

KODE MODUL

**SPD. OTO 225 - 04**



**Fakultas Teknik UNY**

**Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif**

# **CHASIS SEPEDA MOTOR**



**Penyusun :**

**Beni Setya Nugraha, S.Pd.T.**

**Sistem Perencanaan Penyusunan Program dan Penganggaran (SP4)**

**Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif**

**Juni 2005**

# KATA PENGANTAR

---

Modul Chasis Sepeda Motor ini digunakan sebagai panduan kegiatan belajar untuk membentuk salah satu kompetensi, yaitu : Memeriksa, Merawat, Memperbaiki dan Menyetel Rangka & Sistem Kemudi, Sistem Rem, Sistem Suspensi dan Roda Sepeda Motor. Modul ini dapat digunakan untuk mahasiswa Program Keahlian Mekanik Otomotif.

Modul ini memberikan latihan untuk mempelajari pemeriksaan, perawatan, perbaikan dan penyetelan sistem kemudi, rem dan suspensi sepeda motor. Modul ini terdiri atas empat (4) kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka & sistem kemudi sepeda motor. Kegiatan belajar 2 membahas tentang memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem rem sepeda motor. Kegiatan belajar 3 membahas tentang memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem suspensi sepeda motor. Kegiatan 4 membahas tentang memeriksa, merawat dan memperbaiki roda sepeda motor.

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa diharapkan dapat Memeriksa, Merawat, Memperbaiki dan Menyetel Chasis Sepeda Motor.

Yogyakarta, Juni 2005

Penyusun

# DAFTAR ISI MODUL

---

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>PETA KEDUDUKAN MODUL</b> .....	vi
<b>PERISTILAHAN/GLOSARIUM</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. DESKRIPSI .....	1
B. PRASYARAT .....	2
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL .....	2
1. Petunjuk Bagi Mahasiswa .....	2
2. Petunjuk Bagi Dosen .....	3
D. TUJUAN AKHIR .....	4
E. KOMPETENSI .....	4
F. CEK KEMAMPUAN .....	7
<b>II. PEMELAJARAN</b>	
A. RENCANA BELAJAR MAHASISWA .....	8
B. KEGIATAN BELAJAR .....	9
1. Kegiatan Belajar 1 : memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka & sistem kemudi sepeda motor .....	9
a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran 1 .....	9
b. Uraian Materi 1 .....	9
c. Rangkuman 1 .....	23
d. Tugas 1 .....	25
e. Tes Formatif 1 .....	25
f. Kunci Jawaban Formatif 1 .....	25

g. Lembar Kerja 1 .....	25
2. Kegiatan Belajar 2 : memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem rem sepeda motor .....	27
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 2 .....	27
b. Uraian Materi 2 .....	27
c. Rangkuman 2 .....	44
d. Tugas 2 .....	45
e. Tes Formatif 2 .....	45
f. Kunci Jawaban Formatif 2 .....	45
g. Lembar Kerja 2 .....	45
3. Kegiatan Belajar 3 : memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem suspensi sepeda motor .....	47
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 3 .....	47
b. Uraian Materi 3 .....	47
c. Rangkuman 3 .....	64
d. Tugas 3 .....	65
e. Tes Formatif 3 .....	65
f. Kunci Jawaban Formatif 3 .....	65
g. Lembar Kerja 3 .....	66
4. Kegiatan Belajar 4 : memeriksa, merawat dan memperbaiki roda sepeda motor .....	67
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 3 .....	67
b. Uraian Materi 3 .....	37
c. Rangkuman 3 .....	84
d. Tugas 3 .....	85
e. Tes Formatif 3 .....	85
f. Kunci Jawaban Formatif 3 .....	85
g. Lembar Kerja 3 .....	85

<b>III. EVALUASI</b>	
A. PERTANYAAN .....	87
B. KUNCI JAWABAN .....	89
C. KTRERIA KELULUSAN .....	89
<b>IV. PENUTUP</b> .....	90

# **PETA KEDUDUKAN MODUL**

---

## **A. Diagram Pencapaian Kompetensi dan Peta Kedudukan Modul**

Diagram ini menunjukkan tahapan urutan pencapaian kompetensi yang dilatihkan pada mahasiswa dalam kurun waktu tiga tahun. Modul Chasis Sepeda Motor merupakan modul untuk membentuk kompetensi Memeriksa, Merawat, Memperbaiki dan Menyetel Sistem Kemudi, Rem dan Suspensi Sepeda Motor.

## PERISTILAHAN / GLOSSARY

---

**Caster** adalah sudut kemiringan dari poros kemudi, dinyatakan dalam satuan derajat. Dengan menarik garis sejajar poros kemudi, maka akan didapat suatu sudut yang dihitung dari garis mendatar (horizontal).

**Free play** merupakan jarak main bebas komponen kendaraan, yaitu jarak yang diukur dari posisi awal suatu komponen sampai posisi dimana komponen tersebut mulai mengoperasikan sistemnya. Misalnya pada sistem rem, *free play* pedal rem diukur dari posisi awal pedal sampai posisi pedal rem dimana sistem rem mulai bekerja.

**Leading shoe** merupakan ujung/bagian depan dari sepatu gesek rem yang bergesekan dengan tromol, dilihat dari arah putaran tromol rem.

**Self energizing effect** merupakan gaya penguatan sendiri pada rem tromol yang diperoleh *leading shoe* disebabkan bagian *leading* terbawa oleh putaran tromol sehingga gaya pengereman menjadi lebih kuat.

**Trail** adalah jarak antara titik potong dari garis melalui poros kemudi dengan jalan mendatar, ke titik tumpu ban depan di atas jalan.

**Trailing shoe** merupakan ujung/bagian belakang dari sepatu gesek rem yang bergesekan dengan tromol, dilihat dari arah putaran tromol rem.

**Tubeless** merupakan istilah yang digunakan untuk jenis ban tanpa menggunakan ban dalam. Tekanan udara hanya ditahan oleh

lapisan dalam ban, yaitu lapisan karet yang kedap udara. Karena ban tubeless tidak menggunakan ban dalam, maka pentil (*air valve*) langsung dipasang pada pelek (diistilahkan sebagai *rim valve*).

***Vapour lock***, merupakan gejala timbulnya gelembung-gelembung udara di dalam saluran minyak rem. Adanya gelembung udara di dalam saluran minyak rem akan menyebabkan berkurangnya gaya pengereman. *Vapour lock* biasanya disebabkan oleh minyak rem yang mendidih akibat pengaruh panas/kualitas minyak rem yang rendah.

***Viscosity*** merupakan nilai kekentalan minyak rem. Minyak rem harus memiliki kemampuan mempertahankan kestabilan viskositasnya agar dapat meneruskan tekanan pengereman dengan perubahan temperatur yang bervariasi.

***Water recovery*** merupakan kemampuan bidang gesek (sepatu rem/*pad*) untuk mengembalikan koefisien gesek pada kondisi semula, pada saat sistem rem terkena air yang mengakibatkan koefisien gesek sepatu rem/*pad* menjadi berkurang karena terlumasi oleh air.

***Wear limit indicator*** merupakan tanda batas keausan ban yang terdapat pada telapak ban. Apabila keausan telapak ban sudah mencapai *wear limit indicator* berarti ban perlu diganti.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

---

### **A. DESKRIPSI**

Modul Chasis Sepeda Motor ini membahas tentang beberapa hal penting yang perlu diketahui agar dapat melakukan Pemeriksaan, Perawatan, Perbaikan dan Penyetelan Chasis Sepeda Motor secara efektif, efisien dan aman. Cakupan materi yang akan dipelajari dalam modul ini meliputi : (a) Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka & sistem kemudi sepeda motor, (b) Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem rem sepeda motor, (c) Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem suspensi sepeda motor, dan (d) Memeriksa, merawat dan memperbaiki roda sepeda motor.

Modul ini terdiri atas empat (4) kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka & sistem kemudi sepeda motor. Kegiatan belajar 2 membahas tentang memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem rem sepeda motor. Kegiatan belajar 3 membahas tentang memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem suspensi sepeda motor. Kegiatan 4 membahas tentang memeriksa, merawat dan memperbaiki roda sepeda motor.

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa diharapkan dapat Memeriksa, Merawat, Memperbaiki dan Menyetel Chasis Sepeda Motor.

## **B. PRASYARAT**

Modul SPD. OTO 225-04 (Chasis Sepeda Motor) ini merupakan modul awal yang tidak memerlukan prasyarat bagi mahasiswa pada Program Keahlian Teknik Mekanik Otomotif.

## **C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL**

### **1. Petunjuk Bagi Mahasiswa**

Untuk memperoleh hasil belajar secara maksimal, dalam menggunakan modul ini maka langkah-langkah yang perlu dilaksanakan antara lain :

- a. Bacalah dan pahami dengan seksama uraian-uraian materi yang ada pada masing-masing kegiatan belajar. Bila ada materi yang kurang jelas, mahasiswa dapat bertanya pada Dosen atau Instruktur yang mengampu kegiatan belajar.
- b. Kerjakan setiap tugas formatif (soal latihan) untuk mengetahui seberapa besar pemahaman yang telah dimiliki terhadap materi-materi yang dibahas dalam setiap kegiatan belajar.
- c. Untuk kegiatan belajar yang terdiri dari teori dan praktik, perhatikanlah hal-hal berikut ini :
  - 1) Perhatikan petunjuk-petunjuk keselamatan kerja yang berlaku.
  - 2) Pahami setiap langkah kerja (prosedur praktikum) dengan baik.
  - 3) Sebelum melaksanakan praktikum, identifikasi (tentukan) peralatan dan bahan yang diperlukan dengan cermat.
  - 4) Gunakan alat sesuai prosedur pemakaian yang benar.

- 5) Untuk melakukan kegiatan praktikum yang belum jelas, harus meminta ijin Dosen atau Instruktur terlebih dahulu.
  - 6) Setelah selesai, kembalikan alat dan bahan ke tempat semula.
- d. Jika belum menguasai level materi yang diharapkan, ulangi lagi pada kegiatan belajar sebelumnya atau bertanyalah kepada Dosen atau Instruktur yang mengampu kegiatan pembelajaran yang bersangkutan.

## **2. Petunjuk Bagi Dosen**

Dalam setiap kegiatan belajar, Dosen atau Instruktur berperan untuk :

- a. Membantu mahasiswa dalam merencanakan proses belajar.
- b. Membimbing mahasiswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- c. Membantu mahasiswa dalam memahami konsep, praktik baru, dan menjawab pertanyaan mahasiswa mengenai proses belajar mahasiswa.
- d. Membantu mahasiswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
- f. Merencanakan seorang ahli / pendamping Dosen dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.

## **D. TUJUAN AKHIR**

Setelah mempelajari secara keseluruhan materi kegiatan belajar dalam modul Chasis Sepeda Motor ini mahasiswa diharapkan mampu :

1. Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka & sistem kemudi sepeda motor,
2. Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem rem sepeda motor, dan
3. Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem suspensi sepeda motor.
4. Memeriksa, merawat dan memperbaiki roda sepeda motor.

## **E. KOMPETENSI**

Modul SPD. OTO 225 - 04 membentuk subkompetensi :

(a) Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka & sistem kemudi sepeda motor, (b) Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem rem sepeda motor, (c) Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem suspensi sepeda motor, dan (d) Memeriksa, merawat dan memperbaiki roda sepeda motor yang merupakan unsur untuk membentuk kompetensi Memeriksa, Merawat, Memperbaiki dan Menyetel Chasis Sepeda Motor. Uraian subkompetensi ini dijabarkan seperti di bawah ini.

KOMPETENSI : Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel chasis sepeda motor  
 KODE : SPD. OTO 225-04  
 DURASI PEMELAJARAN :

LEVEL KOMPETENSI KUNCI	A	B	C	D	E	F	G
	1	1	1	1	1	2	1

KONDISI KINERJA	<p>Dalam melaksanakan unit kompetensi ini harus didukung dengan tersedianya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Standard Operation Procedure</i>, peralatan kesehatan dan keselamatan kerja, <i>Service Manual Book</i> dan <i>Hand Tools</i></li> <li>▪ Peralatan pendukung yang digunakan : <i>SST, stand</i></li> <li>▪ Simulator Chasis Sepeda Motor</li> <li>▪ Buku laporan kerja</li> </ul>
-----------------	---

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
1. Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka & sistem kemudi sepeda motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konstruksi rangka digambarkan</li> <li>▪ Prinsip kerja dan konstruksi sistem kemudi digambarkan</li> <li>▪ Fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem kemudi dijelaskan</li> <li>▪ Prosedur memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka &amp; sistem kemudi dijelaskan pada simulator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami jenis-jenis rangka sepeda motor</li> <li>▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi sistem kemudi</li> <li>▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem kemudi</li> <li>▪ Memahami dan menerapkan prosedur memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka &amp; sistem kemudi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Segala aktifitas praktek (membongkar, memeriksa, merawat, memperbaiki, merakit dan menyetel) selalu mengacu pada SOP</li> <li>▪ Dalam bekerja selalu memperhatikan K3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami jenis-jenis rangka sepeda motor</li> <li>▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi sistem kemudi</li> <li>▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem kemudi</li> <li>▪ Memahami prosedur memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka &amp; sistem kemudi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel rangka &amp; sistem kemudi sesuai prosedur</li> </ul>

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
2. Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem rem sepeda motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prinsip kerja dan konstruksi sistem rem digambarkan</li> <li>▪ Fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem rem dijelaskan</li> <li>▪ Prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem rem dijelaskan pada simulator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi sistem rem</li> <li>▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen rem</li> <li>▪ Memahami dan menerapkan prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem rem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Segala aktifitas praktek (membongkar, memeriksa, merawat, memperbaiki, merakit dan menyetel) selalu mengacu pada SOP</li> <li>▪ Dalam bekerja selalu memperhatikan K3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi sistem rem</li> <li>▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem rem</li> <li>▪ Memahami prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem rem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem rem sesuai prosedur</li> </ul>
3. Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem suspensi sepeda motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prinsip kerja dan konstruksi sistem suspensi digambarkan</li> <li>▪ Fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem suspensi dijelaskan</li> <li>▪ Prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem suspensi dijelaskan pada simulator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi sistem suspensi</li> <li>▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen suspensi</li> <li>▪ Memahami dan menerapkan prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem suspensi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Segala aktifitas praktek (membongkar, memeriksa, merawat, memperbaiki, merakit dan menyetel) selalu mengacu pada SOP</li> <li>▪ Dalam bekerja selalu memperhatikan K3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi sistem suspensi</li> <li>▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen sistem suspensi</li> <li>▪ Memahami prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem suspensi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem suspensi sesuai prosedur</li> </ul>
4. Memeriksa, merawat dan memperbaiki roda sepeda motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prinsip kerja dan konstruksi roda digambarkan</li> <li>▪ Fungsi dan cara kerja masing-masing komponen roda dijelaskan</li> <li>▪ Prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki roda dijelaskan pada simulator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi roda</li> <li>▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen suspensi</li> <li>▪ Memahami dan menerapkan prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki roda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Segala aktifitas praktek (membongkar, memeriksa, merawat, memperbaiki, merakit dan menyetel) selalu mengacu pada SOP</li> <li>▪ Dalam bekerja selalu memperhatikan K3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami prinsip kerja dan konstruksi roda</li> <li>▪ Memahami fungsi dan cara kerja masing-masing komponen roda</li> <li>▪ Memahami prosedur memeriksa, merawat dan memperbaiki roda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memeriksa, merawat dan memperbaiki roda sesuai prosedur</li> </ul>

## F. CEK KEMAMPUAN

Sebelum mempelajari modul **SPD. OTO 225-04**, isilah dengan cek list (√) kemampuan yang telah dimiliki mahasiswa dengan sikap jujur dan dapat dipertanggung jawabkan :

**Tabel 2.** Cek Kemampuan

Sub Kompetensi	Pernyataan	Jawaban		Bila jawaban 'Ya', kerjakan
		Ya	Tidak	
1. Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem kemudi sepeda motor	1. Saya mampu menjelaskan tentang pemeriksaan, perawatan, perbaikan dan penyetelan sistem kemudi sepeda motor.			Soal Tes Formatif 1.
2. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem rem sepeda motor	1. Saya mampu menjelaskan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem rem sepeda motor tipe mekanik. 2. Saya mampu menjelaskan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem rem sepeda motor tipe hidrolik.			Soal Tes Formatif 2. Soal Tes Formatif 3.
3. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem suspensi sepeda motor	1. Saya mampu menjelaskan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem suspensi sepeda motor.			Soal Tes Formatif 4.
4. Memeriksa, merawat dan memperbaiki roda sepeda motor	1. Saya mampu menjelaskan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan roda sepeda motor.			Soal Tes Formatif 5.

Apabila mahasiswa menjawab **Tidak**, pelajari modul ini.

## **BAB II PEMELAJARAN**

---

### **A. RENCANA BELAJAR MAHASISWA**

Rencanakan setiap kegiatan belajar anda dengan mengisi tabel di bawah ini dan mintalah bukti belajar kepada Dosen jika telah selesai mempelajari setiap kegiatan belajar.

**Tabel 3.** Rencana Belajar

<b>Jenis Kegiatan</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Waktu</b>	<b>Tempat Belajar</b>	<b>Alasan Perubahan</b>	<b>Paraf Dosen</b>
1. Memeriksa, merawat, memperbaiki dan menyetel sistem kemudi sepeda motor					
2. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem rem sepeda motor					
3. Memeriksa, merawat dan memperbaiki sistem suspensi sepeda motor					
4. Memeriksa, merawat dan memperbaiki roda sepeda motor					



## **B. KEGIATAN BELAJAR**

### **1. Kegiatan Belajar 1 : Memeriksa, Memperbaiki dan Menyetel Rangka & Sistem Kemudi Sepeda Motor**

#### **a. Tujuan Kegiatan Belajar 1 :**

- 1) Mahasiswa dapat menjelaskan konstruksi rangka sepeda motor.
- 2) Mahasiswa dapat menjelaskan konstruksi sistem kemudi sepeda motor.
- 3) Mahasiswa dapat menjelaskan tentang pemeriksaan, perbaikan dan penyetelan rangka sepeda motor.
- 4) Mahasiswa dapat menjelaskan tentang pemeriksaan, perbaikan dan penyetelan sistem kemudi sepeda motor.

#### **b. Uraian Materi**

##### **RANGKA & SISTEM KEMUDI SEPEDA MOTOR**

##### **Rangka (*Frame Body*)**

Rangka atau yang umum disebut sebagai *framebody* atau chasis merupakan tulang punggung kendaraan, yang berfungsi :

- 1) Sebagai penopang mesin,
- 2) Menyatukan/merangkai mesin, sistem suspensi dan sistem kelistrikan menjadi satu kesatuan sepeda motor yang dapat berjalan, dan
- 3) Penyangga penumpang/beban.

Agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya, rangka harus memenuhi beberapa persyaratan, diantaranya :

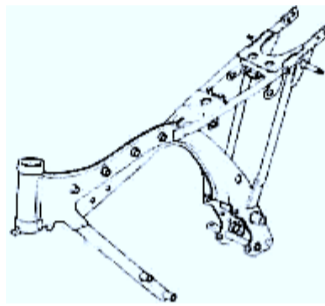
- 1) Kuat, kokoh; sehingga mampu menopang mesin beserta kelengkapan kendaraan lainnya, menyangga penumpang maupun beban tanpa mengalami kerusakan/perubahan bentuk.

- 2) Ringan, sehingga tidak terlalu membebani mesin (meningkatkan efektivitas tenaga yang dihasilkan mesin).
- 3) Mempunyai nilai kelenturan/fleksibilitas, yang berfungsi untuk meredam getaran/goncangan berlebihan yang diakibatkan tenaga yang dihasilkan mesin maupun akibat kondisi jalan yang buruk.

Beberapa konstruksi (profil) bahan yang digunakan pada rangka sepeda motor adalah sebagai berikut :

1) *Pressed Steel & Tubular*

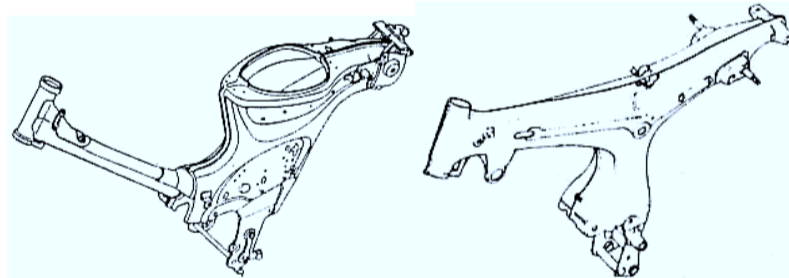
Rangka terbentuk dari kombinasi bahan pelat baja yang dipress (lempengan), ditambahkan dengan bahan bentuk pipa. Pada umumnya jenis ini mempunyai bentuk yang disebut "*T-bone*" (bentuk "Tulang-T") dengan pola berlian. (Contoh : Honda CB100, GL100/125, GL Max/Pro)



Gambar 1. Rangka Pelat Baja & Pipa (*Pressed Steel & Tubular*)

2) *Pressed Steel*

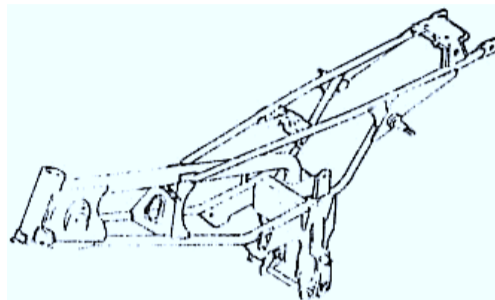
Rangka terbentuk dari bahan pelat baja yang seluruhnya dipress (lempengan). Pada umumnya jenis ini mempunyai bentuk yang disebut "*Backbone*" (bentuk "tulang punggung"). (Contoh : Honda C70/90, S90, C700/800, Astrea Star).



Gambar 2. Rangka Pelat Baja (*Pressed Steel*)

### 3) *Tubular*

Rangka yang seluruhnya terbentuk dari bahan pipa. Umumnya jenis ini mempunyai bentuk yang disebut "*Double Cradle*" dan "*Semi Double Cradle*". (Contoh : Honda Win).



Gambar 3. Rangka Pipa (*Tubular*)

Rancangan suatu rangka dibuat berdasarkan beberapa pertimbangan, yaitu : disesuaikan dengan besar (CC) mesin yang akan dipasangkan, penggunaan sepeda motor tersebut, ataupun dirancang agar mudah dalam perawatannya dan ekonomis.

Bahan yang dipakai untuk pembuatan rangka juga dipilih sesuai dengan pertimbangan yang sama. Misalnya rangka dengan bahan alumunium diperuntukkan bagi sepeda motor jenis sport yang exclusive, sepeda motor untuk penggunaan di jalananan umum, dan sepeda motor dengan kapasitas mesin CC sedang dan besar.

Pada umumnya beberapa jenis rangka menggunakan bahan besi dan sebagian lain menggunakan bahan alumunium campur. Bahan pipa dan *pressed steel* sangat mudah dibentuk melalui proses *casting* dan *forging* dalam pembuatan rangka. Bahan alumunium campur lebih ringan daripada besi dalam kondisi yang sama, akan tetapi bahan alumunium harus cukup besar dalam pembuatannya dan biaya produksinya mahal.

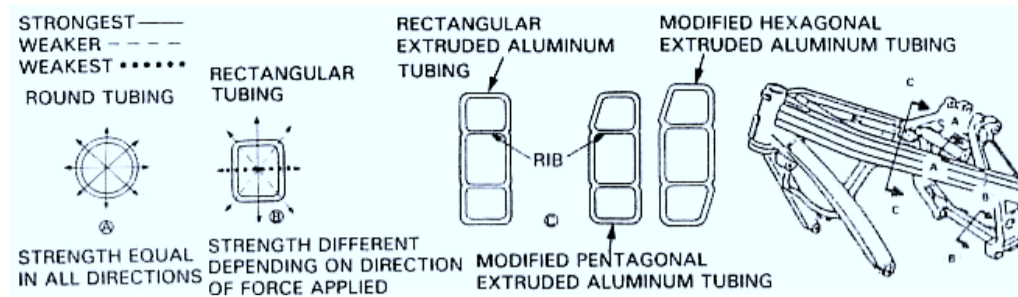
Dalam awal pembuatan rangka sepeda motor, profil bahan yang banyak dipakai adalah pipa bulat. Untuk model sepeda motor berikutnya dengan mesin di atas 305 CC, jenis rangkanya dibuat dari bahan *pressed steel*. Belakangan ini, produksi motor hampir sebagian besar

menggunakan jenis rangka dari bahan pipa bulat dari berbagai jenis ukuran dan ketebalan. Ada juga beberapa yang menggunakan jenis rangka dari bahan pipa segi empat.

Bahan alumunium sangat umum digunakan pada jenis rangka empat persegi panjang, meskipun ada beberapa juga yang segi empat. Kemampuan menahan tekanan yang tinggi dari bahan alumunium empat persegi panjang, sangat memenuhi untuk suatu kebutuhan rancangan pembuatan rangka yang terpadu.

Rangka dari bahan paduan alumunium dan besi merupakan bagian yang kuat dan terpadu untuk bahan rangka dari pipa atau untuk *pivot* dan bahan untuk penghubung. Bahan pipa bulat, juga mempunyai kekuatan yang sama, sedangkan pipa sesi empat dan pipa empat persegi panjang mempunyai perbedaan kekuatan yang khusus pada bagian-bagian yang berbeda. Ketika kekuatan maksimum diperlukan pada arah vertikal, maka kekuatan pada arah horisontal tidak begitu penting, karena pipa segi empat panjang dengan kekuatannya dapat mengatasi hal tersebut.

Terkadang diperlukan jenis rangka yang ringan, hal ini dapat dilakukan dengan mengubah kombinasi dari bahan pipa tersebut. Dinding yang tipis dari pipa alumunium empat persegi panjang dapat diperkuat dengan menambahkan *rib* pada bagian dalam pipa. Beberapa model menggunakan beberapa modifikasi dari bahan pipa alumunium empat persegi panjang ini antara lain : *Pentagonal Extrude Alumunium Tubing* dan *Hexagonal Extrude Alumunium Tubing*, berikut pemasangan *rib* pada bagian dalamnya dengan tujuan untuk memperbaiki kekuatan bagian rangka, serta dalam hal perbandingan beratnya, dalam beberapa hal tertentu akan meningkatkan kekuatan, disamping itu menjadikan rangka lebih terpadu serta posisi pengendalian yang lebih leluasa.



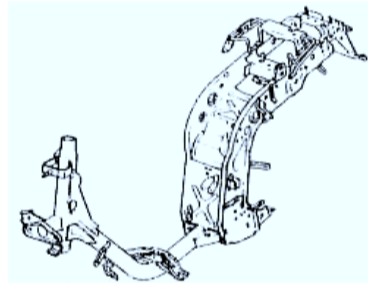
Gambar 4. Profil Rangka Pipa & Alumunium

Rangka juga berfungsi menyerap bunyi dan getaran yang ditimbulkan oleh mesin dan permukaan jalan yang tidak rata. Oleh sebab itu posisi penempatan mesin terhadap rangka merupakan hal yang sangat penting, agar dapat mengatasi timbulnya suara dan getaran pada saat pengendaraan, dan juga menghindari terjadinya keretakan awal pada bagian-bagian struktur rangka.

Jenis-jenis konstruksi rangka yang lazim digunakan pada sepeda motor adalah sebagai berikut :

1) *Back Bone Type Frame*

Jenis rangka ini dibuat dari gabungan antara pipa dan *pressed steel*. Rancangan dasar pembuatan jenis rangka ini diutamakan untuk penggunaan pada jenis cub serta jenis-jenis scooter.

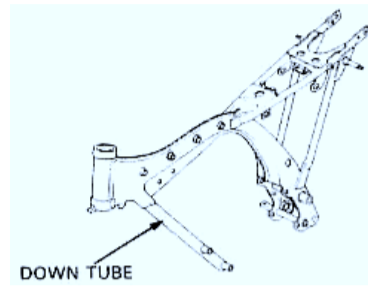


Gambar 5. *Backbone Type Frame*

2) *Diamond Type Frame*

Bagian bawah dari pipa (*Down Tube*) tidak dihubungkan dengan bagian rangka yang lain, bentuk mesin menentukan bagian akhir dari struktur rangka. Sistem pengikatan mesin pada rangka akan menambah kekuatan dari struktur rangka ini.

Jenis rangka Diamond dipakai pada jenis sepeda motor tipe sport. Disamping bentuknya sangat sederhana, juga ringan dan mudah dalam perawatan.

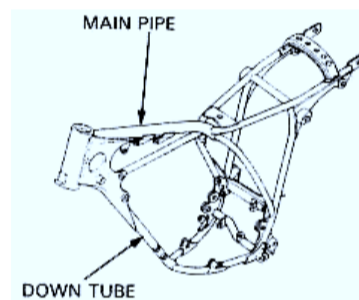


Gambar 6. *Diamond Type Frame*

### 3) *Single Cradle Frame*

Jenis rangka *single cradle* memiliki satu buah pipa di bawah (*Down Tube*) dan satu buah pipa utama (*Main Pipe*) pada bagian depan mesin. Secara struktur, bagian-bagian dari rangka ini mengurung posisi dudukan mesin.

Penggunaan utama jenis rangka ini adalah jenis sepeda motor *off road* dan jenis *on road* tipe sport dengan CC sedang. *Single Cradle Frame* disamping mempunyai kekuatan yang prima, juga mudah dalam perawatan.

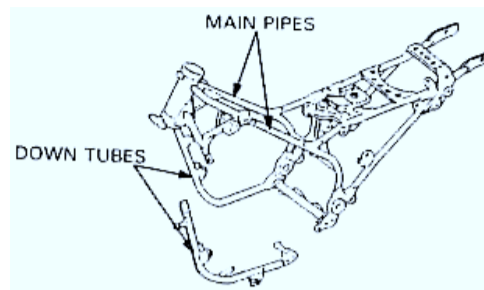


Gambar 7. *Single Cradle Frame*

### 4) *Double Cradle Frame*

Jenis *Double Cradle Frame* hampir mirip dengan *Single Cradle Frame*, hanya pada jenis ini memiliki dua buah pipa bawah (*Down Tube*). Hal ini akan menghasilkan kekuatan sistem rangka. Bagian-bagian *down tube* dapat dilepas pada saat pemasangan dan melepas mesin.

Jenis rangka ini dipakai pada sepeda motor jenis *on road* dengan CC besar.

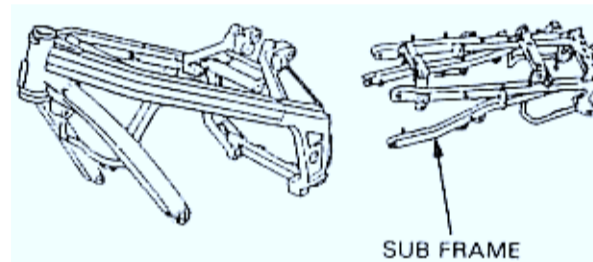


Gambar 8. *Double Cradle Frame*

#### 5) *Aluminium Frame*

Rangka jenis aluminium mempunyai bobot yang ringan daripada rangka dari besi. Penggunaan pipa segi empat dan empat persegi panjang pada jenis rangka ini akan menjadikan rangka ini semakin kuat dan tahan terhadap tekanan.

Bagian-bagian rangka (*Sub Frame*) dapat dilepas untuk memudahkan perawatan. Jenis ini dipakai pada sepeda motor tipe sport *on road*.



Gambar 9. *Aluminium Frame*

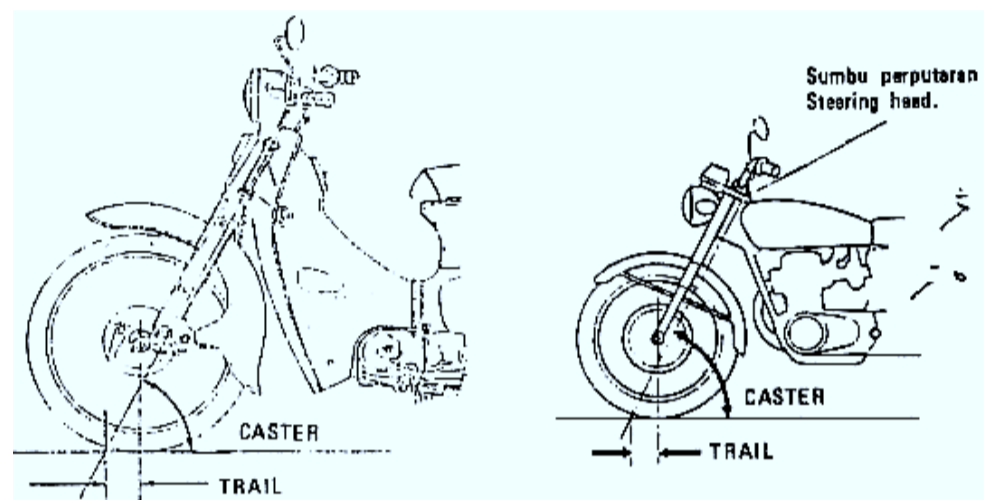
#### **Sistem Kemudi**

Sistem kemudi berfungsi untuk mengendalikan/mengontrol arah sepeda motor sehingga arah jalannya sepeda motor sesuai dengan kehendak pengemudi. Tenaga untuk mengendalikan arah kendaraan mempergunakan tenaga tangan, yang diteruskan ke roda melalui batang kemudi (*stang*) dan garpu depan (*fork*).

Jari-jari lingkaran perputaran sepeda motor ditentukan oleh besar/kecilnya sudut belok stang dan juga ditentukan oleh besar/kecilnya sudut kemiringan dari sepeda motor sewaktu menikung.

Beberapa istilah penting dalam sistem kemudi :

- 1) *Caster*, Adalah sudut kemiringan dari poros kemudi, dinyatakan dalam satuan derajat. Dengan menarik garis sejajar poros kemudi, maka akan didapat suatu sudut yang dihitung dari garis mendatar (horisontal).
- 2) *Trail*, Adalah jarak antara titik potong dari garis melalui poros kemudi dengan jalan mendatar, ke titik tumpu ban depan di atas jalan.



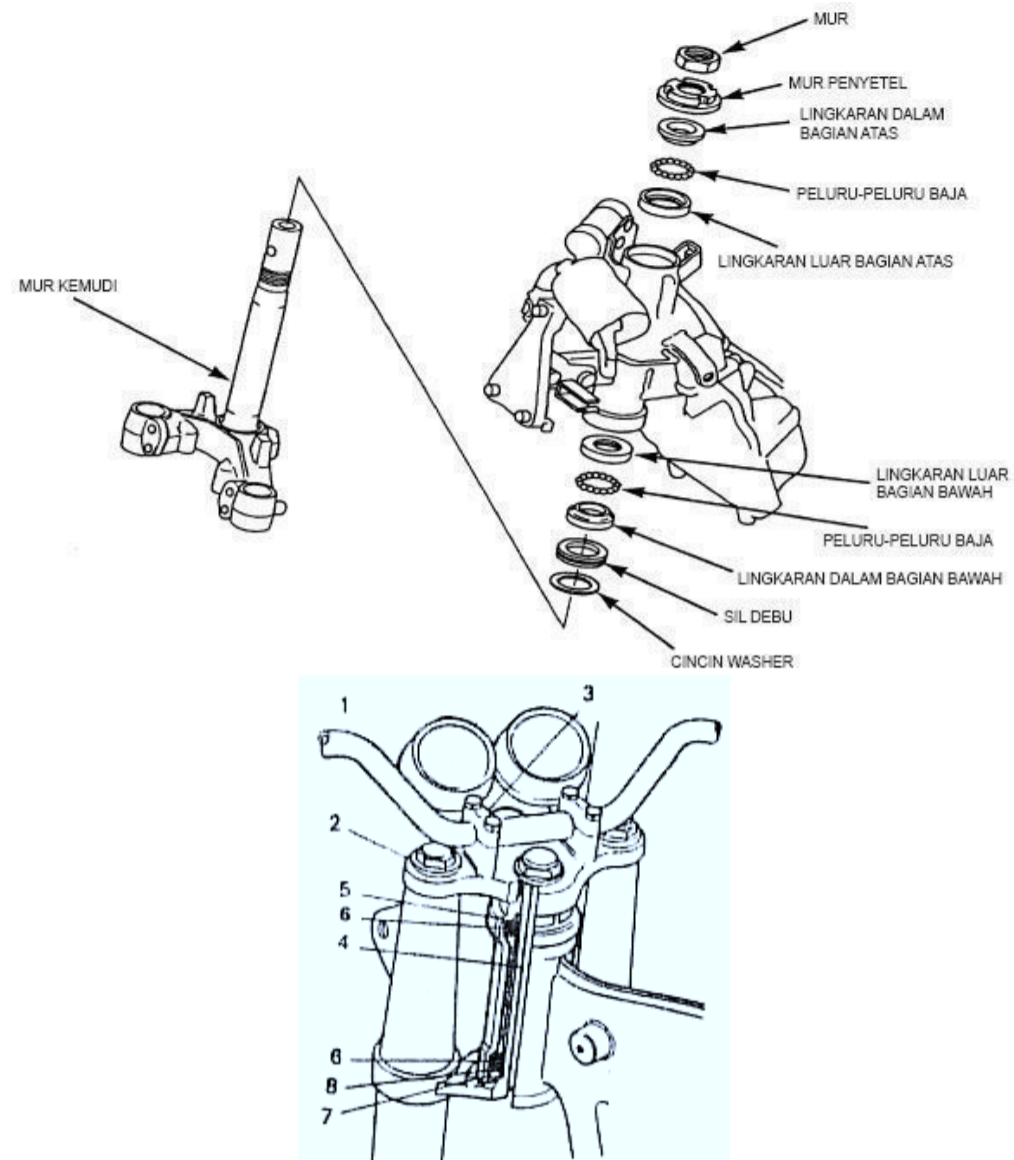
Gambar 10. *Caster* dan *Trail*

Kedua hal di atas menunjukkan bahwa semakin besar sudut *casternya*, maka *trail* akan semakin kecil. *Caster* dan *trail* harus diperhitungkan secara tepat, karena berhubungan erat sekali terhadap pengaruh kestabilan dari sistem kemudi sepeda motor.

Catatan : Sudut *caster* yang kecil, berarti memperpanjang jarak *trail*. Dalam hal ini, pengendalian sepeda motor terasa baik untuk jalan yang lurus dengan kecepatan tinggi. Tetapi pada kecepatan rendah, pengendalian terasa berat dan kurang nyaman untuk jalan yang berbelok-belok.



Konstruksi dari sistem kemudi dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Keterangan :

- |  |  |
|--|--|
| 1. Batang Kemudi ( <i>Handle Bar</i> )                     | 5. Dudukan peluru/kones atas ( <i>Top Cone</i> )     |
| 2. Penghubung garpu bagian atas ( <i>Fork Top Bridge</i> ) | 6. Peluru ( <i>Steel Balls</i> )                     |
| 3. Pengikat stang ( <i>Handle Bar Holder</i> )             | 7. Karet penahan debu ( <i>Dust Seal</i> )           |
| 4. Poros kemudi ( <i>Steering Stem</i> )                   | 8. Dudukan peluru/kones bawah ( <i>Bottom Cone</i> ) |

Batang kemudi ditambatkan pada penghubung garpu bagian atas (2) dan diikat oleh pengikat stang (3).

Fungsi penghubung garpu (2) adalah sebagai penghubung antara kedua buah garpu depan dan poros kemudi (4).

Sistem kemudi dihubungkan terhadap rangka pada bagian kepala rangka.

Gambar 11. Konstruksi Sistem Kemudi

Jenis batang kemudi pada sepeda motor dibedakan menjadi dua, yaitu :

1) Jenis *Tubular* (Berbentuk Pipa)

Jenis ini umum digunakan pada sepeda motor dengan suspensi depan tipe *teleskopik/upside down*.

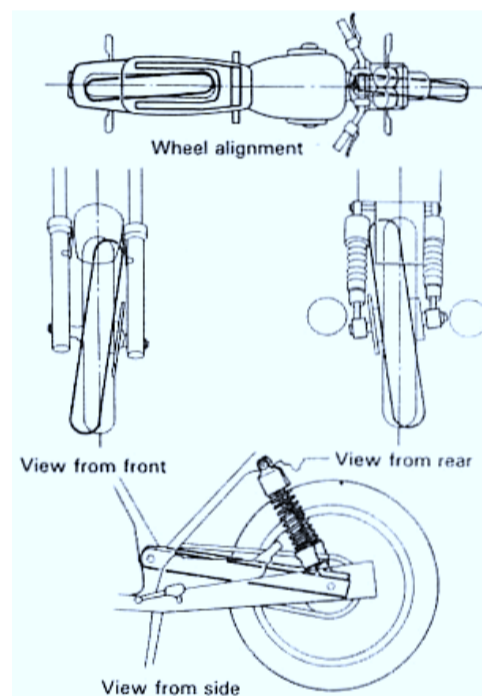
2) Jenis *Pressed Steel*

Jenis ini digunakan pada sepeda motor dengan suspensi depan tipe *link*. Sebenarnya jenis *pressed steel* mempunyai susunan bentuk dan fungsi yang sama dengan jenis *tubular*, hanya saja jenis *pressed steel* dibuat dari bahan pelat baja yang dipress (lempengan) dan dibentuk sebagai penutup lekukan dari batang kemudi, sekaligus sebagai pengapit lampu depan dan *speedometer*.

**Pemeriksaan, Perbaikan dan Penyetelan Rangka & Sistem Kemudi Sepeda Motor**

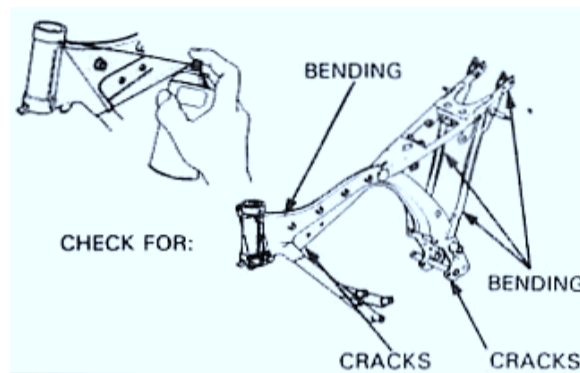
1) Memeriksa rangka dari kerusakan seperti kebengkokan maupun keretakan pada pipa-pipa dan bagian lainnya.

- a) Luruskan stang stir, periksa kelurusan antara roda depan dan belakang.



Gambar 12. Pemeriksaan Kelurusan Rangka & Roda

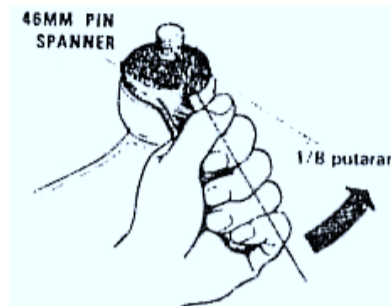
- b) Apabila roda depan dan belakang tidak segaris, periksa posisi *chain adjuster* dari ketepatan posisinya antara sisi kiri dan kanan.
- c) Apabila roda depan dan belakang terlihat miring ke satu arah, lakukan pemeriksaan pada bagian-bagian *swing arm* ataupun suspensi depan dari kebengkokan/rangka yang terpuntir.
- d) Gunakan cairan (*Penetrant*) untuk memeriksa terjadinya keretakan pada rangka. Ikuti petunjuk pemakaian *penetrant* pada saat memeriksa keretakan rangka.



Gambar 13. Pemeriksaan Keretakan Rangka

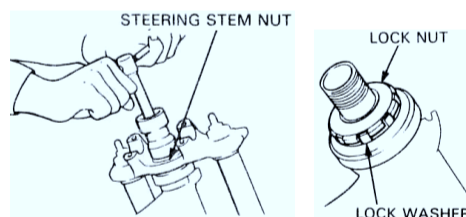
- e) Apabila keretakan muncul pada bagian cat, lakukan juga pemeriksaan secara teliti bagian rangka di sekitarnya.
  - f) Perbaiki rangka yang mengalami keretakan dengan cara mengelas bagian yang retak, setelah terlebih dahulu diluruskan/dikembalikan kedudukannya ke posisi semula.
- 2) Pemeriksaan dan penyetelan sistem kemudi.
- a) Periksa keselarasan dari pergerakan sistem kemudi, dengan cara meletakkan balok kayu di bawah mesin sehingga roda depan terangkat dan dapat bergerak bebas.
  - b) Belokkan batang kemudi ke kanan-kiri secara perlahan-lahan sambil merasakan kelancaran pergerakannya. Sebelumnya perhatikan juga kedudukan kabel-kabel jangan ada yang menahan kebebasan sistem kemudi.

- c) Apabila kemudi terlalu berat atau terlalu ringan, putar mur pengikatnya sampai mencapai ketepatan. Cara pengencangan mur pengikat adalah mengencangkan mur pengikat dengan kuat, kemudian kembalikan putarannya (kendorkan) ke arah kebalikan sebanyak  $\pm 1/8$  putaran sampai gerakan kemudi terasa sempurna.



Gambar 14. Menyetel Mur Pengikat *Steering Stem*

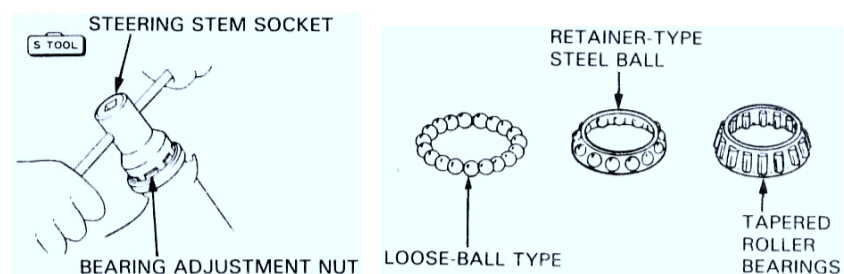
- d) Apabila setelah disetel masih belum teratasi, lepaskan roda depan dan seluruh susunan sistem kemudi sambil memperhatikan kemungkinan poros kemudinya bengkok, peluru-peluru dan dudukan peluru aus/retak atau kemungkinan kurang gemuk pelumas.
- e) Periksa tekanan angin, sesuaikan dengan spesifikasi.
- 3) Pembongkaran dan pemasangan sistem kemudi
- a) Membongkar *steering stem*
- (1) Melepas stang stir dan kunci kontak set.
  - (2) Melepas *stem nut* dan ringnya, roda depan dan suspensi depan, kemudian melepas *fork top bridge*.
  - (3) Untuk melepas *lock nut*, bengkokkan *lock washer tab*, kemudian melepas *lock nut* dan *lock washer*



Gambar 15. Langkah Pembongkaran (2) dan (3)

(4) Melepas *bearing adjustment nut*.

Apabila bearing yang digunakan jenis yang terlepas (*steel ball*), perhatikan agar tidak ada *steel ball* yang berjatuhan/berantakan.

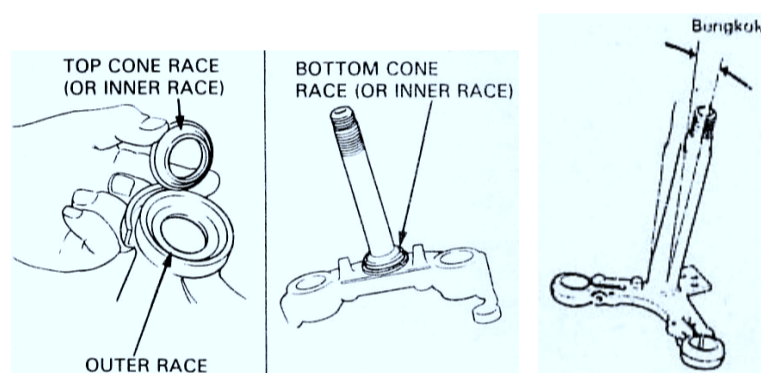


Gambar 16. Langkah Pembongkaran (4) dan Tipe Bearing

(5) Melepas *dust seal* dan *top cone race (inner race)* dan melepas *steering stem*.

(6) Memeriksa *steel ball* dan *top/bottom cone* dari keausan, retak atau pecah, pastikan *steel ball* tidak ada yang tercecceh/hilang. *Steel ball* yang aus harus diganti baru, demikian pula dengan *top/bottom cone* (baik *inner* maupun *outer race*).

(7) Memeriksa *steering stem* dari kemungkinan retak/bengkok. *Steering stem* yang retak harus diganti baru.

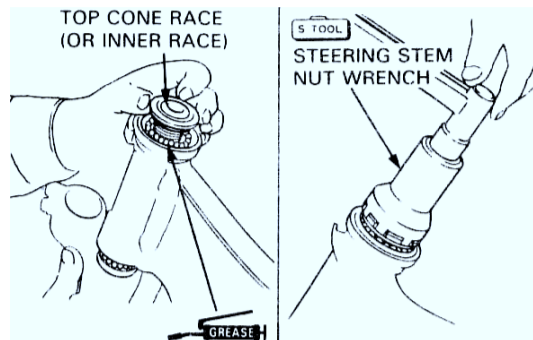


Gambar 17. Pemeriksaan *Top/Bottom Cone & Steering Stem*

b) Memasang *steering stem*

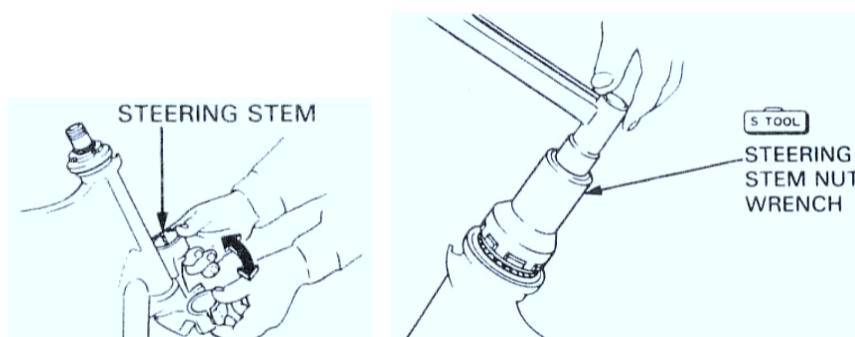
(1) Melumasi *top/bottom cone* dengan gemuk pelumas, kemudian memasang *steel ball*. Pastikan jumlah *steel ball* tidak kurang.

- (2) Memasang kembali *steering stem*, sampai menyentuh batas maksimum perputarannya untuk menepatkan dudukan *steel ball*.
- (3) Memasang *top cone (inner) race* dan *bearing adjustment nut*, kencangkan sesuai torsi spesifikasi.



Gambar 18. Langkah Pemasangan (3)

- (4) Pastikan *steering stem* bergerak dengan lancar, kemudian kendorkan *bearing adjustment nut*.
- (5) Stel kembali kekencangan *bearing adjustment nut* sesuai spesifikasi, pastikan *steering stem* bergerak lancar tanpa ada hambatan.



Gambar 19. Langkah (4) dan (5)

- (6) Pasang kembali semua komponen lainnya dengan urutan kebalikan dari pembongkaran.

4) Cara mengatasi gangguan pada sistem rangka dan kemudi sepeda motor.

No	Gangguan	Kemungkinan Penyebab
1.	Kelainan suara pada bagian sekitar mesin	a. Kerusakan atau retak pada <i>engine mounting</i> b. Keretakan atau kerusakan pada bagian-bagian yang dilas c. Kebengkokan dan kerusakan pada rangka d. Masalah-masalah pada mesin
2.	Kelainan suara pada saat pengendaraan	a. Kerusakan/kebengkokan pada <i>engine mounting</i> b. Kerusakan pada bagian-bagian yang dilas c. Kerusakan atau kebengkokan pada rangka
3.	Stang kemudi cenderung berbelok ke satu arah pada saat penambahan atau pengurangan kecepatan	a. Kebengkokan pada rangka b. Kebengkokan pada suspensi yang dilas c. Kebengkokan pada <i>swing arm</i> d. Kebengkokan pada penghubung garpu e. Kedudukan peredam kejut tidak seimbang f. Poros roda depan bengkok
4.	Kemudi terlalu berat	a. Poros kemudi diikat terlalu kencang b. Peluru-peluru pecah atau kekurangan gemuk pelumas c. Poros kemudi bengkok d. Tekanan angin ban terlalu rendah
5.	Kemudi terlalu ringan/kocak	a. Peluru-peluru pecah/aus b. Dudukan peluru aus/pecah c. Mur pengikat poros kemudi kendur

### c. Rangkuman

#### Rangka (*Framebody*)

Rangka atau yang umum disebut sebagai *framebody* atau chasis merupakan tulang punggung kendaraan, yang berfungsi : (1) Sebagai penopang mesin, (2) Menyatukan/merangkai mesin, sistem suspensi & sistem kelistrikan menjadi satu kesatuan sepeda motor yang dapat berjalan, dan (3) Penyangga penumpang/beban.

Agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya, rangka harus memenuhi beberapa persyaratan, diantaranya : (1) Kuat, kokoh; (2) Ringan, dan

(3) Mempunyai nilai kelenturan/fleksibilitas, yang berfungsi untuk meredam getaran/goncangan berlebihan yang diakibatkan tenaga yang dihasilkan mesin maupun akibat kondisi jalan yang buruk.

Beberapa konstruksi (profil) bahan yang digunakan pada rangka sepeda motor adalah sebagai berikut : (1) *Pressed Steel* dan *Tubular*,

Rangka terbentuk dari kombinasi bahan pelat baja yang dipress (lempengan), ditambahkan dengan bahan bentuk pipa. (2) *Pressed Steel*, Rangka terbentuk dari bahan pelat baja yang seluruhnya dipress (lempengan). (3) *Tubular*, Rangka yang seluruhnya terbentuk dari bahan pipa.

Jenis-jenis konstruksi rangka yang lazim digunakan pada sepeda motor adalah sebagai berikut :

- 1) *Back Bone Type Frame*
- 2) *Diamond Type Frame*
- 3) *Single Cradle Frame*
- 4) *Double Cradle Frame*
- 5) *Alumunium Frame*

#### **Sistem Kemudi**

Sistem kemudi berfungsi untuk mengendalikan/mengontrol arah sepeda motor sehingga arah jalannya sepeda motor sesuai dengan kehendak pengemudi. Tenaga untuk mengendalikan arah kendaraan mempergunakan tenaga tangan, yang diteruskan ke roda melalui batang kemudi (stang) dan garpu depan (*fork*).

Jari-jari lingkaran perputaran sepeda motor ditentukan oleh besar/kecilnya sudut belok stang dan juga ditentukan oleh besar/kecilnya sudut kemiringan dari sepeda motor sewaktu menikung.

Jenis batang kemudi pada sepeda motor dibedakan menjadi dua, yaitu :

- (1) Jenis *Tubular* (Berbentuk Pipa), dan
- (2) Jenis *Pressed Steel*.



**d. Tugas**

Jelaskan konstruksi dari :

- 1) *Back Bone Type Frame*
- 2) *Diamond Type Frame*
- 3) *Double Cradle Frame*
- 4) Batang kemudi jenis *Tubular*
- 5) Batang kemudi jenis *Pressed Steel*

**e. Tes Formatif**

- 1) Jelaskan masing-masing kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh :

- a) *Back Bone Type Frame*
- b) *Diamond Type Frame*
- c) *Aluminium Frame*

- 2) Jelaskan dengan singkat dan jelas :

- a) Pemeriksaan dan perbaikan kerusakan pada rangka
- b) Pemeriksaan dan perbaikan kerusakan pada sistem kemudi

**g. Kunci Jawaban Formatif**

Ada pada lembar tersendiri.

**h. Lembar Kerja**

**1) Alat dan Bahan**

- a) Sepeda motor
- b) Alat-alat tangan
- c) Gemuk Pelumas
- d) Buku Manual Sepeda Motor
- e) Majun
- f) Balok kayu

## **2) Keselamatan Kerja**

- a) Gunakanlah peralatan yang sesuai dengan fungsinya.
- b) Ikutilah instruksi dari instruktur ataupun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c) Mintalah ijin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.
- d) Bila perlu mintalah buku manual *training object*.

## **3) Langkah Kerja**

- a) Persiapkan alat dan bahan praktek secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b) Perhatikan penjelasan prosedur penggunaan alat, baca lembar kerja dengan teliti.
- c) Mintalah penjelasan pada instruktur mengenai hal yang belum jelas.
- d) Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktek secara ringkas.
- e) Setelah selesai, bersihkan dan kembalikan semua peralatan dan bahan yang telah digunakan kepada petugas.

## **4) Tugas**

- a) Buatlah laporan kegiatan praktek saudara secara ringkas dan jelas !
- b) Buatlah rangkuman pengetahuan yang anda peroleh setelah mempelajari materi kegiatan 1 !

## **B. KEGIATAN BELAJAR**

### **1. Kegiatan Belajar 2: Memeriksa, Merawat, Memperbaiki dan Menyetel Sistem Rem Sepeda Motor**

#### **a. Tujuan Kegiatan Belajar 2 :**

- 1) Mahasiswa dapat menjelaskan konstruksi sistem rem penggerak mekanik.
- 2) Mahasiswa dapat menjelaskan konstruksi sistem rem penggerak hidrolik.
- 3) Mahasiswa dapat menjelaskan tentang pemeriksaan, perawatan, perbaikan dan penyetelan sistem rem penggerak mekanik.
- 4) Mahasiswa dapat menjelaskan tentang pemeriksaan, perawatan, perbaikan dan penyetelan sistem rem penggerak hidrolik.

#### **b. Uraian Materi**

##### **SISTEM REM SEPEDA MOTOR**

###### **Pengantar**

Kendaraan tidak dapat segera berhenti walaupun katup gas ditutup penuh dan mesin tidak lagi dihubungkan dengan pemindah daya, akan tetapi mempunyai kecenderungan untuk tetap bergerak karena gaya kelembamannya. Kelemahan ini harus diatasi dengan maksud menurunkan/mengurangi kecepatan kendaraan hingga berhenti. Sistem rem dirancang untuk mengontrol kecepatan/laju (mengurangi/memperlambat kecepatan dan menghentikan laju) kendaraan, dengan tujuan meningkatkan keselamatan dan untuk memperoleh pengendalian yang aman.

Mesin mengubah energi panas menjadi energi gerak untuk menggerakkan kendaraan. Sebaliknya, rem mengubah energi gerak menjadi energi panas untuk menghentikan kendaraan. Pada umumnya, rem bekerja disebabkan adanya sistem gabungan penekanan melawan

sistem gerak putar. Efek pengereman (*braking effect*) diperoleh dari adanya gesekan yang ditimbulkan antara dua obyek.

### **Sistem Rem**

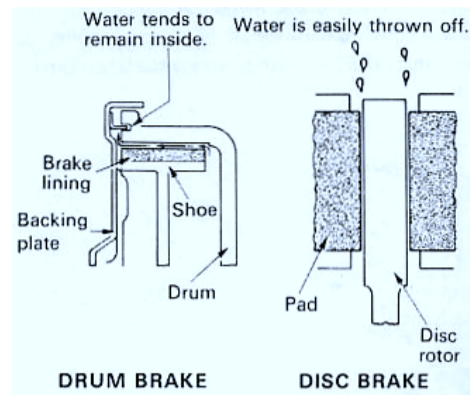
Sistem rem sepeda motor dirancang untuk mengontrol kecepatan/laju (mengurangi/memperlambat kecepatan dan menghentikan laju) sepeda motor, dengan tujuan meningkatkan keselamatan dan untuk memperoleh pengendalian yang aman.

Prinsip kerja rem adalah dengan mengubah energi gerak/kinetik menjadi energi panas dalam bentuk gesekan. Pembagian tipe rem pada sepeda motor menurut konstruksinya : 1) Rem tromol (*drum brake*), dan 2) Rem cakram (*disc brake*).

#### **1) Rem Tromol Mekanis (*Mechanical Drum Brakes*)**

Pada rem tromol, kekuatan tenaga pengereman diperoleh dari sepatu rem yang diam menekan permukaan tromol yang berputar bersama dengan roda. Rem tromol mempunyai keuntungan dibandingkan dengan tipe rem cakram, yaitu adanya *self energizing effect* yang memperkuat daya pengereman, hanya saja konstruksinya agak rumit dan tertutup sehingga radiasi panas ke udara luar dan *water recovery* kurang baik.

*Water recovery* merupakan kemampuan bidang gesek (sepatu rem/*pad*) untuk mengembalikan koefisien gesek pada kondisi semula, pada saat sistem rem terkena air yang mengakibatkan koefisien gesek sepatu rem/*pad* menjadi berkurang karena terlumasi oleh air. Pada saat sistem rem terkena air, tipe rem cakram memiliki kemampuan *water recovery* yang lebih baik dibandingkan dengan sistem rem tromol, hal ini disebabkan karena air akan terlempar keluar dari permukaan cakram dan *pad* karena adanya gaya sentrifugal. Pada rem tromol tetap akan menyisakan air di antara sepatu rem dan tromol sehingga koefisien gesek rem menjadi rendah.

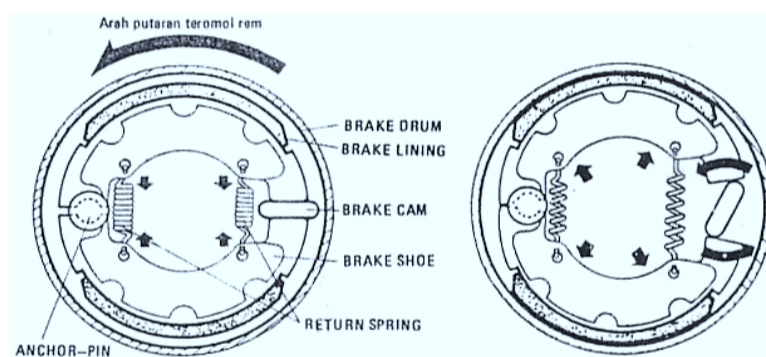


Gambar 20. *Water Recovery*

Tipe rem tromol yang digunakan pada sepeda motor dibedakan menjadi dua (2), yaitu : a) *Single Leading Shoe Type / Leading Trailing Shoe Type*, dan b) *Double Leading Shoe Type*.

**a) *Single Leading Shoe Type***

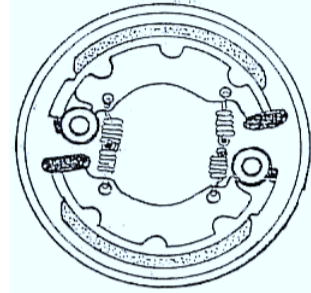
Tipe ini digunakan pada semua jenis sepeda motor kecil (di bawah 250 cc). Pada sistem rem tromol *single leading shoe type*, digunakan dua sepatu rem (2 *Shoes*). Sepatu rem yang terbawa oleh putaran tromol dan cenderung melengket disebut sebagai *leading shoe*, sedangkan sepatu rem yang terdorong ke dalam oleh putaran tromol disebut *trailing shoe*. *Leading shoe* menghasilkan daya pengereman yang lebih besar dibandingkan dengan *trailing shoe* sebagai akibat adanya *self energizing effect* yang diperoleh karena *leading shoe* terbawa oleh putaran tromol. Hal ini akan menyebabkan keausan pada *leading shoe* lebih besar dibanding keausan pada *trailing shoe*.



Gambar 21. *Single Leading Shoe Type*

### **b) Double Leading Shoe Type**

Tipe ini digunakan pada motor-motor besar (tipe lama) dan sekarang sudah jarang digunakan. Tipe ini juga menggunakan dua sepatu rem seperti pada *single leading shoe type*, akan tetapi pada *double leading shoe type* digunakan dua bubungan rem (*brake cam*), sehingga kedua sepatu rem menjadi leading dan menghasilkan daya pengereman yang besar karena kedua sepatu rem menghasilkan *self energizing effect* yang memperkuat daya pengereman.



Gambar 22. *Double Leading Shoe Type*

Pada umumnya sistem rem tromol pada sepeda motor menggunakan mekanisme penggerak mekanik, yaitu mekanisme penggerak sistem rem dengan menggunakan tenaga mekanik (melalui perantara kabel, tuas dan lengan/engsel sebagai penghubung) untuk meneruskan tenaga pengereman dari pedal/handel rem ke sepatu rem/pad rem.

### **2) Rem Cakram (Disc Brake)**

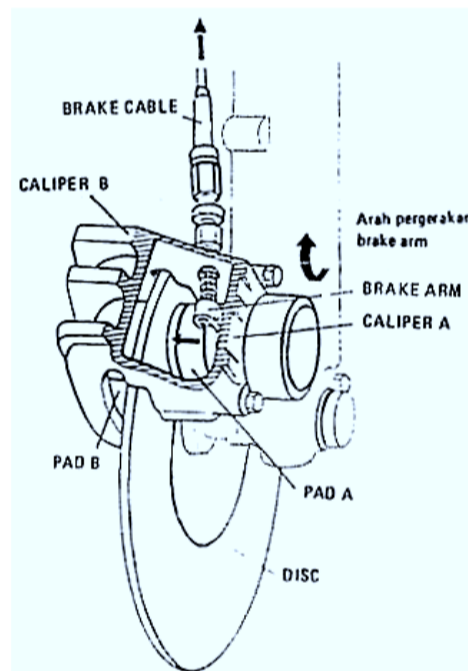
Konstruksi rem cakram pada umumnya terdiri atas cakram (*disc rotor*) yang terbuat dari besi tuang yang berputar dengan roda, bahan gesek (*disc pad*) yang menjepit & mencengkeram cakram, serta kaliper rem yang berfungsi untuk menekan & mendorong bahan gesek sehingga diperoleh daya pengereman. Daya pengereman dihasilkan oleh adanya gesekan antara bahan gesek dan cakram.

*Self energizing effect* yang terjadi pada rem cakram sangat kecil, sehingga diperlukan tekanan pengereman yang lebih besar untuk mendapatkan daya pengereman yang efisien dan pad cenderung lebih cepat aus dibanding dengan sepatu rem pada rem tromol. Akan tetapi disamping kelemahan tersebut rem cakram mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya : konstruksi sederhana, penggantian pad mudah, tanpa penyetelan, bidang gesek selalu terkena udara sehingga radiasi panasnya sangat baik dan *water recovery* sangat baik karena air akan terlempar keluar dari permukaan cakram dan pad karena adanya gaya sentrifugal.

Menurut mekanisme penggerakannya, rem cakram sepeda motor dibedakan menjadi dua jenis, yaitu : a) Rem cakram penggerak mekanik, dan b) Rem cakram penggerak hidrolik.

**a) Rem cakram penggerak mekanik**, bekerja menggunakan kabel. (cth. : pada sepeda motor Honda GL100).

Konstruksi sistem rem cakram penggerak mekanis dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 23. Rem Cakram Penggerak Mekanik

Cara kerja rem cakram penggerak mekanik :

- (1) Kabel rem akan menarik tuas rem (*brake arm*) ke atas.
- (2) Pergerakan/perputaran tuas rem mendorong "*thrust plate guide*" ke depan sehingga *pad A* menempel ke atas cakram.
- (3) Badan rumah rem (*caliper body*) berengsel sehingga dapat berputar bebas dalam arah mendatar di antara batas-batas yang ditentukan oleh letak titik kontak *pad A* dan *pad B* dengan cakram. Oleh karena itu, bila *pad A* maju menempel ke atas cakram, sebagai reaksinya rumah rem dan *pad B* akan tertarik maju sampai *pad B* menyentuh cakram. Akibatnya cakram yang berputar itu "dijepit" oleh *pad A* dan *pad B*.
- (4) Gesekan antara *pad A* dan *pad B* pada cakram akan memberikan tahanan gesek yang melawan perputaran cakram.

**b) Rem cakram penggerak hidrolis**

Rem cakram penggerak hidrolis banyak digunakan pada sepeda motor pada umumnya. Mekanisme penggerak sistem rem tipe hidrolis memanfaatkan tenaga hidrolis (fluida/cairan) untuk meneruskan tenaga pengereman dari pedal/handel rem ke sepatu rem/*pad* rem.

Mekanisme penggerak hidrolis berpedoman kepada hukum Pascal : bila suatu fluida/cairan dalam ruang tertutup diberi tekanan maka tekanan tersebut akan diteruskan ke semua arah dengan sama rata. Gaya penekanan pada pedal/handel rem akan diubah menjadi tekanan fluida oleh piston master silinder, kemudian diteruskan ke silinder roda/kaliper rem melalui pipa/slang rem untuk menghasilkan gaya pengereman.

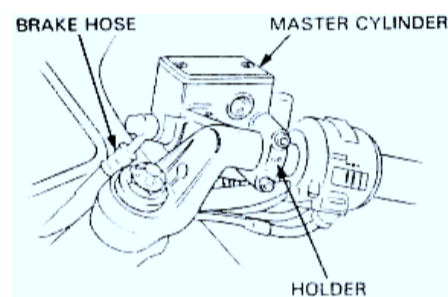


Rem penggerak hidrolik mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan penggerak mekanik, yaitu :

- (1) Fluida mempunyai sifat tidak dapat dimampatkan, dan pada sistem rem hidrolik tidak terjadi kerugian gesekan/penurunan tekanan karena sambungan/engsel seperti halnya pada mekanisme penggerak rem mekanik sehingga rem lebih responsif.
- (2) Gaya pengereman yang diperlukan untuk mengoperasikan rem relatif ringan.
- (3) Bebas penyetelan.

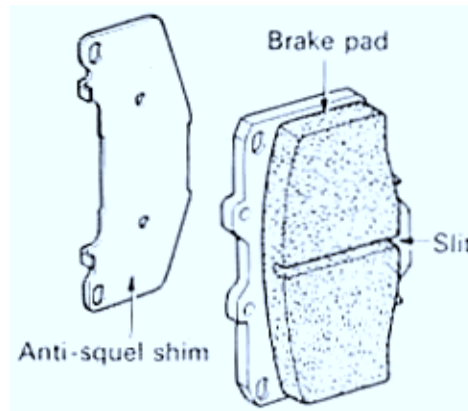
Komponen-komponen rem cakram penggerak hidrolis :

- (1) *Master cylinder*, mengubah gerak pedal/tuas rem ke dalam tekanan hidrolis. *Master cylinder* terdiri atas *reservoir tank* yang berisi minyak rem, *piston* dan silinder yang membangkitkan tekanan hidrolis.



Gambar 24. *Master Cylinder*

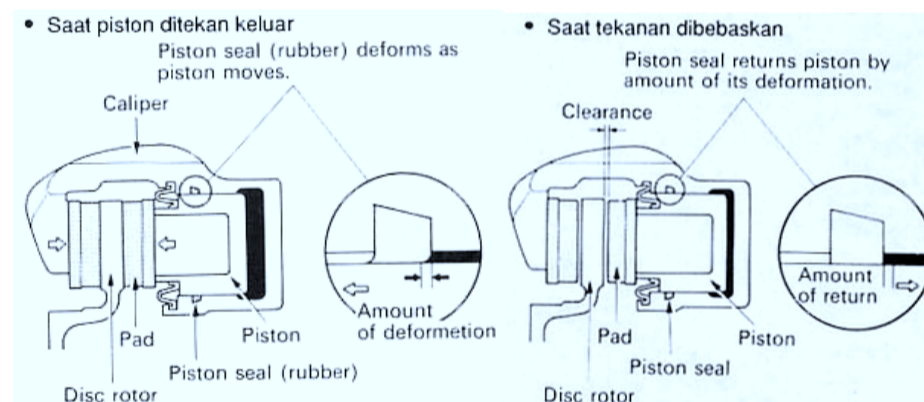
- (2) Piringan rem (Cakram), pada umumnya dibuat dari besi tuang yang diberikan lubang pada permukaan geseknya untuk ventilasi dan menampung kotoran/debu yang menempel pada permukaan cakram maupun pada brake pad.
- (3) *Brake pad/disc pad*, terbuat dari campuran *metallic fiber* dan sedikit serbuk besi (biasa disebut *semi metallic disc pad*). Pada beberapa pad, penggunaan *metallic plate (anti-sequel shim)* dipasangkan pada sisi *piston* dari *pad* untuk mencegah bunyi pada saat pengereman.



Gambar 25. Brake Pad dan Anti-Sequel Shim

- (4) *Caliper*, sering disebut *cylinder body*, berfungsi untuk memegang piston-piston dan dilengkapi dengan saluran minyak rem. Jenis-jenis rem cakram yang digunakan pada sepeda motor pada umumnya dibedakan berdasarkan jenis kalipernya, yaitu : a) tipe *fixed caliper*, dan b) tipe *floating caliper*.
- (5) Pipa/slang rem, merupakan saluran yang berfungsi menyalurkan tekanan *hydraulic fluida* dari *master cylinder* ke *caliper*.
- (6) Minyak rem, merupakan fluida yang berfungsi sebagai media penerus gaya pengereman dalam bentuk tekanan hidrolis (*hydraulic pressure*) ke *brake piston* pada *caliper*.

Mekanisme kerja sistem rem cakram penggerak hidrolis dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 26. Mekanisme kerja rem cakram hidrolis

### Minyak Rem

Minyak rem adalah cairan yang tidak mengandung minyak bumi, sebagian besar terdiri dari alkohol dan susunan kimia dan *ester*.

Persyaratan kualitas yang diperlukan pada minyak rem :

- (1) Titik didih yang tinggi, agar tidak mudah mendidih oleh temperatur yang tinggi akibat proses kerja pengereman. Minyak rem yang mendidih akan menyebabkan berkurangnya gaya pengereman karena timbul gelembung-gelembung udara di dalam saluran minyak rem (*Vapour lock*).
- (2) Kemampuan mencegah karat pada logam dan karet. Kerapatan akan berkurang bila minyak rem merusak *seal*, dan ini akan menyebabkan kebocoran yang berdampak hilangnya tenaga hidrolis. Minyak rem dibuat dari bahan sintetis dengan maksud agar tidak merusak karet, dan menghindari karat pada logam.
- (3) Viskositas. Minyak rem harus memiliki kekentalan (*viscosity*) tertentu untuk meneruskan tekanan dengan perubahan temperatur yang bervariasi.

Minyak rem mempunyai 4 klasifikasi FMVSS (*Federal Motor Vehicle Safety Standard*). Klasifikasi ini berdasarkan titik didih minyak rem tersebut, dinyatakan oleh DOT (*Department Of Transportation*). Semakin tinggi nilai DOT, titik didih minyak rem tersebut semakin tinggi (atau dengan kata lain kualitasnya juga semakin tinggi).

Tabel 1. Klasifikasi Minyak Rem oleh DOT

Type Item	DOT 3 (SAE J1703)	DOT 4	DOT 5	SAE J1702 (Extremely cold areas)
Boiling point (ERBP) °C (°F)	205 (401) or greater	230 (446) or greater	260 (500) or greater	150 (302) or greater
Wet boiling point °C (°F)	140 (284) or greater	155 (311) or greater	180 (356) or greater	-

DOT: Department of Transportation  
ERBP: Equilibrium Reflux Boiling Point

Hal-hal yang wajib diperhatikan dalam melakukan penanganan minyak rem :

- (1) Jangan mencampur minyak rem yang memiliki kemampuan berbeda,
- (2) Jangan sampai minyak rem tercemar dengan air atau minyak lain yang tidak sejenis,
- (3) Menyimpan minyak rem yang tidak digunakan di dalam tempat kemasan yang tertutup rapat.

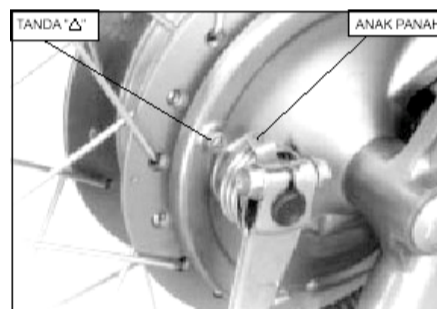
Kesalahan penanganan minyak rem akan menyebabkan komposisinya berubah, menurunkan titik didih maupun mengotori/mencemari minyak rem sehingga kualitasnya menurun.

### **Pemeriksaan, Perawatan, Perbaikan dan Penyetelan Sistem Rem Sepeda Motor**

#### 1) Rem Tromol Mekanik (*Mechanical Drum Brakes*)

##### a) Pemeriksaan keausan sepatu rem.

- (1) Keausan sepatu rem ditunjukkan oleh indikator batas keausan (*wear indicator plate/wear indicator limit*).

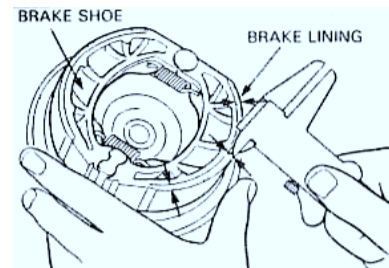


Gambar 27. Indikator Batas Keausan Sepatu Rem

- (2) Permukaan gesek sepatu rem yang kotor karena debu/terlihat mengkilap dapat dipergunakan kembali setelah dibersihkan dengan cara diampelas. Jangan menggunakan tekanan udara ataupun sikat kering untuk membersihkan rem, karena debu rem mengandung asbestos dan partikel lain yang berbahaya bagi kesehatan.

(3) Sepatu rem wajib diganti apabila :

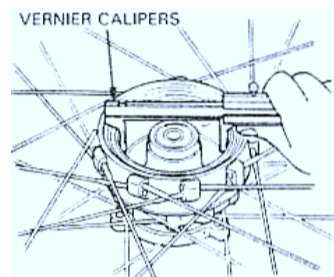
- (a) Ketebalan kurang dari batas service yang diijinkan.
- (b) Permukaan gesek sepatu rem terkena gemuk/oli pelumas.



Gambar 28. Mengukur Ketebalan Sepatu Rem

b) Pemeriksaan tromol rem

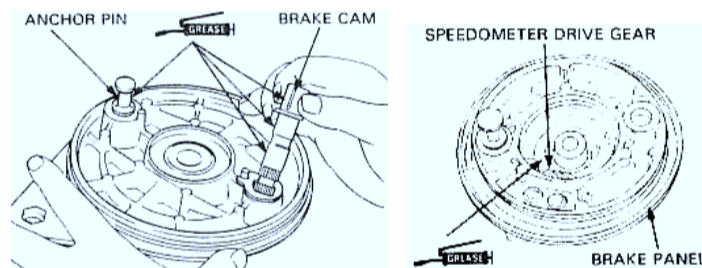
- (1) Periksa tromol rem terhadap keausan/kerusakan. Pergunakan *vernier caliper* untuk mengukur diameter *lining* tromol, lakukan pengukuran pada beberapa tempat dan dapatkan ukuran yang terbesar untuk menentukan nilai keausannya.



Gambar 29. Mengukur Diameter Tromol

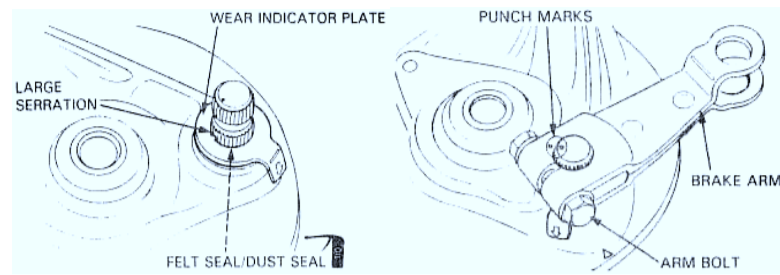
- (2) Jika tromol rem berkarat, bersihkan dengan amplas #120.

- c) Memberikan pelumasan menggunakan *grease* pada *brake cam* dan *anchor pin*, hindarkan *grease* mengenai *lining* tromol/sepatu rem.
- d) Untuk rem tromol roda depan, jangan lupa periksa pula fungsi *speedometer drive gear*.



Gambar 30. Langkah (c) dan (d)

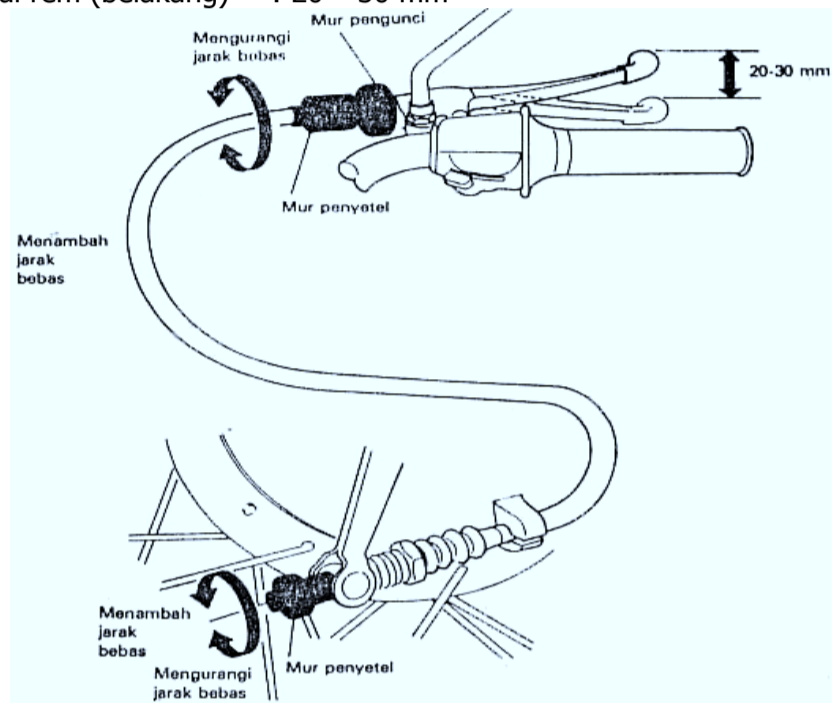
e) Memeriksa ketepatan pemasangan *wear indicator plate* dan *brake arm* terhadap tanda pemasangannya.



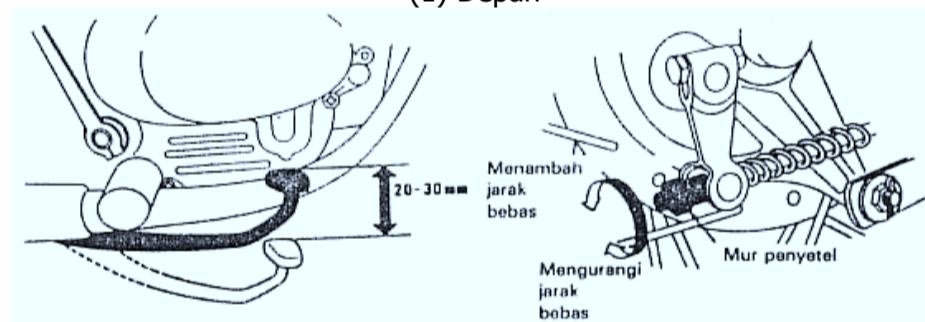
Gambar 31. Pemasangan *Wear Indicator Plate & Brake Arm*

f) Penyetelan jarak main bebas tuas/pedal rem

Tuas rem (depan) : 10 – 20 mm  
 Pedal rem (belakang) : 20 – 30 mm



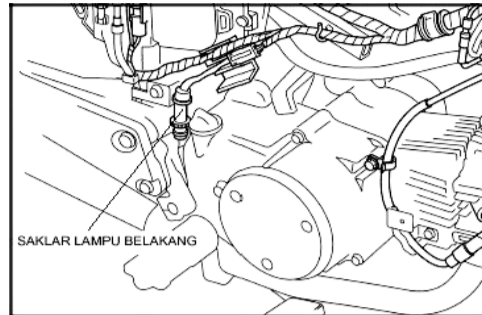
(1) Depan



(2) Belakang

Gambar 32. Penyetelan Jarak Main Bebas Tuas/Pedal Rem

- g) Menyetel *switch* lampu rem belakang. Spec : lampu menyala saat pedal rem ditekan 20 mm dan rem mulai bekerja.



Gambar 33. Posisi *Switch* Lampu Belakang

2) Rem Cakram (*Disc Brake*)

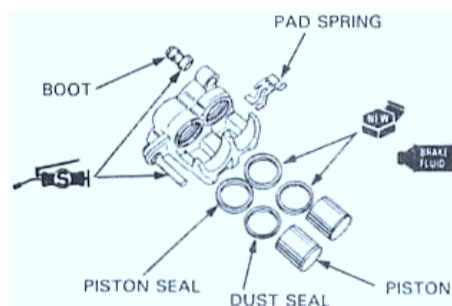
- a) Pemeriksaan mekanisme penggerak rem hidrolis : Pemeriksaan kebocoran fluida pada sistem rem penggerak hidrolis, Pemeriksaan jumlah cairan rem.
- b) Pemeriksaan jumlah minyak rem pada reservoir *master cylinder*.



Gambar 34. Pemeriksaan Jumlah Minyak Rem

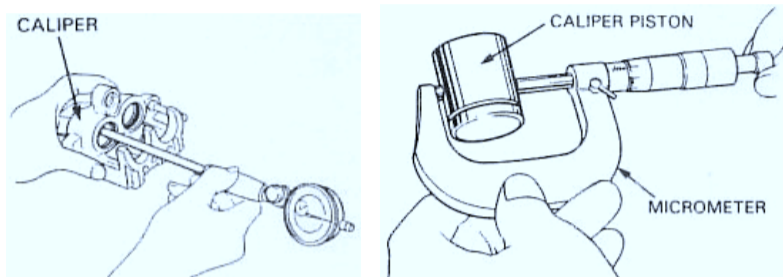
c) Pemeriksaan caliper rem

- (1) Melepas caliper unit dari dudukannya
- (2) Mengeluarkan semua minyak rem dari saluran hidrolis rem.
- (3) Melepas semua komponen *caliper* rem, kemudian mencuci semua komponen menggunakan air bersih dan detergen



Gambar 35. Komponen-komponen Dalam *Caliper*

- (4) Periksa permukaan dinding *cylinder caliper* dari cacat, goresan dan ukur diameter dalamnya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.
- (5) Periksa kondisi *piston caliper* secara visual terhadap cacat maupun goresan, dan ukur diameternya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.



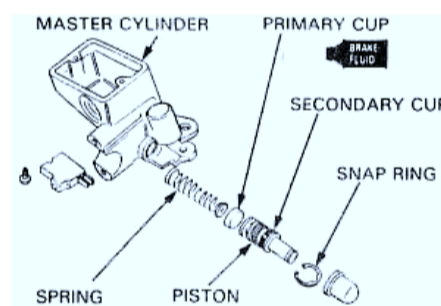
Gambar 36. Periksa *Cylinder Caliper* & *Piston Caliper*

Catatan :

- Pastikan semua komponen dibersihkan sebelum dirakit kembali
- Ganti *dust seals* dan *piston seals* dengan yang baru apabila keduanya dilepas
- Lapisi *dust seals* dan *piston seals* serta *piston caliper* dengan minyak rem baru sebelum dipasang

d) Pemeriksaan *master cylinder*

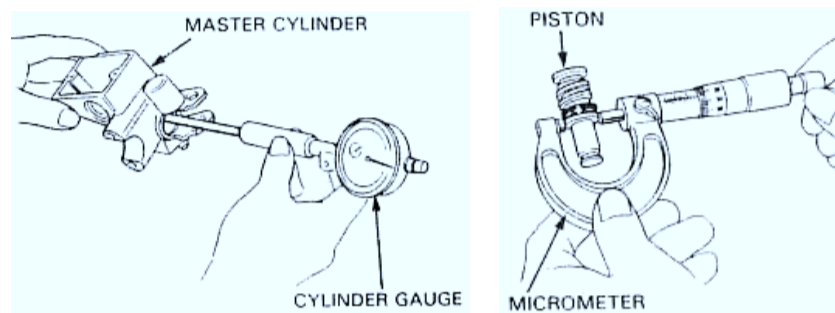
- (1) Melepas semua komponen *master cylinder* rem, kemudian mencuci semua komponen menggunakan air bersih dan detergen



Gambar 37. Komponen-komponen Dalam *Master Cylinder*



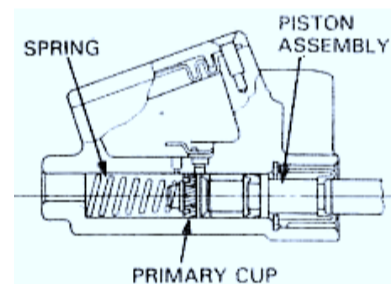
- (2) Periksa permukaan dinding *master cylinder* dari cacat, goresan dan ukur diameter dalamnya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.
- (3) Periksa kondisi piston *master cylinder* secara visual terhadap cacat maupun goresan, dan ukur diameternya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.



Gambar 38. Periksa *Master Cylinder* & *Master Piston*

Catatan :

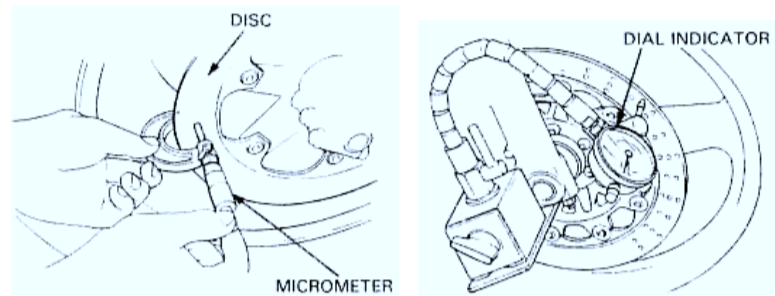
- Pastikan semua komponen dibersihkan sebelum dirakit kembali
- Ganti *cups* dengan yang baru setiap pembongkaran
- Lapisi *cups* dan *piston* dengan minyak rem baru sebelum dipasang
- Pasang pegas dengan ujung diameter yang lebih besar menghadap *master cylinder*
- Pasang *primary cup* dengan sisi cekung menghadap ke sisi *master cylinder*



Gambar 39. Posisi Pemasangan Komponen *Master Cylinder*

e) Pemeriksaan cakram (*disc*)

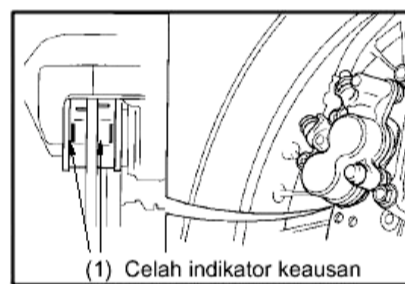
- (1) Periksa cakram secara visual terhadap keretakan/kerusakan
- (2) Mengukur ketebalan cakram pada beberapa tempat, apabila hasil pengukuran terkecil lebih kecil dari batas service yang diijinkan, ganti cakram dengan yang baru.
- (3) Periksa keolengan cakram dengan terlebih dahulu memastikan bahwa *bearing* roda normal. Apabila keolengan cakram melebihi limit, cakram harus diganti.



Gambar 40. Periksa Ketebalan & Keolengan Cakram

f) Pemeriksaan keausan *brake pad*.

- (1) Keausan *brake pad* ditunjukkan oleh indikator batas keausan (*wear indicator line*) pada *brake pad*.



Gambar 41. Indikator Batas Keausan *Brake Pad*

- (2) Permukaan gesek *brake pad* yang kotor karena debu/terlihat mengkilap dapat dipergunakan kembali setelah dibersihkan dengan cara diampas. Jangan menggunakan tekanan udara ataupun sikat kering untuk membersihkan rem, karena debu rem mengandung partikel-partikel yang berbahaya bagi kesehatan.

(3) *Brake pad* wajib diganti apabila :

(a) Ketebalan kurang dari batas service yang diijinkan.

(b) Permukaan gesek *brake pad* terkena gemuk/oli pelumas.

(4) Melakukan *air bleeding* setelah melakukan pembongkaran sistem hidrolik rem

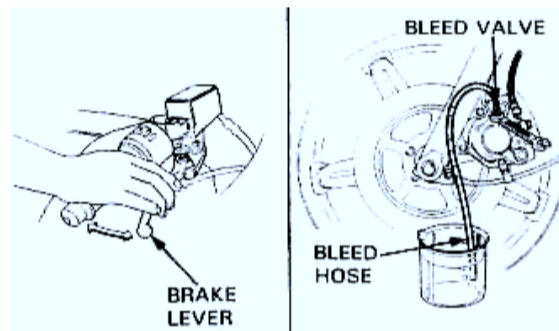
(a) Menekan *brake lever*, kemudian membuka *bleed valve*  $\frac{1}{4}$  putaran sampai minyak rem keluar, kemudian menutup lagi *bleed valve* tersebut.

Catatan :

- Jangan melepas *brake lever* atau pedal sampai *bleed valve* ditutup

- Sesering mungkin menjaga jumlah minyak rem di *reservoir* di atas batas minimum agar tidak ada udara masuk melalui *reservoir* pada waktu memompa.

(b) Melepaskan *brake lever* perlahan-lahan dan tunggu beberapa detik.



Gambar 42. *Air Bleeding*

(c) Ulangi langkah (a) dan (b) beberapa kali sampai minyak yang terpompa keluar tidak mengandung gelembung udara. Kencangkan *bleed valve* dan pastikan bahwa minyak rem cukup di dalam *reservoir master cylinder*. Pasang kembali tutup *master cylinder*.

### c. Rangkuman

Sistem rem sepeda motor dirancang untuk mengontrol kecepatan/laju (mengurangi/memperlambat kecepatan dan menghentikan laju) sepeda motor, dengan tujuan meningkatkan keselamatan dan untuk memperoleh pengendalian yang aman. Prinsip kerja rem adalah dengan mengubah energi gerak/kinetik menjadi energi panas dalam bentuk gesekan.

Pembagian tipe rem pada sepeda motor menurut konstruksinya : 1) Rem tromol (*drum brake*), dan 2) Rem cakram (*disc brake*).

#### 1) Rem Tromol

Prinsip kerja rem tromol dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Pada rem tromol, kekuatan tenaga pengereman diperoleh dari sepatu rem yang diam menekan permukaan tromol yang berputar bersama dengan roda. Rem tromol mempunyai keuntungan dibandingkan dengan tipe rem cakram, yaitu adanya *self energizing effect* yang memperkuat daya pengereman, hanya saja konstruksinya agak rumit dan tertutup sehingga radiasi panas ke udara luar dan *water recovery* kurang baik.

Tipe rem tromol yang digunakan pada sepeda motor dibedakan menjadi dua (2), yaitu : a) *Single Leading Shoe Type / Leading Trailing Shoe Type*, dan b) *Double Leading Shoe Type*.

#### 2) Konstruksi rem cakram pada umumnya terdiri atas cakram (*disc rotor*) yang terbuat dari besi tuang yang berputar dengan roda, bahan gesek (*disc pad*) yang menjepit & mencengkeram cakram, serta kaliper rem yang berfungsi untuk menekan & mendorong bahan gesek sehingga diperoleh daya pengereman. Daya pengereman dihasilkan oleh adanya gesekan antara bahan gesek dan cakram.

Menurut mekanisme penggerakannya, rem cakram sepeda motor dibedakan menjadi dua jenis, yaitu : a) Rem cakram penggerak mekanik, dan b) Rem cakram penggerak hidrolis.

**d. Tugas**

Jelaskan konstruksi dan cara kerja dari sistem rem :

(a) *Single Leading Shoe Type / Leading Trailing Shoe Type*

(b) *Double Leading Shoe Type.*

(c) Rem cakram penggerak mekanik

(d) Rem cakram penggerak hidrolis

Lengkapi keterangan dengan sketsa/gambar!

**e. Tes Formatif**

1) Jelaskan dengan sketsa/gambar mengenai konstruksi dan cara kerja sistem rem :

a) *Single Leading Shoe Type / Leading Trailing Shoe Type*

b) *Double Leading Shoe Type.*

c) Rem cakram penggerak mekanik

d) Rem cakram penggerak hidrolis

2) Jelaskan langkah-langkah pemeriksaan, perawatan, perbaikan dan penyetelan pada sistem rem :

a) Rem tromol

b) Rem cakram

**f. Kunci Jawaban Formatif**

Ada pada lembar tersendiri.

**g. Lembar Kerja**

**1) Alat dan Bahan**

a) Sepeda motor

b) Alat-alat tangan

c) Multitester

d) Dwell-tacho tester

e) Timing light

f) Thickness Gauge

g) Amplas halus

## **2) Keselamatan Kerja**

- a) Gunakanlah peralatan yang sesuai dengan fungsinya.
- b) Ikutilah instruksi dari instruktur ataupun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c) Mintalah ijin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.
- d) Bila perlu mintalah buku manual dari *training object*.

## **3) Langkah Kerja**

- a) Persiapkan alat dan bahan praktek secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b) Perhatikan penjelasan prosedur penggunaan alat, baca lembar kerja dengan teliti.
- c) Mintalah penjelasan pada instruktur mengenai hal yang belum jelas.
- d) Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktek secara ringkas.
- e) Setelah selesai, bersihkan dan kembalikan semua peralatan dan bahan yang telah digunakan kepada petugas.

## **4) Tugas**

- a) Buatlah laporan kegiatan praktek saudara secara ringkas dan jelas!
- b) Buatlah rangkuman pengetahuan yang anda peroleh setelah mempelajari materi kegiatan 2 !

## **B. KEGIATAN BELAJAR**

### **1. Kegiatan Belajar 3 : Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Sistem Suspensi Sepeda Motor**

#### **a. Tujuan Kegiatan Belajar 3 :**

- 1) Mahasiswa dapat menjelaskan konstruksi sistem suspensi depan sepeda motor.
- 2) Mahasiswa dapat menjelaskan konstruksi sistem suspensi belakang sepeda motor.
- 3) Mahasiswa dapat menjelaskan tentang pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem suspensi depan sepeda motor.
- 4) Mahasiswa dapat menjelaskan tentang pemeriksaan, perawatan dan perbaikan sistem suspensi belakang sepeda motor.

#### **b. Uraian Materi**

##### **SISTEM SUSPENSİ SEPEDA MOTOR**

Sistem suspensi merupakan salah satu bagian pada chasis sepeda motor yang berfungsi menyerap bantingan, kejutan maupun getaran dari permukaan jalan dengan tujuan meningkatkan keamanan, kenyamanan dan stabilitas berkendara. Selain itu sistem suspensi juga berfungsi untuk menopang body & rangka sepeda motor untuk menjaga letak geometris antara body & roda-roda.

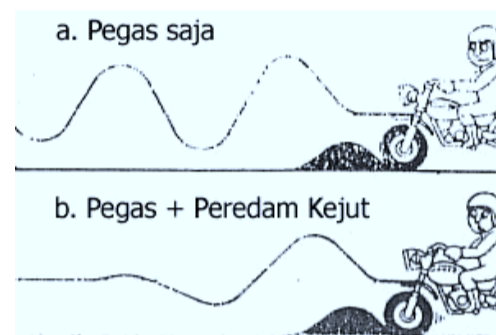
Prinsip kerja sistem suspensi adalah sebagai berikut :

- 1) Pada saat kendaraan melewati permukaan jalan yang tidak rata  
Kendaraan akan mengalami kejutan dan getaran yang diterima roda dari permukaan jalan, kemudian kejutan dan getaran tersebut akan diteruskan oleh roda ke sistem suspensi. Pegas suspensi bereaksi dengan cara melakukan gerakan mengayun, kemudian dikembalikan lagi (*rebound*) ke roda, sehingga kejutan dan getaran tidak langsung diterima oleh *body*/rangka.

2) Setelah kendaraan melewati permukaan jalan yang tidak rata Gerakan ayunan pegas tetap akan berlangsung beberapa saat walaupun kendaraan telah melewati permukaan jalan yang tidak rata. Keadaan ini akan mengakibatkan pengendalian tidak nyaman dan berbahaya.

Untuk mengatasi hal ini, peredam kejut atau (*shock absorber*) dipasang pada sistem suspensi, dimana peredam kejut akan bekerja menyerap kelebihan ayunan (*osilasi*) pegas sehingga pengendalian akan terasa stabil.

Oleh karenanya, unit sistem suspensi biasanya merupakan gabungan/kombinasi antara pegas dan peredam kejut.



Gambar 43. Prinsip Kerja Suspensi

### Sistem Suspensi Depan

Jenis sistem suspensi depan yang umum digunakan pada sepeda motor diantaranya :

1) Suspensi *Bottom Link/Pivoting Link*, jenis ini dipergunakan pada sepeda motor tipe *cut* (*Leading link*) dan *scooter* (*Trailing Link*) model lama, dan belakangan ini sudah tidak begitu populer. Konstruksi suspensi *bottom link* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Keuntungan :

Pada saat pengereman, konstruksi *link* akan menaikkan bagian depan kendaraan, sehingga gejala kendaraan menukik akibat pengereman dapat diminimalisir.



Kerugian :

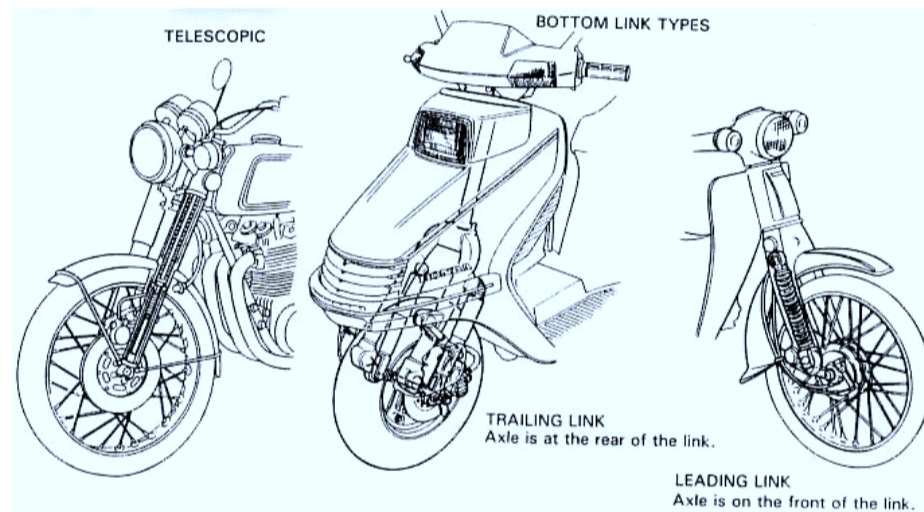
- a) Adanya *link* dan engsel menyebabkan sistem suspensi ini memerlukan perawatan dan pelumasan rutin.
  - b) Keausan *bushing* pada bagian engsel link akan menyebabkan kedudukan roda miring terhadap sumbu geometrinya.
  - c) Kurang nyaman digunakan pada kecepatan tinggi maupun *off road*.
- 2) Suspensi *Telescopic*, jenis ini paling banyak dipergunakan pada sepeda motor CC kecil sampai dengan CC sedang.

Keuntungan :

- a) Tidak memerlukan perawatan ekstra seperti halnya pada sistem suspensi *bottom link*.
- b) Kenyamanan dan keamanan pada kecepatan tinggi tetap terjaga.

Kerugian :

Bagian depan kendaraan cenderung menukik pada saat pengereman, sehingga kemungkinan pengendara terjungkal pada saat pengereman mendadak lebih besar.



Gambar 44. Suspensi Depan *Telescopic & Bottom Link*

Prinsip kerja suspensi *telescopic* :

a) Langkah Menekan (Kompresi)

Pada saat garpu *telescopic (fork tube)* bergerak pada posisi menekan (langkah kompresi), oli pada ruang B mengalir melalui lubang *orifice* pada pipa garpu menuju ruang C. Sementara itu, oli di dalam ruang B juga menekan *free valve* dan kembali ke atas menuju ruang A. Tahanan oli yang mengalir akan meredam gerakan kejut (*shock absorber*) pada saat gerakan menekan.

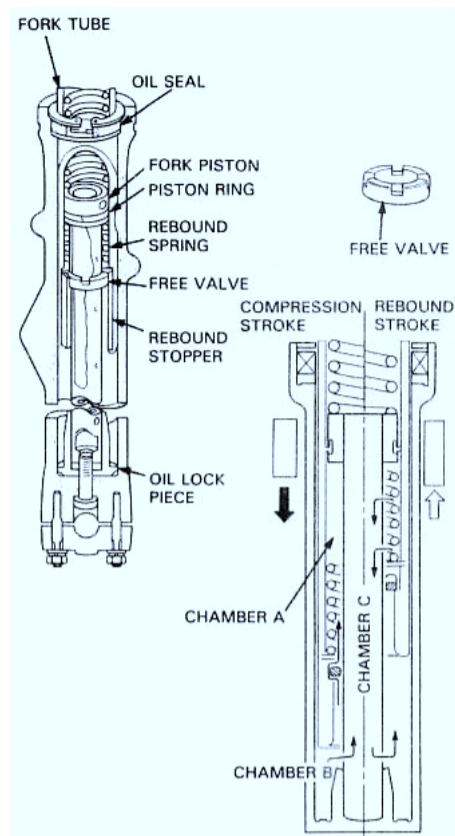
Untuk kejutan yang besar atau saat garpu mendekati tekanan yang maksimal, maka bagian bawah dari ujung garpu akan tersumbat oleh "*oil lock piece*", sehingga terjadi tahanan gerakan garpu secara hidrolis sebelum garpu menyentuh bagian bawah.

b) Langkah Naik (*Rebound*)

pada langkah naik (*rebound stroke*), oli dalam ruang A mengalir menuju ruang C melalui lubang *orifice* yang berada pada bagian atas *fork piston* sehingga mengakibatkan tahanan aliran oli. Tahanan oli tersebut akan berfungsi sebagai tenaga redam (*damping force*) untuk mengontrol gerak naik pegas suspensi.

Rebound spring akan bekerja meredam gerakan kejut dari garpu pada saat terjadi gerakan *rebound* yang lebih kuat. Pada saat tersebut terjadi aliran oli dari ruang C menuju ruang B, melalui lubang *orifice* yang berada pada bagian bawah *piston fork*.

Catatan : Jumlah minyak peredam kejut yang kurang dapat mengakibatkan timbulnya suara hentakan ketika pipa garpu mencapai akhir dari langkah kompresi atau akhir dari *rebound stroke*.



Gambar 45. Konstruksi & Prinsip Kerja Suspensi *Telescopic*

- 3) Suspensi *Telescopic* model *up-side down*, banyak diaplikasikan pada sepeda motor *off road* dan *on road* dengan CC besar. Secara prinsip kerja hampir sama dengan suspensi *telescopic*, hanya saja posisi tabung suspensi dibalik. Keuntungan sistem suspensi model *up-side down* adalah konstruksinya jauh lebih kuat daripada kedua jenis sistem suspensi di atas. Oleh karenanya, sistem suspensi model ini sangat cocok digunakan pada sepeda motor *off road* maupun *on road* ber-CC besar.

### **Sistem Suspensi Belakang**

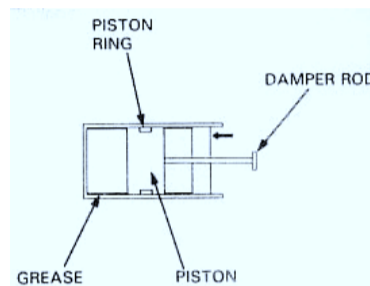
Sistem suspensi belakang yang umum digunakan pada sepeda motor menggunakan *swing arm pivot* sebagai penunjang dan penahan *rear axle*. Penggunaan *swing arm pivot* memberikan reaksi yang cepat pada roda untuk bervariasi di berbagai kondisi jalan, disamping itu memiliki

kemampuan mengontrol gerakan roda dengan baik sehingga memberikan kenyamanan dan keamanan berkendara.

Prinsip kerja *shock absorber* pada suspensi belakang :

1) *Shock absorber* jenis *friction damper*

Prinsip kerjanya sangat sederhana, dimana untuk pengganti oli sebagai peredam gerakan per dan suspensi dilakukan oleh piston yang memiliki ring non metalik (biasanya dari bahan plastik) yang dipasangkan pada bagian atas *piston*. *Ring piston* dari bahan non metalik tersebut berfungsi meredam gerakan rod yang menekan dinding bagian dalam silinder yang dilapisi oleh gemuk (*grease*).



Gambar 46. *Shock Absorber* Jenis *Friction Damper*

*Friction damper* umumnya digunakan pada sepeda motor sederhana dengan CC yang kecil, dan belakangan ini sudah tidak umum digunakan.

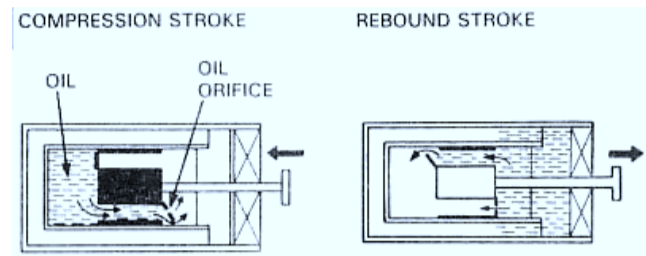
2) *Shock absorber* jenis *oil damper*

Oil damper berfungsi mengontrol gerakan pegas suspensi (naik maupun turun) melalui lubang-lubang saluran yang terdapat pada *piston damper*.

Gerakan menahan yang dilakukan oleh piston damper didapatkan dari oli yang meredam gerakan pegas, melalui perubahan lubang keluar masuknya oli pada saat piston bergerak turun naik.

Pada saat piston bergerak turun (menekan), oli menahan gerakan tersebut melalui sebagian besar aliran oli yang masuk melalui damping *orifice*, reaksi ini terjadi akibat gerakan roda yang menyentuh secara tiba-tiba bagian jalanan yang menonjol.

Pada saat tekanan pegas mengembalikan *rod* bergerak ke atas (memanjang) gerakan tertahan dengan lembut, karena adanya tekanan oli dari damping oil melalui sebagian kecil aliran oli yang mengalir melalui lubang-lubang kecil *orifice*.



Gambar 47. *Shock Absorber* Jenis *Oil Damper*

Jenis-jenis sistem suspensi belakang sepeda motor diantaranya :

- 1) Suspensi *conventional Dual Spring (Damper Type)*, jenis ini pada umumnya dipergunakan pada sepeda motor *on road* dengan CC kecil. Jenis ini mempunyai dua *spring damper* unit yang mendukung bagian belakang *framebody* dan bagian belakang *swing arm*.

Keuntungan yang dimiliki sistem suspensi ini adalah sangat sederhana dalam proses pemasangannya, serta memiliki sistem dasar yang ekonomis.

Kelemahannya adalah sistem ini memerlukan keseimbangan kondisi kerja dari kedua shock absorber. Kerusakan/penurunan kinerja salah satu shock absorber akan menyebabkan sistem suspensi bekerja pincang sehingga membahayakan pengendaraan terutama pada saat kendaraan menikung dengan kecepatan tinggi.



Gambar 48. Suspensi *conventional Dual Spring*

## 2) Suspensi *Monoshock*

Sistem suspensi *monoshock* menggunakan sebuah shock absorber sebagai peredam, sehingga kinerja sistem suspensi menjadi lebih baik dibandingkan dengan tipe *conventional dual spring*.

Sistem suspensi jenis ini banyak digunakan pada sepeda motor *off road* dan *on road* kecepatan tinggi dengan CC sedang – besar.

Beberapa model suspensi monoshock diantaranya :

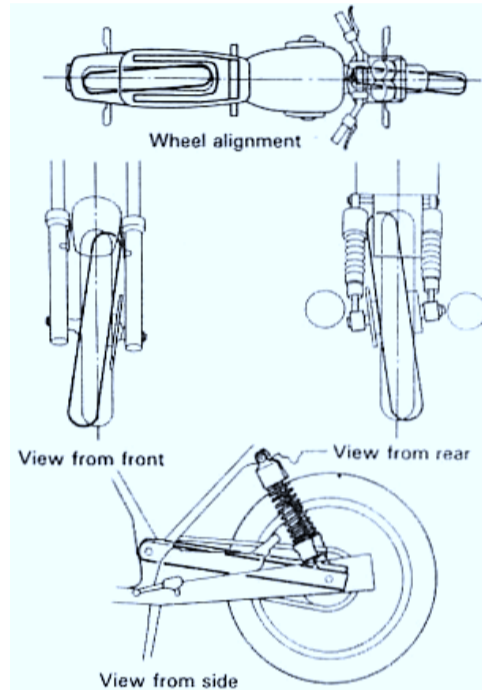
- a) Susensi *Monoshock* Konvensional
- b) Suspensi *Monocross*
- c) Suspensi Unitrak



Gambar 49. Suspensi *Monoshock*

### **Pemeriksaan, Perawatan dan Perbaikan Sistem Suspensi Sepeda Motor**

- 1) Periksa kemungkinan adanya kebocoran minyak pada shock absorber.
- 2) Periksa kelurusan geometri roda.
  - a) Luruskan stang stir, periksa kelurusan antara roda depan dan belakang.



Gambar 50. Pemeriksaan Kelurusan Geometri Roda

- b) Apabila roda depan dan belakang tidak segaris, periksa posisi chain adjuster dari ketepatan posisinya antara sisi kiri dan kanan.
- c) Apabila roda depan dan belakang terlihat miring ke satu arah, lakukan pemeriksaan pada bagian-bagian *swing arm* ataupun suspensi depan dari kebengkokan/rangka yang terpuntir.

### Suspensi Depan (*Telescopic*)

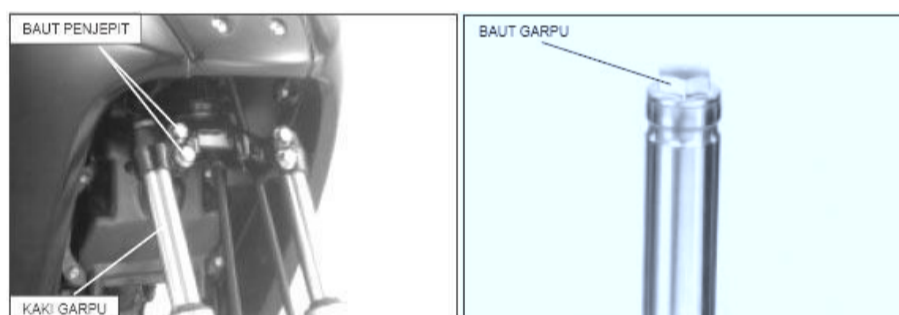
- 1) Memeriksa kerja sistem suspensi depan dengan menekan bagian depan sepeda motor beberapa kali (dengan rem ditahan).



Gambar 51. Memeriksa Kerja Sistem Suspensi Depan

Gerakan kepegasan harus berlangsung dengan lembut dan lancar, setelah ditekan pegas harus kembali ke posisi semula dengan sedikit tahanan.

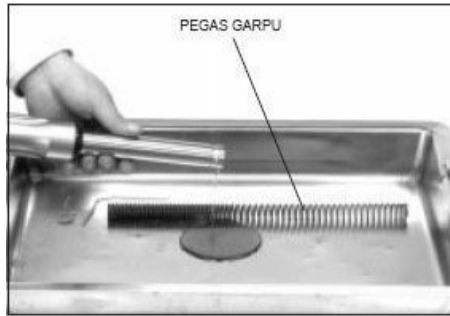
- 2) Melakukan pembongkaran komponen suspensi depan
  - a) Membuka bagian-bagian : spakbor depan, baut penjepit garpu dan kaki garpu depan.  
CATATAN : Waktu garpu akan dibongkar, kendorkan baut garpu, tapi jangan dilepaskan dulu.
  - b) Lepaskan baut garpu.  
AWAS!! Baut garpu berada di bawah tekanan pegas. Berhati-hatilah waktu melepaskannya.



Gambar 52. Langkah Pembongkaran (a) dan (b)

- c) Lepaskan pegas garpu, keluarkan minyak garpu dengan memompa tabung garpu ke atas dan ke bawah beberapa kali.





Gambar 53. Langkah Pembongkaran (c)

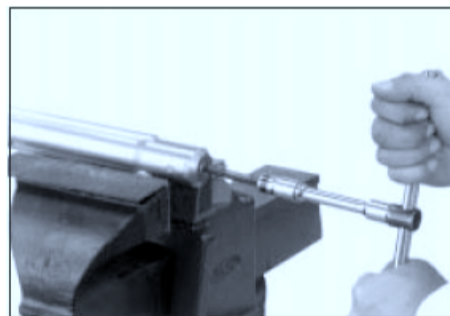
d) Lepaskan sil debu dan cincin stopper sil oli.



Gambar 54. Langkah Pembongkaran (d)

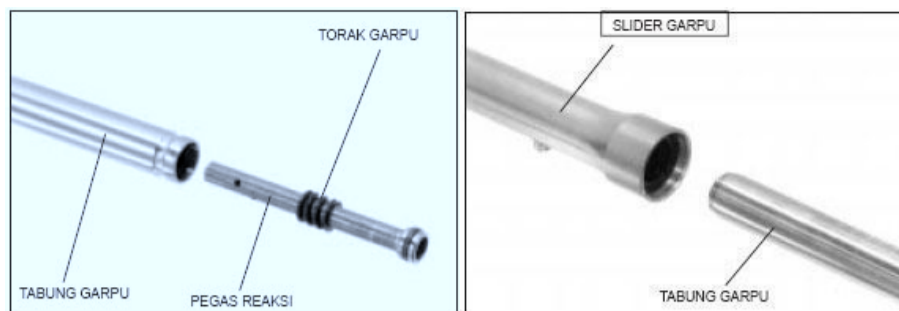
e) Tahan penggeser garpu pada catok dengan pemegang lunak atau lap bengkel. Lepaskan baut soket garpu dengan hex wrench.

CATATAN : Jika torak garpu berputar bersama dengan baut soket, untuk sementara pasang pegas garpu dan baut garpu.



Gambar 55. Langkah Pembongkaran (e)

f) Lepaskan torak garpu dan pegas reaksi dari tabung garpu, dan tarik keluar tabung garpu dari slider garpu.



Gambar 56. Langkah Pembongkaran (f)

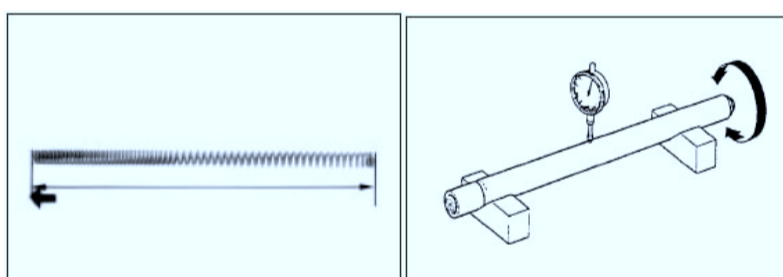
- g) Lepaskan sil oli dengan menggunakan alat pelepas sil oli.



Gambar 57. Langkah Pembongkaran (g)

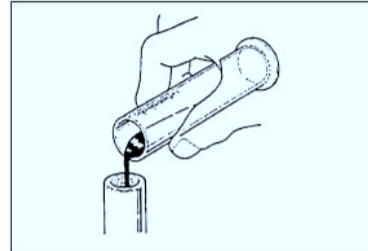
3) Melakukan pemeriksaan komponen suspensi depan

- a) Ukur panjang bebas pegas garpu, bandingkan dengan batas service pada manual.
- b) Periksa tabung garpu, slider garpu dan torak garpu terhadap gerusan, dan keausan berlebihan atau tidak.
- c) Periksa cincin torak garpu terhadap keausan atau kerusakan.
- d) Periksa pegas reaksi terhadap keausan atau kerusakan.
- e) Letakkan tabung garpu pada blok-V dan ukur keolengan. Keolengan yang sebenarnya adalah  $\frac{1}{2}$  dari pembacaan total indikator. Bandingkan dengan keolengan yang diijinkan.



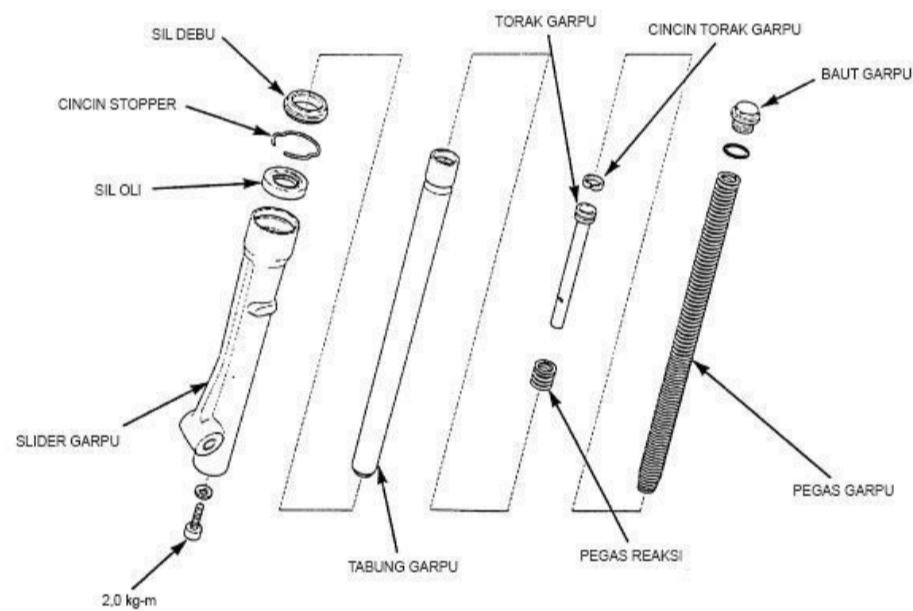
Gambar 58. Langkah Pemeriksaan (a) dan (e)

- 4) Melakukan perakitan dan pemasangan komponen suspensi depan.
  - a) Ganti komponen-komponen jika perlu.
  - b) Sebelum dipasang, cuci semua komponen dengan air atau larutan yang tidak mudah terbakar dan keringkan.
  - c) Tuang minyak garpu yang dianjurkan sesuai jumlah yang telah ditentukan ke dalam tabung garpu, dan pompa tabung garpu beberapa kali untuk mengeluarkan udara palsu dari bagian bawah tabung garpu.



Gambar 59. Mengisi Minyak ke dalam Tabung Garpu

- d) Pasang pegas garpu dengan ujungnya yang mempunyai lilitan yang mengecil menghadap ke bawah.
- e) Lumasi minyak garpu pada cincin-O yang baru dan pasang pada baut garpu, kemudian pasang baut garpu pada tabung garpu.
- f) Langkah pemasangan adalah kebalikan dari pembongkaran.



Gambar 60. Susunan Komponen Suspensi *Telescopic*

### **Suspensi Belakang**

- 1) Memeriksa kerja sistem suspensi belakang dengan menekan bagian belakang sepeda motor beberapa kali (dengan rem ditahan).



Gambar 61. Memeriksa Kerja Sistem Suspensi Belakang

Gerakan kepegasan harus berlangsung dengan lembut dan lancar, setelah ditekan pegas harus kembali ke posisi semula dengan sedikit tahanan.

- 2) Menempatkan sepeda motor pada standar utama, goyangkan lengan ayun ke kanan-kiri untuk mengetahui adanya komponen suspensi yang aus atau kendur. Jika ada kekocakan, periksa baut engsel dan bos lengan ayun.

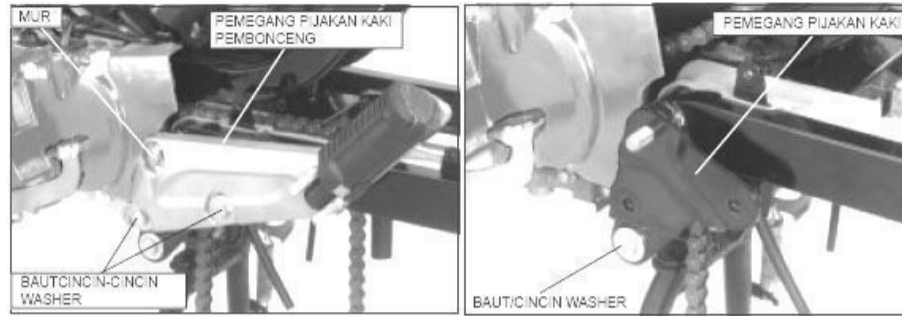


Gambar 62. Memeriksa Lengan Ayun

- 3) Melakukan pembongkaran dan pemeriksaan komponen suspensi belakang

### Pelepasan Lengan Ayun

- a) Lepaskan roda belakang dan knalpot
- b) Lepaskan baut, cincin washer dan pemegang pijakan kaki pembonceng sebelah kanan dan kiri.



Gambar 63. Langkah Pelepasan (b)

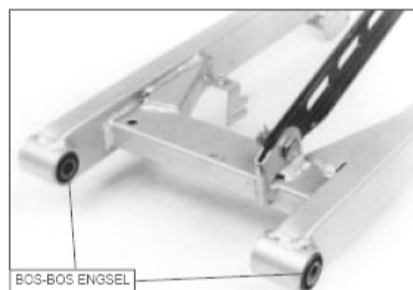
- c) Lepaskan kait pegas pengembali pedal rem dari lengan ayun.
- d) Lepaskan mur-mur pemasangan peredam kejut bagian bawah dan cincin-cincin washer.
- e) Lepaskan mur engsel lengan ayun, baut dan lengan ayun.



Gambar 64. Langkah Pelepasan Lengan Ayun (d) dan (e)

### Pemeriksaan Lengan Ayun

- a) Periksa bos engsel terhadap keausan atau kerusakan.
- b) Periksa lengan ayun terhadap keretakan atau kerusakan.



Gambar 65. Pemeriksaan Lengan Ayun

### **Pelepasan Peredam Kejut (Shock Absorber)**

- a) Topang sepeda motor pada standar tengah.
- b) Lepaskan tutup bodi, lepaskan mur pemasangan bagian atas peredam kejut, cincin washer dan pegangan belakang.



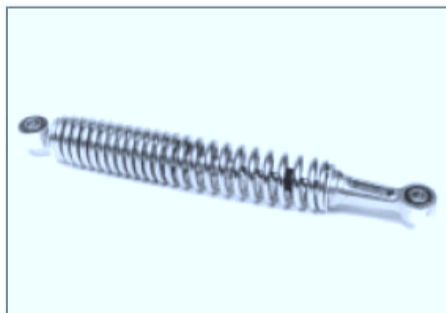
Gambar 66. Pelepasan Peredam Kejut

### **Pemeriksaan Peredam Kejut**

- a) Periksa apakah ada kerusakan pada peredam kejut.
- b) Periksa hal-hal berikut:
  - (1) Batang peredam terhadap kebengkokan atau kerusakan
  - (2) Unit peredam terhadap perubahan bentuk atau kebocoran oli
  - (3) Bos penyambung bagian atas dan bawah terhadap keausan atau kerusakan
  - (4) Periksa kehalusan cara kerja peredam secara keseluruhan.

**AWAS!**

Jangan membongkar peredam kejut. Ganti peredam kejut jika ada komponennya yang rusak.



Gambar 67. Pemeriksaan Peredam Kejut

### Pemasangan Peredam Kejut

- a) Langkah pemasangan merupakan kebalikan dari pembongkaran.
- b) Kencangkan mur-mur pemasangan dengan torsi yang ditentukan.

### Cara mengatasi gangguan pada sistem suspensi sepeda motor.

No	Gangguan	Kemungkinan Penyebab
1.	Stang stir cenderung berbelok ke satu arah atau kendaraan tidak dapat berjalan dengan posisi lurus	<ol style="list-style-type: none"><li>a. Penyetelan suspensi depan kiri/kanan tidak sesuai</li><li>b. Terjadi kebengkokan pada pipa suspensi</li><li>c. Terjadi keausan pada <i>swing arm pivot</i></li><li>d. Terjadi kebengkokan pada rangka/<i>body</i></li></ol>
2.	Suspensi depan lemah/lunak	<ol style="list-style-type: none"><li>a. Terjadi kelemahan pada pegas suspensi depan</li><li>b. Oli suspensi depan kurang</li><li>c. Kelainan pada oli suspensi depan</li></ol>
3.	Suspensi depan keras	<ol style="list-style-type: none"><li>a. Terjadi kebengkokan pada bagian-bagian suspensi</li><li>b. Terjadi sumbatan pada jalur-jalur oli dalam pipa suspensi</li><li>c. Kesalahan pada saat pengisian oli suspensi</li></ol>
4.	Suspensi belakang lemah	<ol style="list-style-type: none"><li>a. Pegas suspensi lemah</li><li>b. Kebocoran oli pada damper unit</li><li>c. Penyetelan kurang tepat</li></ol>
5.	Suspensi terlalu keras	<ol style="list-style-type: none"><li>a. Kesalahan pemasangan</li><li>b. Penyetelan kurang tepat</li><li>c. <i>Swing arm pivot</i> bengkok</li><li>d. Damper rod bengkok</li><li>e. Kerusakan pada <i>swing arm pivot bearing</i></li><li>f. Kesalahan pada susensi linkage</li><li>g. Kerusakan pada linkage pivot bearing</li></ol>

### c. Rangkuman

#### **Sistem Suspensi Sepeda Motor**

Sistem suspensi merupakan salah satu bagian pada chasis sepeda motor yang berfungsi menyerap bantingan, kejutan maupun getaran dari permukaan jalan dengan tujuan meningkatkan keamanan, kenyamanan dan stabilitas berkendara. Selain itu sistem suspensi juga berfungsi untuk menopang body & rangka sepeda motor untuk menjaga letak geometris antara body & roda-roda.

Jenis sistem suspensi depan yang umum digunakan pada sepeda motor diantaranya :

- 1) Suspensi *Bottom Link/Pivoting Link*, jenis ini dipergunakan pada sepeda motor tipe *cub (Leading link)* dan *scooter (Trailing Link)* model lama, dan belakangan ini sudah tidak begitu populer.
- 2) Suspensi *Telescopic*, jenis ini paling banyak dipergunakan pada sepeda motor CC kecil sampai dengan CC sedang.
- 3) Suspensi *Telescopic* model *up-side down*, banyak diaplikasikan pada sepeda motor *off road* dan *on road* dengan CC besar. Secara prinsip kerja hampir sama dengan suspensi *telescopic*, hanya saja posisi tabung suspensi dibalik.

#### **Sistem Suspensi Belakang**

Sistem suspensi belakang yang umum digunakan pada sepeda motor menggunakan *swing arm pivot* sebagai penunjang dan penahan *rear axle*. Penggunaan *swing arm pivot* memberikan reaksi yang cepat pada roda untuk bervariasi di berbagai kondisi jalan, disamping itu memiliki kemampuan mengontrol gerakan roda dengan baik sehingga memberikan kenyamanan dan keamanan berkendara.

Jenis-jenis sistem suspensi belakang sepeda motor diantaranya :

- 1) Suspensi *conventional Dual Spring (Damper Type)*, jenis ini pada umumnya dipergunakan pada sepeda motor *on road* dengan CC



kecil. Jenis ini mempunyai dua *spring damper* unit yang mendukung bagian belakang *framebody* dan bagian belakang *swing arm*.

2) Suspensi *Monoshock*

Sistem suspensi *monoshock* menggunakan sebuah shock absorber sebagai peredam, sehingga kinerja sistem suspensi menjadi lebih baik dibandingkan dengan tipe *conventional dual spring*.

**d. Tugas**

Jelaskan konstruksi dari :

- 1) Suspensi *Bottom link* (Jenis *Trailing Link*)
- 2) Suspensi *Conventional Dual Spring*

**e. Tes Formatif**

- 1) Jelaskan masing-masing kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh :
  - a) Suspensi depan jenis *Bottom Link*
  - b) Suspensi depan jenis *Telescopic*
- 2) Jelaskan mengenai prinsip kerja sistem suspensi depan jenis *telescopic*, lengkapi dengan skema !
- 3) Jelaskan dengan singkat dan jelas :
  - a) Pemeriksaan dan perbaikan kerusakan pada suspensi deoan
  - b) Pemeriksaan dan perbaikan kerusakan pada sistem suspensi belakang

**g. Kunci Jawaban Formatif**

Ada pada lembar tersendiri.

## **h. Lembar Kerja**

### **1) Alat dan Bahan**

- a) Sepeda motor
- b) Alat-alat tangan
- c) Gemuk Pelumas
- d) Buku Manual Sepeda Motor
- e) Majun
- f) Balok kayu

### **2) Keselamatan Kerja**

- a) Gunakanlah peralatan yang sesuai dengan fungsinya.
- b) Ikutilah instruksi dari instruktur ataupun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c) Mintalah ijin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.
- d) Bila perlu mintalah buku manual dari *training object*.

### **3) Langkah Kerja**

- a) Persiapkan alat dan bahan praktek secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b) Perhatikan penjelasan prosedur penggunaan alat, baca lembar kerja dengan teliti.
- c) Mintalah penjelasan pada instruktur mengenai hal yang belum jelas.
- d) Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktek secara ringkas.
- e) Setelah selesai, bersihkan dan kembalikan semua peralatan dan bahan yang telah digunakan kepada petugas.

### **4) Tugas**

- a) Buatlah laporan kegiatan praktek saudara secara ringkas dan jelas !
- b) Buatlah rangkuman pengetahuan yang anda peroleh setelah mempelajari materi kegiatan 3 !

## B. KEGIATAN BELAJAR

### 1. Kegiatan Belajar 4 : Memeriksa, Merawat dan Memperbaiki Roda Sepeda Motor

#### a. Tujuan Kegiatan Belajar 4 :

- 1) Mahasiswa dapat menjelaskan konstruksi roda sepeda motor.
- 2) Mahasiswa dapat menjelaskan tentang pemeriksaan, perawatan dan perbaikan roda sepeda motor.

#### b. Uraian Materi

##### RODA SEPEDA MOTOR

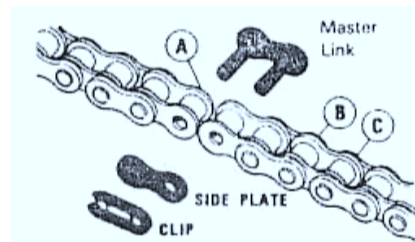
Roda depan dan belakang sepeda motor berfungsi sebagai penunjang sepeda motor untuk dapat berjalan. Pada sepeda motor pada umumnya (penggerak roda belakang), roda belakang juga berfungsi sebagai penerus tenaga mesin ke permukaan jalan sehingga sepeda motor dapat berjalan. Komponen-komponen roda sebagai penggerak pada sepeda motor adalah : (1) Rantai roda (*wheel chain*), (2) Teromol roda (*wheel hub*), (c) Pelek (*rim*) dan jari-jari roda, dan (4) Ban (*tyre*).

##### 1) Rantai Roda

Rantai roda berfungsi sebagai penerus tenaga mesin yang disalurkan oleh transmisi ke roda belakang.

Rantai roda terdiri dari dua jenis, yaitu :

- a) *Master link*, pada jenis ini terdapat sambungan rantai, sehingga dengan mudah dapat dilepaskan. Pada umumnya sepeda motor menggunakan rantai jenis *master link*.

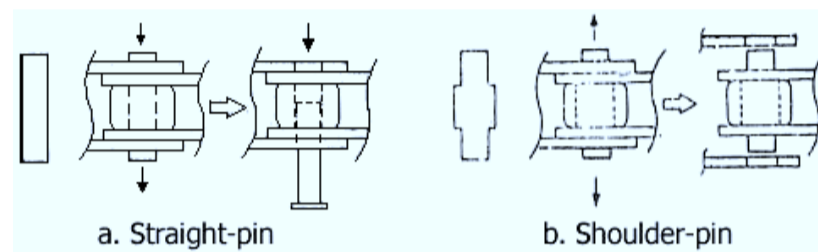


Gambar 68. Rantai Roda Jenis *Master Link*

b) *Endless*, merupakan rantai roda sepeda motor tanpa menggunakan sambungan (*master link*) sehingga tidak dapat dilepas tanpa merusak konstruksi rantai. Rantai jenis *endless* umumnya digunakan pada sepeda motor besar, misalnya Honda CB750.

Konstruksi rantai dibuat menggunakan pin-pin dan pelat-pelat samping yang dihubungkan sedemikian rupa sehingga memungkinkan rantai dapat meneruskan tenaga putaran ke roda dengan baik. Menurut konstruksinya, jenis pin rantai roda dapat dibagi menjadi dua, yaitu :

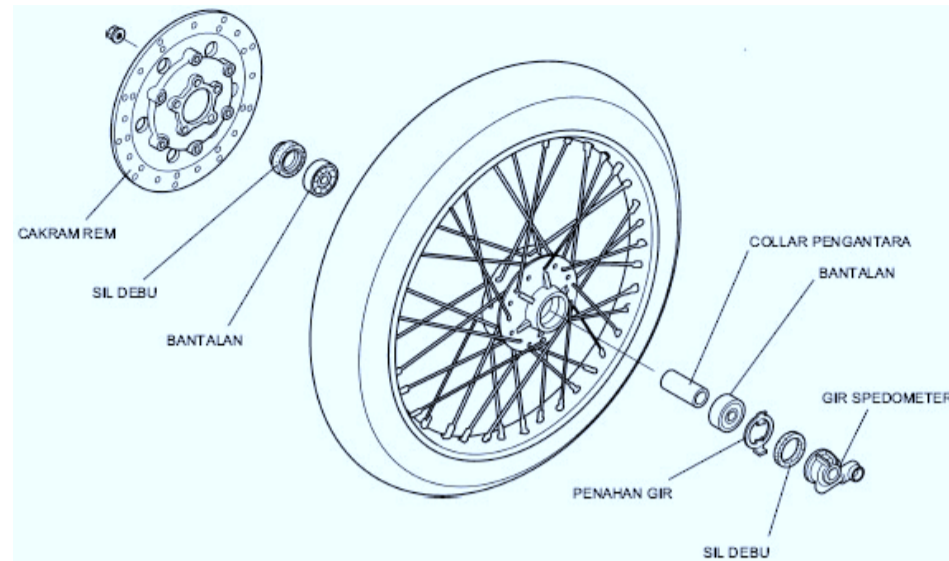
- a) Jenis *straight-pin*. Bentuk dari poros pin lurus, sehingga pin dengan mudah dapat dilepaskan.
- b) Jenis *shoulder-pin*. Pada jenis ini pin tidak dapat dilepaskan, yang harus dilepas adalah pelat-pelat sampingnya.



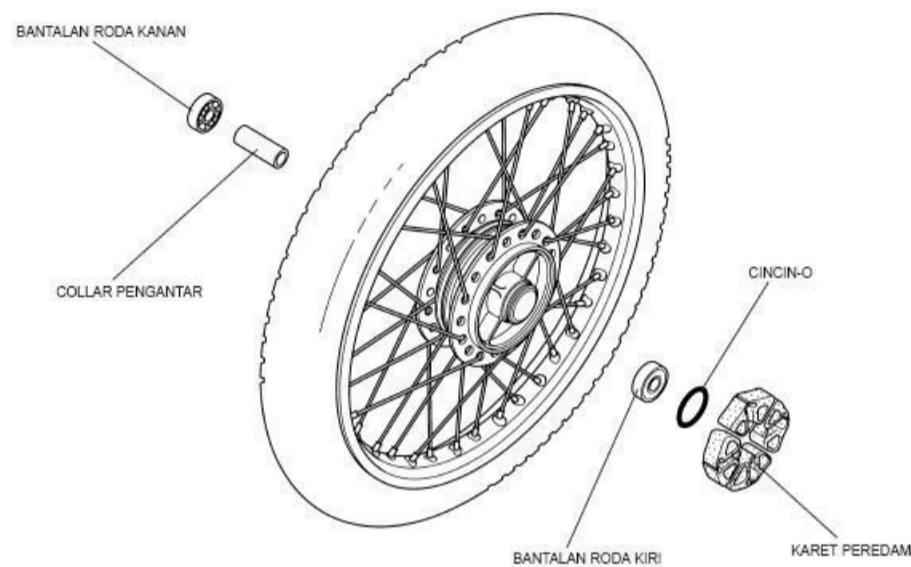
Gambar 69. Jenis Pin Rantai

## 2) Teromol roda (*wheel hub*)

Teromol roda berfungsi sebagai penopang roda pada poros roda dan sebagaiudukan *sprocket* rantai maupun sistem rem. Konstruksi teromol roda depan dan belakang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



a. Teromol Roda Depan (Rem Cakram)



b. Teromol Roda Belakang (Rem Tromol)

Gambar 70. Konstruksi Teromol Roda Depan dan Belakang

### 3) Pelek (*rim*) dan jari-jari roda


Pelek berfungsi untuk memasang ban pada roda, sedangkan jari-jari roda berfungsi sebagai penghubung antara teromol roda dengan pelek (untuk pelek tipe standar/menggunakan jari-jari). Jari-jari roda juga berfungsi sebagai penopang berat sepeda motor, penerus tenaga yang dibebankan melalui roda, sekaligus sebagai penyerap getaran/goncangan dari keadaan permukaan jalan.

Tipe pelek yang umum digunakan pada sepeda motor :

- a) Pelek tipe standar (*jari-jari*)
- b) Pelek tipe racing (*cast wheel*)

Menurut jenis ban yang digunakan (*tube type* dan *tubeless*), pelek dibedakan menjadi dua, yaitu :

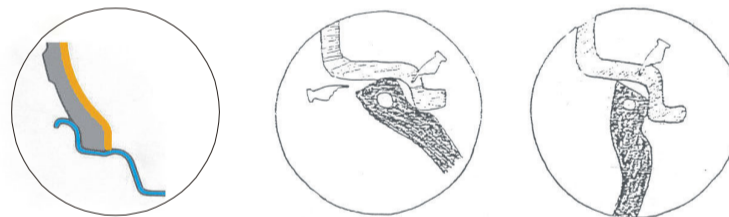
- a) Pelek untuk ban *tube type*, dan
- b) Pelek untuk ban *tubeless*

	Tubeless tire rim	Tube tire rim
Identification	 <p>"TUBELESS TIRE APPLICABLE" stamped</p>	<p>"TUBELESS TIRE APPLICABLE" not stamped</p>
Rim valve hole diameter	11.5 mm	8.5 mm

Gambar 71. Pelek Untuk Ban *Tubeless*

Pemakaian pelek yang tidak sempurna akan mengakibatkan :

- a) Posisi kedudukan bead kurang sempurna (tidak melekat dengan baik). Akibatnya, ketika menikung ban mungkin lepas dari pelek.
- b) Tidak dapat menjaga tekanan angin ban tubeless dengan sempurna.
- c) Ban dalam mungkin koyak karena terjepit bead pada pelek yang lebih sempit.
- d) Pada pelek yang lebih lebar, dinding samping ban terlalu tegang (tidak lentur), sehingga pengendalian menjadi keras.



Pelek Standar

Pelek Sempit

Pelek Lebar

Gambar 72. Posisi Ban Terhadap Pelek

Penggunaan ban dan pelek yang sesuai :

- a) Gunakan pelek ukuran standar, sesuai dengan ukuran ban.
- b) Gunakan pelek *tubeless* untuk ban *tubeless*.
- c) Mengemudi dengan cara yang wajar.

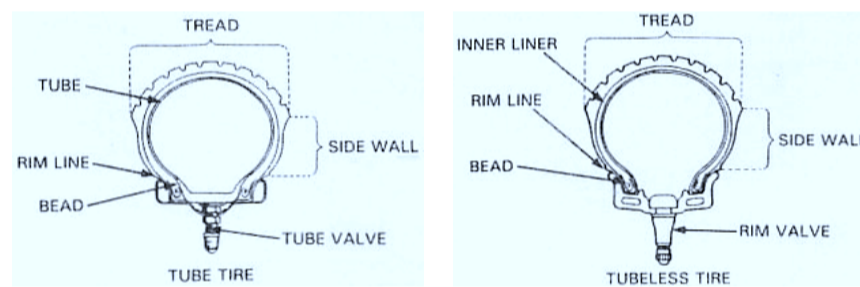
#### 4) Ban (*tyre*)

Ban adalah satu-satunya bagian kendaraan yang berhubungan permukaan jalan. Ban tidak dapat berdiri sendiri pada kendaraan, akan tetapi harus dipasang pada pelek supaya dapat dipergunakan.

Ban mempunyai fungsi sebagai berikut :

- a) Menahan seluruh berat kendaraan.
- b) Karena berhubungan dengan permukaan jalan, maka ban akan memindahkan gaya gerak dan gaya pengereman kendaraan ke jalan, dan juga mengontrol start, akselerasi, deselerasi, pengereman dan berbelok.
- c) Mengurangi kejutan yang disebabkan oleh permukaan jalan yang tidak beraturan.

Gambar berikut menunjukkan konstruksi dasar ban.



Gambar 73. Konstruksi Dasar Ban

##### a) *Carcass (Cassing)*

*Carcass* merupakan rangka ban yang keras, cukup kuat untuk menahan udara yang bertekanan tinggi, tetapi harus cukup fleksibel untuk meredam perubahan beban dan benturan. *Carcass* terdiri dari *ply (layer)* dari *tire cord* (lembaran anyaman paralel dari bahan yang kuat) yang direkatkan menjadi satu

dengan karet. *Cord* pada ban sepeda motor biasanya terbuat dari *polyester* atau *nylon*.

b) *Tread*

*Tread* adalah lapisan karet luar yang melindungi *carcass* terhadap keausan dan kerusakan yang disebabkan oleh permukaan jalan. Ini adalah bagian yang langsung berhubungan dengan permukaan jalan dan menghasilkan tahanan gesek yang memindahkan gaya gerak dan gaya pengereman kendaraan ke permukaan jalan.

Pola *tread* terdiri dari alur yang terdapat pada permukaan *tread*, dan dirancang untuk memperbaiki kemampuan ban dalam memindahkan gaya ke permukaan jalan.

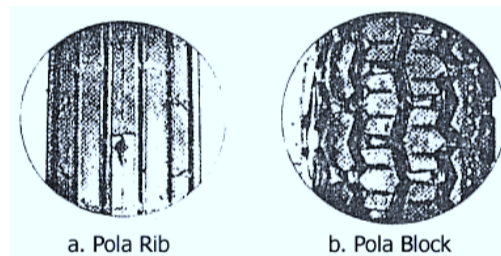
Pola dasar *tread* pada sepeda motor :

(1) Pola *Rib*

Jalur-jalurnya relatif sempit dengan corak yang sesuai dan tepar untuk melayani pengendalian sepeda motor secara aman. Pola *tread* ini disebut pola *rib (rib pattern)*, biasa digunakan pada ban depan sepeda motor.

(2) Pola *Block*

Jalur-jalurnya dibuat ketat terhadap permukaan jalan. Pola *block (block pattern)* mampu memaksimalkan efisiensi penyaluran tenaga mesin ke permukaan jalan, oleh karena itu pola ini cocok digunakan pada ban belakang sepeda motor.



Gambar 74. Pola *Tread*

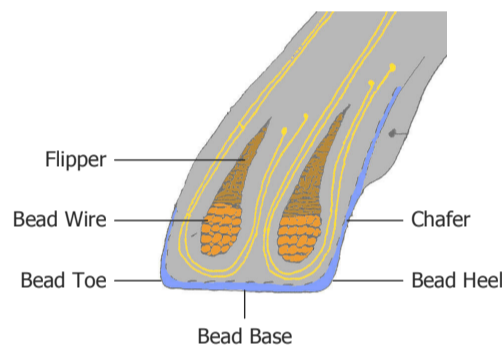


c) *Sidewall*

*Sidewall* adalah lapisan karet yang menutup bagian samping ban dan melindungi *carcass* terhadap kerusakan dari luar. Sebagai bagian ban yang paling besar dan paling fleksibel, *sidewall* secara terus menerus melentur di bawah beban yang dipikulnya selama berjalan. Pada *sidewall* tercantum nama pabrik pembuat, ukuran ban, dan informasi lainnya.

d) *Bead*

Untuk mencegah robeknya ban dari *rim* oleh karena berbagai gaya yang bekerja, sisi bebas atau bagian samping *ply* dikelilingi oleh kawat baja yang disebut kawat *bead*. Udara bertekanan di dalam ban mendorong *bead* keluar pada *rim* dan tertahan kuat disana. *Bead* dilindungi dari kerusakan karena gesekan dengan pelek dengan jalan memberinya lapisan karet keras yang disebut *chafer strip*. Konstruksi *bead* secara lebih rinci dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 75. Konstruksi Bead

*Flipper* : Pembungkus *bead wire* yang memiliki bentuk sedemikian rupa sehingga cocok dengan bentuk ban pada *bead* (Memakai karet pengisi *bead* yang berbentuk segitiga).

*Bead Toe* : Bagian *bead* sebelah dalam.

*Bead Heel* : Bagian *bead* yang kontak dengan pelek pada *flens*.

*Bead Base* : Bagian *bead* yang datar, yang berada di antara *bead toe* dan *bead heel*.

*Chafer* : Lapisan terluar yang membungkus *bead* untuk mencegah kerusakan karena gesekan dengan pelek.

*Bead Wire* : Kawat baja yang mengandung kadar karbon tinggi menjamin pemasangan ban ke pelek.

### Klasifikasi ban

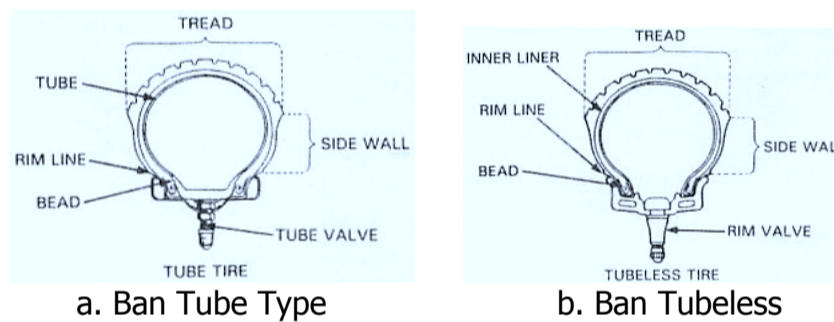
Klasifikasi ban menurut caranya menyimpan udara : ban dengan ban dalam (*Tube Type*) dan ban tanpa ban dalam (*Tubeless*).

#### a) Ban Dengan Ban Dalam (*Tube Type*)

Di dalamnya terdapat ban dalam untuk menampung udara yang dipompakan ke dalam ban. Katup atau pentil (*air valve*) yang menonjol keluar melalui lubang pelek menjadi satu dengan ban dalam (diistilahkan sebagai *tube valve*).

#### b) Ban *Tubeless*

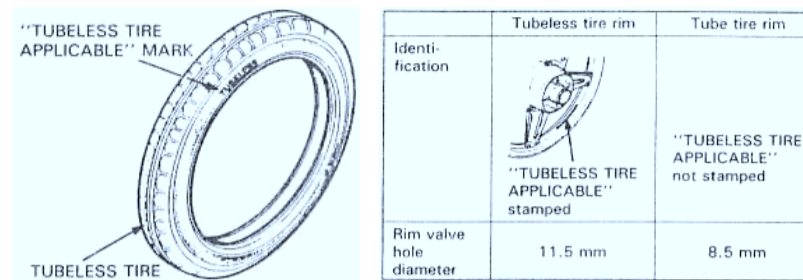
Ban *Tubeless* tidak menggunakan ban dalam. Tekanan udara hanya ditahan oleh lapisan dalam ban, yaitu lapisan karet yang kedap udara. Karena ban *tubeless* tidak menggunakan ban dalam, maka pentil (*air valve*) langsung dipasang pada pelek (diistilahkan sebagai *rim valve*).



Gambar 76. Ban *Tubeless*

Ban *tubeless* mempunyai tanda "TUBELESS" pada sisi samping ban (lihat gambar di bawah). Pelek ban *tubeless* mempunyai tanda "TUBELESS TYRE APPLICABLE". Tiap katup pelek (*rim*

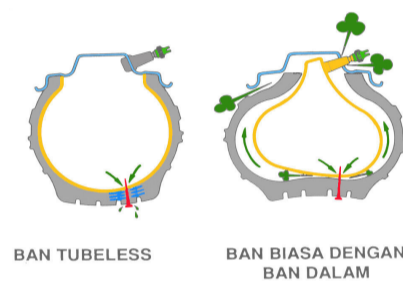
valve) mempunyai tanda (*snap-in valve* : TR412 atau TR413). Konstruksi katup, ban dan pelek *tubeless* berbeda dengan *tube type*. Penggantian *rim valve* dilakukan jika berlobang atau dindingnya rusak.



Gambar 77. Tanda *Tubeless* Pada Ban dan Pelek

Keuntungan Ban *Tubeless* :

(1) Bila ban tertusuk paku atau benda tajam lainnya, ban tidak menjadi kempes sekaligus karena lapisan dalamnya menghasilkan efek merapatkan sendiri. Sekalipun tertusuknya pada saat kendaraan berjalan, biasanya tekanan udaranya tidak turun tiba-tiba sehingga pengemudi tidak kehilangan kontrol kendaraan.

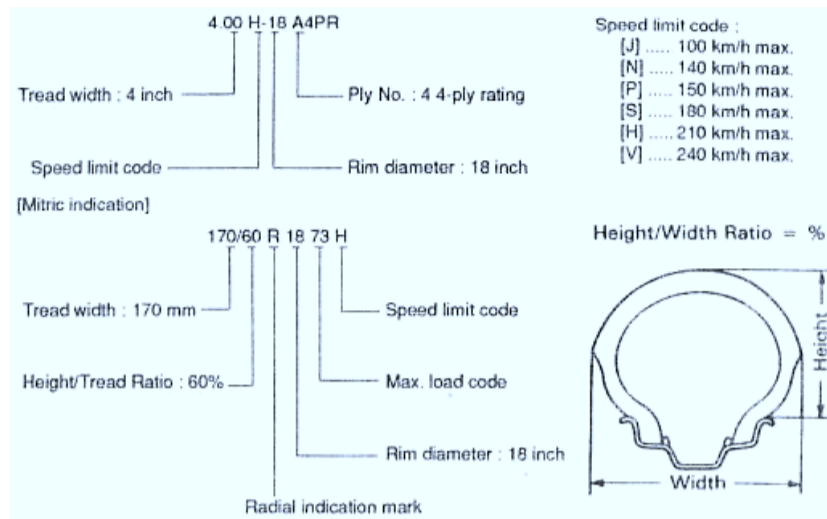


Gambar 78. Keuntungan Ban *Tubeless* dibanding *Tube Type*

(2) Karena udara dalam ban berhubungan langsung dengan rim, transfer radiasi panas akan lebih baik, juga dengan dihilangkannya ban dalam, ban menjadi lebih ringan.

### Kode Ban

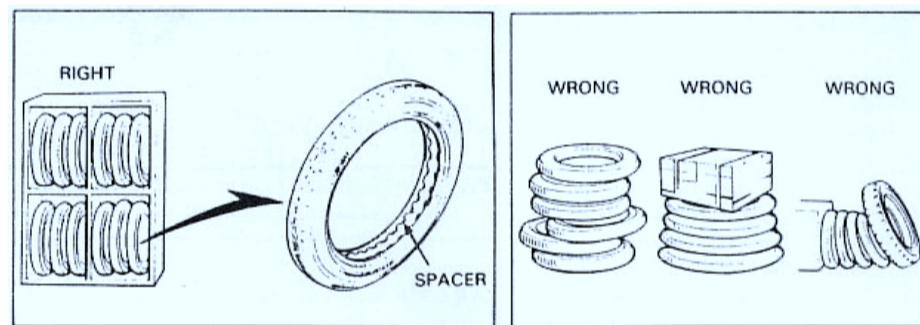
Kode ban sepeda motor dituliskan pada bagian *sidewall* dengan huruf dan angka. Berikut ini merupakan contoh penulisan kode ban dan cara pembacaannya.



Gambar 79. Contoh Kode Ban

### Penyimpanan Ban

- a) Ban yang belum digunakan harus dilakukan secara tegak dengan memberikan penahan (*spacer*) berupa kertas/karet di bagian *beads*. Penyimpanan ban tanpa memberikan penahan pada *beads* akan menyebabkan jarak beads lebih kecil daripada lebar pelek, sehingga pemasangan ban menjadi lebih sulit.



Gambar 80. Penyimpanan Ban

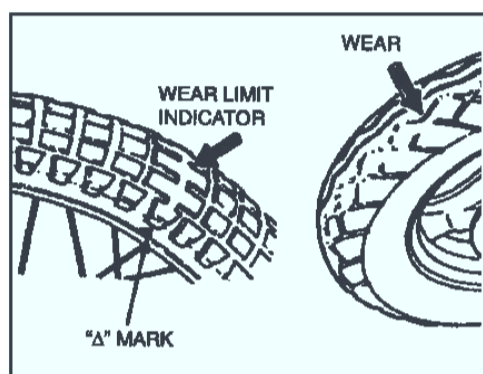
- b) Apabila menyimpan roda/ban yang akan dipakai lagi, isilah ban dengan tekanan udara sampai  $\frac{1}{2}$  tekanan yang diijinkan. Pastikan katup terpasang dengan baik.

- c) Jangan menyimpan ban/*rim* pada daerah-daerah berikut ini :
- (1) Pada tempat-tempat terjadinya *ozon* (dekat motor, *battery charger*)
  - (2) Daerah panas (dekat *heater, steam pipe*)
  - (3) Dimana oli/gemuk disimpan
  - (4) Terkena sinar matahari langsung
  - (5) Daerah yang lembab

### Kerusakan Ban

a) Keausan ban

Keausan ban dapat dilihat dengan melihat indikator keausan ban pada tread. Apabila keausan tread mencapai indikator, hal ini menunjukkan batas keausan ban dan saatnya ban harus diganti.



Gambar 81. Pemeriksaan Keausan Ban

b) Kerusakan luar ban

Kerusakan luar dari ban merupakan kerusakan yang dapat diamati secara visual.

(1) *Rib Tear*

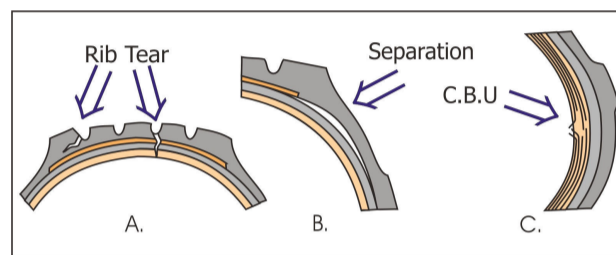
Ada bagian alur *Rib* yang robek dan terlepas dari telapak ban. *Rib tear* disebabkan posisi telapak ban tidak menapak ke permukaan jalan dengan sempurna, sehingga konsentrasi berat hanya bertumpu pada sebagian kecil telapak. Karena beban tidak sesuai dengan kekuatan bagian ban yang memikul, maka terjadi kerusakan.

### (2) Separation

Pada bagian luar ban terjadi benjolan (bagian yang menggelembung) terutama pada *shoulder*, atau pada sidewall. Ini disebabkan terlepasnya ikatan *ply-cord* dari karet ban yang disebabkan beban berat, tekanan angin kurang dan kecepatan tinggi.

### (3) C.B.U

Terputusnya *ply-cord* pada *sidewall*, kerusakan dapat dilihat dari sisi dalam ban. Penyebab kerusakan ini adalah tekanan ban sangat kurang, sehingga terjadi defleksi (pergerakan) yang besar pada *sidewall*. Gaya regang tarik yang berulang-ulang menyebabkan *ply-cord* putus.



Gambar 82. Rib Tear, Separation & CBU

## Pemeriksaan, Perawatan dan Perbaikan Roda Sepeda Motor Pemeriksaan dan Pelepasan Roda Depan

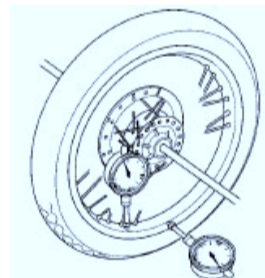
- 1) Menaikkan roda depan dan memberikan penyangga pada mesin.
- 2) Melakukan pemeriksaan secara visual meliputi :
  - a) Kesesuaian ukuran ban dengan pelek
  - b) Kerataan keausan ban
  - c) Batas keausan ban dengan melihat pada *WLI (Wear Limit Indicator) mark*.
  - d) Kerusakan fisik pada pelek seperti : retak, karat/keropos dan bekas tumbukan yang berlebihan
  - e) Adanya jari-jari roda yang bengkok, kendor atau putus

- 3) Memutar roda depan dan memeriksa keolengan pelek. Pelek yang oleng dapat disebabkan oleh adanya jari-jari roda yang bengkok/putus sehingga mengakibatkan ketegangannya tidak sama, ataupun karena tumbukan yang diterima dari permukaan jalan.
- 4) Melepaskan kelengkapan roda depan : kabel speedometer dan mekanisme penggerak rem depan (kabel/*caliper* rem), kemudian melakukan pemeriksaan kekocakan *bearing* roda dan kelancaran putaran roda
- 5) Melepas roda depan dengan cara :
  - a) melepas mur roda, kemudian menarik poros roda sambil menahan posisi roda
  - b) melepaskan roda dari garpu suspensi depan

#### **Pemeriksaan dan Pelepasan Roda Belakang**

- 1) Menaikkan roda belakang dengan menggunakan standar tengah.
- 2) Melakukan pemeriksaan secara visual meliputi :
  - a) Kesesuaian ukuran ban dengan pelek
  - b) Kerataan keausan ban
  - c) Batas keausan ban dengan melihat pada *WLI (Wear Limit Indicator) mark*.
  - d) Kerusakan fisik pada pelek seperti : retak, karat/keropos dan bekas tumbukan yang berlebihan
  - e) Adanya jari-jari roda yang bengkok, kendor atau putus
- 3) Memutar roda dan memeriksa keolengan pelek menggunakan dial indicator

Batas service :  
 Radial : 2,0 mm  
 Aksial : 2,0 mm

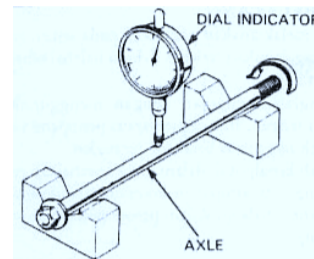


Gambar 83. Memeriksa Keolengan Pelek

- 4) Melepaskan kelengkapan roda belakang : knalpot & rantai (apabila diperlukan), pengencang rantai dan mekanisme penggerak rem belakang (tuas/kabel/*caliper* rem), kemudian melakukan pemeriksaan kekocakan *bearing* roda dan kelancaran putaran roda
- 5) Melepas roda belakang dengan cara :
  - a) Melepas mur roda, kemudian menarik poros roda sambil menahan posisi roda
  - b) Melepaskan roda dari *swing arm pivot*

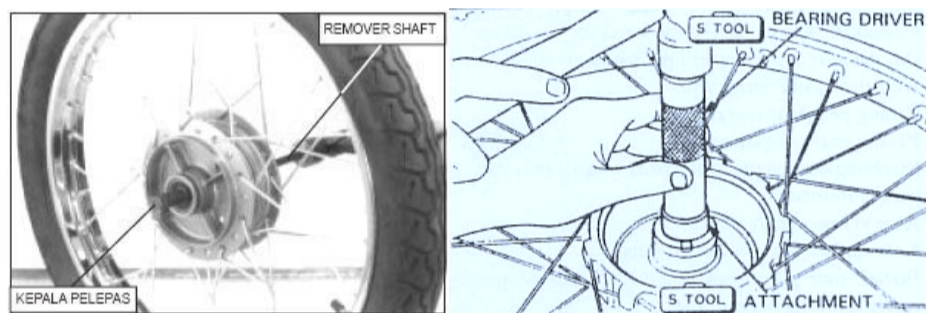
### Perawatan & Perbaikan Roda Depan dan Belakang

- 1) Pemeriksaan poros roda menggunakan dial indicator.



Gambar 84. Pemeriksaan Kebengkokan Poros Roda

- 2) Penggantian bantalan/*bearing* roda

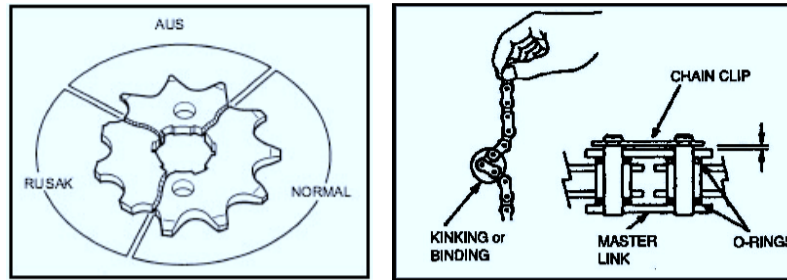


Gambar 85. Melepas dan Memasang Bearing Roda

- 3) Perawatan dan penyetelan rantai roda
  - a) Memeriksa kondisi keausan rantai roda dan *sprocket*. Memeriksa kekocakan dan kelancaran pergerakan engsel rantai (pada *pivot* dan *pin* rantai), pastikan *pivot* rantai tidak kocak, namun dapat bergerak dengan lancar. Apabila sudah kocak ataupun tidak dapat bergerak dengan lancar maka rantai roda dan *sprocket*

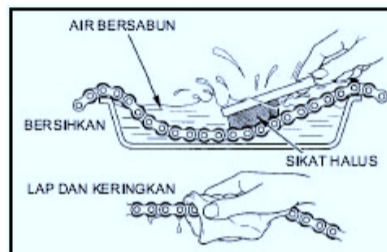


perlu diganti. (Rantai roda/*sprocket* yang aus harus diganti satu unit !)



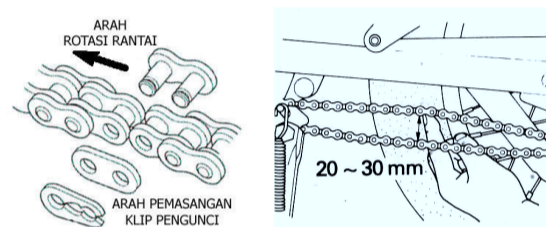
Gambar 86. Pemeriksaan Keausan *Sprocket* dan Rantai Roda

- b) Merawat/membersihkan rantai roda menggunakan air sabun dan sikat halus, kemudian dikeringkan dan dilumasi.



Gambar 87. Merawat/Membersihkan Rantai Roda

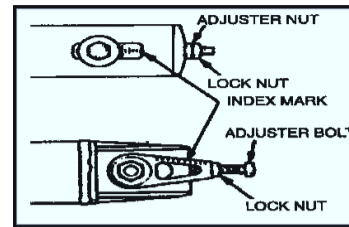
- c) Periksa arah pemasangan clip rantai, dan menyetel kekencangan rantai roda.



Gambar 88. Arah Klip dan Kekencangan Rantai Roda

Prosedur penyetelan kekencangan rantai roda :

- (1) Kendorkan poros roda belakang.
- (2) Kendorkan mur pengunci (*adjuster lock nut*).
- (3) Putar mur penyetel (*cup*) atau baut penyetel (*spout*) hingga didapatkan main bebas rantai roda sesuai spesifikasi.



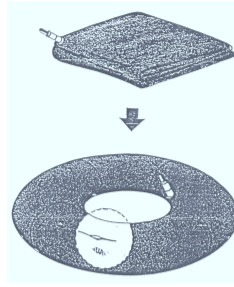
Gambar 89. Posisi Penyetel Ketegangan Rantai Roda

- (4) Pastikan skala kiri dan kanan berada pada posisi yang sama.
- (5) Tarik rantai roda ke atas pada saat mengencangkan mur roda, untuk memastikan kedua penyetel tidak berubah posisinya. Pastikan rantai yang di tarik atau di setel pada bagian yang kencang, tidak boleh pada bagian yang kendur.
- (6) Untuk memeriksa kembali hasil penyetelan, lakukan pemeriksaan ketegangan rantai roda pada pada titik tengah diantara kedua sprocket.

4) Perawatan ban dalam (*tube type*)

- a) Melepas ban dalam dari roda
- b) Bersihkan seluruh permukaan ban dalam dari kotoran dan benda-benda asing yang menempel, bila perlu cuci dengan air bersih.
- c) Periksa kesesuaian ukuran dengan ban luar yang dipakai. Ban dalam dan luar harus menggunakan ukuran yang sama.
- d) Periksa keliling penampang luar. Ban dalam yang keliling penampang luarnya telah mengembang sampai 92% atau lebih, dibandingkan dengan keliling penampang ban luar pada bagian dalam harus diganti baru.
- e) Periksa kondisi pentil (*tube valve*). Pentil yang sudah tidak bekerja dengan baik (macet, karatan, bocor) tidak layak pakai dan harus diganti baru. Batang pentil yang rusak (karatan/bocor) menunjukkan ban dalam harus diganti. Pastikan tutup pentil ada dan terpasang.

- f) Periksa karet ban. Ban dalam yang sudah aus, melipat, sobek ataupun ada bagian yang lunak karetnya harus diganti baru. Ban dalam dengan tambalan yang sudah terlalu banyak juga harus diganti baru.

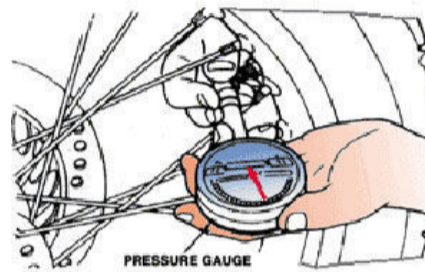


Gambar 90. Pemeriksaan Ban Dalam

Catatan :

Sewaktu memasang roda, perhatikan arah putaran roda jangan sampai terbalik dengan cara melihat arah tanda panah pada ban.

- 5) Penyetelan tekanan angin ban sesuai spesifikasi ukuran ban



	DEPAN	BELAKANG
Tekanan udara ban kPa (kg/cm <sup>2</sup> , psi)	200(2,00, 29)	225(2,25, 33)
Ukuran ban	2,50-17-38L	2,75-17-41P

Gambar 91. Penyetelan dan Spesifikasi Tekanan Angin Ban

### Cara mengatasi gangguan pada roda sepeda motor.

No	Gangguan	Kemungkinan Penyebab
1.	Pengendalian kemudi terasa berat	a. Kerusakan bearing roda b. Tekanan ban kurang c. Kesalahan pemasangan ukuran ban depan
2.	Roda depan goyang/oleng	a. Pelek bengkok b. Bearing roda rusak c. Kualitas ban jelek
3.	Pengendalian berat ke satu sisi	a. Terjadi kebengkokan pada poros roda depan b. Kerusakan pada bearing
4.	Putaran roda tidak lancar	a. Penyetelan rem tidak tepat b. Kerusakan bearing roda c. Kerusakan pada gear speedometer
5.	Laju kendaraan tersendat/ada hentakan	a. Karet peredam tromol aus/keras b. Rantai roda dan atau sprocket aus
6.	Terdengar suara berisik dan gemeretak saat kendaraan berjalan	a. Pelumasan rantai kurang b. Penyetelan rantai terlalu tegang/terlalu kendur c. Rantai sudah mulur d. Sprocket aus

### c. Rangkuman

Roda depan dan belakang sepeda motor berfungsi sebagai penunjang sepeda motor untuk dapat berjalan. Pada sepeda motor pada umumnya (penggerak roda belakang), roda belakang juga berfungsi sebagai penerus tenaga mesin ke permukaan jalan sehingga sepeda motor dapat berjalan. Komponen-komponen roda sebagai penggerak pada sepeda motor adalah : (1) Rantai roda (*wheel chain*), (2) Teromol roda (*wheel hub*), (c) Pelek (*rim*) dan jari-jari roda, dan (4) Ban (*tyre*).

Rantai roda berfungsi sebagai penerus tenaga mesin yang disalurkan oleh transmisi ke roda belakang.

Teromol roda berfungsi sebagai penopang roda pada poros roda dan sebagaiudukan *sprocket* rantai maupun sistem rem.

Pelek berfungsi untuk memasang ban pada roda, sedangkan jari-jari roda berfungsi sebagai penghubung antara teromol roda dengan pelek (untuk pelek tipe standar/menggunakan jari-jari). Jari-jari roda juga berfungsi sebagai penopang berat sepeda motor, penerus tenaga yang dibebankan melalui roda, sekaligus sebagai penyerap getaran/goncangan dari keadaan permukaan jalan.

Ban adalah satu-satunya bagian kendaraan yang berhubungan permukaan jalan. Ban tidak dapat berdiri sendiri pada kendaraan, akan tetapi harus dipasang pada pelek supaya dapat dipergunakan.

**d. Tugas**

Jelaskan pengertian dari istilah-istilah berikut :

- 1) Rantai jenis *master link*
- 2) *Straight-pin*
- 3) *Tubeless tyre*

**e. Tes Formatif**

- 1) Jelaskan masing-masing kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh :
  - a) Rantai jenis *master link*
  - b) Rantai jenis *endless*
- 2) Jelaskan langkah-langkah perawatan dan perbaikan rantai !
- 3) Jelaskan langkah penggantian bearing roda depan !
- 4) Jelaskan dengan singkat dan jelas :
  - a) Pemeriksaan dan perbaikan kerusakan pada ban *tubeless*
  - b) Pemeriksaan dan perbaikan kerusakan pada ban *tube type*

**g. Kunci Jawaban Formatif**

Ada pada lembar tersendiri.

**h. Lembar Kerja**

**1) Alat dan Bahan**

- a) Sepeda motor
- b) Alat-alat tangan
- c) Gemuk Pelumas
- d) Buku Manual Sepeda Motor
- e) Majun
- f) Balok kayu

## **2) Keselamatan Kerja**

- a) Gunakanlah peralatan yang sesuai dengan fungsinya.
- b) Ikutilah instruksi dari instruktur ataupun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c) Mintalah ijin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.
- d) Bila perlu mintalah buku manual dari *training object*.

## **3) Langkah Kerja**

- a) Persiapkan alat dan bahan praktek secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b) Perhatikan penjelasan prosedur penggunaan alat, baca lembar kerja dengan teliti.
- c) Mintalah penjelasan pada instruktur mengenai hal yang belum jelas.
- d) Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktek secara ringkas.
- e) Setelah selesai, bersihkan dan kembalikan semua peralatan dan bahan yang telah digunakan kepada petugas.

## **4) Tugas**

- a) Buatlah laporan kegiatan praktek saudara secara ringkas dan jelas !
- b) Buatlah rangkuman pengetahuan yang anda peroleh setelah mempelajari materi kegiatan 4 !

## BAB III EVALUASI

---

### A. PERTANYAAN

#### UJI KOMPETENSI KOGNITIF

Jawablah Pertanyaan di Bawah Ini!

**Tabel .** Soal Uji Kompetensi Kognitif

No	Pertanyaan	Skor (1-10)	Bobot
1.	Pemeriksaan, perbaikan kerusakan dan penyetelan pada sistem kemudi ( <i>steering stem</i> )		0,25
2.	Jelaskan prinsip kerja rem cakram hidrolis pada saat bebas dan dioperasikan, lengkapi dengan gambar dan keterangannya.		0,25
3.	Jelaskan prinsip kerja suspensi teleskopik pada langkah kompresi dan rebound, lengkapi dengan gambar dan keterangannya.		0,25
4.	Gambarkan konstruksi dasar ban lengkap dengan keterangannya nama bagian-bagiannya, jelaskan mengenai masing-masing bagian tersebut secara singkat dan jelas !		0,25
<b>Total</b>			1,0

**Waktu : 90 Menit**

## **UJI KOMPETENSI PSIKOMOTOR DAN AFEKTIF**

Demonstrasikan dihadapan Dosen/ Instruktur kompetensi saudara dalam waktu yang telah ditentukan!

### **Soal :**

1. Disediakan 1 unit sepeda motor, Lakukanlah kegiatan-kegiatan di bawah ini !
  - a) Penyetelan *steering stem*
  - b) *Air bleeding* sistem hidrolis rem

**Waktu : 20 menit**

2. Rakitlah komponen-komponen sistem suspensi depan (teleskopik) yang sudah disediakan dengan benar sampai sistem suspensi tersebut dapat bekerja.

**Waktu : 15 Menit**



### Kisi-Kisi Penilaian Afektif

Tabel . Kisi-kisi Penilaian Afektif

Komponen yang dinilai	Skor (0-10)	Bobot	Nilai
Kelengkapan pakaian kerja		0,25	
Penataan alat dan kelengkapan lingkungan kerja		0,25	
Sikap kerja		0,25	
Keselamatan kerja		0,25	
<b>Nilai akhir</b>			

### Kisi-Kisi Penilaian Psikomotor

Tabel . Kisi-kisi Penilaian Psikomotor

Komponen yang dinilai	Skor (0-10)	Bobot	Nilai
Ketepatan Alat		0,1	
Ketepatan Prosedur Kerja		0,3	
Ketepatan Hasil Kerja		0,4	
Ketepatan waktu		0,2	
<b>Nilai akhir</b>			

## B. KUNCI JAWABAN EVALUASI

Ada Pada lembar tersendiri.

## C. KRITERIA KELULUSAN

Tabel . Kriteria Kelulusan

Kriteria	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
Kognitif		5		Syarat lulus nilai minimal 65
Psikomotor		3		
Afektif		2		
<b>Nilai Akhir</b>				

## **BAB IV PENUTUP**

---

Mahasiswa yang telah mencapai syarat kelulusan minimal dapat melanjutkan ke modul berikutnya. Sebaliknya, apabila mahasiswa dinyatakan tidak lulus, maka mahasiswa harus mengulang modul ini dan tidak diperkenankan untuk mengambil modul selanjutnya.

Jika mahasiswa telah lulus menempuh modul ini, maka mahasiswa berhak memperoleh sertifikat kompetensi Memeriksa, Merawat, Memperbaiki dan Menyetel Shasis Sepeda Motor.



## DAFTAR PUSTAKA

---

- Anonim. (tt). Yamaha Technical Academy. Yamaha Motor CO., Ltd.
- Astra Honda Training Center. (1989). Petunjuk Praktis Penyetelan Sepeda Motor Honda. Jakarta : PT. Astra International, Inc.
- Astra Honda Training Center. (1993). Petunjuk Pemeriksaan Peralatan Listrik Honda. Jakarta : PT. Astra International, Inc.
- Auto Training Center. (1994). Pengantar Teori Motorbakar Bensin. Yogyakarta : FPTK IKIP Yogyakarta.
- Divisi Perawatan Sepeda Motor. (tt). Suzuki FD110CD (Shogun) : Petunjuk Perawatan. PT. Indomobil Suzuki International.
- Honda Technical Service Sub Division. (1991). Honda : Pengantar Teori Motorbakar Bensin. Jakarta : Astra Honda Training Center, PT. Astra International, Inc.
- Honda Technical Service Sub Division. (tt). Buku Pedoman Reparasi Honda Astrea Prima. Jakarta : PT. Astra International, Inc.
- Honda Technical Service Sub Division. (tt). Buku Pedoman Reparasi Honda Megapro. Jakarta : PT. Astra International, Inc.
- Honda Technical Service Sub Division. (tt). Buku Pedoman Reparasi Honda Tiger 2000. Jakarta : PT. Astra International, Inc.
- National Service Division. (1996). New Step 1 : Training Manual. PT. Toyota-Astra Motor.

[www.NGK\\_sparkplug.com](http://www.NGK_sparkplug.com)

[www.global\\_suzukimotorcycle.com](http://www.global_suzukimotorcycle.com)