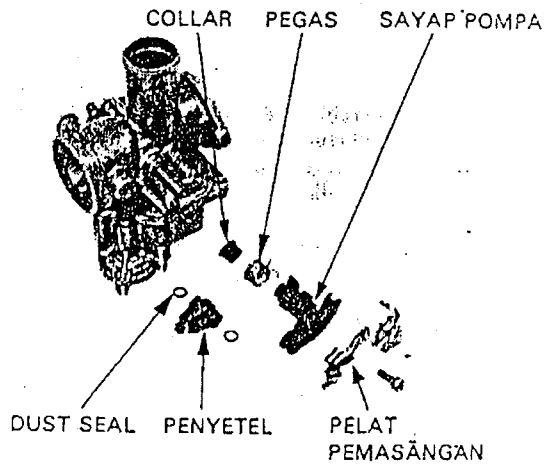
Gambar 11.18
Melepas dan memeriksa
penyiram utama,
penyiram stasioner, dan
sekrup penyetel udara

7. Lepaskan pompa akselerator, tutup pompa akselerator, pegas, dan lepaskan membran. Periksa membran dari keretakan dan kerapuhan. Ganti dengan yang baru bila perlu (Gambar 11.19).

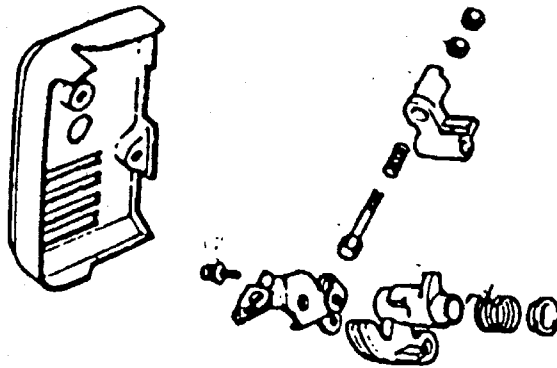


Gambar 11.19
Melepas dan Memeriksa
Tutup Pompa Akselerator

8. Longgarkan mur pengunci penyetelan pompa akselerator dan putar sekrup penyetel dengan arah berlawanan dengan putaran jarum jam sampai hubungan terlepas dari lengan pompa. Setelah itu lepaskan sekrup, plat pemasangan, lengan pompa, pegas, bos dan penyetel (Gambar 11.20).



Gambar 11.20
Melepas dan memeriksa
pompa akselerator

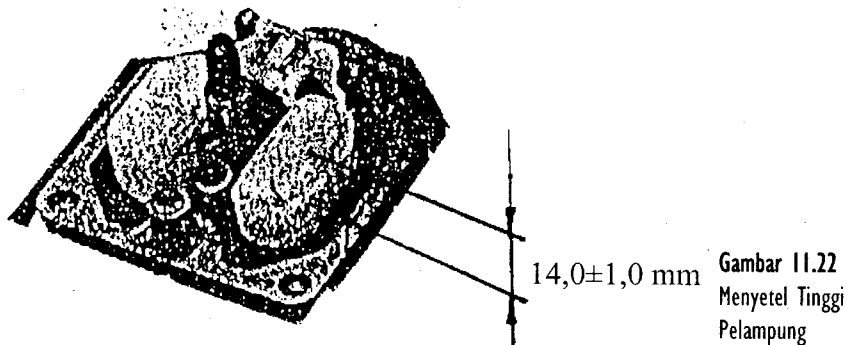


Gambar 11.21
Memeriksa Bagian-bagian
Pompa Akselerator

Setelah komponen-komponen karburator dilepas, bersihkan juga saluran-saluran di dalam karburator dengan kawat kecil kemudian semprot dengan hembusan udara kompresor. Periksa setiap bagian dari keausan atau kerusakan. Ganti dengan yang baru apabila perlu.

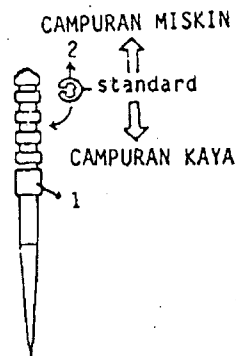
Setelah yakin bahwa komponen-komponen karburator telah bersih dan tidak ada yang rusak maka komponen-komponen tersebut dapat dipasang kembali. Setel komponen-komponen karburator tersebut dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pasang penyiram utama.
2. Pasang penyiram stasioner.
3. Pasang katup pelampung, pelampung, dan engsel pelampung. Tinggi pelampung dapat disetel apabila lidah pelampung terbuat dari logam. Dengan alat ukur jangka sorong, ukur tinggi pelampung. Untuk GL PRO dan GL MAX, tinggi pelampung adalah $14 \pm 1,0$ mm. Apabila tinggi pelampung tidak sesuai dengan spesifikasi maka bengkokkan lidah pelampung sesuai kebutuhan.



4. Pasang O-ring pada mangkok pelampung kemudian pasang mangkok pelampung dan kencangkan sekrupnya.
5. Pasang sekrup penyetel udara dan pegasnya. Setel sekrup penyetel udara dengan cara memutar ke dalam sampai mentok (tidak dapat diputar lagi), kemudian putar keluar sesuai spesifikasinya. Untuk GL PRO, 1-1 $\frac{1}{8}$ putaran sedang untuk GL MAX, 2-2 $\frac{1}{2}$ putaran.
6. Pasang pompa akselerator dengan urutan kebalikan urutan ketika melepas komponen-komponennya.
7. Pasang sekrup penyetel gas.
8. Pasang jarum penyiram gas pada katup gas dan pasang penahan jarum penyiram gas (*needle clip*). Pada jarum penyiram gas terdapat 5 alur sehingga pemasangan klip pada jarum penyiram gas dapat diubah-ubah. Posisi klip semakin ke atas berarti jarum semakin ke bawah, celah pada penyiram utama semakin kecil sehingga bensin yang disemprotkan semakin sedikit

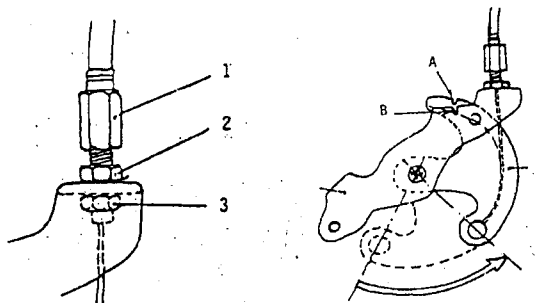
sehingga diperoleh campuran miskin. Sebaliknya, posisi klip makin ke bawah maka posisi jarum penyiram semakin ke atas, celah pada penyiram utama semakin besar sehingga bensin yang disemprot semakin banyak sehingga diperoleh campuran kaya. Adapun penyetelan jarum penyiram untuk GL PRO dan GL MAX adalah pada alur ke 3.



Gambar 11.23
Menyetel Jarum Penyiram

9. Pasang pegas dan kabel gas pada katup gas.
10. Pasang katup gas pada karburator.
11. Pasang kabel pompa akselerator pada cekungan di sayap pompa, kemudian setel pompa akselerator dengan cara sebagai berikut:
 - a. Longgarkan mur pengikat 2 dan 3.
 - b. Gas tangan dibuka penuh, sambil memutar mur penyetel 1 sampai kedua tanda penyesuaian A dan B menjadi segaris (Gambar 11.24).

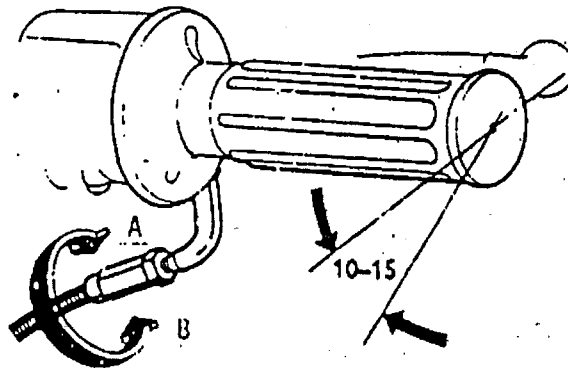
Gambar 11.24
Menyetel Kabel Pompa
Akselerator



Keterangan:

1. Mur penyetel
2. 3. Mur pengikat
4. Link arm – B
- A-B. Tanda penyesuaian

12. Pasang karburator dan kencangkan mur pengikatnya.
13. Setel jarak main bebas gas tangan dengan menyetel mur penyetel sampai diperoleh sudut putar handel gas 10° - 15° (Gambar 11.25).



Gambar 11.25
Menyetel Jarak Main
Bebas Gas Tangan

14. Hidupkan mesin.
15. Setel sekrup penyetel gas dengan memutar ke dalam atau ke luar sehingga diperoleh putaran stasioner yang halus.

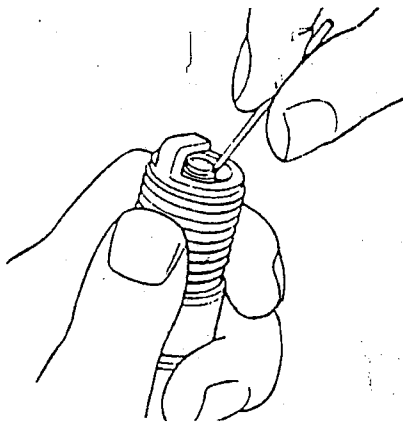
Catatan: Untuk sepeda motor lama, yang mana penyetelan sekrup penyetel udara sudah tidak sesuai dengan standar spesifikasi maka penyetelan sekrup penyetel udara dilakukan pada saat mesin hidup dengan memutar keluar sampai diperoleh putaran stasioner yang halus.

11.6 PERAWATAN BUSI

Apabila busi sudah lama digunakan, mungkin busi menjadi kotor karena elektrodanya tertutup karbon atau aus karena terbakar sehingga loncatan bunga api listrik pada elektrode busi menjadi tidak sempurna. Proses pembakaran campuran udara dan bensin menjadi tidak sempurna yang mengakibatkan mesin sukar hidup dan tenaga mesin menurun. Oleh sebab itu busi juga harus dirawat secara berkala.

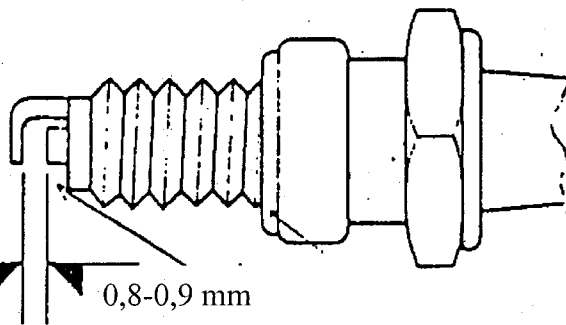
Cara perawatan busi adalah sebagai berikut:

1. Lepaskan tutup kepala busi dan kemudian lepaskan busi dengan kunci khusus.
2. Periksa kutub-kutub elektrode busi dari kemungkinan aus atau insulatornya retak.
3. Bersihkan busi dari endapan karbon dengan sikat kawat, kertas amplas, atau alat khusus (Gambar 11.26).



Gambar 11.26
Membersihkan Busi

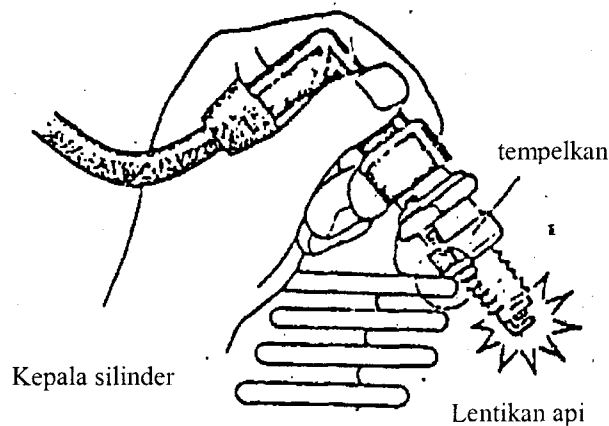
4. Periksa celah antara elektrode busi, tepatkan apabila celah tidak sesuai dengan spesifikasi (Gambar 11.27).



Gambar 11.27
Menyetel Jarak Elektrode
Busi

0,8-0,9 mm

5. Periksa kondisi busi apakah masih baik atau sudah lemah. Caranya:
- Sambungkan busi dengan kabel koil, kemudian tempelkan ujung busi pada bodi mesin (Gambar 11.28).



Gambar 11.28
Memeriksa Busi

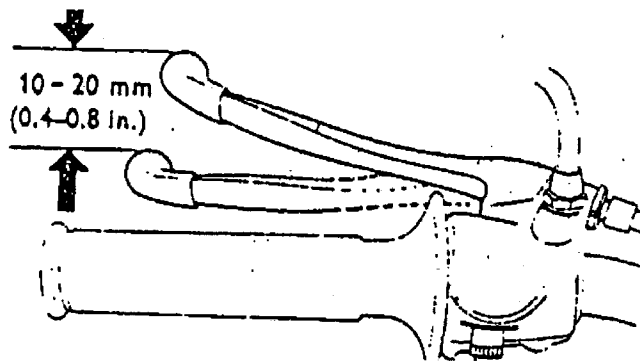
- Kunci kontak on-kan dan kemudian injak *kick starter*.
 - Lihat elektrode busi. Apabila api pada elektrode busi besar dan berwarna biru berarti busi dalam keadaan baik. Apabila api pada elektrode busi tampak kecil dan berwarna merah berarti busi dalam keadaan lemah sehingga harus diganti dengan yang baru.
6. Pasang kembali busi.

11.7 PENYETELAN KOPLING

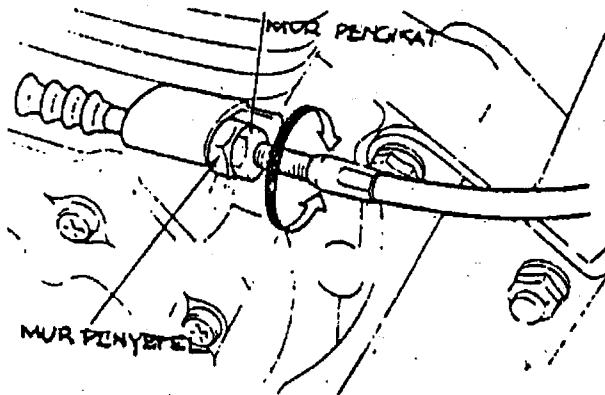
Apabila kopling sudah digunakan dalam waktu lama maka mungkin terjadi gejala kopling selip sehingga percepatan putaran mesin tidak selaras dengan kecepatan laju kendaraan. Oleh karena itu kopling harus disetel.

Cara menyetel kopling adalah sebagai berikut:

- Setel jarak main bebas handel kopling (Gambar 11.29) dengan cara menyetel mur penyetel bagian bawah dengan memutarnya ke kanan (searah jarum jam). Dengan demikian tangkai pelepas kopling akan tertarik (Gambar 11.30).

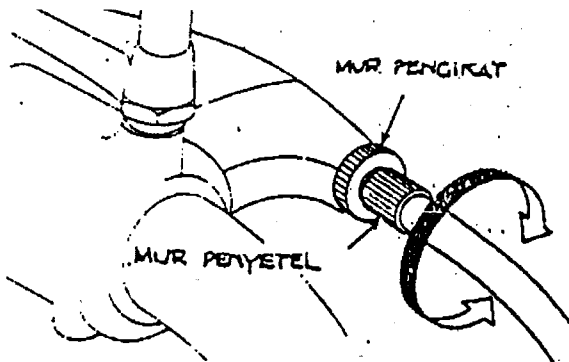


Gambar 11.29
Menyetel Handel Kopling



Gambar 11.30
Menyetel Mur Penyetel
Bawah

2. Atau setel jarak main bebas handel kopling dengan menyetel mur penyetel bagian atas dengan memutar ke kiri (berlawanan arah jarum jam). Dengan demikian tangkai pelepas kopling akan tertarik (Gambar 11.31).



Gambar 11.31
Menyetel Mur Penyetel
Atas

3. Apabila sudah disetel secara maksimal ternyata kopling masih selip, mungkin kampas kopling sudah aus sehingga harus diganti dengan yang baru.

Untuk mengganti kampas kopling dapat dilakukan tanpa turun mesin, yaitu dengan membuka tutup bak mesin sebelah kanan (lihat Gambar 4.10). Dengan begitu kopling dapat diambil dan kampas kopling dapat diganti.

11.8 MEMERIKSA DAN MENGGANTI MINYAK PELUMAS

Minyak pelumas sepeda motor sport 4-tak harus terjaga kualitasnya. Pemeriksaan dan penggantian wajib dilakukan secara berkala. Berikut ini dibahas tentang pemeriksaan minyak pelumas terlebih dahulu.

11.8.1 Memeriksa Minyak Pelumas

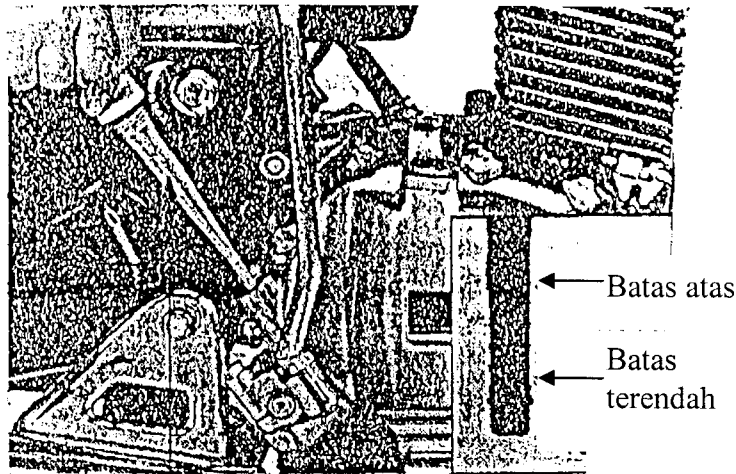
Minyak pelumas yang sudah lama tidak diganti akan menjadi kotor, menjadi lebih encer, dan kapasitasnya menurun. Hal ini akan menyebabkan:

1. Bagian-bagian bergerak yang bergesekan akan lebih cepat aus.
2. Timbul panas yang berlebihan.
3. Tenaga mesin berkurang.
4. Timbul karat sehingga mesin cepat rusak.

Oleh karena itu minyak pelumas harus diperiksa secara berkala, baik mengenai jumlahnya, tekanannya, maupun kekentalannya.

Untuk memeriksa jumlah minyak pelumas dan kekentalan minyak pelumas, caranya adalah sebagai berikut:

1. Buka baut pengukur dan kemudian masukkan kembali tanpa memutar ulirnya dan angkat lagi. Periksa batas permukaan minyak pelumas pada batang pengukur. Apabila minyak pelumas masih berada di antara batas minimal dan maksimal berarti jumlah minyak pelumas masih cukup (Gambar 11.32).



Gambar 11.32
Mengukur Tinggi Minyak
Pelumas

2. Periksa kekentalan dan kebersihan minyak pelumas pada baut pengukur. Apabila minyak pelumas sudah encer dan berwarna hitam berarti minyak pelumas harus diganti.

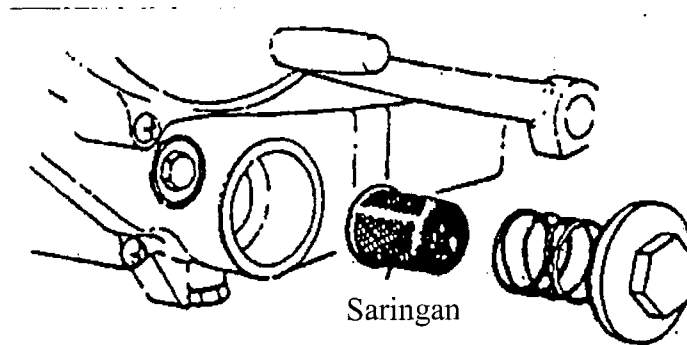
Untuk memeriksa tekanan pompa minyak pelumas dilakukan dengan jalan membuka tutup katup buang (EX) dan hidupkan mesin. Apabila pada lubang katup tersebut terjadi percikan minyak pelumas yang cukup deras berarti tekanan minyak pelumas masih baik. Tetapi apabila percikan minyak pelumas relatif sedikit, bahkan tidak terjadi percikan minyak pelumas maka mungkin minyak pelumas tinggal sedikit atau habis, kerja pompa minyak pelumas terganggu atau saluran minyak pelumas tersumbat. Apabila terjadi seperti uraian di atas maka harus diperbaiki dengan cara turun mesin.

11.8.2 Mengganti Minyak Pelumas

Untuk mengganti minyak pelumas disarankan agar mesin dalam kondisi panas sehingga minyak pelumas dalam kondisi encer dan mudah mengalir keluar membawa kotoran dari dalam mesin.

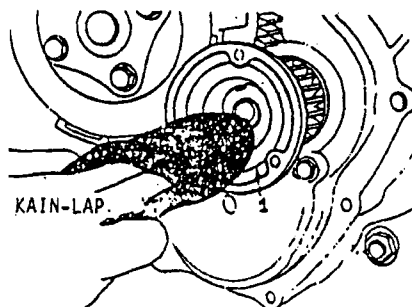
Untuk mengganti minyak pelumas, langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Sandarkan sepeda motor pada standar samping agar minyak pelumas dapat keluar sampai habis.
2. Buka baut pembuang minyak pelumas yang terletak pada mesin bagian kiri bawah dan sekaligus keluarkan saringan minyak pelumas (Gambar 11.33).



Gambar 11.33
Memeriksa Saringan
Pompa Minyak Pelumas

3. Tampung minyak pelumas yang keluar dengan suatu wadah.
4. Buka baut pengukur dari lubang pengisian.
5. Injak *kick starter* berulang-ulang dan hembus pakai udara kompresor pada lubang pengisian agar sisa minyak pelumas dapat terbuang habis.
6. Bersihkan saringan minyak pelumas.
7. Bersihkan rotor saringan minyak pelumas sebelum mengisi bak mesin dengan minyak pelumas secara berkala (Gambar 11.34).



Gambar 11.34
Membersihkan Rotor
Saringan Minyak Pelumas

8. Pasang kembali saringan minyak pelumas dan baut penutup pembuangan minyak pelumas.
9. Isi bak mesin dengan minyak pelumas yang dianjurkan, yaitu minyak pelumas dengan klasifikasi API Service SE, SF atau SG dan viskositas SAE 40 atau Multigrade seperti SAE 20W-50 sesuai kapasitas.
10. Pasang baut pengukur.
11. Hidupkan mesin dan biarkan berputar stasioner selama beberapa menit.
12. Matikan mesin dan sandarkan sepeda motor pada posisi tegak.
13. Periksa dan yakinkan bahwa tinggi permukaan minyak pelumas berada pada batas atas.

11.9 MENGUKUR TEKANAN KOMPRESI

Mesin yang sudah lama digunakan maka tenaganya akan menurun. Apabila sudah dilakukan perawatan dan penyetelan renggang katup, renggang platina, waktu pengapian, penyetelan karburator, perawatan busi, penyetelan kopling dan penggantian minyak pelumas ternyata tenaga mesin masih tetap rendah maka yang perlu dilakukan adalah mengukur tekanan kompresi dengan menggunakan kompresi meter (*compression gauge*). Spesifikasi tekanan kompresi silinder mesin sepeda motor sport 4-tak adalah $13,0 \text{ kg/cm}^2 \pm 1,5 \text{ kg/cm}^2$.

Jadi apabila dalam pengukuran diperoleh tekanan kompresi silinder yang lebih kecil dari spesifikasinya, kemungkinannya adalah terjadi kebocoran kompresi sebagai akibat dari:

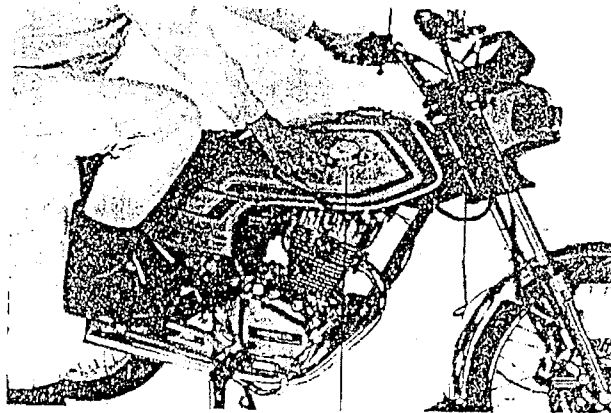
1. Torak, ring torak, silinder yang aus.
2. Paking silinder bocor karena baut kepala silinder longgar.
3. Katup bocor atau jarak renggang katup terlalu rapat.

Apabila tekanan kompresi lebih rendah dari spesifikasi motor maka motor harus turun mesin untuk mengganti torak, ring torak, atau memperbaiki silinder yang aus, mengganti paking, dan mengganti katup.

Tetapi bila dari pengukuran diperoleh tekanan kompresi silinder yang lebih besar dari spesifikasi, mungkin hal itu terjadi akibat ruang bakar yang terlalu sempit karena adanya endapan karbon atau jelaga.

Untuk mengukur tekanan kompresi silinder, mesin harus keadaan panas dan gas tangan dibuka penuh. Cara mengukur tekanan kompresi silinder adalah sebagai berikut:

1. Lepaskan busi dan kemudian masukkan ujung kompresi meter ke lubang busi.
2. Injak kick starter berulang-ulang sampai jarum pada kompresi meter menunjukkan angka yang paling tinggi (Gambar 11.35).



ALAT PENGUKUR KOMPRESI

Gambar 11.35
Mengukur Tekanan
Kompresi

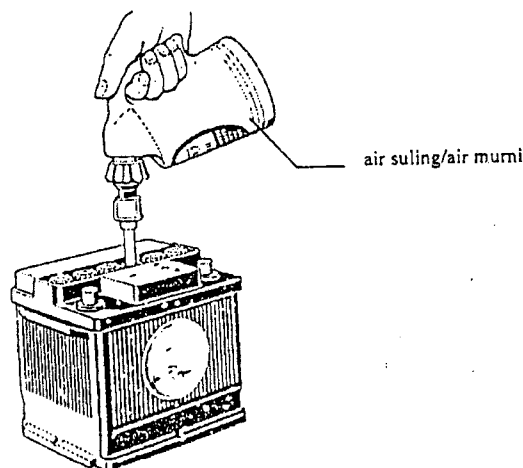
11.10 MEMERIKSA DAN MERAWAT BATERAI

Pembahasan subbab ini akan dimulai dengan bagaimana memeriksa baterai baru dan kemudian dilanjutkan dengan bagaimana merawat baterai lama.

11.10.1 Memeriksa Baterai Baru

Yang dimaksud dengan baterai baru adalah baterai yang sama sekali belum pernah digunakan. Baterai tersebut belum mengandung daya listrik karena belum diisi larutan elektrolit. Agar dapat digunakan, baterai harus diisi dengan daya dahulu dengan cara sebagai berikut:

1. Letakkan baterai pada tempat yang aman.
2. Buka tutup lubang pengisian elektrolit pada masing-masing sel baterai.
3. Gunakan corong plastik dan letakkan pada lubang pengisian.
4. Masukkan larutan asam sulfat (*accu zuur*) dengan berat jenis (bj) 1,26-1,28, pada masing-masing sel hingga pada ketinggian 10-15 mm di atas sel atau berada di antara tanda *Upper* dan *Lower*.
5. Biarkan selama 20 menit hingga larutan asam sulfat meresap pada plat-plat maupun separator.
6. Bila perlu baterai tersebut dapat disetroom agar larutan asam sulfat dapat cepat meresap pada plat-plat maupun separator dengan lebih sempurna sehingga umur baterai menjadi lebih awet.
7. Periksa kembali tinggi elektrolit baterai. Apabila berkurang, tambahkan lagi larutan asam sulfat hingga ketinggiannya sampai *Upper* batas atas.
8. Tutup kembali saluran/lubang pengisian elektrolit hingga rapat.
9. Bersihkan baterai dari tumpahan elektrolit. Kini baterai siap digunakan.

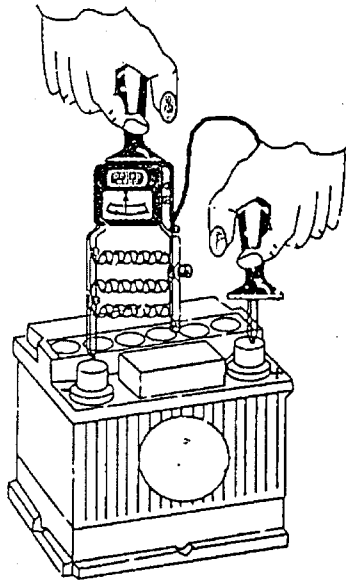


Gambar 11.36
Mengisi Air Aki

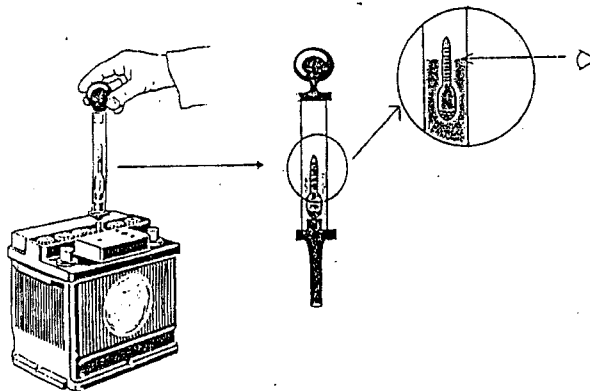
11.10.2 Memeriksa Baterai

Baterai yang dipakai harus dirawat secara berkala agar daya baterai tidak cepat menurun. Hal-hal yang perlu dilakukan untuk memeriksa dan merawat baterai adalah sebagai berikut:

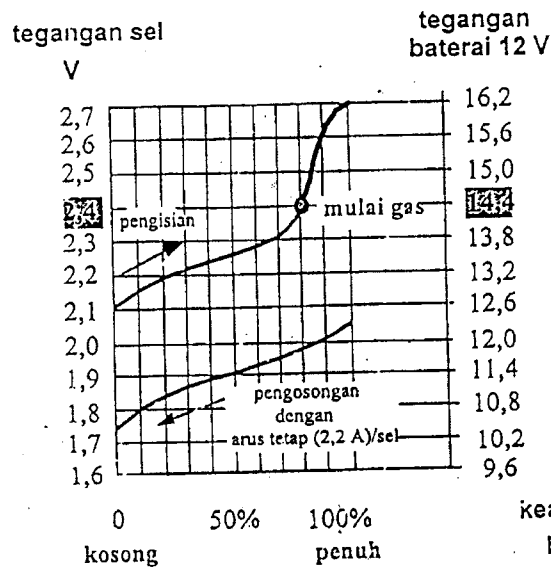
1. Periksa tinggi elektrolit. Elektrolit harus berada pada ketinggian yang tepat, yaitu 10-15 mm atau antara tanda *Upper* dan *Lower*. Apabila tingginya kurang dari tanda itu, tambahkan air suling (air aki) secukupnya. Jangan menggunakan accu zuur atau air biasa (air hujan, air ledeng, atau air sumur).
2. Periksa tegangan baterai dengan volt meter atau *cell tester* (Gambar 11.37) dan periksa berat jenis elektrolit baterai dengan *hydrometer* (Gambar 11.38). Pada baterai yang terisi penuh, perbedaan tegangan antara kutub-kutub setiap sel adalah 2,2 volt, berat jenis elektrolit 1,26-1,28 pada suhu 20°C. Apabila baterai digunakan terus-menerus dan banyak mengeluarkan arus listrik maka perbedaan tegangan antara kutub-kutub tiap sel akan semakin berkurang. Berat jenis larutan elektrolit juga berkurang. Bila tegangan antara kutub-kutub baterai setiap sel turun sampai 1,75 volt maka berat jenis elektrolit akan turun sampai 1,12. Kondisi baterai tersebut disebut kosong sehingga harus diisi (disetroom) dengan *baterai charger*. GL PRO menggunakan baterai 12 volt 2,5 AH. Apabila akan dicharger dengan baterai charger 12 volt 0,25 AH maka baterai tersebut harus disetroom selama 10 jam hingga berat jenis elektrolitnya menjadi 1,26-1,28 pada suhu 20°C. Bila selnya rusak maka baterai tidak akan dapat menyimpan arus listrik. Meski dicharger lama, tegangan baterai akan tetap rendah. Bila demikian baterai tersebut harus diganti dengan baterai baru.



Gambar 11.37
Mengukur Tegangan Sel



Gambar 11.38
Mengukur Berat Jenis
Elektrolit dengan
Hydrometer



Gambar 11.39
Keadaan Isi Baterai

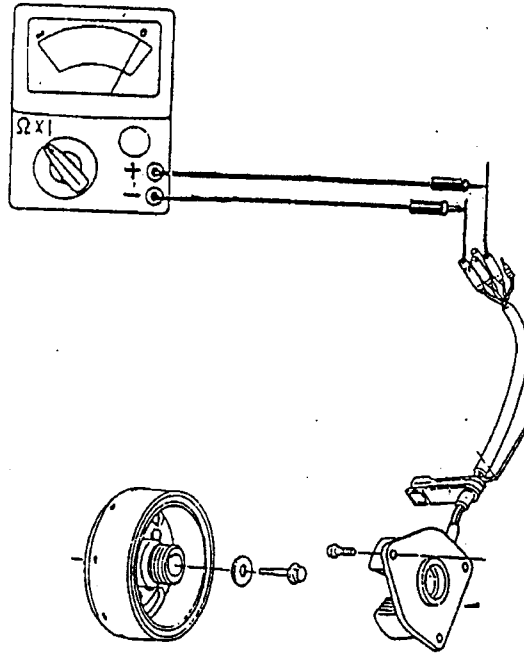
Periksa kondisi fisik baterai, meliputi:

1. Periksa baterai dari kemungkinan retak atau bocor. Bila retak atau bocor, elektrolit akan cepat habis dan sel-sel baterai akan cepat rusak. Jika tidak terlalu parah, bagian yang retak dapat diberi lem yang tahan terhadap asam.
2. Bila ada endapan putih di sekitar kutub baterai, bersihkan dengan air hangat. Untuk menghindari munculnya endapan ini, berikan lapisan vaselin pada kutub-kutub baterai sebelum dipakai.
3. Periksa apakah ada karat pada kutub dan terminal baterai. Untuk memberiskannya, gunakan campuran air dan bikarbonat atau soda atau air sabun.
4. Periksa pula bagian bawah sel-sel baterai. Apabila terdapat semacam serbuk yang mengendap, bersihkan dengan air hangat sampai bersih atau ganti dengan baterai yang baru.

11.11 MEMERIKSA GENERATOR AC

Untuk memeriksa generator AC dapat dilakukan dengan mesin terpasang pada rangka setelah tutup kiri bak mesin dilepaskan. Periksa kabel hubung generator AC menggunakan multimeter, dengan saklar jangkah diarahkan pada skala Ohm.

Cara memeriksa generator AC adalah sebagai berikut:



Gambar 11.40
Memeriksa Generator AC
dengan Multimeter

Colokkan kabel positif (warna merah) dan kabel negatif (warna hitam) multimeter seperti pada tabel (lihat tabel). Apabila jarum multimeter dalam setiap pengukuran hasilnya seperti pada tabel maka generator AC dalam kondisi baik, namun apabila salah satu atau lebih hasil pengukuran tidak seperti yang tertera pada tabel berarti generator AC sudah rusak sehingga harus diperbaiki atau diganti.

Kabel positif warna merah	Kabel negatif warna hitam				
	Hitam putih	Kuning	Merah muda	Putih kuning	Hijau
Hitam	-	*	~	~	*
putih	*	-	~	~	*
Kuning	~	~	-	*	~
Merah muda	~	~	*	-	~
Putih kuning	*	*	~	~	-
Hijau					

Keterangan

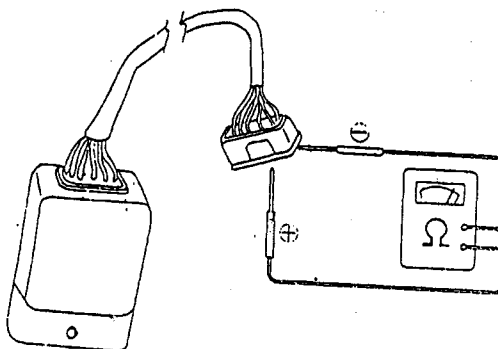
Tanda * artinya jarum multimeter menunjuk/bergeser ke kanan

Tanda ~ artinya jarum multimeter tidak menunjuk/tidak bergeser.

11.12 MEMERIKSA REGULATOR RECTIFIER

Untuk memeriksa regulator rectifier, gunakan multimeter. Saklar jangkah diarahkan pada skala 1 Ohm.

Cara memeriksa regulator rectifier adalah sebagai berikut:



Gambar 11.41
Memeriksa Regulator
Rectifier

Colokkan kabel positif (warna merah) dan kabel negatif (warna hitam) multimeter seperti pada tabel (lihat tabel). Apabila dalam setiap pengukuran hasilnya seperti pada tabel maka regulator rectifier dalam kondisi baik, tetapi apabila salah satu atau lebih hasil pengukuran tidak seperti pada tabel berarti regulator rectifier rusak sehingga harus diperbaiki atau diganti.

Kabel positif warna merah	Kabel negatif warna hitam					
	Hijau	Hitam	Merah	Kuning	Merah muda	Hijau/ hitam
Hijau	-	~	*	*	*	~
Hitam	~	-	~	~	~	*
Merah	~	~	-	~	~	~
Kuning	~	~	*	-	~	~
Merah muda	~	~	*	~	-	~
Hijau/hitam	~	*	~	~	~	-

Keterangan:

Tanda * berarti jarum multimeter bergeser ke kanan

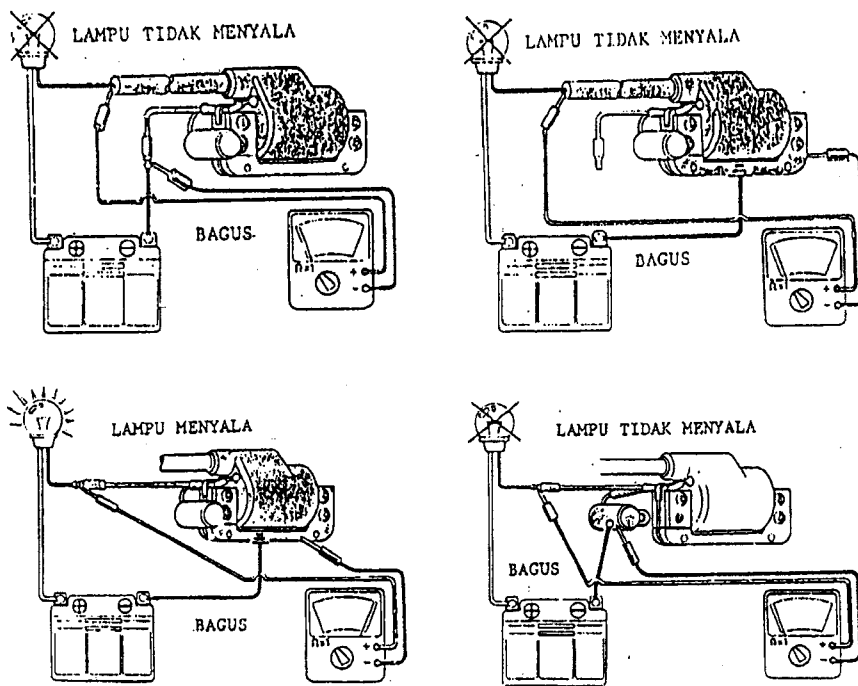
Tanda ~ artinya jarum multimeter tidak bergeser.

11.13 MEMERIKSA KOIL

Koil (*coil*) dapat diperiksa menggunakan multimeter atau dengan lampu dan baterai. Tentang cara mengukur dengan multimeter atau dengan lampu dan baterai dapat dilihat pada Gambar 11.42.

11.13.1 Memeriksa Koil dengan Multimeter

Untuk memeriksa koil menggunakan multimeter, saklar jangkah diarahkan pada skala Ohm.



Gambar 11.42
Memeriksa Koil

Colokkan kabel positif (warna merah) dan kabel negatif (warna hitam) multimeter seperti pada Gambar 11.42 (lihat tabel). Apabila jarum multimeter dalam setiap pengukuran hasilnya seperti pada tabel maka koil dalam kondisi baik, tetapi apabila salah satu atau lebih hasil pengukuran tidak seperti pada tabel berarti koil rusak sehingga harus diganti.

Kabel positif warna merah	Kabel negatif warna hitam			
	Kumparan primer	Kumparan Sekunder	Bodi/massa	Konden-sator
Kumparan primer	-	~	*	~
Kumparan sekunder	~	-	~	~
Bodi/massa	*	~	-	~
Kondensator	~	~	~	-

Keterangan:

Tanda * artinya jarum multimeter bergeser ke kanan.

Tanda ~ artinya jarum multimeter tidak bergeser.

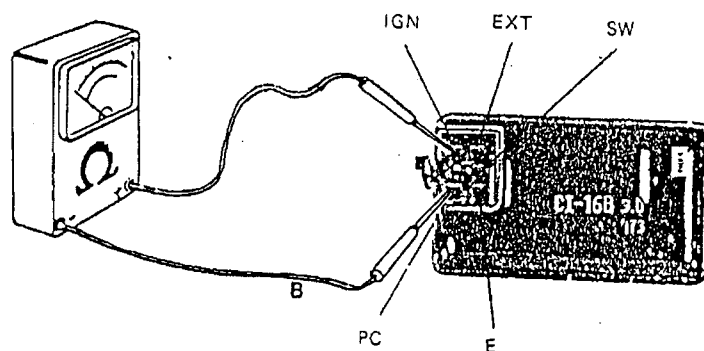
11.13.2 Memeriksa Koil dengan Baterai dan Lampu

Hubungkan terminal positif baterai dengan terminal negatif baterai seperti Gambar 11.42. Apabila lampu dalam setiap pengukuran hasilnya seperti pada tabel maka koil dalam kondisi baik, tetapi apabila salah satu atau lebih hasil pengukuran tidak seperti pada tabel berarti koil sudah rusak sehingga harus diganti.

Terminal positif	Terminal negatif			
	Kumparan sekunder	Kumparan primer	Body/massa	Kondensator
Kumparan sekunder	-	Lampu tidak menyala	Lampu tidak menyala	Lampu tidak menyala
Kumparan primer	Lampu tidak menyala	-	Lampu menyala	Lampu tidak menyala
Body/massa	Lampu tidak menyala	Lampu menyala	-	Lampu tidak menyala
Kondensator	Lampu tidak menyala	Lampu tidak menyala	Lampu tidak menyala	-

11.14 MEMERIKSA CDI

Untuk memeriksa CDI menggunakan multimeter, saklar jangkah diarahkan pada skala Ohm. Ukurlah nilai tahanan antar terminal-terminal CDI. Colokkan kabel positif (warna merah) dan kabel negatif (warna hitam) seperti pada tabel. Apabila jarum multimeter dalam setiap pengukuran hasilnya seperti pada tabel maka CDI dalam keadaan baik.



Gambar 11.43
Memeriksa CDI

Keterangan:

SW	: Switch	Hubungan kabel warna hitam/putih
EXT	: Exiter	Hubungan kabel warna hitam/merah - dari pulser
PC	: Fixed Pulser	Hubungan kabel warna biru/putih
E	: Earth	Hubungan kabel warna hijau/putih
IGN	: Ignition	Hubungan kabel warna hitam/kuning- Koil

Kabel negatif warna hitam	Kabel positif warna merah				
	SW	EXT	PC	E	IGN
SW	-	~	~	~	~
EXT	*	-	~	~	~*
PC	~	~	-	~	~
E	*	*	~	-	~
IGN	~	~	~	~	-

Tanda * berarti jarum multimeter bergeser ke kanan.

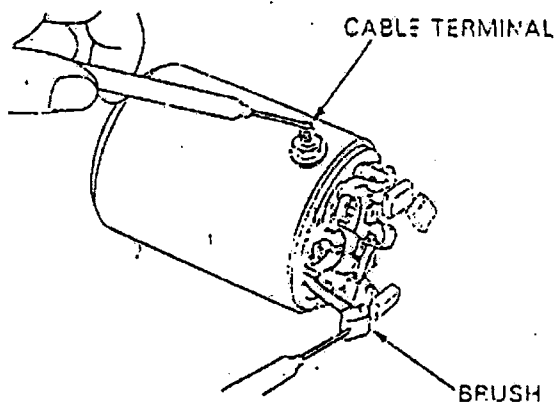
Tanda ~* berarti jarum multimeter bergerak kemudian kembali.

Apabila jarum multimeter dalam setiap pengukuran hasilnya seperti pada tabel maka CDI dalam keadaan baik. Tetapi apabila salah satu atau lebih hasil pengukurannya berbeda atau menyimpang, berarti CDI rusak. Oleh karena itu CDI harus diganti.

11.15 MEMERIKSA ELECTRIC STARTER

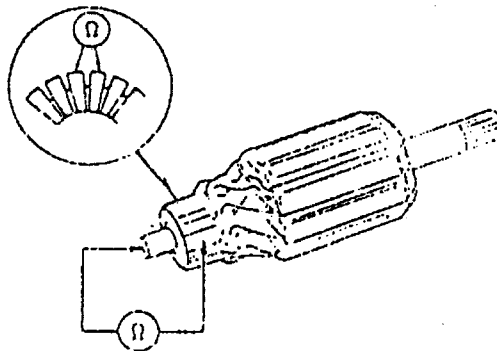
Untuk memeriksa *electric starter* dapat dilakukan dengan menggunakan multimeter. Saklar jangkah diarahkan pada skala Ohm. Colokkan kabel positif (warna merah) dan kabel negatif (warna hitam) pada bagian-bagian yang akan diperiksa (diukur).

1. Periksa terminal kabel dengan rumah motor. Apabila jarum multimeter tidak bergeser berarti normal.
2. Periksa terminal kabel dengan sikat. Apabila jarum multimeter bergeser berarti normal (Gambar 11.44).



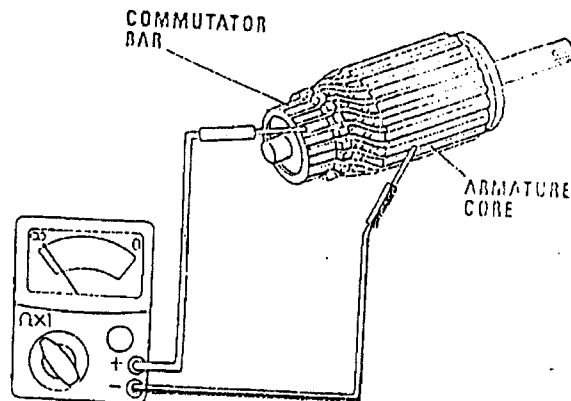
Gambar 11.44
Memeriksa Terminal Kabel
dengan Sikat

3. Periksa lempengan komutator. Apabila jarum multimeter bergeser berarti normal.
4. Periksa lempengan komutator dengan poros armatur. Apabila jarum multimeter tidak bergeser berarti normal (Gambar 11.45).



Gambar 11.45
Memeriksa Lempengan-
lempengan Komutator
dengan Poros Armetur

5. Periksa lempengan komutator dengan inti armetur. Apabila jarum multimeter tidak bergeser berarti normal (Gambar 11.46).



Gambar 11.46
Memeriksa Lempengan-
lempengan Komutator
dengan Inti Armetur

BAB XII

PEMERIKSAAN

KOMPONEN-KOMPONEN MESIN

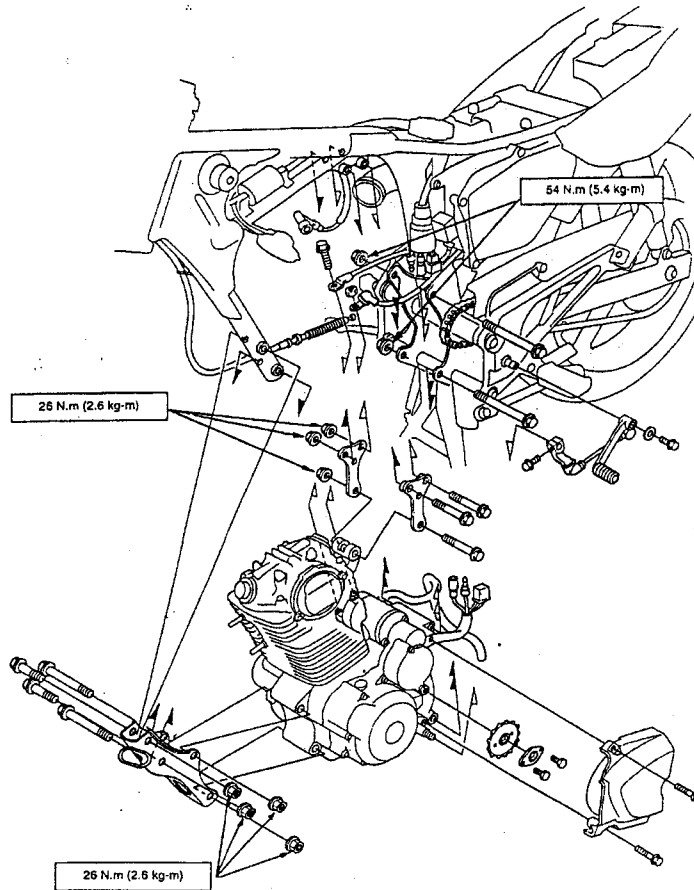
Mesin yang sudah digunakan dalam waktu lama maka tenaganya akan menurun. Meski telah dirawat dan disetel secara berkala, namun tenaganya masih tetap rendah. Ketika dikendarai, meski handel gas diputar penuh, laju kendaraan tidak maksimal. Hal seperti ini terjadi akibat keausan yang berlebihan pada komponen-komponen mesin, antara lain:

1. Kepala silinder dan bagian-bagian sistem katup.
2. Silinder, torak, cincin torak, dan pena torak.
3. Batang torak, poros engkol, dan bantalan poros engkol.
4. Bagian-bagian kopling.
5. Bagian-bagian transmisi.

Bila kondisi mesin seperti itu maka kendaraan tersebut perlu turun mesin. Sebelum menurunkan mesin, persiapan yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sediakan sebuah dongkrak atau alat penopang lain yang dapat disetel untuk menopang dan memindahkan mesin.
2. Sebelum menurunkan/memasang mesin, balutlah rangka di sekitar mesin dengan tape atau kain untuk melindunginya.
3. Mesin harus diturunkan dari rangka untuk menservis bagian-bagian berikut:
 - a. Kepala silinder dan bagian katup.
 - b. Silinder, torak, cincin torak, dan pena torak.
 - c. Batang torak, poros engkol, dan bantalan.

- d. Kopling.
- e. Transmisi dan tromol pemindah gigi.



Gambar 12.1
Menurunkan Mesin

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menurunkan mesin adalah sebagai berikut (Gambar 12.1):

1. Letakkan sepeda motor pada standar utama.
2. Keluarkan minyak pelumas.
3. Lepaskan knalpot.
4. Lepaskan tangki bahan bakar.

5. Lepaskan karburator.
6. Lepaskan tutup sproket penggerak.
7. Lepaskan tutup kepala busi.
8. Lepaskan kabel kopling dari lengan pengangkat kopling.
9. Lepaskan kabel massa dan kemudian lepaskan kabel motor starter.
10. Lepaskan konektor-konektor ke generator pulsa, kumparan pembangkit, dan alternator.
11. Lepaskan baut penjepit lengan pemindah gigi dan baut/cincin engsel pedal pemindah gigi.
12. Lepaskan susunan pedal pemindah gigi.
13. Lepaskan tangkai rem belakang. Longgarkan mur poros dan kurangi tegangan rantai roda dengan memutar mur penyetel rantai dalam arah jarum jam
14. Lepaskan kedua baut dan pelat pemasangan. Putar roda sambil melepaskan rantai roda dari sproket penggerak dan lepaskan sproket poros lawan transmisi.
15. Lepaskan ketiga baut, mur, dan pelat penggantung depan mesin.
16. Lepaskan kedua baut dan mur pemasangan mesin bagian belakang, dan lepaskan mesin dari rangka.

Komponen-komponen mesin yang perlu diperiksa, diperbaiki, atau diganti dijelaskan berikut ini.

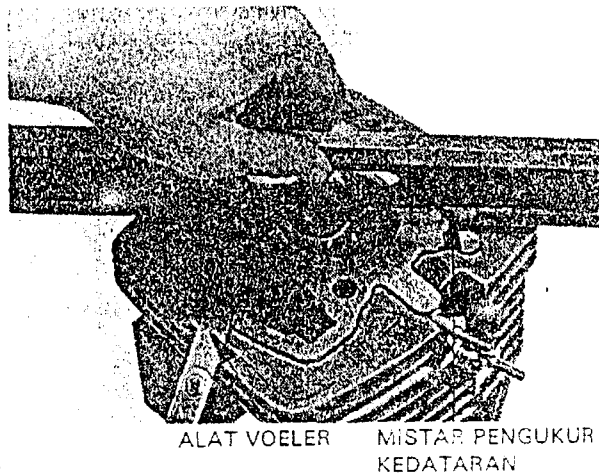
12.1 KEPALA SILINDER DAN BAGIAN-BAGIAN SISTEM KATUP

Pembahasan tentang kepala silinder akan dilakukan terlebih dahulu, baru kemudian disusul pembahasan tentang bagian-bagian sistem katup.

12.1.1 Kepala Silinder

Pemeriksaan untuk perawatan katub silinder adalah sebagai berikut:

1. Periksa lubang busi dari kemungkinan adanya kerak karbon. Bersihkan bila memang demikian.
2. Periksa permukaan kepala silinder terhadap perubahan bentuk dengan voeler gauge dan mistar pengukur kerataan. Caranya, mistar pengukur kerataan diletakkan pada permukaan kepala silinder dan kemudian ukur celah permukaan kepala silinder dengan mistar pengukur. Apabila hasil pengukurannya lebih besar dari 0,05 mm berarti permukaan kepala silinder harus diratakan atau diselep (Gambar 12.2).

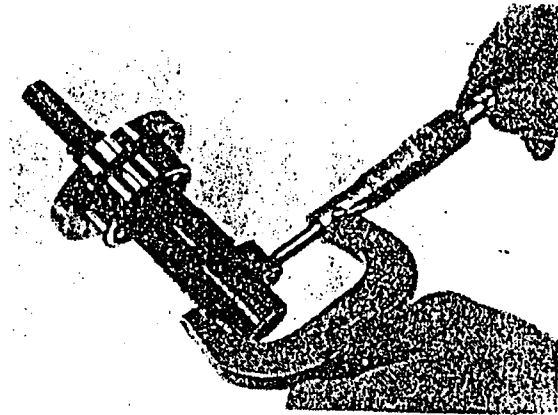


Gambar 12.2
Memeriksa Permukaan
Kepala Silinder

12.1.2 Poros Kam

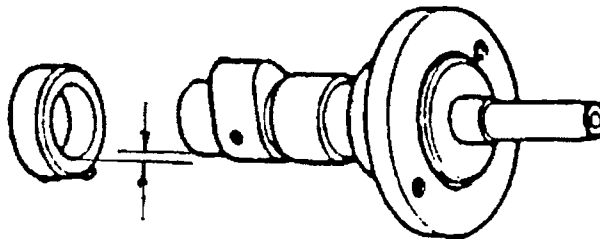
Pemeriksaan untuk perawatan poros kam adalah sebagai berikut:

1. Periksa permukaan geser poros kam (*cam shaft*), permukaan kam, dan bos poros kam dari keausan dan kerusakan.
2. Ukur tinggi kam hisap dan kam buang. Batas servis untuk GL PRO dan GL MAX untuk katup hisap 30,7 mm dan untuk katup buang 30,4 mm (Gambar 12.3).



Gambar 12.3
Memeriksa dan Mengukur
Tinggi Kam

3. Masukkan poros kam ke bos poros kam dan perhatikan pergerakannya. Apabila ausnya berlebihan, kelonggaran antara poros kam dengan bos poros kam terlampau besar, maka harus diperbaiki atau diganti (Gambar 12.4).



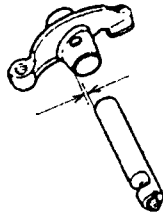
Gambar 12.4
Mengukur Kelonggaran
Poros Kam dan Bos Poros
Kam

12.1.3 Pelatuk dan Poros

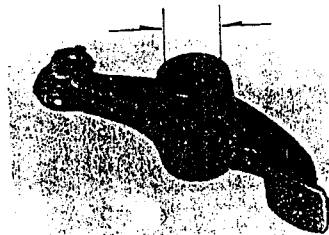
Untuk memeriksa dan merawat pelatuk dan poros, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Periksa permukaan geser lubang pelatuk dan permukaan luar poros pelatuk dari keausan dan kerusakan.
2. Ukur diameter lubang pelatuk dengan dial indikator gauge. Batas servis untuk GL PRO dan GL MAX 12,05 mm.

3. Masukkan poros pelatuk ke lubang pelatuk kemudian periksa pergerakannya. Apabila keausan berlebihan, kelonggaran poros pelatuk dengan lubang pelatuk terlampau besar, maka harus diperbaiki atau diganti (Gambar 12.5).



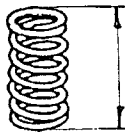
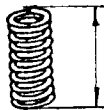
Gambar 12.5
Mengukur Diameter
Lubang Belatuk



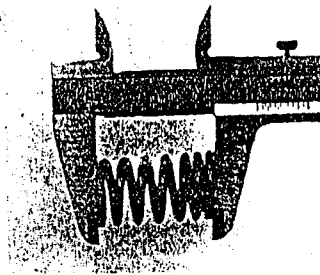
12.1.4 Pegas Katup

Pemeriksaan dan perawatan pegas katup adalah sebagai berikut:

1. Periksa masing-masing pegas katup dari keausan dan kerusakan.
2. Ukur panjang bebas pegas katup dalam dan ukur panjang bebas pegas katup luar dengan jangka sorong. Batas servis untuk GL PRO dan GL MAX, untuk pegas katup dalam 35,5 mm dan untuk pegas katup luar 41,0 mm. Apabila keausan dan kerusakan berlebihan sehingga ukuran pegas katup kurang dari batas servis maka harus diganti (Gambar 12.6).



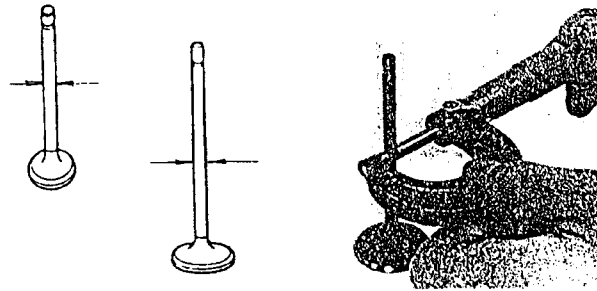
Gambar 12.6
Mengukur Panjang Bebas
Pegas Katup



12.1.5 Katup, Bos Katup, dan Dudukan Katup

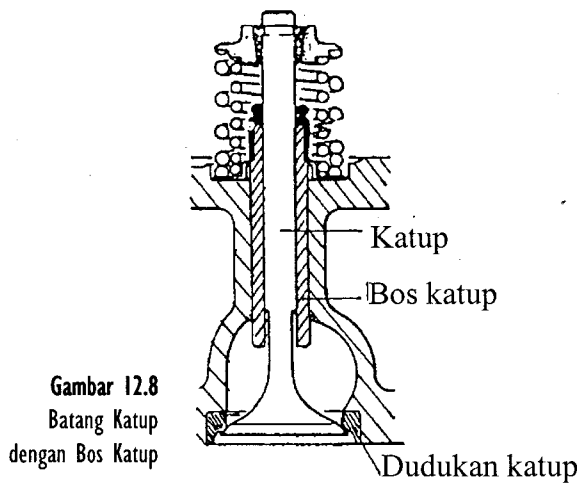
Pemeriksaan dan perawatan katub, bis katup dan dudukan katup adalah sebagai berikut:

1. Periksa batang katup dari kebengkokan, hangus atau terbakar, dan aus berlebihan. Apabila terdapat kerak karbon, bersihkan.
2. Periksa bidang kontak katup dari keausan. Apabila terdapat kerak karbon, bersihkan.
3. Ukur diameter luar batang katup dengan mikrometer. Batas servis untuk GL PRO dan GL MAX untuk katup hisap adalah 5,42 mm dan untuk katup buang 5,40 mm (Gambar 12.7).



Gambar 12.7
Mengukur Diameter Luar
Batang Katup

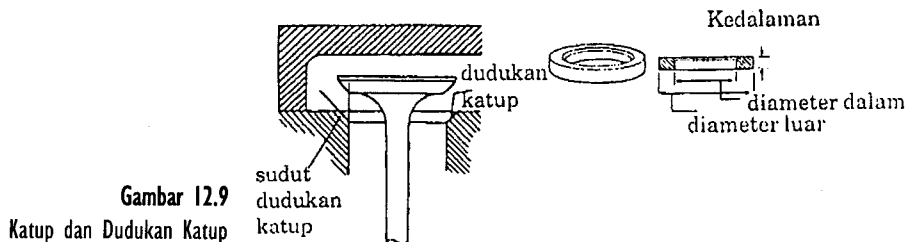
4. Periksa permukaan dalam lubang bos katup dari keausan. Apabila terdapat kerak karbon, bersihkan.
5. Masukkan batang katup ke dalam bos katup dan teliti pergerakannya. Apabila keausan berlebihan sehingga kelonggaran batang katup dengan bos katup terlampau besar maka harus diganti (Gambar 12.8).



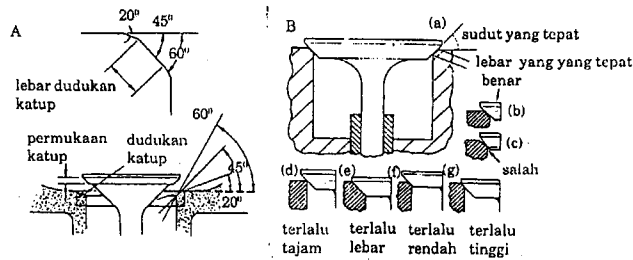
Gambar 12.8
Batang Katup
dengan Bos Katup

6. Periksa dudukan katup. Apabila terdapat kerak karbon, bersihkan. Jika dudukan katup sudah terlalu longgar, tidak rata, maka harus diganti. Apabila katup dan dudukan katup diganti dengan yang baru, agar diperoleh bidang kontak katup dengan dudukan katup sesuai dan dapat menutup rapat maka harus di-skuur. Caranya, lapiasi masing-masing dudukan katup dengan ambril, kemudian putar masing-masing katup pada dudukannya menggunakan selang karet dan obeng atau alat skuur katup dengan tangan.

Pastikan antara katup dan dudukan katup betul-betul rapat dengan cara memasang katup ke dudukan katup kemudian rapatkan. Tuang bensin ke saluran katup. Apabila bensin tidak merembes berarti antara katup dan dudukan katup sudah rapat (Gambar 12.9 dan Gambar 12.10).



Gambar 12.9
Katup dan Dudukan Katup



Gambar 12.10
Katup dan Sudut Dudukan
Katup

CATATAN:

1. Pasang seal-seal dudukan katup yang baru jika kepala silinder dibongkar.
2. Pasang pegas-pegas katup dengan lilitan pegas yang rapat di sisi bawah menghadap kepala silinder.
3. Kencangkan mur-mur kepala silinder dan baut-baut soket dengan sistem silang 2-3 langkah.

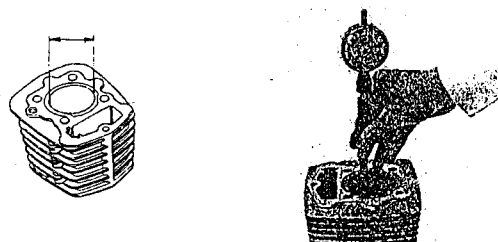
12.2 SILINDER, TORAK, CINCIN TORAK, DAN PENA TORAK

Berikut ini berturut-turut akan dibahas mengenai silinder, torak, cincin torak dan pena torak. Silinder akan dibahas terlebih dahulu, baru kemudian disusul yang lain.

12.2.1 Silinder - Torak

Pemeriksaan dan perawatan silinder dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

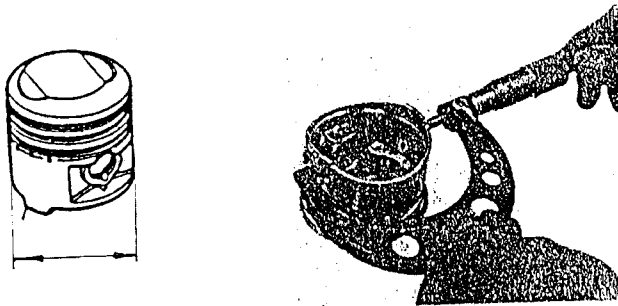
1. Periksa dinding silinder dari keausan atau kerusakan. Ukur diameter dalam silinder di bagian tengah dan bawah. Batas servis untuk GL PRO dan GL MAX untuk ukuran standar 61,5 mm (Gambar 12.11).



Gambar 12.11
Mengukur Diameter dalam
Silinder

2. Periksa permukaan kepala torak. Kalau ada kerak karbon, bersihkan. Periksa dinding torak dari keausan dan kerusakan. Ukur diameter luar torak. Batas servis GL PRO dan GL MAX untuk ukuran standar adalah 60,8 mm (Gambar 12.12).

Gambar 12.12
Mengukur Diameter Luar
Torak



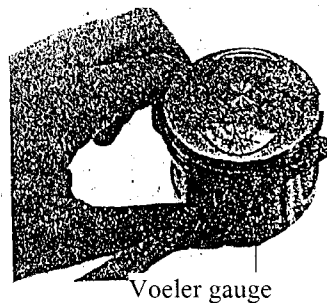
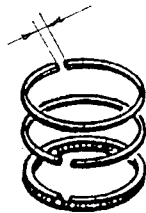
3. Masukkan torak ke dalam silinder dan perhatikan pergerakannya. Apabila keausan berlebihan sehingga kelonggaran antara torak dengan dinding silinder terlalu besar maka harus diperbaiki. Untuk dinding silinder dilakukan dengan mengebor kembali lubang silinder sehingga ukurannya menjadi lebih besar. Pekerjaan ini disebut *reboring*. Torak harus diganti dengan yang baru dengan diameter luar yang lebih besar sesuai ukuran diameter dinding silinder. Hal ini biasa disebut *over size*. Ukuran *over size* ada 4 macam, yaitu *over size 0,25*, *over size 0,50*, *over size 0,75* dan *over size 1,00*.

12.2.2 Torak - Cincin Torak

Pemeriksaan dan perawatan torak dan cincin torak dilakukan dengan cara sebagai berikut

1. Periksa alur cincin torak dari keausan, keretakan, dan kerusakan. Apabila terdapat kerak karbon, bersihkan.
2. Periksa cincin torak dari keausan, keretakan, dan kerusakan. Apabila terdapat kerak karbon, bersihkan.
3. Ukur celah pada ujung cincin kompresi. Ukurannya tidak boleh kurang 0,5 mm.

4. Masukkan cincin torak ke alur cincin torak dan kemudian teliti pergerakannya. Apabila keausan berlebihan, sehingga kelonggaran antara cincin torak dengan alur cincin torak terlalu besar maka torak dan cincin torak harus diganti dengan ukuran yang sesuai dengan over size (Gambar 12.13).

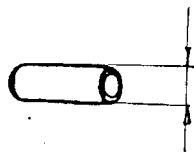


Gambar 12.13
Mengukur Celah Cincin
Kompresi dan Dudukannya

12.2.3 Torak - Pena Torak

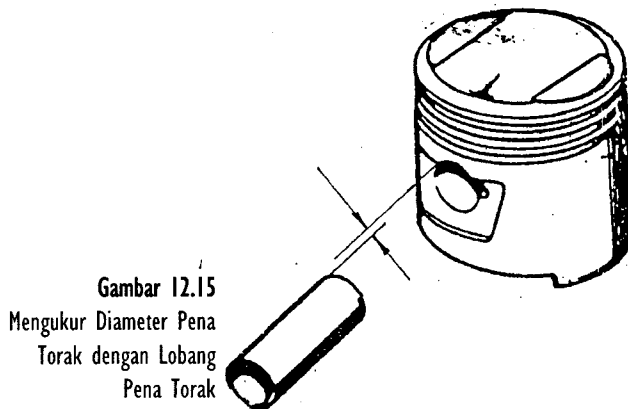
Pemeriksaan dan perawatan torak dan pena torak dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Periksa rumah pena torak dari keausan, keretakan, atau kerusakan. Apabila terdapat kerak karbon, bersihkan.
2. Periksa pena torak dari keausan, keretakan atau kerusakan.
3. Ukur diameter luar pena torak. Batas servis GL PRO dan GL MAX untuk ukuran standar adalah 14,96 mm (Gambar 12.14).



Gambar 12.14
Mengukur Diameter Luar
Pena Torak

4. Masukkan pena torak ke lubang pena torak dan kemudian teliti pergerakannya. Apabila keausan berlebihan sehingga kelonggaran antara pena torak dan rumah pena torak terlalu besar maka pena torak harus diganti dengan ukuran yang sesuai dengan ukuran rumah pena torak (Gambar 12.15).



CATATAN:

1. Pasang cincin torak dengan hati-hati, jangan sampai cincin torak rusak pada saat pemasangan.
2. Semua cincin torak harus dipasang dengan tanda-tanda yang menghadap ke atas.
3. Pastikan cincin torak teratas tidak tertukar dengan cincin kedua.
4. Cincin torak harus dapat berputar dengan bebas di dalam alurnya.
5. Penempatan ujung cincin torak harus berselang-seling dengan membuat sudut 120° .
6. Pada kepala torak terdapat tanda *IN*. Saat memasang, tanda tersebut harus berhadapan dengan katup masuk.
7. Jangan menempatkan celah ujung klip pada coakan torak.

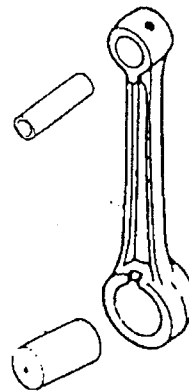
12.3 BATANG TORAK, POROS ENKOL, DAN BANTALAN

Pembahasan tentang pemeriksaan dan perawatan batang torak, poros engkol, dan bantalan ini dimulai dengan pembahasan tentang batang torak, baru kemudian disusul yang lain.

12.3.1 Batang Torak

Pemeriksaan dan perawatan batang torak dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Periksa permukaan lubang kepala kecil dan lubang kepala besar dari keausan dan kerusakan.
2. Masukkan pena torak ke lubang kepala kecil dan masukkan poros kepala besar ke lubang kepala besar, dan kemudian perhatikan pergerakannya. Apabila terjadi keausan yang berlebihan, sehingga kelonggaran pena torak dengan kepala kecil dan kelonggaran antara poros kepala besar dengan lubang kepala besar terlalu besar maka harus diperbaiki atau diganti (Gambar 12.16).

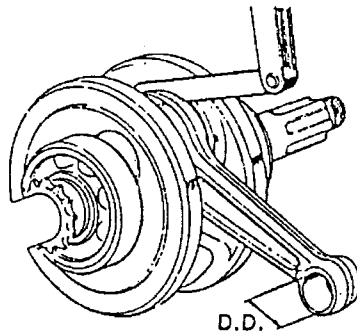


Gambar 12.16
Pena Torak dengan
Lobang Kepala Kecil,
Poros Kepala Besar
dengan Lubang Kepala
Besar

12.3.2 Poros Engkol

Pemeriksaan dan perawatan poros engkol dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

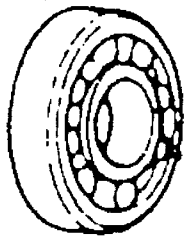
1. Periksa permukaan geser poros engkol dari keausan dan kerusakan.
2. Pasang kepala besar batang torak ke poros engkol dan kemudian ukur kelonggaran samping dengan *voeler gauge*. Kelonggaran tidak boleh lebih besar dari 0,8 mm. Apabila kelonggaran terlalu besar maka harus diperbaiki atau diganti (Gambar 12.17).



Gambar 12.17
Memeriksa dan Mengukur
Kelonggaran Samping

12.3.3 Bantalan Poros Engkol

Periksa bantalan poros engkol dengan tangan dan periksa kelonggarannya. Bantalan harus diganti apabila padanya terdapat suara brisik atau jarak main bebas terlalu besar (Gambar 12-18).



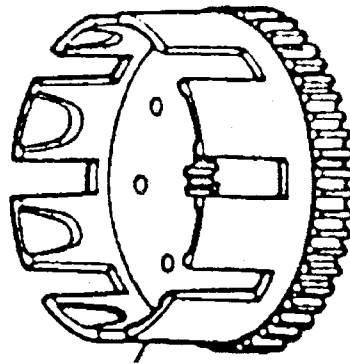
Gambar 12.18
Bantalan Poros Engkol

12.4 KOPLING

Pembahasan tentang pemeriksaan dan perawatan kompling dimulai dengan pembahasan rumah kopling tersebut dahulu, baru kemudian diikuti dengan pembahasan tentang bagian kopling yang lain.

12.4.1 Rumah Kopling

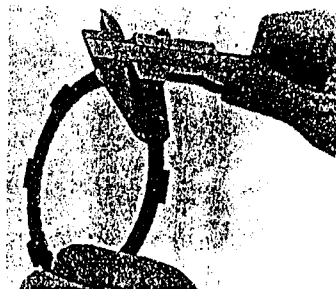
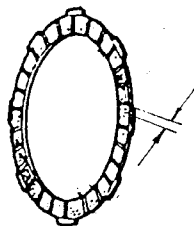
Periksa potongan-potongan pada rumah kopling dari kerusakan dan perubahan bentuk yang disebabkan oleh tekanan pelat-pelat gesek kopling (Gambar 12.19).



Gambar 12.19
Memeriksa Keausan dan
Kerusakan Rumah Kopling

12.4.2 Pelat Gesek

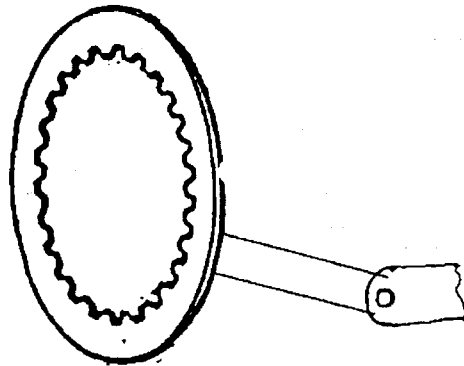
Periksa pelat gesek dari keausan, keretakan, dan perubahan warna (hangus). Ukur masing-masing pelat gesek. Batas servis GL PRO dan GL MAX 2,60 mm. Apabila terjadi keausan yang berlebihan, pelat berubah warna (hangus), pelat harus diganti (Gambar 12.20).



Gambar 12.20
Memeriksa dan Mengukur
Tebal Pelat Gesek
(Kampas Kopling)

12.4.3 Pelat Kopling

Periksa pelat kopling dari kebengkokan dengan meletakkannya pada permukaan yang rata. Ukur kelonggaran dengan *voeler gauge*. Batas servisnya tidak boleh lebih dari 0,20 mm. Apabila kebengkokan terlalu besar maka harus diganti (Gambar 12.21).



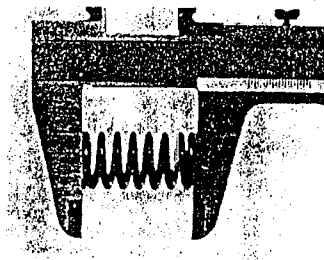
Gambar 12.21
Memeriksa Kebengkokan
Kampas Kopling

12.4.4 Pegas Kopling

Periksa pegas kopling dari keausan dan kerusakan. Ukur panjang bebas masing-masing pegas kopling. Batas servis untuk GL PRO dan GL MAX 34,20 mm. Apabila pegas kopling rusak atau ukurannya kurang dari batas servis maka harus diganti dengan yang baru (Gambar 12.22).



Gambar 12.22
Mengukur Panjang Bebas
Pegas Kopling



CATATAN:

1. Pasang pelat gesek dan pelat kopling secara bergantian pada rumah kopling.
2. Lapisi pelat gesek baru dengan minyak mesin sebelum dipasang.
3. Pasang *lock washer* dengan tanda sisi *out side* di bagian luar.

4. Kencangkan baut secara bersilangan dalam dua langkah atau lebih.
5. Setelah dipasang, setel jarak main bebas handel kopling dengan jarak main bebas 2-6 cm melalui mur penyetel bagian atas dan bagian bawah kabel kopling.

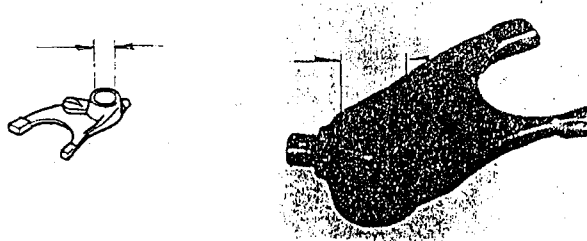
12.5 TRANSMISI

Pemeriksaan dan perawatan transmisi harus dilakukan dengan cermat. Berikut ini dibahas pemeriksaan dan perawatan transmisi dimulai dari pemeriksaan dan perawatan garpu pemindah.

12.5.1 Garpu Pemindah

Pemeriksaan dan perawatan garpu pemindah dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

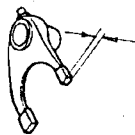
1. Periksa garpu pemindah dari keausan, kebengkokan atau kerusakan.
2. Ukur diameter dalam setiap garpu pemindah. Untuk GL PRO dan GL MAX, batas servis adalah 12,05 mm. Apabila keausan sudah berlebihan sehingga ukuran diameter dalam terlalu besar maka harus diganti (Gambar 12.23).



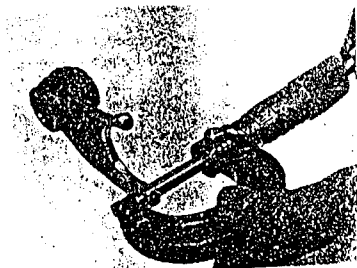
Gambar 12.23
Mengukur Diameter dalam
Garpu Pemindah

12.5.2 Cakar Garpu

Periksa cakar garpu terhadap keausan, kebengkokan dan kerusakan. Ukur tebal cakar garpu. Batas servis untuk GL PRO dan GL MAX adalah 4,50 mm. Apabila keausan berlebihan dan ukurannya kurang dari batas servis maka harus diganti (Gambar 12.24).

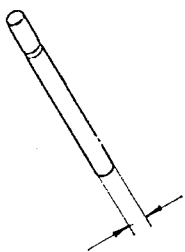


Gambar 12.24
Memeriksa dan Mengukur
Ketebalan Cakar Garpu

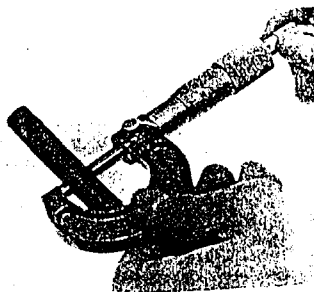


12.5.3 Poros Garpu Pemindah

Periksa poros garpu pemindah terhadap keausan dan kerusakan. Ukur diameter luar. Batas servis untuk GL PRO dan GL MAX adalah 11,96 mm. Masukkan poros garpu pemindah ke dalam lubang garpu pemindah dan cakar garpu dan perhatikan pergerakannya. Apabila keausan berlebihan sehingga kelonggaran terlalu besar maka harus diganti (Gambar 12.25).



Gambar 12.25
Memeriksa dan Mengukur
Diameter Luar Poros
Garpu



12.5.4 Gear Shift Drum

Periksa gear shift drum dan pelat untuk saklar netral dari keausan dan kerusakan. Ganti bila perlu (Gambar 12.26).

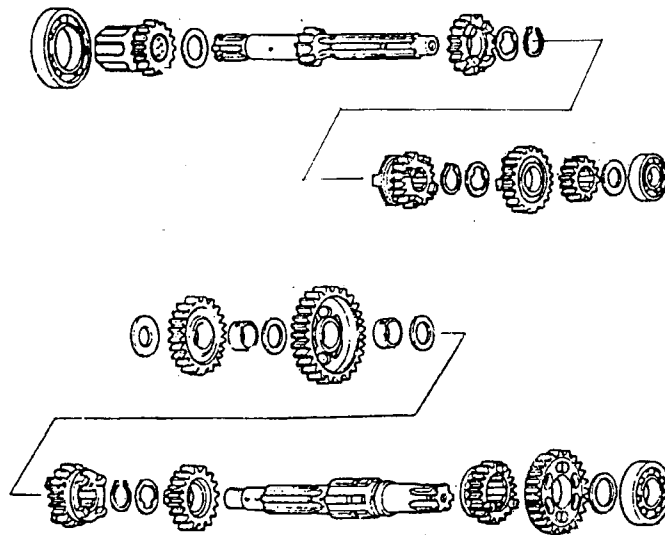


Gambar 12.26
Gear Shift Drum

12.5.5 Roda Gigi, Poros Utama, dan Poros Lawan

Untuk pemeriksaan dan perawatan roda gigi, poros utama, dan poros lawan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Periksa masing-masing roda gigi dari keausan dan kerusakan.
2. Periksa gigi masing-masing roda gigi dari kemungkinan patah. Ganti bila perlu.
3. Periksa poros utama dan poros lawan dari keausan dan kerusakan. Apabila terjadi keausan atau kerusakan yang berlebihan maka harus diganti (Gambar 12.27).



Gambar 12.27
Roda Gigi Poros Utama,
dan Poros Lawan

Bila komponen-komponen mesin yang rusak sudah dirawat dan diperbaiki maka langkah selanjutnya adalah merakit mesin yang dilanjutkan dengan pemasangan mesin. Pemasangan mesin dilakukan dengan urutan kebalikan dari saat menurunkannya.

Langkah-langkah untuk pemasangan mesin adalah sebagai berikut (Gambar 12.1):

1. Gunakan dongkrak atau alat penopang lain yang dapat disetel untuk secara hati-hati memindahkan mesin ke tempatnya. Dengan hati-hati tepatkan titik-

titik pemasangan dengan menggunakan dongkrak untuk mencegah terjadinya kerusakan pada baut-baut pemasangan.

2. Kencangkan semua baut/mur sesuai dengan torsi pengencangan. Sewaktu memasang *bracket* pemasangan atas, pasang dengan tanda *IN* menghadap ke dalam dan *bracket* yang ada *collar*-nya di sebelah kiri. Sewaktu mengencangkan semua pengencang, dahulukan baut/mur pemasangan bagian belakang.
3. Tempatkan semua kabel listrik dan kabel pengontrol sesuai petunjuk pada Bab VIII Subbab 8.6.9 tentang perletakan kabel pengontrol dan kabel listrik.
4. Setelah mesin terpasang, lakukan:
 - a. Pasang mesin dengan kedua baut dan mur pemasangan mesin bagian belakang.
 - b. Pasang keempat baut, mur, dan pelat penggantung depan mesin.
 - c. Pasangkan ketiga baut, mur, dan pelat penggantung atas mesin.
 - d. Pasang sproket poros lawan transmisi dan putar roda sambil memasang rantai roda dari sproket penggerak.
 - e. Pasang kedua baut dan pelat pemasangan.
 - f. Keraskan mur poros dan setel tegangan rantai roda dengan memutar mur-mur penyetel rantai dalam arah berlawanan jarum jam dan pasang tangkai rem belakang.
 - g. Pasang pedal pemindah gigi.
 - h. Pasang baut penjepit lengan pemindah gigi dan baut/cincin engsel pedal pemindah gigi.
 - i. Pasang konektor-konektor ke generator pulsa, kumparan pembangkit, dan alternator.
 - j. Pasang kabel massa dan kemudian pasang kabel motor starter.
 - k. Pasang kabel kopling pada lengan pengangkat kopling.
 - l. Pasang tutup kepala busi.

- m. Pasang tutup sproket penggerak.
 - n. Pasang karburator.
 - o. Pasang tangki bahan bakar
 - p. Pasang knalpot.
5. Setelah mesin dan kelengkapan mesin dipasang pada dudukannya maka lakukan hal berikut:
- a. Mengisi minyak pelumas.
 - b. Memeriksa dan menyetel pegangan gas tangan.
 - c. Memeriksa dan menyetel rantai roda.
 - d. Memeriksa dan menyetel pedal rem.
 - e. Memeriksa dan menyetel handel kopling.
6. Setelah selesai semuanya maka sepeda motor dapat dihidupkan dan kemudian dicoba untuk dikendarai.

BAB XIII

CARA MENGATASI KERUSAKAN

13.1 MESIN SUSAH HIDUP

1. TIDAK ADA BENซิน YANG MENGALIR KE KARBURATOR

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Bensin di dalam tangki habis	Diisi
b. Lubang hawa pernapasan dari tutup tangki tersumbat	Bersihkan
c. Saringan bensin sangat kotor	Bersihkan
d. Kran bensin tersumbat	Bersihkan
e. Selang bensin tersumbat	Bersihkan
f. Pelampung rusak	Ganti
g. Lubang-lubang bensin pada karburator tersumbat	Bersihkan

2. CAMPURAN BAHAN BAKAR TERLALU MISKIN

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Jet-jet karburator tersumbat	Bersihkan
b. Lubang pernapasan tutup tangki bensin tersumbat	Bersihkan
c. Saringan bahan bakar kotor	Bersihkan
d. Selang bensin tertekuk atau terjepit	Bersihkan
e. Tinggi pelampung terlalu rendah	Perbaiki

3. CAMPURAN BAHAN BAKAR TERLALU KAYA

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Cuk tertutup	Buka
b. Tinggi pelampung terlalu tinggi	Perbaiki
c. Air jet karburator tersumbat	Bersihkan
d. Pelampung macet	Perbaiki
e. Saringan udara kotor	Bersihkan

4. TIDAK ADA PERCIKAN BUNGA API LISTRIK PADA ELEKTRODE BUSI

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Busi kotor atau rusak	Bersihkan
b. Kabel busi putus atau rusak	Ganti
c. Platina kotor atau berlubang atau terbakar	Perbaiki
d. Renggang platina tidak tepat atau CDI rusak	Setel
e. Kondensator rusak	Ganti
f. Koil rusak	Ganti
g. Kunci kontak rusak	Ganti
h. Waktu pengapian tidak tepat	Setel

5. KOMPRESI RENDAH

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Renggang katup tidak tepat	Setel
b. Kam aus	Ganti/Perbaiki
c. Tertib waktu katup tidak tepat	Setel
d. Silinder aus	Perbaiki
e. Torak aus	Ganti
f. Cincin torak aus	Ganti

6. KOMPRESI RENDAH

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Karburator banjir	Perbaiki
b. Cuk tertutup	Buka

13.2 TENAGA MESIN BERKURANG

1. PUTARAN MESIN TIDAK BERTAMBAH

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Cuk karburator tertutup	Buka
b. Saringan udara tersumbat	Bersihkan
c. Selang bensin tersumbat	Bersihkan
d. Lubang pernapasan tutup tangki tersumbat	Bersihkan
e. Knalpot tersumbat	Bersihkan
f. Saluran-saluran pada karburator tersumbat	Bersihkan

2. KOMPRESI RENDAH

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Katup tidak menutup rapat	Setel
b. Silinder dan cincin torak aus	Ganti
c. Gasket kepala silinder bocor	Ganti
d. Waktu pembukaan katup tidak tepat	Setel
e. Kerusakan pada kepala silinder atau silinder	Perbaiki

3. WAKTU PENGAPIAN TIDAK TEPAT

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Platina rusak atau CDI rusak	Ganti
b. Renggang platina tidak tepat	Setel
c. Waktu pembukaan platina tidak tepat	Perbaiki

4. PERCIKAN BUNGA API LISTRIK LEMAH

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Busi kotor	Bersihkan
b. Kabel busi terbakar	Ganti
c. Kumparan koil terbakar	Ganti
d. Kumparan generator terbakar	Perbaiki

5. MESIN TERLALU PANAS

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Terlalu banyak karbon di dalam ruang bakar	Bersihkan
b. Bensin tidak baik	Ganti
c. Kopling selip	Perbaiki

6. MESIN DETONASI

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Torak atau silinder aus	Ganti
b. Campuran bahan bakar terlalu miskin	Setel
c. Bensin tidak cocok	Ganti
d. Banyak karbon di dalam ruang bakar	Bersihkan
e. Waktu pengapian terlalu maju	Setel

7. RODA GIGI TRANSMISI TIDAK BEREKSELERASI

Penyebab	Cara Mengatasi
a. Kopling selip	Setel/Ganti
b. Permukaan pelat gesek kopling aus atau tidak rata	Ganti
c. Pelat kopling bengkok	Ganti

DAFTAR KEPUSTAKAAN

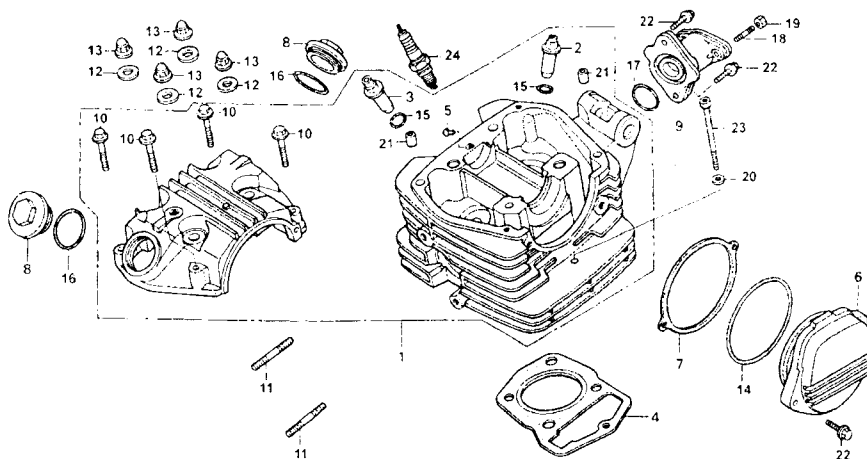
1. Abiagian Pakpahan, 1998, *Motor Otomotif*, Jilid 1, Penerbit Angkasa, Bandung.
2. Anggit Situmorang-Abigain Pakpahan, 1999, *Servis Kendaraan Ringan*, Penerbit Angkasa, Bandung.
3. Beni Hidayat, BE., 2003, *Teknik Perawatan Pemeliharaan dan Reparasi Sepeda Motor*, Penerbit Absolut, Yogyakarta.
4. BM Surbakti, 1985, *Motor Bakar*, Jilid 1, Penerbit Mutiara, Solo.
5. BM Surbakti, 1985, *Motor Bakar*, Jilid 2, Penerbit Mutiara, Solo.
6. BM Surbakti, 1979, *Motor Bakar*, Jilid 1, Direktorat Pendidikan Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
7. BM Surbakti, 1979, *Motor Bakar*, Jilid 2, Direktorat Pendidikan Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
8. BM Surbakti, 1979, *Motor Bakar*, Jilid 3, Direktorat Pendidikan Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
9. John M. Echols dan Hassan Shadily, *Kamus Inggris Indonesia*, Penerbit PT Gramedia, Jakarta
10. Sardjiyo, Drs., 1979, *Petunjuk Praktek Motor Bakar*, Jilid 1, Direktorat Pendidikan Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
11. Sardjiyo, Drs., 1979, *Petunjuk Praktek Motor Bakar*, Jilid 2, Direktorat Pendidikan Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
12. Sumadi, Drs., 1979, *Sistem Kelistrikan dan Bahan Bakar Otomotif*, Direktorat Pendidikan Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
13. Sardjiyo, Drs., Robingu Usman, Drs., 1979, *Motor Bakar*, Jilid 3, Direktorat Pendidikan Kejuruan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

14. Wiranto Aris Munandar, 1973, *Pedoman untuk Mencari Sumber Kerusakan Merawat dan Menjalankan Kendaraan Bermotor*, Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.
15. WJS Poerwadarminta, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, Penerbit PN Balai Pustaka, Jakarta.
16. _____, *Dasar-dasar Automobil*, Toyota Astra Motor, Jakarta.
17. _____, *New Step I Training Manual*, Toyota Astra Motor, Jakarta.
18. _____, *Buku Pedoman Reparasi GL PRO dan GL MAX*, PT. Astra International Inc, Jakarta.
19. _____, 1974, *Baterai, Instalasi Otomotif Pusat Pengembangan Penataran Guru Teknologi PPGT/VEDC*, Malang.

LAMPIRAN

Pada lampiran ini diberikan gambar-gambar komponen sepeda motor sport 4-tak agar dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan perbaikan atau servis secara sederhana.

1. CYLINDER HEAD

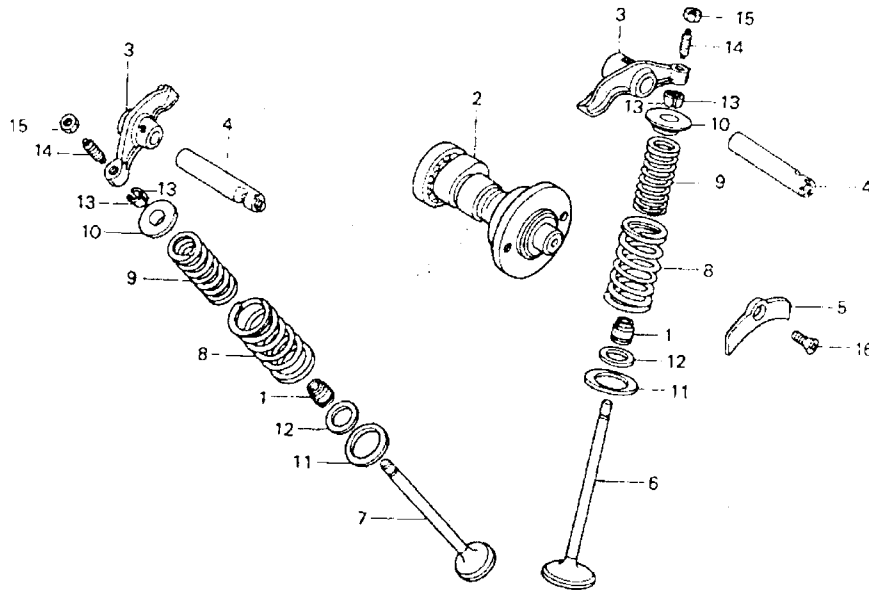


Gambar 1.1
Cylinder Head

Keterangan:

- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. Head Assy, Cylinder | 13. Nut, Cap, 8mm |
| 2. Guide, In Valve | 14. O-Ring |
| 3. Guide Ex Valve | 15. O-Ring |
| 4. Gasket Cylinder Head | 16. O-Ring |
| 5. Rubber, Oil Seal | 17. O-Ring |
| 6. Cover, Cylinder Head | 18. Bolt Stud |
| 7. Gasket, Pulsa Generator Base | 19. Nut Flange |
| 8. Cap, Tappet Adjusting Hole | 20. Washerm Plain |
| 9. Insulator, Carburator | 21. Pin Dowel |
| 10. Bolt, Falnge, 6x35 | 22. Bolt, Flange |
| 11. Bolt, Stud, 7x35 | 23. Bolt, Socket |
| 12. Washer, Sealing, 8mm | 24. Plug, Spark |

2. CAMSHAFT-VALVE

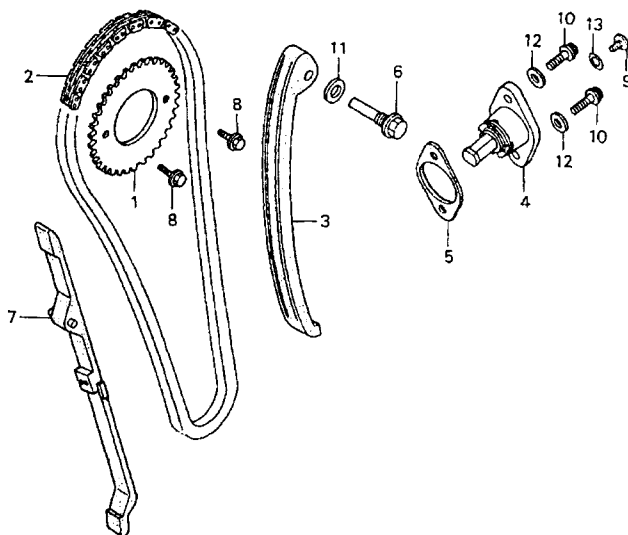


Gambar L2
Camshaft-Valve

Keterangan:

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. Seal, Valve Stem | 9. Spring, Valve Inner |
| 2. Camshaft Comp | 10. Retainer, Valve Spring |
| 3. Arm, Valve Rocker | 11. Seat, Valve Spring Outer |
| 4. Shaft, Valve Rocker Arm | 12. Seat, Valve Spring Inner |
| 5. Plate, Valve Rocker Arm Shaft Setting | 13. Cotter, Valve |
| 6. Valve In | 14. Screw, Tappet Adjusting |
| 7. Valve Ex | 15. Nut, Tappet Adjusting |
| 8. Spring, Valve Outer | 16. Screw |

3. CAM CHAIN-TENSIONER

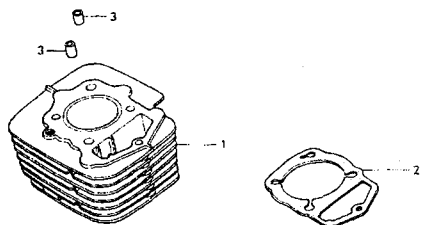


Gambar L3
Cam Chain-Tensioner

Keterangan:

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Sprocket, Cam | 8 . Bolt Flange |
| 2. Chain, Cam | 9 . Screw, Pan |
| 3. tensioner, Cam Chain | 10. Bolt, Flange Socket |
| 4. Lifter Assy, Tensioner | 11. Washer |
| 5. Gasket, Tensioner Lifter | 12. Washer |
| 6. Bolt, Cam Tensioner Pivot | 13. O-ring |
| 7. Guide, Cam Chain | |

4. CYLINDER

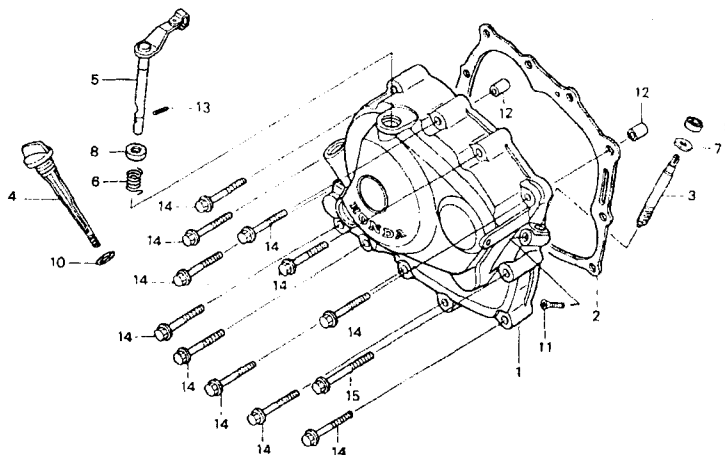


Keterangan:

1. Cylinder
2. Gasket, Cylinder
3. Pin, Dowel

Gambar L4
Cylinder

5. RIGHT CRANKCASE COVER

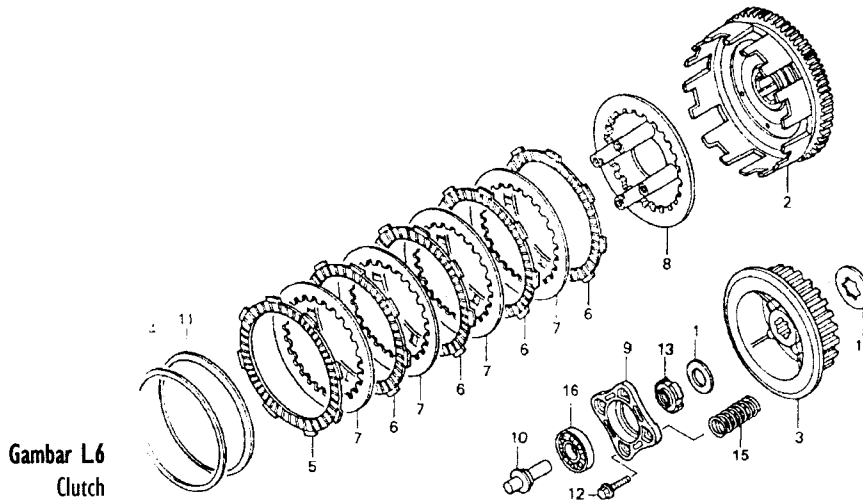


Gambar L5
Right Crankcase Cover

Keterangan:

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| 1. Cover Comp, R. Crankcase | 9. Oil Seal |
| 2. Gasket, R. Cover | 10. O-Ring |
| 3. Gear, Tachometer | 11. Screw, Oval |
| 4. gauge, Oil Level | 12. Pin, Dowel |
| 5. Lever Comp, Clutch | 13. Pin, Spring |
| 6. Spring, Clutch Lever | 14. Bolt, Flange |
| 7. washer, Thrust | 15. Bolt, Flange |
| 8. Oil Seal | |

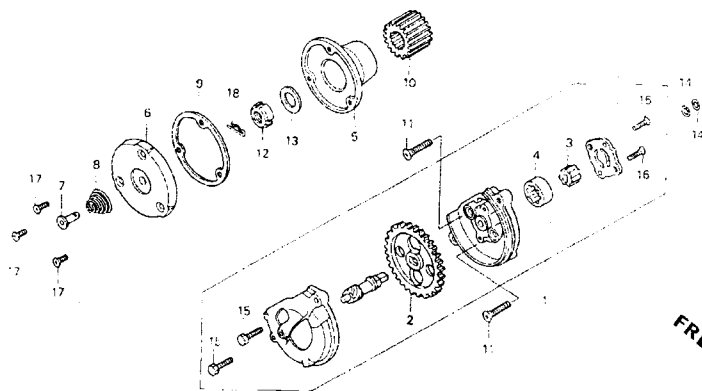
6. CLUTH



Keterangan:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. Washer, Oil Filter Rotor Locking | 9. Plate, Clutch Lifter |
| 2. outer Comp, Clutch | 10. Rod, Clutch Lifter |
| 3. Center Comp, Clutch | 11. Spring, Judder |
| 4. seat, Judder Spring | 12. Bolt, Special Flange |
| 5. Disk, Cluct Friction | 13. Nut, Lock |
| 6. Diskm Clutch Friction | 14. Washer |
| 7. Platem, Clutch | 15. Spring |
| 8. Plate, Clutch Pressure | 16. Bearing, Radial Ball |

7. OIL PUMP

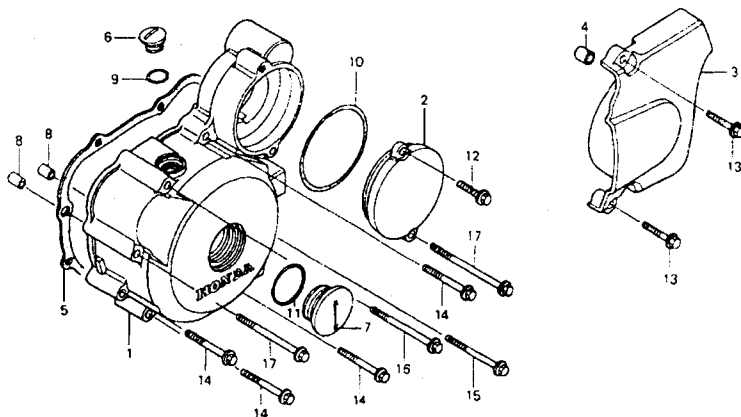


FR → Gambar L7
Oil Pump

Keterangan:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1. Oil Comp Assy | 10. Gear, Primary Drive |
| 2. Gear, Oil Pump Drive | 11. Screw, Flat |
| 3. Rotor, Oil Pump Inner | 12. Nut, Lock |
| 4. Rotor, Oil Pump Outer | 13. Washer |
| 5. Rotor Comp, Oil Filter | 14. O-Ring |
| 6. Cap, Oil Filter Rotor | 15. Bolt, Hex |
| 7. Through, Oil | 16. Screw, Flat |
| 8. Spring, Oil Through | 17. Screw, Oval |
| 9. Gasket, Oil Filter Rotor Cap | 18. Pin, Lock |

8. LEFT CRANKCASE COVER

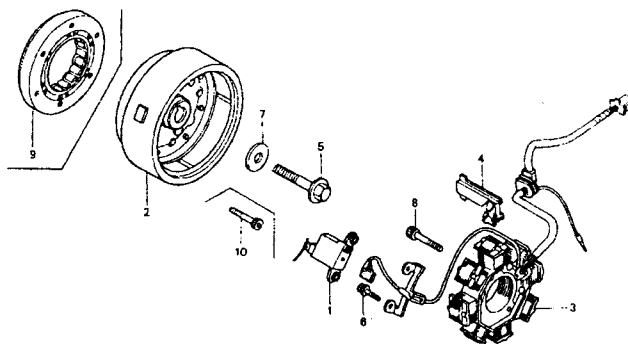


Gambar L8
Left Crankcase Cover

Keterangan:

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1. Cover, L. Crankcase | 10. O-Ring |
| 2. Cover, Reduction Gear | 11. O-Ring |
| 3. Cover, L. RR. Crankcase | 12. Bolt, Flange |
| 4. Rubber, RR. Cover Mounting | 13. Bolt, Flange |
| 5. Gasket, L Cover | 14. Bolt, Flange |
| 6. Cap, A.C. Generator | 15. Bolt, Flange |
| 7. Cap | 16. Bolt, Flange |
| 8. Pin, Dowel | 17. Bolt, Flange |
| 9. O-ring | |

9. GENERATOR

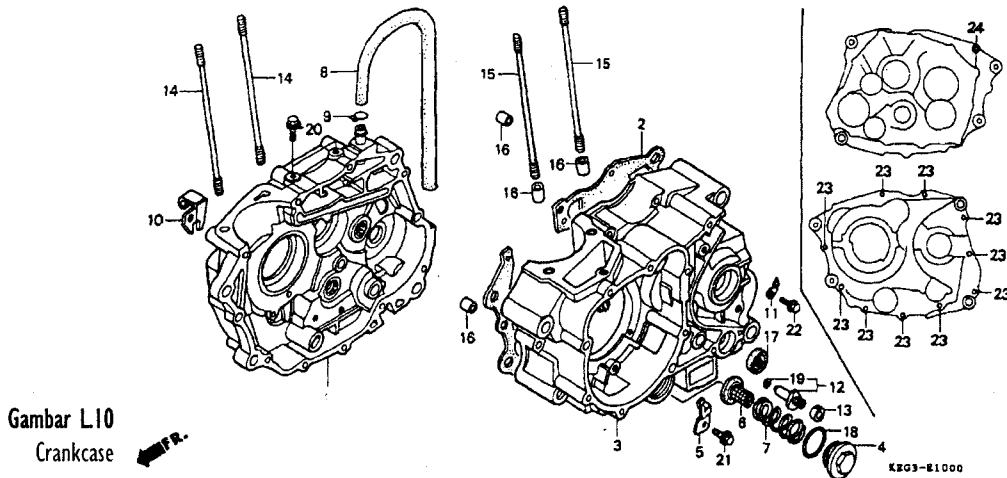


Gambar L.9
Generator

Keterangan:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Ignition Pulsa Generator Assy | 6. Bolt, Flange Socket |
| 2. Flywheel Comp | 7. Washer |
| 3. Stator Comp | 8. Bolt, Flange |
| 4. Guide, A.C. Generator Cord | 9. Outer Comp, Starting Clutch |
| 5. Bolt, Flange | 10. Bolt, Socket |

10. CRANKCASE

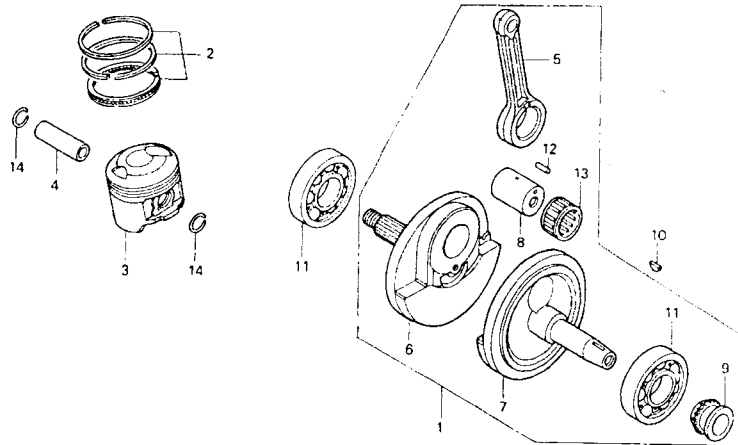


Gambar L10
Crankcase

Keterangan:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1. Crankcase, Comp.,R | 13. Spacer, Neutral Switch |
| 2. Gasket, Crakcase | 14. Bolt A, Cylinder Stud |
| 3. Crankcase Comp, L | 15. Bolt B, Cylinder Stud |
| 4. Cap, Tappet Adjusting Hole | 16. Pin, Dowel |
| 5. Plate, Cam Chain Setting | 17. Oil Seal |
| 6. Screen, Oil Filter | 18. O-Ring |
| 7. Spring, Oil Filter Screen | 19. O-Ring |
| 8. Tube, Breather | 21. Bolt, Flange |
| 9. Clip, Breathertube | 22. Bolt, Flange |
| 10. Holder, Cultch Wire | 23. Bolt, Flange |
| 11. Clammer, Wireharness | 24. Bolt, Flange |
| 12. Contact, Neutral Switch | |

11. CRANKSHAFT-PISTON

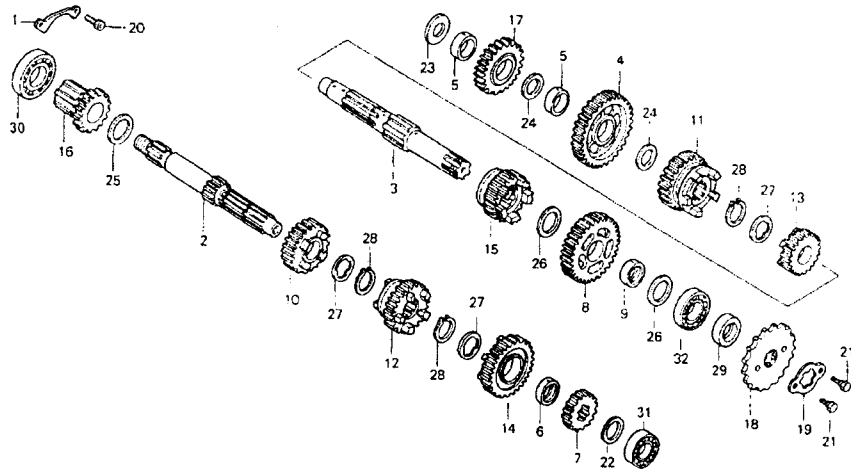


Gambar L11
Crankshaft-Piston

Keterangan:

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Crankshaft Comp | 8. Pin Comp, Crank |
| 2. Ring Set, Piston | 9. Sprocket, Timing |
| 3. Piston | 10. Key, Wooseruff |
| 4. Pin, Piston | 11. Bearing, Radial Ball |
| 5. Rod, Connecting | 12. Roller |
| 6. Cranksahaft, R | 13. Retainer, Connecting Rod Large End |
| 7. Cranksahaft, L | 14. Clip, Piston Pin |

12. TRANSMISSION

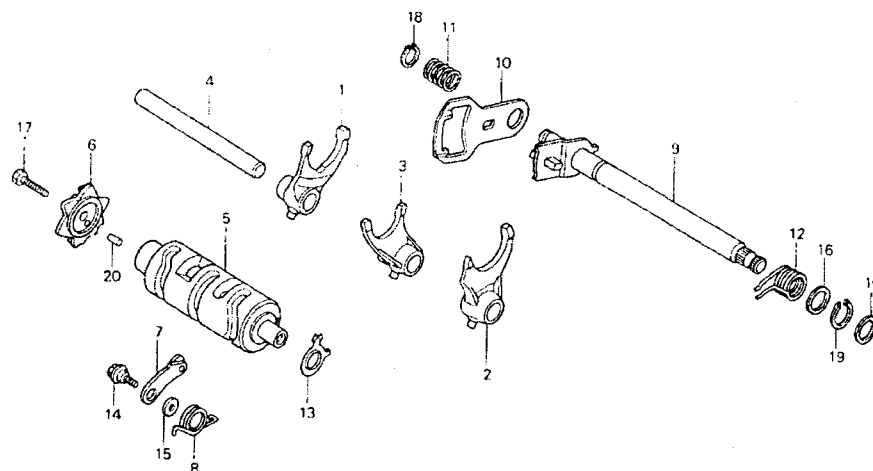


Gambar L12
Transmission

Keterangan:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Plate, Bearing Setting | 17. Gear Only Idle Starter |
| 2. Mainshaft, Transmission | 18. Sprocket Drive |
| 3. Countershaft, Transmission | 19. Plate A2 Fixing |
| 4. Gear, Countershaft Low | 20. Bolt, Socket |
| 5. Coolar, Countershaft Low Gear | 21. Bolt, drve sprocket fixing |
| 6. Bush | 22. Washer, Thrust |
| 7. Gear. Minshaft Second | 23. Washer, Thrust |
| 8. Gear, Countershaft Scond | 24. Washer, Thrust |
| 9. Bush | 25. Washer A, Thrust |
| 10. Gear, Mainshaft Third | 26. Washer, Thrust |
| 11. Gear, Countershaft Third | 27. Washer A, spline |
| 12. Gear, Mainshaft Fourth | 28. Set Ring |
| 13. Gear,Countershaft Fourth | 29. Oil Seal |
| 14. Gear, Countershaft Fift | 30. Bearing, Radial Ball |
| 15. Gear, Countershaft Fift | 31. Bearing, Radial Ball |
| 16. Gear Comp, Satater | 32. Bearing, Radial Ball |

13. GEARSHIFT DRUM

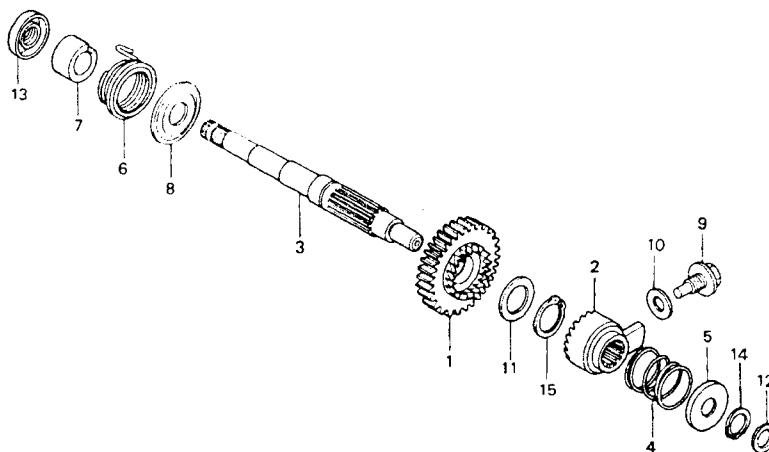


Gambar L13
Gearshift Drum

Keterangan:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Fork, R Gearshift | 11. Spring, Gearshift Plate |
| 2. Fork, L Gearshift | 12. Spring, Gearshift Return |
| 3. Fork, Counter Gearshift | 13. Rotor, Neutral Switch |
| 4. Shaft, Gearshift Fork Guide | 14. Bolt, Gearshift Drum Stopper Arm |
| 5. Drum, Gearshift | 15. Washer |
| 6. Cam, Gearshift | 16. washer, Thrust |
| 7. Stopper Comp, Gearshift Drum | 17. Bolt, Hex |
| 8. Spring, Shift Drum Stopper | 18. Circlip, External |
| 9. Spindle Comp, Gearshift | 19. Circlip, External |
| 10. Plate, Gearshift | 20. Roller |

14. KICK STARTER SPINDLE

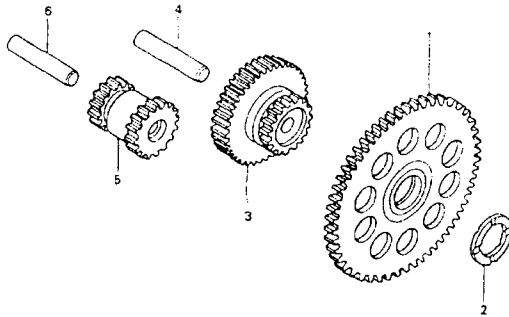


Gambar L14
Kick Starter Spindle

Keterangan:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| 1. Pinion, Kick Satater | 9. Bolt, Kick Starter |
| 2. Ratchet, Kick Satater | 10. Washer |
| 3. Spindle, Kick Starter | 11. Washer A, Thrust |
| 4. Spring, Kick Starter Ratchet | 12. Washer Thrust |
| 5. Seat, Ratchet Spring | 13. Oil Seal |
| 6. spring, Kick Starter | 14. Circlip, External |
| 7. Collar, Kick Spindle | 15. Circlip, External |
| 8. Retainar, Starter Spring | |

15. STARTING GEAR

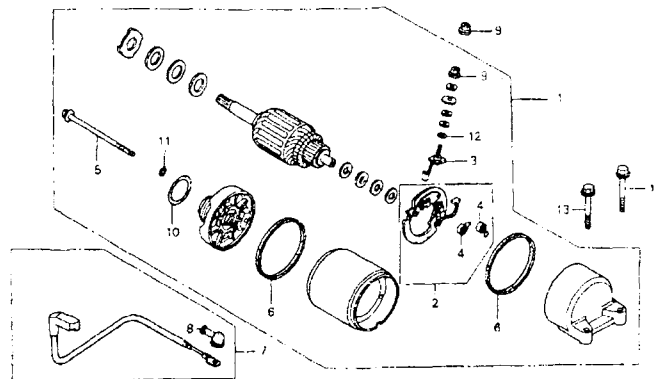


Keterangan:

1. Gear Comp, Starting Driven
2. Collar, Starting Driven Gear
3. Gear, Reduction
4. Shaft, Reduction Gear
5. Gear
6. Shaft

Gambar L15
Starting Gear

16. STARTING MOTOR

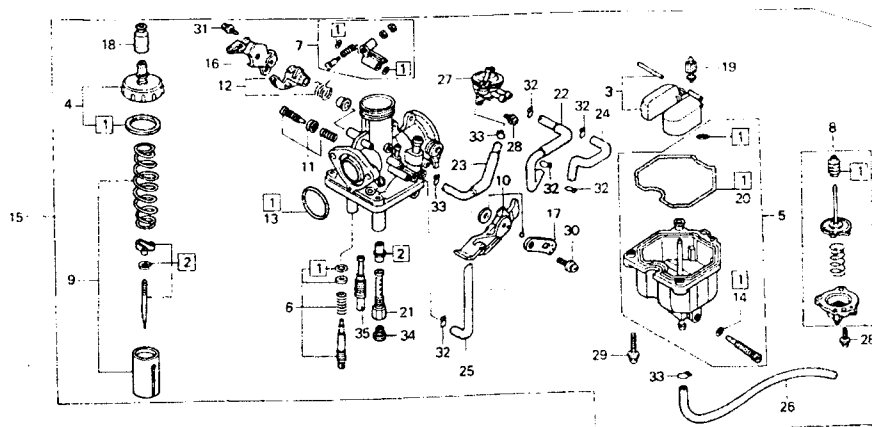


Gambar L16
Starting Motor

Keterangan:

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1. Motor Assy, Starting | 8. Cover, Starter Motor Terminal |
| 2. Holder Set, Brush | 9. Nut, Washer |
| 3. terminal Set, Brush | 10. O-Ring |
| 4. Spring, Carbon Brush | 11. O-Ring |
| 5. Bolt Setting | 12. O-Ring |
| 6. Ring | 13. Bolt, Flange |
| 7. Cable, Starter Motor | |

17. CARBURATOR

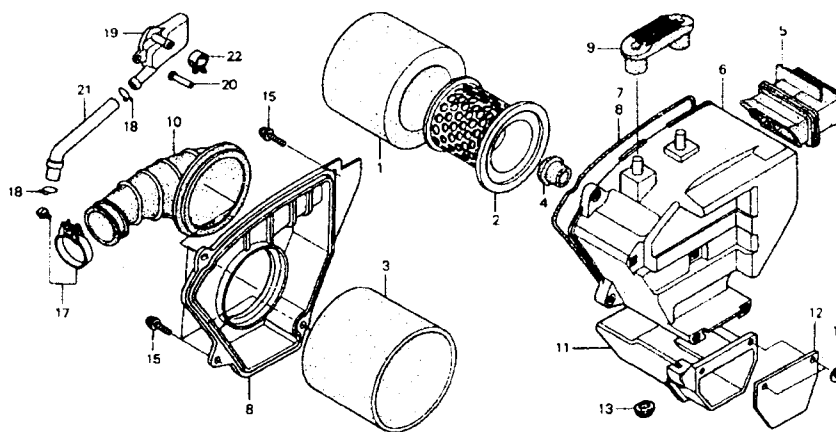


Gambar L17
Carburator

Keterangan:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Gasket Set | 19. Valve Comp, Float |
| 2. Needle Set, Jet | 20. Gasket, Float Chamber |
| 3. Float Set | 21. Holde, Needle Jet |
| 4. Top Set | 22. Tube Comp |
| 5. Chamber Set, Float | 23. Tube Comp |
| 6. Screw Set, A. | 24. Tube |
| 7. Arm Set, Pump | 25. Tube, Air Vent |
| 8. Diphragm set, pump | 26. Tube |
| 9. Velve Set, Throttle | 27. Valve Assy, Air Cut |
| 10. Lever Set, Choke | 28. Screw Washer |
| 11. Screw Set B | 29. Screw Washer |
| 12. Arm Set, Pump | 30. Screw Washer |
| 13. O-Ring | 31. Screw Washer |
| 14. O-Ring | 32. Clip Tube |
| 15. Carburator Assy | 33. Clip Tube |
| 16. Plate, Stay | 34. Jet, Main |
| 17. Plate Stay | 35. Jet, Slow |
| 18. Cap, Cable Sealing | |

18. AIR CLEANER

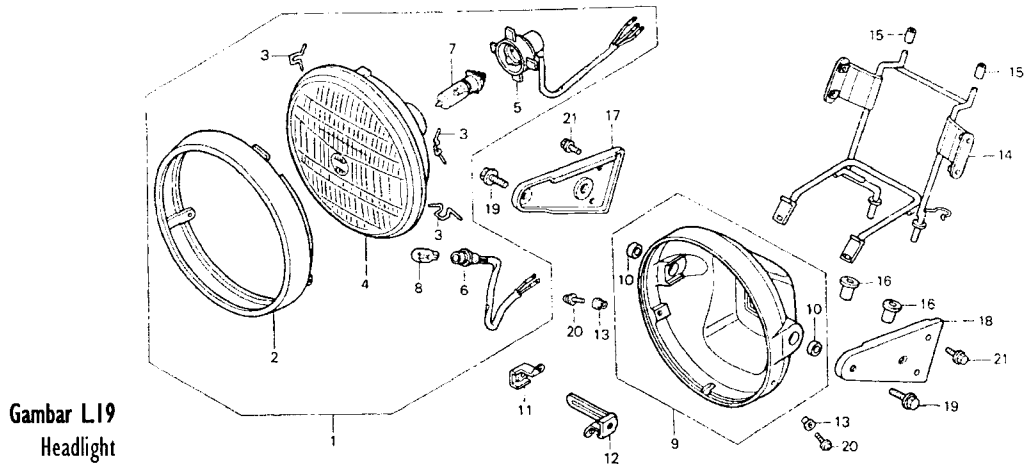


Gambar L18
Air Cleaner

Keterangan:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Element A, Air Cleaner | 12. Cap, Tool Box |
| 2. Trap Comp, Frame | 13. Grommet, Air Cleaner Case |
| 3. Element B, Air Cleaner | 14. Bolt, Hex |
| 4. Rubber Element Stopper | 15. Screw-Washer |
| 5. Duct, Air Cleaner Intake | 16. Washer, Plin |
| 6. Case, Air Cleaner | 17. Band, Air Cleaner Connecting Tube |
| 7. Seal, Air Cleaner | 18. Clip B, Breather Tube |
| 8. Cover Sub Assy, Air Cleaner | 19. Tank, Storage |
| 9. Rubber, Air Cleaner Case Mounting | 20. Collar, Storage Tank |
| 10. Tube, Air Cleaner Connecting | 21. Tube, Breather |
| 11. Box, Tool | 22. Clamp, Tube |

19. HEADLIGHT

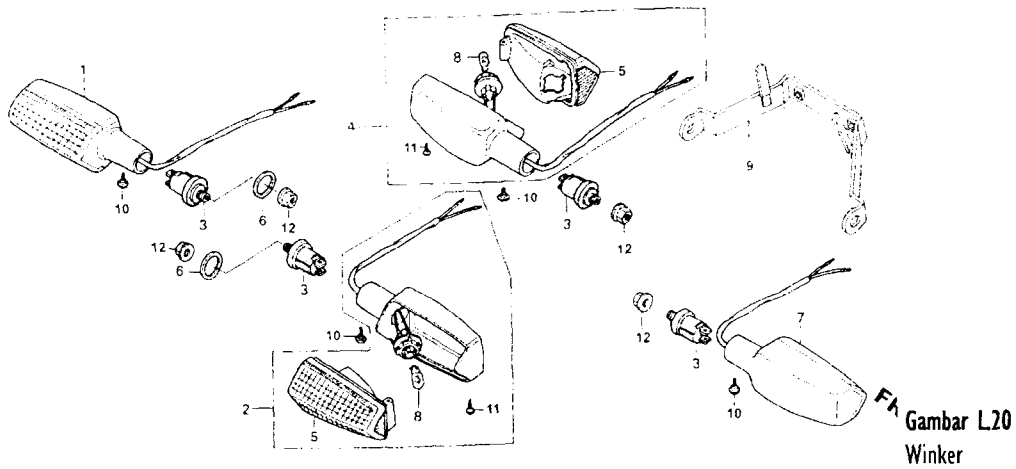


Gambar L19
Headlight

Keterangan:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. Headlight Assy | 12. Nut, L. Headlightcase |
| 2. Rim Comp, Headlight | 13. Collar, Headlight Setting |
| 3. Spring, Headlight Setting | 14. Stay, Headlight |
| 4. Headlight Unit | 15. Boot, Headlight Bracket |
| 5. Socket Comp, Headlight | 16. Grommet, Headlight Case |
| 6. Socket Comp, Position Light | 17. Bracklet, R. Headlight Case |
| 7. Bulb, Headlight | 18. Bracklet, L. Headlight Case |
| 8. Blub, Wedge Base | 19. Bolt, Special Flange |
| 9. Case Set, Headlight | 20. Screw-Washer |
| 10. Collar, Headlight Case | 21. Bolt, Flange |
| 11. Nut, R, Headlight Case | |

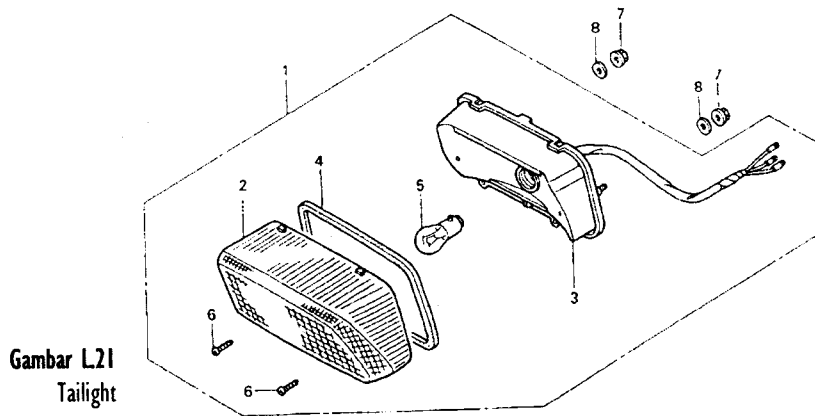
20. WINKER



Keterangan:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Winker Assy, R.FR | 7. Winker Assy, L.RR |
| 2. Winker Assy, L.FR | 8. Bulb, Winker |
| 3. Stay Comp, Winker | 9. Stay, Rear Winker |
| 4. Winker Assy, R.RR | 10. Screw, Special |
| 5. Lens Comp | 11. Screw, Tapping |
| 6. Collar, FR. Winker | 12. Nut, Flange |

21. TAILLIGHT

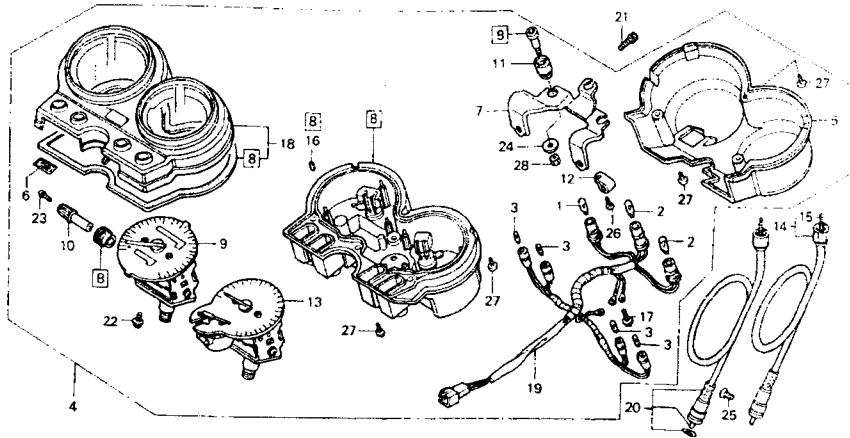


Gambar L21
Tailight

Keterangan:

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. Tailight Unit | 5. Bulb, Tailight |
| 2. Lens Comp, Tailight | 6. Screw, Tapping |
| 3. Base Comp, Tailight | 7. Nut, Flange |
| 4. Packing | 8. Washer, Plain |

22. METER

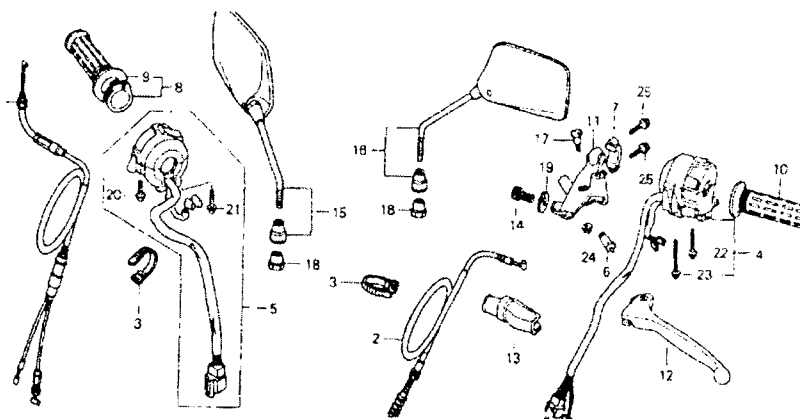


Gambar L.22
Meter

Keterangan:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Bulb, Wdge Base | 15. Cable, Inner |
| 2. Bulb, Wdge Base | 16. Rubber, Cushion |
| 3. Bulb, Wdge Base | 17. Scrwe-Washer |
| 4. Meter Assy, Combination | 18. Case Assy, Upper |
| 5. Cover | 19. Socket Comp |
| 6. Mark, Meter | 20. Cable Assy, Spedometer |
| 7. Bracket | 21. Bolt, Socket |
| 8. Case Assy, Under | 22. Scrwe-Washer, Special |
| 9. Speedometer Assy | 23. Screw-Pan |
| 10. Knob | 24. Washer, Plain |
| 11. Cushion, Rubbeer | 25. Scrwe oval |
| 12. Clamp | 26. Screw, Tapping |
| 13. tachometer Assy | 27. Screw Tapping |
| 14. Cable Assy, Tachometer | 28. Nut, Hex |

23. HANDLE LEVER/SWITCH/CABLE

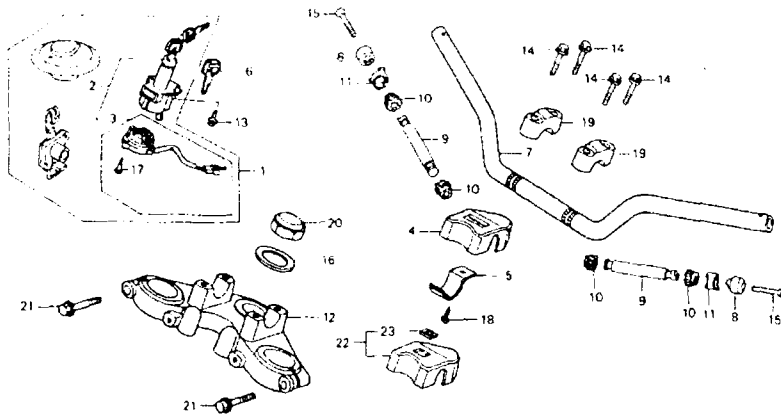


Gambar L23

Handle Lever/Switch/Cable

Keterangan:

- | | |
|--|--|
| 1. Cable Comp, Throttle | 14. Bolt, Clutch Wire Adjusting |
| 2. Cable Comp, Clutch | 15. Mirror Comp, R. |
| 3. Band BI, Wire | 16. Mirroe Comp, L. |
| 4. Switch Set, Lighting & Starter Kill | 17. Bolt, L. Steering Handle Lever Pivot |
| 5. Swtch Set, Winker | 18. Nut, Lock |
| 6. Switch Comp, FR. Lever | 19. Nut, Fixing |
| 7. Holder, Master Cylinder | 20. Screw-Washer |
| 8. Grip Comp, Throttle | 21. Screw Washer |
| 9. Grip, R. Handle | 22. Screw-Washer |
| 10. Grip, L. Handle | 23. Screw-Washer |
| 11. Bracket, Handle Lever | 24. Nut, Flange |
| 12. Lever Comp, L. Handle | 25. Bolt, Flange |
| 13. Boot Handle Lever | |

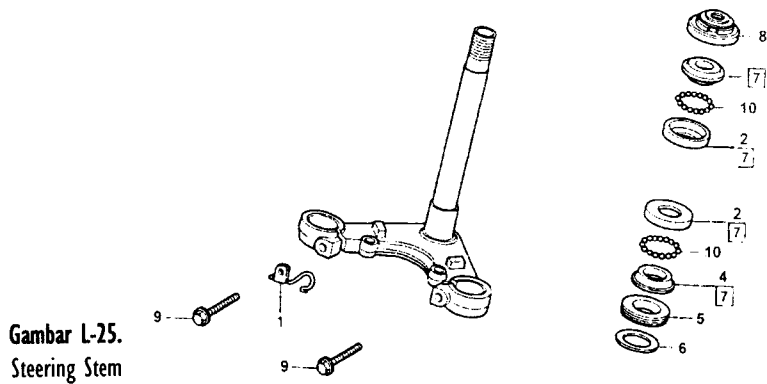


Gambar L24
Handle Pipe/Top Bridge

Keterangan:

1. Key Set
2. Switch Assy, Combination & Lock
3. Base Comp, Contact
4. Cover, Combination Switch
5. Stay, Combination Switch Cover Setting
6. Pipe, Steering Handle
7. Weight, Steering Handle
8. Weight B Handle

25. STEERING STEM

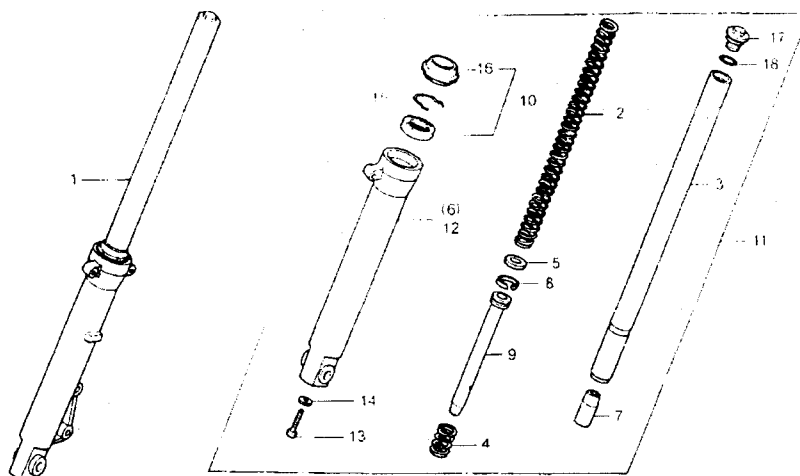


Gambar L-25.
Steering Stem

Keterangan:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Clamper, FR. Brake Hose | 6. Washer Plate |
| 2. Race, Steering Top Ball | 7. Race, Steering Set |
| 3. Race, Steering Bottom Cone | 8. Thread Comp, Steering Head Top |
| 4. Dust Seal, Steering Head | 9. Bolt, Flange |
| 5. Washer, Steering Head Dust Seal | 10. Ball, Steel |

26. FRONT FORK

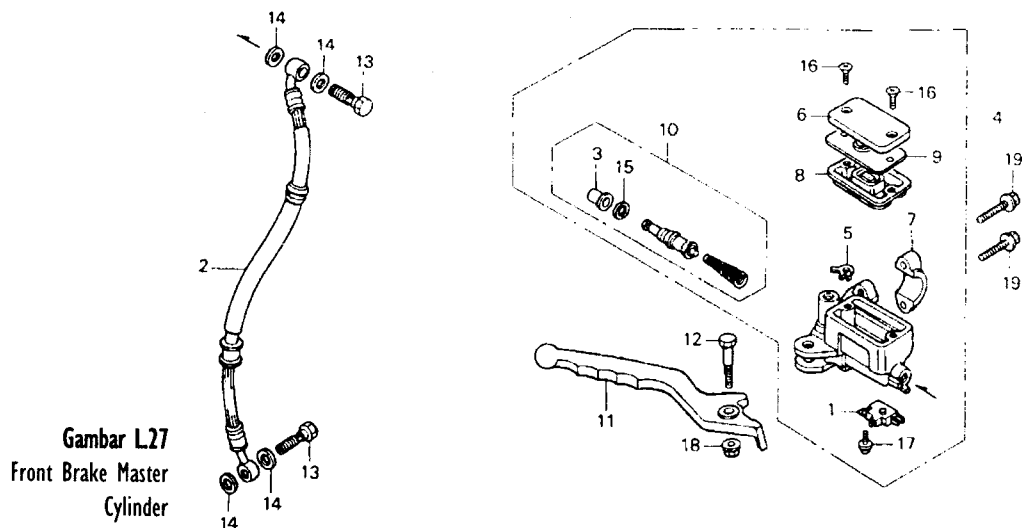


Gambar L26
Front Fork

Keterangan:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. Fork Assy,R.FR | 10. Seal Set, FR. Fork |
| 2. Spring, FR.Cushion | 11. Fork Assy, L. FR |
| 3. Pipe Comp, FR. Fork | 12. Case Comp, L. Bottom |
| 4. Spring, FR. Cushion Rebound | 13. Bolt, Socket |
| 5. Ring, Back Up | 14. Washer, Special |
| 6. Case Comp, R. Bottom | 15. Ring Oil, Seal Stopper |
| 7. Piece, Oil Lock | 16. Dust Seal |
| 8. Ring, Piston | 17. Bolt, FR. Fork |
| 9. Pipe, Seat | 18. O-Ring |

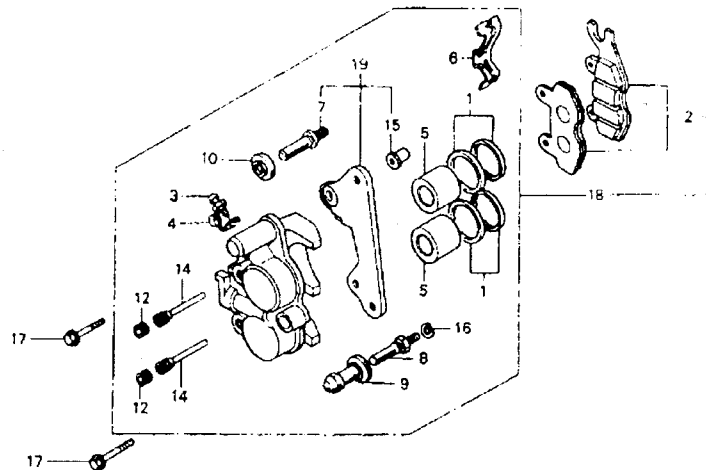
27. FRONT BRAKE MASTER CYLINDER



Keterangan:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Switchassy, FR.Stop | 11. Lever, R. Steering Handele |
| 2. Hose assy, FR. Brake | 12. Bolt, Handle Lever Pivot |
| 3. Boot Comp | 13. Bolt, Oil |
| 4. Cylinder Subassy, FR. Brake Master | 14. Washwr, Oil Bolt |
| 5. Protector | 15. Circlip |
| 6. Cap, Master Cylinder | 16. Screw, Flat |
| 7. Holder, Master Cylinder | 17. Screw-Washer |
| 8. Diphragm | 18. Nut, Flange |
| 9. Plate, Dipahragm | 19. Bolt, Flange |
| 10. Cylinder Set, Master | |

28. FRONT BRAKE CALIPER



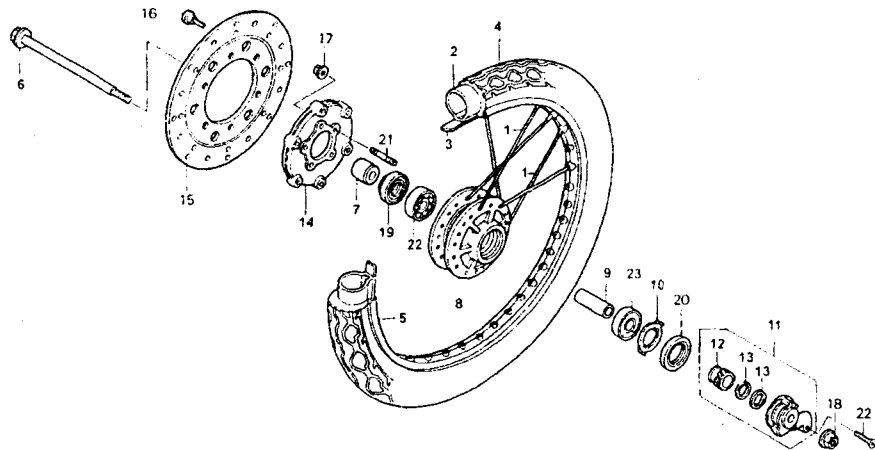
Gambar L28

Front Brake Caliper

Keterangan:

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1. Seal Set, Piston | 11. Caliper Assy, R.FR |
| 2. Pad Set, FR | 12. Plug Pin |
| 3. Bleeder | 13. Bracket,R |
| 4. Cap, Bleeder | 14. Pin, Hanger |
| 5. Piston | 15. Nut, Torque |
| 6. Spring, Pad | 16. Washer, Wave |
| 7. Pin A, Bolt | 17. Bolt, Flange |
| 8. Bolt, Pin | 18. Caliper Sub Assy, R, FR |
| 9. Bush, Pin | 19. Bracket Sub Assy, R.FR. Caliper |
| 10. Boot B | |

29. FRONT WHEEL

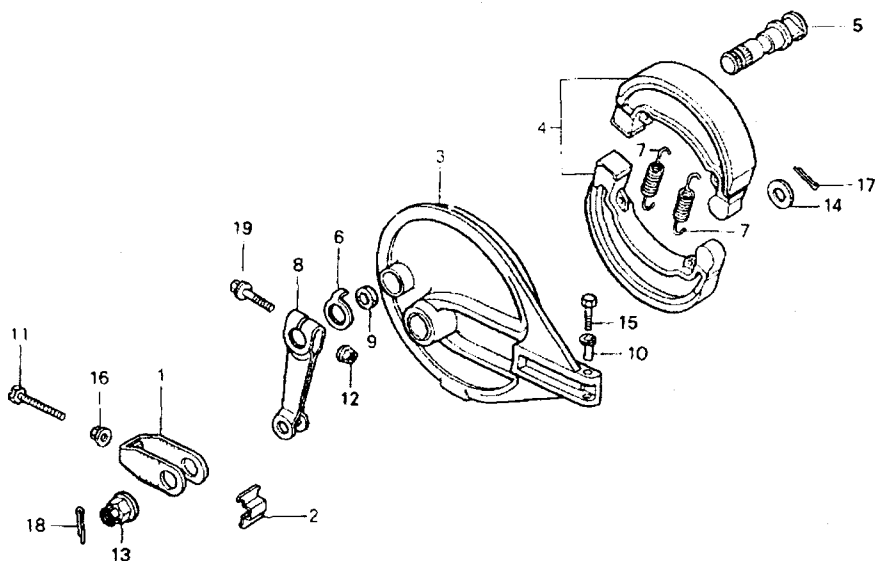


Gambar L29
Front Wheel

Keterangan:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Spoke Set | 13. Washer, Spedometer Gear |
| 2. Tube, Tire | 14. Hub,FR. Barke |
| 3. Flap, Tire | 15. Disk, FR. Brake |
| 4. Tire FR | 16. Bolt Disk |
| 5. Rim, FR, Wheel | 17. Nut, U |
| 6. Axle, FR. Wheel | 18. Nut, Axle |
| 7. Collar, FR. Wheel Side | 19. Oil Seal |
| 8. Hup Comp, FR. Wheel | 20. Dust Seal |
| 9. Coolar, FR. Axle Distance | 21. Bolt, Stud |
| 10. Retainer, Gear Box | 22. Screw, Oval |
| 11. Box Assy, Speedometer | 23. Bearing, Radial Ball |
| 12. Gear, Speedometer | |

30. REAR BRAKE PANEL

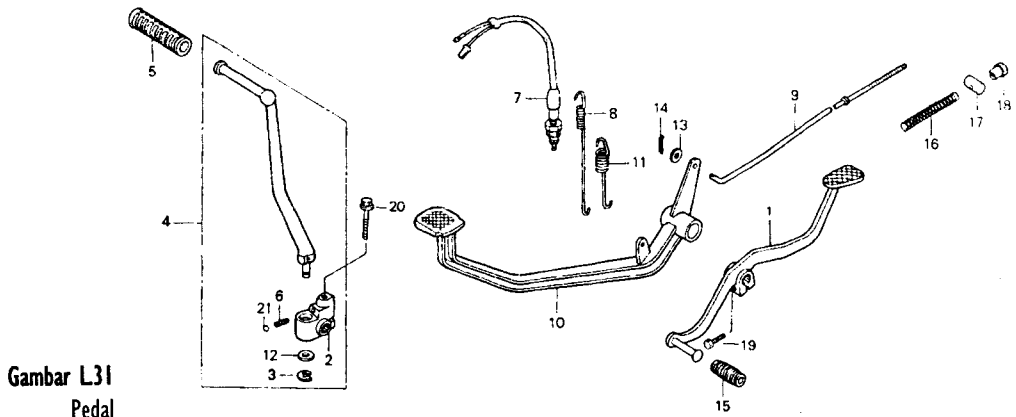


Gambar L30
Rear Brake Panel

Keterangan:

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 1. Adjuster, Chain | 11. Bolt, Chain Adjuster |
| 2. Plate, RR. Fork End | 12. Nut, U. |
| 3. Panel Comp, RR.Brake | 13. Nut, Axle |
| 4. Shoe Set, RR. Brake | 14. Washer A, Handle Holder Setting |
| 5. Spring, RR, Breke Shoe | 15. Bolt, Hex |
| 6. Indicatoe, RR.Brake | 16. Nut, Flange |
| 7. Spring, RR. Brake Shoe | 17. Pin, Split |
| 8. Arm, RR. Brake | 18. Pin, Split |
| 9. Dust Seal, Brake Cam | 19. Bolt, Flange |
| 10. Collar, Stopper | |

31. PEDAL

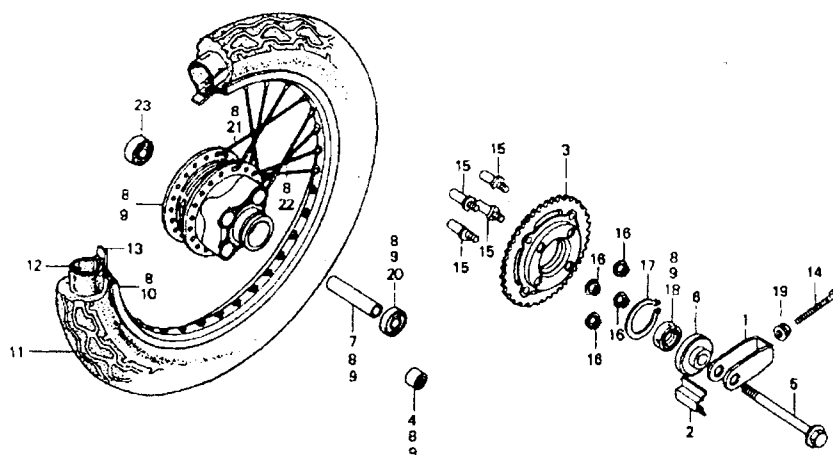


Gambar L31
Pedal

Keterangan:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. Pedal, Gear Change | 12. Washer |
| 2. Joint, Kick Arm | 13. Washer Plain |
| 3. Clip, Kick Starter Arm | 14. Pin, Split |
| 4. Arm Assy, Kick Starter | 15. Rubber, Change Pedal |
| 5. Rubber, Kick Starter | 16. Spring A, Brake Rod |
| 6. Spring, Kick Starter Stopper | 17. Joint B, Brake Arm |
| 7. Switch Assy, RR. Stop | 18. Nut B. Brake Rod Adjusting |
| 8. Spring, Stop Switch | 19. Bolt, Flange |
| 9. Rod, RR. Brake | 20. Bolt Flange |
| 10. Pedal, Brake | 21. Ball, Steel |
| 11. Spring, Brake Pedal | |

32. REAR WHEEL

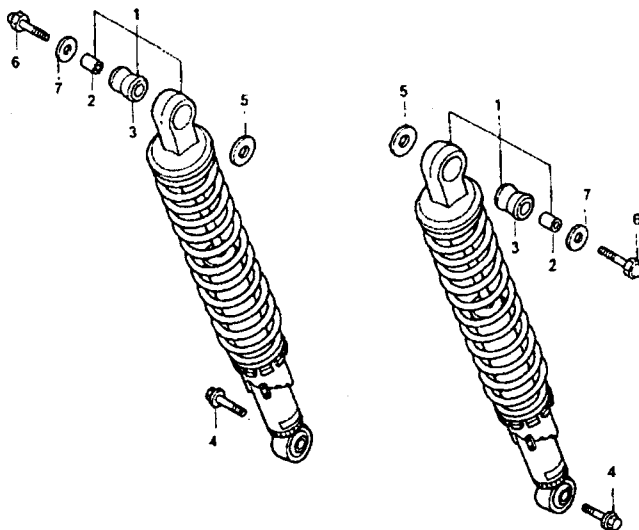


Gambar L.32
Rear Wheel

Keterangan:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. Tire, RR | 11. Collar, RR. Axle Distance |
| 2. Tube, Tire | 12. Rim, RR. Wheel |
| 3. Flap, Tire | 13. Spoke Set |
| 4. Sdjuster, Chain | 14. Bolt, Chain Adjuster |
| 5. Plate, RR. Fork End | 15. Bolt, Driven Sprocket Fixing |
| 6. Sprocket Comp, Final Driven | 16. Nut, Flange |
| 7. Bush, RR. Wheel Side | 17. Circlip |
| 8. Axle, RR. Whwheel | 18. Oil Seal |
| 9. Collar comp, RR. Wheel Side | 19. Nut, Flange |
| 10. Hub Comp, RR. Wheel | 20. Bearing, Radial Ball |

33. REAR CUSHION



Gambar L33
Rear Chusion

Keterangan:

- | | |
|------------------------------------|-----------------|
| 1. Cushion Assy, RR | 5. Washer |
| 2. Collar, RR. Cushion Rubber Bush | 6. Bolt |
| 3. Bush, Upper Rubber | 7. Washer Plain |
| 4. Bolt, RR. Cushion Under | |