

KODE MODUL

OPKR-40-017B



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK MESIN
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK MEKANIK OTOMOTIF

MELEPAS, MEMASANG DAN MENYETEL RODA



BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

2004

KATA PENGANTAR

Modul Melepas, Memasang dan Menyetel Roda digunakan sebagai panduan kegiatan belajar untuk membentuk salah satu kompetensi, yaitu: Melepas, Memasang dan Menyetel Roda. Modul ini dapat digunakan untuk peserta diklat Program Keahlian Mekanik Otomotif.

Modul ini memberikan latihan untuk mempelajari melepas, memasang dan menyetel roda. Modul ini terdiri atas empat kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang mengidentifikasi konstruksi jenis roda. Kegiatan belajar 2 membahas tentang melepas roda-roda. Kegiatan belajar 3 membahas tentang pemeriksaan roda, dan Kegiatan belajar 4 membahas tentang memasang roda.

Yogyakarta, Februari 2005
Penyusun.

Tim Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

DAFTAR ISI MODUL

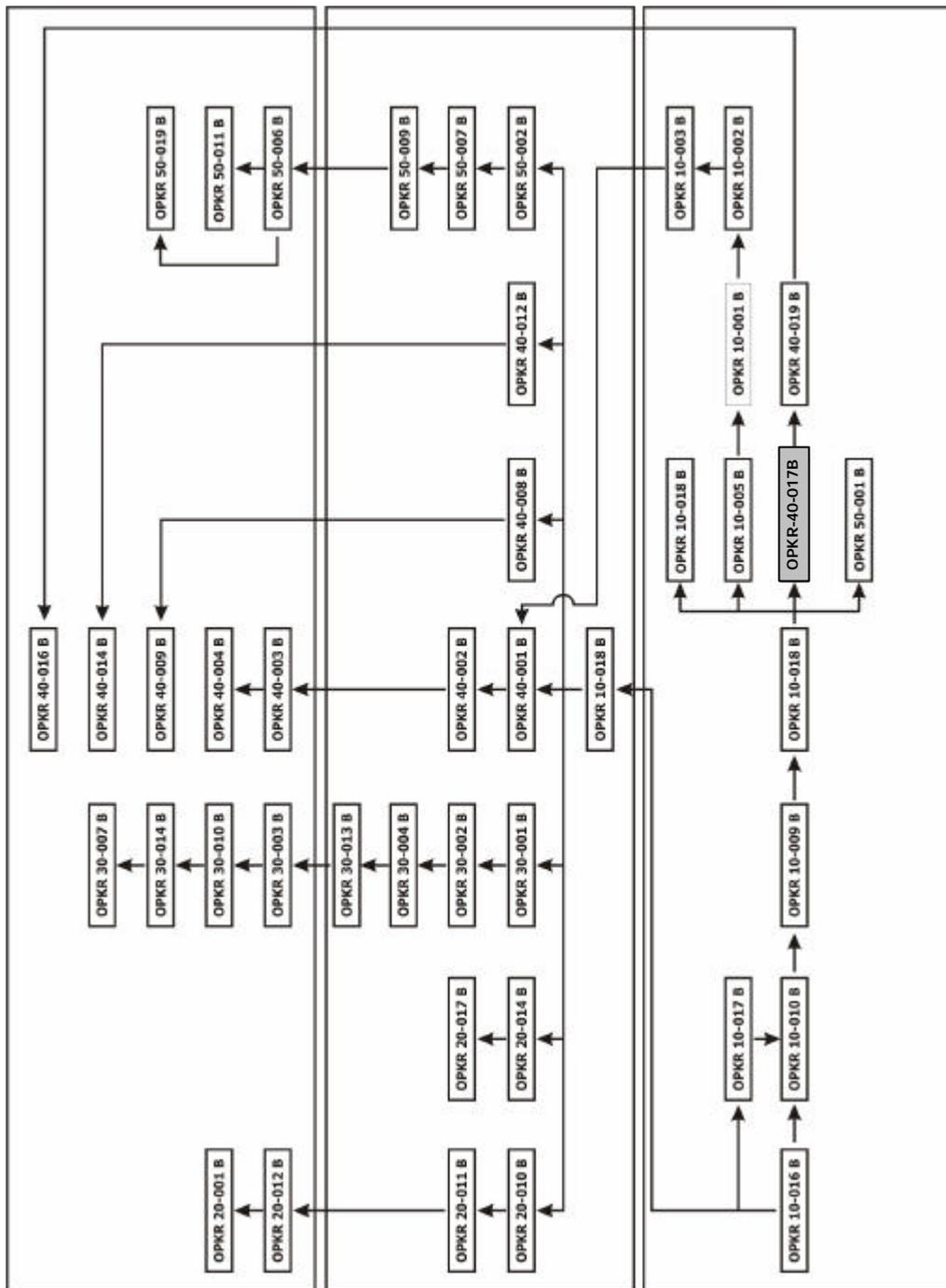
	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN FRANCIS	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
PETA KEDUDUKAN MODUL	vi
PERISTILAHAN/GLOSSARY	ix
I. PENDAHULUAN	1
A. DESKRIPSI	1
B. PRASYARAT	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	1
1. Petunjuk Bagi Peserta Diklat	1
2. Peran Bagi Guru	2
D. TUJUAN AKHIR	3
E. KOMPETENSI	4
F. CEK KEMAMPUAN	8
II. PEMELAJARAN	9
A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT	9
B. KEGIATAN BELAJAR	9
1. Kegiatan Belajar 1: Mengidentifikasi Konstruksi Jenis Roda	9
a. Tujuan kegiatan belajar 1	9
b. Uraian materi 1	10
c. Rangkuman 1	23
d. Tugas 1	24
e. Tes formatif 1	24
f. Kunci jawaban formatif 1	25
g. Lembar kerja 1	27
2. Kegiatan Belajar 2 : Melepas Roda-roda	28
a. Tujuan kegiatan belajar 2	28
b. Uraian materi 2	28
c. Rangkuman 2	32

d. Tugas 2	33
e. Tes formatif 2	33
f. Kunci jawaban formatif 2	34
g. Lembar kerja 2	36
3. Kegiatan Belajar 3 : Pemeriksaan Roda	37
a. Tujuan kegiatan belajar 3	37
b. Uraian materi 3	37
c. Rangkuman 3	51
d. Tugas 3	54
e. Tes formatif 3	55
f. Kunci jawaban formatif 3	56
g. Lembar kerja 3	61
4. Kegiatan Belajar 4 : Memasang Roda.....	62
a. Tujuan kegiatan belajar 4	62
b. Uraian materi 4	62
c. Rangkuman 4	66
d. Tugas 4	66
e. Tes formatif 4	66
f. Kunci jawaban formatif 4	67
g. Lembar kerja 4	69
III. EVALUASI	70
A. PERTANYAAN	70
B. KUNCI JAWABAN	70
C. KRITERIA KELULUSAN	73
IV. PENUTUP	74
DAFTAR PUSTAKA	75

PETA KEDUDUKAN MODUL

A. Diagram Pencapaian Kompetensi

Diagram ini menunjukkan tahapan atau tata urutan pencapaian kompetensi yang dilatihkan pada peserta diklat dalam kurun waktu tiga tahun, serta kemungkinan *multi entry–multi exit* yang dapat diterapkan.



Keterangan Diagram Pencapaian Kompetensi

Kode	Kompetensi	Judul Modul
OPKR 10-001B	Pelaksanaan pemeliharaan/ servis komponen	Pelaksanaan pemeliharaan/ servis komponen
OPKR 10-002B	Pemasangan sistem hidrolik	Pemasangan sistem hidrolik
OPKR 10-003B	Pemeliharaan/servis sistem hidrolik	Pemeliharaan/servis sistem hidrolik
OPKR 10-005B	Pemeliharaan/servis dan perbaikan kompresor udara dan komponen-komponennya	Pemeliharaan/servis dan perbaikan kompresor udara dan komponen-komponennya
OPKR 10-006B	Melaksanakan prosedur pengelasan, pematrian, dan pemotongan dengan panas dan pemansan	Melaksanakan prosedur pengelasan, pematrian, dan pemotongan dengan panas dan pemansan
OPKR 10-009B	Pembacaan dan pemahaman gambar teknik	Pembacaan dan pemahaman gambar teknik
OPKR 10-010B	Penggunaan dan pemeliharaan alat ukur	Penggunaan dan pemeliharaan alat ukur
OPKR 10-016B	Mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja	Mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja
OPKR 10-017B	Penggunaan dan pemeliharaan peralatan dan perlengkapan tempat kerja	Penggunaan dan pemeliharaan peralatan dan perlengkapan tempat kerja
OPKR 10-018B	Konstribusi komunikasi di tempat kerja	Konstribusi komunikasi di tempat kerja
OPKR 10-019B	Pelaksanaan operasi penanganan an secara manual	Pelaksanaan operasi penanganan secara manual
OPKR 20-001B	Pemeliharaan/servis engine dan komponen-komponennya	Pemeliharaan/servis engine dan komponen-komponennya
OPKR 20-010B	Pemeliharaan/servis sistem pendingin dan komponen-komponennya	Pemeliharaan/servis sistem pendingin dan komponen-komponennya
OPKR 20-011B	Perbaikan sistem pendingin dan komponen-komponennya	Perbaikan sistem pendingin dan komponen-komponennya
OPKR 20-012B	Overhaul komponen sistem pendingin	Overhaul komponen sistem pendingin
OPKR 20-014B	Pemeliharaan/servis sistem bahan bakar bensin	Pemeliharaan/servis sistem bahan bakar bensin
OPKR 20-017B	Pemeliharaan/servis sistem injeksi bahan bakar diesel	Pemeliharaan/servis sistem injeksi bahan bakar diesel
OPKR 30-001B	Pemeliharaan/servis kopling dan komponen-komponennya sistem pengoperasian	Pemeliharaan/servis kopling dan komponen-komponennya sistem pengoperasian
OPKR 30-002B	Perbaikan kopling dan komponen-komponennya	Perbaikan kopling dan komponen-komponennya
OPKR 30-003B	Overhaul kopling dan komponen-komponennya	Overhaul kopling dan komponen-komponennya
OPKR 30-004B	Pemeliharaan/servis transmisi manual	Pemeliharaan/servis transmisi manual
OPKR 30-007B	Pemeliharaan/servis transmisi otomatis	Pemeliharaan/servis transmisi otomatis

Kode	Kompetensi	Judul Modul
OPKR 30-010B	Pemeliharaan/servis unit final drive/gardan	Pemeliharaan/servis unit final drive/ gardan
OPKR 30-013B	Pemeliharaan/servis poros roda penggerak	Pemeliharaan/servis poros roda penggerak
OPKR 30-014B	Perbaikan poros penggerak roda	Perbaikan poros penggerak roda
OPKR 40-001B	Perakitan dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya	Perakitan dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya
OPKR 40-002B	Pemeliharaan/servis sistem rem	Pemeliharaan/servis sistem rem
OPKR 40-003B	Perbaikan sistem rem	Perbaikan sistem rem
OPKR 40-004B	Overhaul komponen sistem rem	Overhaul komponen sistem rem
OPKR 40-008B	Pemeriksaan sistem kemudi	Pemeriksaan sistem kemudi
OPKR 40-009B	Perbaikan sistem kemudi	Perbaikan sistem kemudi
OPKR 40-012B	Pemeriksaan sistem suspensi	Pemeriksaan sistem suspensi
OPKR 40-014B	Pemeliharaan/servis sistem suspensi	Pemeliharaan/servis sistem suspensi
OPKR 40-016B	Balans roda/ban	Balans roda/ban
OPKR 40-017B	Melepas, memasang dan menyetel roda	Melepas, memasang dan menyetel roda
OPKR 40-019B	Pembongkaran, perbaikan, dan pemasangan ban luar dan ban dalam	Pembongkaran, perbaikan, dan pemasangan ban luar dan ban dalam
OPKR 50-001B	Pengujian, pemeliharaan/servis dan penggantian baterai	Pengujian, pemeliharaan/servis dan penggantian baterai
OPKR 50-002B	Perbaikan ringan pada rangkaian/sistem kelistrikan	Perbaikan ringan pada rangkaian/ sistem kelistrikan
OPKR 50-007B	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem penerangan dan wiring	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem penerangan dan wiring
OPKR 50-008B	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem pengaman ke listrik dan komponennya	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem pengaman ke listrik dan komponennya
OPKR 50-009B	Pemasangan kelengkapan kelistrikan tambahan (aksesoris)	Pemasangan kelengkapan kelistrikan tambahan (aksesoris)
OPKR 50-011B	Perbaikan sistem Pengapian	Perbaikan sistem Pengapian
OPKR 50-019B	Memelihara/servis sistem AC (Air Conditioner)	Memelihara/servis sistem AC (Air Conditioner)

B. Kedudukan Modul

Modul dengan kode OPKR-40-017B tentang **“Melepas, memasang dan menyetel roda”** ini merupakan prasyarat untuk menempuh modul OPKR-40-019B.

PERISTILAHAN / GLOSSARY

PR (Play Rating) yaitu Rating merupakan satu istilah yang dipakai untuk menyatakan kekuatan ban, berdasarkan pada kekuatan serat katun yang ditentukan oleh JIS.

Carcass merupakan rangka ban yang keras, cukup kuat untuk menahan udara yang bertekanan tinggi, tetapi harus cukup fleksibel untuk meredam perubahan beban dan benturan.

Tread adalah lapisan karet luar yang melindungi *carcass* terhadap keausan dan kerusakan yang disebabkan oleh permukaan jalan.

Sidewall adalah lapisan karet yang menutup bagian samping ban dan melindungi *carcass* terhadap kerusakan dari luar.

Breaker adalah lapisan yang terletak diantara *carcass* dengan *tread* yang memperkuat daya rekat keduanya.

Belt yang digunakan pada ban *radial-ply* dan diletakkan seperti sarung mengelilingi ban diantara *carcass* dan karet *tread*, untuk menahan *carcass* dengan kuat.

Bead yaitu 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*

BAB I PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Modul Melepas, Memasang dan Menyetel Roda ini membahas tentang beberapa hal penting yang perlu diketahui agar dapat melepas, memasang dan menyetel roda secara efektif, efisien dan aman. Cakupan materi yang akan dipelajari dalam modul ini meliputi : (a) mengidentifikasi konstruksi jenis roda, (b) melepas roda-roda, (c) pemeriksaan roda, dan (d) memasang roda.

Modul ini terdiri atas empat kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang mengidentifikasi konstruksi jenis roda. Kegiatan belajar 2 membahas tentang melepas roda-roda. Kegiatan belajar 3 membahas tentang pemeriksaan roda, dan Kegiatan belajar 4 membahas tentang memasang roda.

Setelah mempelajari modul ini peserta diklat diharapkan dapat memahami cara melepas, memasang dan menyetel roda.

B. PRASYARAT

Sebelum memulai modul ini, peserta diklat pada Bidang Keahlian Mekanik Otomotif harus sudah menyelesaikan modul-modul prasyarat seperti terlihat dalam diagram pencapaian kompetensi maupun peta kedudukan modul. Prasyarat mempelajari modul OPKR-40-017B antara lain adalah OPKR-10-018B.

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Petunjuk Bagi Peserta diklat

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, peserta diklat dapat bertanya pada guru 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 guru 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 guru atau instruktur yang mengampu kegiatan pembelajaran yang bersangkutan.

2. Petunjuk Bagi Guru

Dalam setiap kegiatan belajar guru atau instruktur berperan untuk :

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

D. TUJUAN AKHIR

Setelah mempelajari secara keseluruhan materi kegiatan belajar dalam modul ini peserta diklat diharapkan :

1. Memahami cara mengidentifikasi konstruksi jenis roda dengan baik.
2. Memahami cara melepas roda-roda dengan baik.
3. Memahami cara memeriksa roda dengan baik.
4. Memahami cara memasang roda dengan baik.

E. KOMPETENSI

Modul OPKR-40-017B membentuk subkompetensi mengidentifikasi konstruksi jenis roda, melepas roda-roda, memeriksa roda, memasang roda yang merupakan unsur untuk membentuk kompetensi melepas, memasang dan menyetel roda. Uraian subkompetensi ini dijabarkan seperti di bawah ini.

Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan
1. Mengidentifikasi konstruksi jenis roda.	<ol style="list-style-type: none">1. Pengkonstruksian roda dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan-kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.2. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.3. Memeriksa roda untuk mengidentifikasi tanda dan titik pemasangannya.4. Mengklasifikasikan konstruksi roda dan metode pemasangannya.	<ol style="list-style-type: none">1. Klasifikasi jenis roda.	<ol style="list-style-type: none">1. Membedakan jenis-jenis roda.	<ol style="list-style-type: none">1. Persyaratan keamanan kendaraan/mesin/alat industri/perengkapan.2. Type dan klasifikasi roda.3. Konstruksi dan bahan roda.	<ol style="list-style-type: none">1. Melakukan pemilihan macam-macam roda.

Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan
2. Melepas roda-roda.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi prosedur keamanan untuk melepas roda. 2. Kunci-kunci dan perlengkapan menjadi tindakan diperiksa lebih dahulu sebelum digunakan sesuai dengan spesifikasi dan kondisi keamanan. 3. Penggunaan peralatan dan perlengkapan yang memadai serta pengaturan area kerja yang aman. 4. Perencanaan urutan kerja dan titik-titik pengujian keselamatan dibutuhkan. 5. Kendaraan/mesin/peralatan diangkat dan disangga. 6. Melepas kedua roda pada permukaan/lantai yang rata. 7. Mengikuti prosedur untuk melepas roda-roda. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prosedur melepas roda yang aman. 2. Prosedur penggunaan kunci-kunci, peralatan dan perlengkapan yang sesuai. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hati-hati dalam pemasangan penyangga kendaraan. 2. Pelepasan roda sesuai dengan SOP. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Persyaratan keselamatan diri. 2. Memahami cara mengangkat dan menyangga kendaraan. 3. Memahami cara melepas roda. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melaksanakan pengangkatan dan menyangga kendaraan. 2. Melepas roda.

Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan
3. Pemeriksaan roda.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memeriksa roda dan pemasangannya dari kerusakan dan keausan, kelayakan, material asing dan keretakan. 2. Memeriksa spesifikasi dan membandingkan kondisi keadaan ban. 3. Melaporkan temuan yang didapat dan merekomendasikan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prosedur pemasangan roda. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cermat dan teliti dalam pemeriksaan roda. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami kondisi roda. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memeriksa kondisi velg. 2. Memeriksa kondisi ban.
4. Memasang roda.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melaksanakan urutan dan momen pengencangan roda sesuai dengan spesifikasi. 2. Melaksanakan pekerjaan sesuai spesifikasi. 3. Penggunaan peralatan dan perlengkapan keamanan tempat. 4. Melaksanakan pemasangan roda-roda dengan aman dan memastikan urutan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prosedur pemasangan roda. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan keselamatan kerja ketika menangani pemasangan roda. 2. Hati-hati dalam menurunkan kendaraan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui momen pengencangan baut/mur roda. 2. Memahami cara pemasangan roda. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melaksanakan pemasangan roda.

Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan
	<p>pengencangan dan momen pengencangan sesuai spesifikasi.</p> <p>5. Memeriksa kerja roda untuk pemasangan roda yang benar dan kemungkinan keausan.</p> <p>6. Seluruh kegiatan dilaksanakan berdasarkan SOP (<i>Standard Operatio Prosedures</i>), undang-undang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan.</p>				

F. CEK KEMAMPUAN

Sebelum mempelajari modul **OPKR-40-017B**, isilah dengan cek list (?) kemampuan yang telah dimiliki peserta diklat dengan sikap jujur dan dapat dipertanggung jawabkan :

Sub Kompetensi	Pernyataan	Jawaban		Bila jawaban 'Ya', kerjakan
		Ya	Tidak	
1. Mengidentifikasi konstruksi jenis roda.	1. Saya mampu menjelaskan tentang identifikasi konstruksi jenis roda dengan baik.			Soal Tes Formatif 1.
2. Melepas roda-roda.	2. Saya mampu menjelaskan tentang identifikasi prosedur keamanan untuk melepas roda dengan baik.			Soal Tes Formatif 2
3. Pemeriksaan roda.	3. Saya mampu menjelaskan tentang pemeriksaan roda dan pemasangannya dari kerusakan dan keausan, kelayakan, material asing dan keretakan dengan baik.			Soal Tes Formatif 3.
4. Memasang roda.	4. Saya mampu menjelaskan tentang pemasangan roda-roda dengan aman dan memastikan urutan pengencangan dan momen pengencangan sesuai spesifikasi dengan baik.			Soal Tes Formatif 4.

∞

Apabila peserta diklat menjawab **Tidak**, pelajari modul ini.

BAB II PEMELAJARAN

A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT

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

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Paraf Guru
1. Mengidentifikasi konstruksi jenis roda.					
2. Melepas roda-roda.					
3. Pemeriksaan roda.					
4. Memasang roda.					

B. KEGIATAN BELAJAR

1. Kegiatan Belajar 1 : Mengidentifikasi Konstruksi Jenis Roda

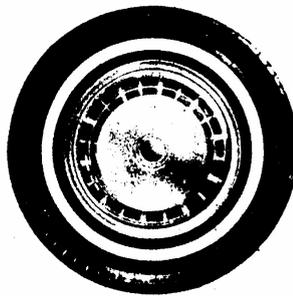
a. Tujuan Kegiatan Belajar 1

- 1). Peserta diklat dapat menjelaskan pengkonstruksian roda dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan-kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.
- 2). Peserta diklat dapat menjelaskan informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.
- 3). Peserta diklat dapat memeriksa roda untuk mengidentifikasi tanda dan titik pemasangannya.
- 4). Peserta diklat dapat mengklasifikasikan konstruksi roda dan metode pemasangannya

b. Uraian Materi 1

PELEK DAN BAN

Pada umumnya roda yang digunakan pada mobil seperti terlihat pada gambar 1. Roda dapat dibagi menjadi pelek dan ban. Pelek roda dan ban ini pada manusia dapat diumpamakan sebagai kaki dan sepatu. Roda meluncur disepanjang jalan sambil memikul berat kendaraan. Ban berfungsi meredam kejutan-kejutan yang ditimbulkan oleh keadaan permukaan jalan dan mencegah kejutan ini berpindah ke body.

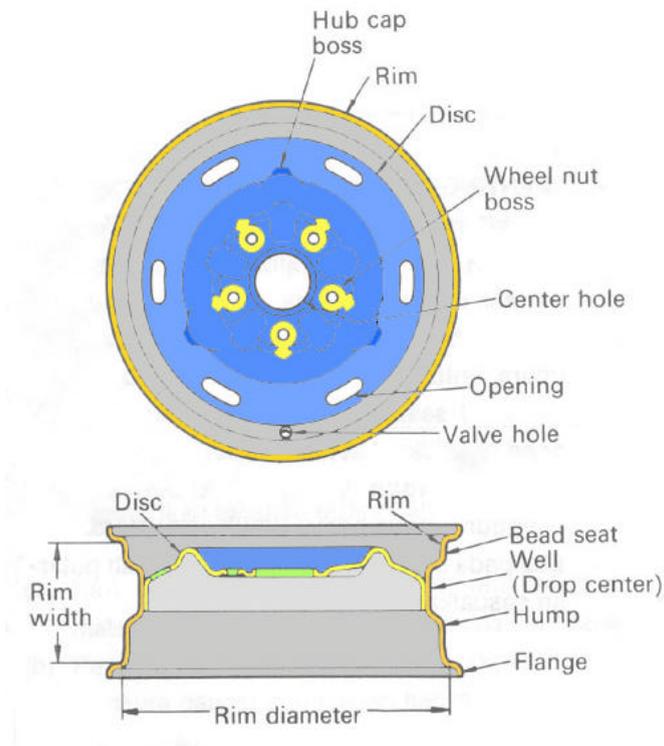


Gambar 1. Pelek dan Ban

1). PELEK RODA (*DISC WHEEL*)

Ban tidak dapat dipasang langsung pada mobil, tetapi dipasang pada roda-roda, biasanya pelek (*disc wheel*). Karena roda merupakan bagian penting yang menyangkut keselamatan mengemudi, maka harus cukup kuat untuk menahan beban vertikal dan horisontal, beban pengendalian dan pengereman dan berbagai macam tenaga yang tertumpu pada ban.

Disamping itu roda harus seringan mungkin. Tambahan pula ban harus dibalance dengan baik, dengan demikian dapat berputar lembut pada putaran tinggi, dan pelek harus dibuat akurat agar dapat mengikat ban dengan baik.



Gambar 2. Penampang pelek roda

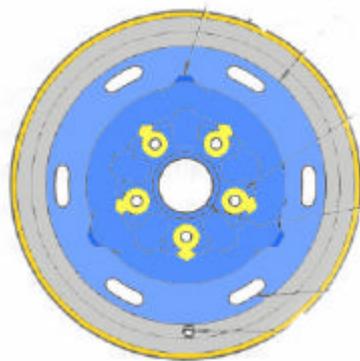
a). TIPE PELEK RODA

Pada gambar 2. memperlihatkan sebuah model roda yang banyak digunakan pada mobil penumpang. Beberapa roda ada yang menggunakan ruji-ruji, dan *disc wheel* yang banyak digunakan ini terbuat dari baja plat yang dipres dalam bentuk tertentu. Rim dilaskan menjadi satu dibagian luar disekeliling roda untuk memungkinkan pemasangan ban.

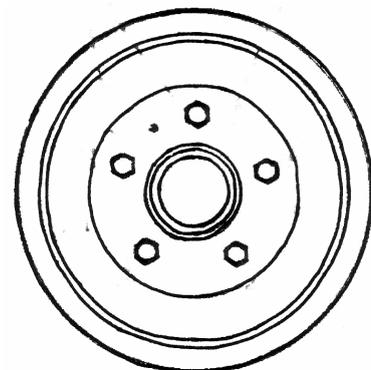
Roda dipasangkan pada hub atau poros (*axle shaft*) dengan menggunakan empat atau enam buah baut tanam (*hub bolt*). Mur roda dibuat sedemikian rupa sehingga pelek dapat menempatkan posisinya dengan tepat dan center secara otomatis pada *axle hub* saat pemasangan. Berat pembalans (*balance weight*) kadang-kadang ada terpasang

diluar disekeliling rim untuk membalance roda. Baut-baut yang dipasangkan pada roda disebut baut-baut hub, dan tutup yang menutupi baut-baut ini disebut tutup roda (*wheel drop*).

Pelek roda dapat dibedakan menurut metode pembuatan dan bahannya. Ada dua tipe yang umumnya digunakan sekarang : yaitu baja press dan campuran besi tuang (*cast light alloy*).



Pelek Baja Press



Pelek dari Campuran Besi

Gambar 3. Tipe pelek roda

PELEK BAJA PRESS

Pelek tipe (*pressed-steel disc wheel*) ini terdiri dari rim yang dilas. Disc dibuat dari lembaran baja yang dipres. Konstruksi seperti ini mudah untuk diproduksi dalam jumlah yang banyak. Pada umumnya mobil menggunakan tipe ini karena tahan lama dan kualitasnya merata.

PELEK DARI BAHAN CAMPURAN BESI TUANG

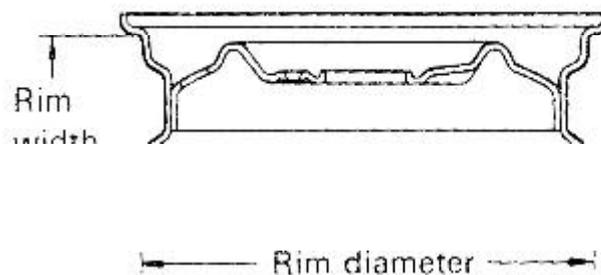
Pelek (*cast light-alloy disc wheel*) ini terbuat dari bahan campuran biasanya dari aluminium atau magnesium. Pada umumnya digunakan untuk mengurangi berat dan menambah penampilan kendaraan.

Hal yang perlu diperhatikan dalam menangani pelek aluminium adalah

- ? Pada kendaraan yang menggunakan pelek aluminium, bila melepasnya untuk sementara, umpamanya untuk rotasi ban, perbaikan, atau bila memasang pelek yang baru pada kendaraan, maka setelah 1500 km roda dipasang periksalah kekerasan mur rodanya.
- ? Bila menggunakan rantai ban, berhati-hatilah memasangnya agar tidak merusak pelek aluminium.
- ? Gunakanlah khusus untuk pelek aluminium.
- ? Bila perlu membalance roda, gunakanlah balance weight khusus untuk pelek aluminium. Gunakanlah palu plastik atau karet dan bukan logam untuk memasangnya.
- ? Seperti halnya pelek jenis lainnya, periksalah pelek aluminium secara teratur.

b). SISTEM KODE SPESIFIKASI PELEK

Ukuran pelek tercetak pada permukaan pelek itu sendiri. Biasanya meliputi lebar, bentuk dan diameter pelek.



Gambar 4. Kode Spesifikasi Pelek

Misalnya: 5.50 F x 15 SDC

- Keterangan
- 5.50 : Lebar pelek (dalam inchi)
 - F : Bentuk flens pelek
 - 15 : Diameter pelek (dalam inchi)
 - SDC : Tipe rim

c). Pelek (*Rim*)

Penggunaan pelek (atau rim) yang betul akan bermanfaat bagi kemampuan ban yang dipakai dan keamanan dalam mengendarai mobil. Menurut standard industri Jepang (JIS), pelek dibagi menjadi enam kategori sebagai berikut :

Nama	Singkatan
Divided Type Rim	D.T.
Drop Center Rim	D.C.
Wide Drop Center Rim	W.D.C.
Semi Drop Center Rim	S.D.C.
Flat Base Rim	I.R.

? Divide Type Rim



Gambar 5. Divide Type Rim

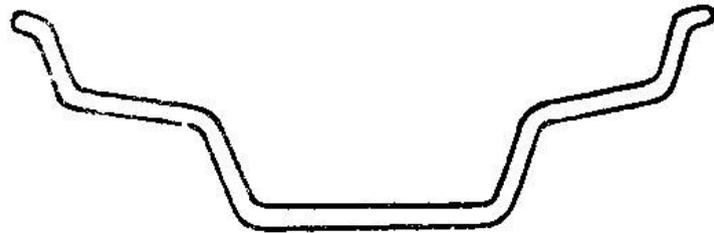
Pelek jenis ini digunakan untuk mobil kecil, mesin pertanian, dan kendaraan industri (*forklift* dan sebagainya). Divide Type Rim paling cocok untuk keperluan buka dan pasang ban secara mudah.

Tempat kedudukan bead tidak datar, tetapi miring pada kedua sisi, menurun kearah pusat dan membentuk apa yang dinamakan "taper". Bead yang miring mencegah penggeseran dan akan menghasilkan pegangan yang kuat dari bead dan pelek.

? Drop Center Rim

Pelek ini digunakan terutama untuk mobil sedan dan truk kecil. Terdiri dari satu bagian saja (Divide type terdiri dari dua bagian). Bentuk bagian tengah yang cekung

dimaksudkan untuk memudahkan pemasangan bead. Disini juga ada "taper" untuk mencegah pergeseran diantara ban dan pelek.



Gambar 6. Drop Center Rim

? Wide Drop Center Rim



Gambar 7. Wide Drop Center Rim

Belakangan ini ban dengan tekanan angin rendah telah digunakan untuk menambahkan kenyamanan dalam mengendarai mobil. Ban-ban tersebut lebih lebar daripada jenis yang biasa dan oleh karena itu, memerlukan suatu Wide Drop Center Rim (lebih lebar). Kebanyakan ban ini digunakan untuk mobil sedan dan truk kecil.

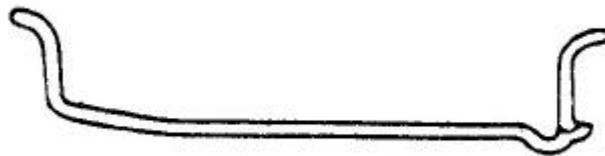
? Semi Drop Center Rim



Gambar 8. Semi Drop Center Rim

Semi Drop Center Rim digunakan terutama untuk ban truk kecil. Bentuk bagian tengah yang sedikit cekung memudahkan penggantian ban. Kontak antara ban dan pelek diperbesar dengan adanya "taper". Hasilnya lebih baik daripada yang diberikan oleh jenis Flat Base biasa. Semi Drop Center Rim terdiri dari 3 bagian untuk memudahkan penggantian ban. Cincin yang dipasang diantara flens dan pelek induk disebut Cincin Pengunci (*Lock Ring*). Tetapi dewasa ini, pelek dengan 2 bagian (tanpa cincin pengunci) lebih sering digunakan, bagian yang dapat dilepas disebut Cincin Samping (*Side Ring*).

? Flat Base Rim



Gambar 9. Flat Base Rim

Flat Base Rim digunakan untuk truk dan bus. Struktur pelek rata dan kuat dan oleh karena itu, dapat menahan beban yang lebih berat. Seperti pada semi drop center rim, pelepasan dari cincin samping adalah untuk pemasangan dan pelepasan ban. Pelek jenis ini sekarang dibuat lebih lebar. Tempat kedudukan bead sebelah kiri pada gambar 8, tidak begitu jelas kelihatan tetapi ada "taper" sedikit. Pada sisi dimana cincin samping berada, tidak ada taper. Jadi disini pemasangan bead tidak begitu baik, karena itu tidak direkomendasikan pemakaian pelek jenis ini.

? Interim Rim



Gambar 10. Interim Rim

Interim Rim mempunyai konstruksi yang sama dengan *Flat Base Rim* yang lebar (*Wide Base Rim*) dan merupakan model yang telah disempurnakan dari *Flat Base Rim*. Dari hasil eksperimen yang bertahun-tahun ditemukan bahwa perbandingan (*ratio*) yang terbaik antara lebar pelek dan ban adalah sekitar 70%. Penggunaan pelek yang lebih lebar memberikan pencegahan yang baik terhadap pembangkitan panas dalam ban, umur ban yang pendek (dibandingkan dengan pelek yang lebih tua dengan lebar kira-kira 57 % dari lebar ban).

d). Ukuran Pelek

Contoh : 5.00 S x 20 F.B.

Keterangan :

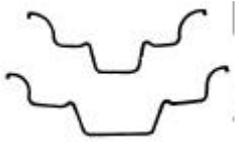
5.0 = Lebar pelek (=lebar dasar ban) dalam inchi.

S = bentuk flens dari pelek.

Ada 20 macam,dari A sampai V.

20 = diameter pelek dalam inchi.

F.B. = Flat Base Rim.

NAMA	BENTUK DASAR	PENGGUNAAN
D.T. (Divided Type Rim)		
D.C. (Drop Center Rim)		
S.D.C. (Semi Drop Center Rim)		
F.B. (Flat Base Rim)		

Gambar 11. Bentuk Dasar Pelek

2). BAN

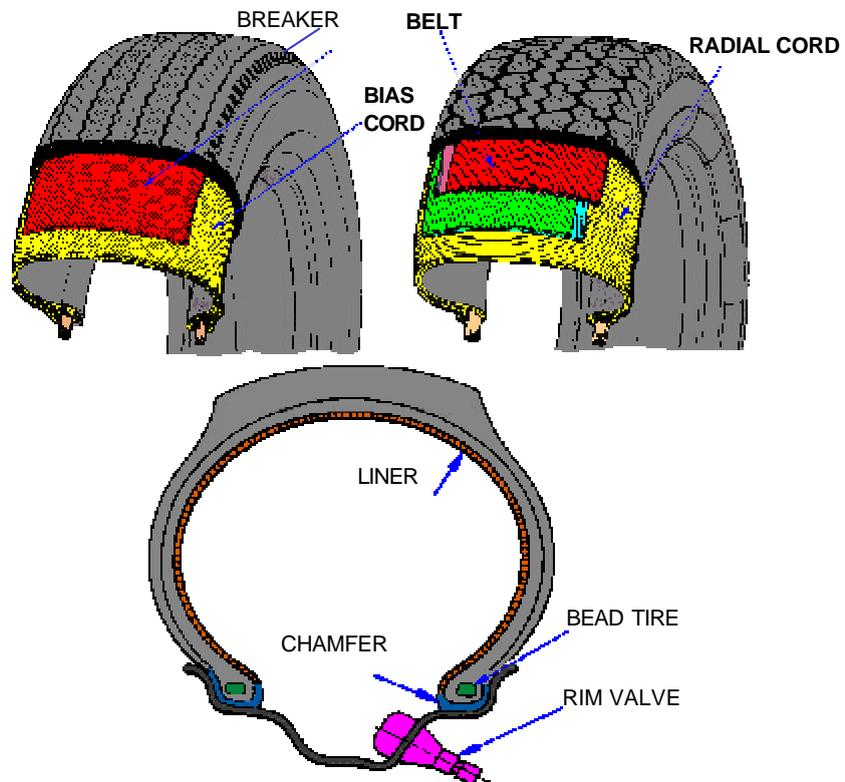
Ban kendaraan dapat dibagi menjadi : ban *bias*, *radial* dan *tubeless* (tanpa ban dalam).

a). Ban Bias

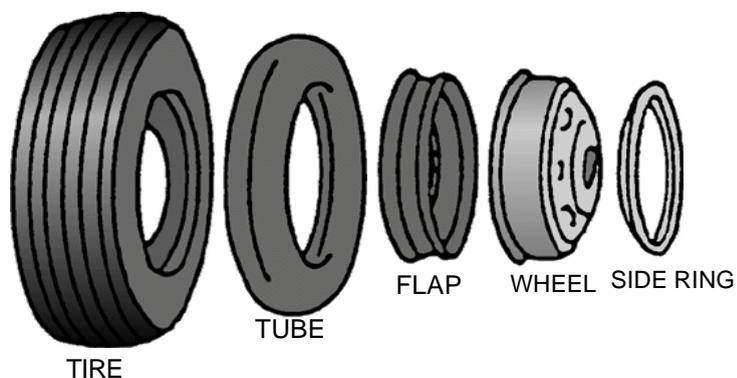
Ban ini dibuat dengan lapisan serat arah miring. Memiliki tapak (*tread*) dengan daya serap benturan yang baik sehingga memberikan kenyamanan berkendara. Adapun ketahanan terhadap keausan dan guncangan (rol) tidak sebaik ban radial.

b). Ban Radial

Lapisan serat pada ban ini menyilang lingkaran ban, ditambah lapisan sabuk searah lingkaran ban. Tipe ban ini, sabuk terbuat dari serat baja. Ban ini disebut ban radial baja. Tapaknya lebih kaku, lebih tahan terhadap guncangan dan keausan daripada tipe bias, namun kurang nyaman pada jalan tidak rata.



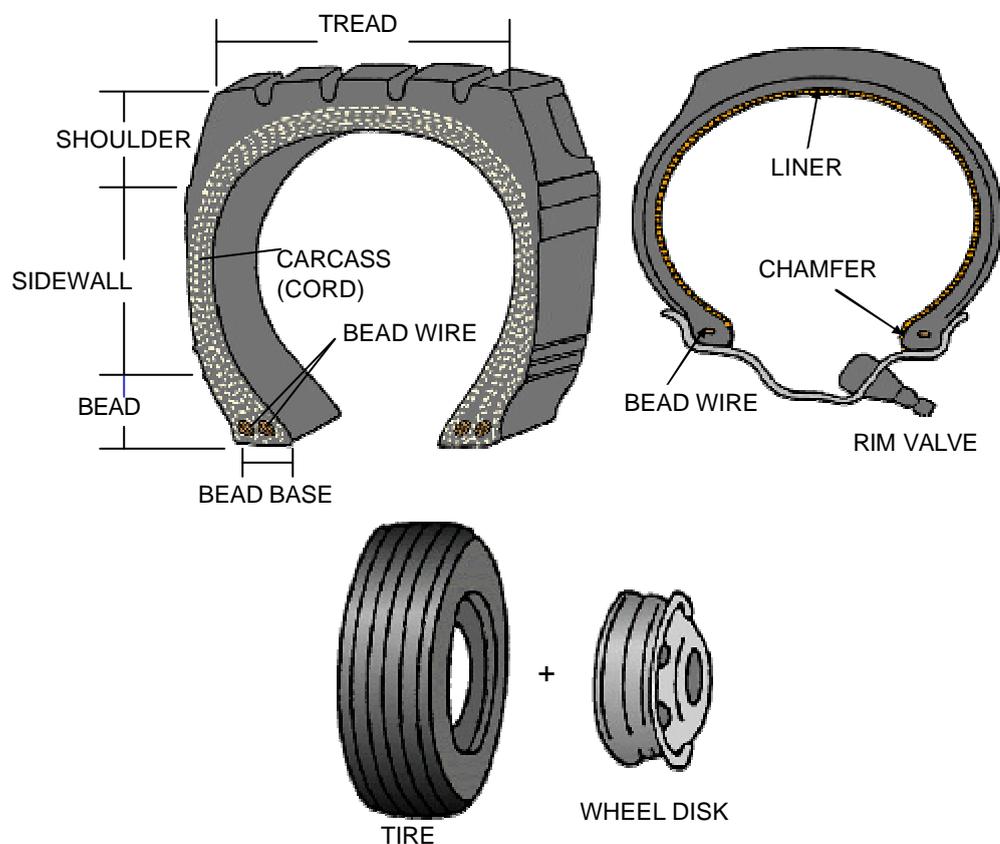
Gambar 12. Roda dengan Ban Bias dan Ban



Gambar 13. Roda Dengan Ban Dalam

c). Ban Tubeless

Tipe ini dirancang untuk menahan udara langsung didalamnya tanpa menggunakan ban dalam. Dilengkapi dengan lapisan dalam untuk menghindari kebocoran udara serta berfungsi untuk menghambat udara bocor dengan cepat saat ban tertusuk, sehingga tingkat keamanannya cukup baik. Keuntungan Ban Tubeless yaitu saat ban terkena paku atau benda tajam lainnya, tread dan liner mencengkeram kuat pada paku, sehingga dapat mencegah kebocoran udara sehingga ban tidak cepat kempis. Karena udara dalam ban berhubungan langsung dengan rim, transfer radiasi panas akan lebih baik. Dengan dihilangkannya ban dalam, flap dan side ring ban menjadi lebih ringan.



Gambar 14. Roda Dengan Ban Tubeless

d). Kode ukuran ban dan roda

Umumnya ukuran ban dan roda berdasar lebar, kekerasan, ketebalan, serta sifat lainnya.

Tabel 1. Kode ukuran ban dan roda

Jenis ban		Contoh nominasi ban
Dengan Ban Dalam	Ban bias	10.00 – 20 – 14PR
	Ban radial	10.00 – 20 – 14PR
Tubeless	Ban bias	11-22.5 – 14PR
	Ban radial	11R22.5 – 14PR
Ban radial ultra flat		225 / 70 R22.5 – 14 0 / 137J

3). Membaca Kode Ban

a) Ban dengan ban dalam

10.0 – R – 20 – 14PR

Keterangan :

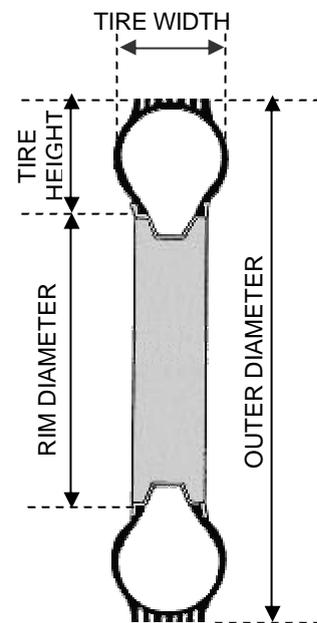
- 10.0 : Lebar ban (inchi)
- R : Konstruksi radial
- 20 : Diameter rim (inchi)
- 14PR : Kekuatan ban (PR)

b) Ban tubeless

11 – R – 22.5 – 14PR

Keterangan :

- 11 : Lebar ban (inchi)
- R : Konstruksi radial
- 22.5 : Diameter Rim (Inchi)
- 14PR : Kekuatan ban (PR)



Gambar 15. Kode Ban

4). Metode ISO

a) Ban radial ultra flat

225 / 70 – R – 22.5 – 140 – 137 – J

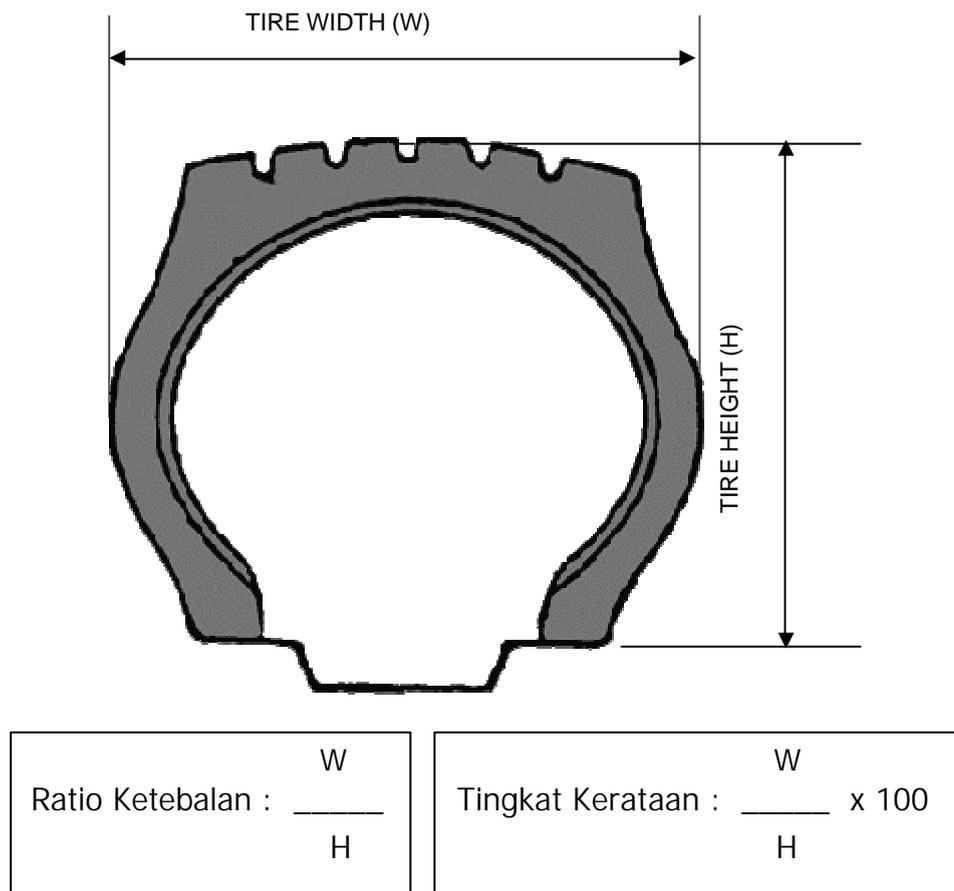
Keterangan :

- 225 : Lebar ban (inchi)
- 70 : Rasio Ketebalan
- R : Konstruksi radial
- 22.5 : Diameter Rim (Inchi)
- 140 : Indek muatan (roda tunggal)
- 137 : Indek muatan (roda ganda)
- J : Simbol kecepatan

5). PR (*Play Rating*)

Rating merupakan satu istilah yang dipakai untuk menyatakan kekuatan ban, berdasarkan pada kekuatan serat katun yang ditentukan oleh JIS. Semakin banyak jumlah lapisan, semakin tinggi kekuatan ban. Dengan kata lain, jumlah ini menyatakan berapa banyak lapisan benang katun (*carcass*) yang membentuk kerangka ban yang sama. 14PR tidak berarti bahwa ban mempunyai 14 lapisan serat katun.

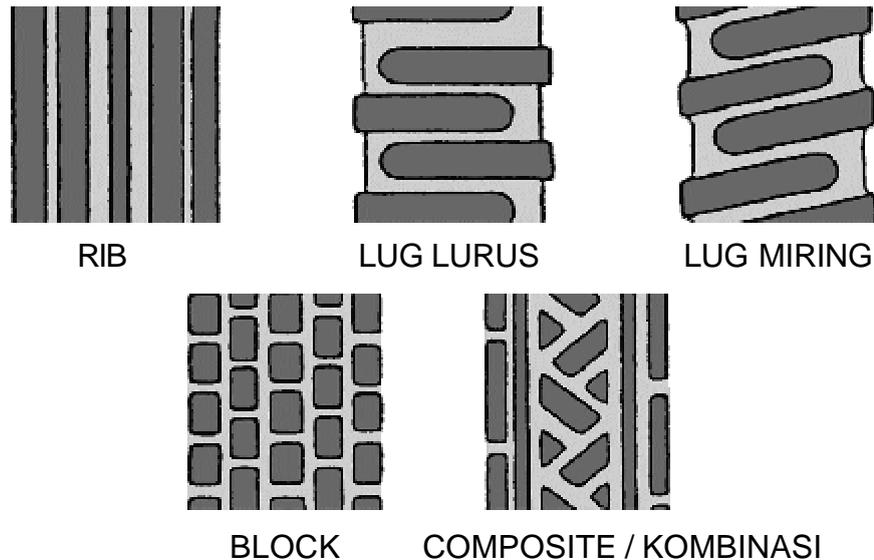
6). Rasio Ketebalan dan Tingkat Ketebalan



Gambar 16. Ratio Ketebalan dan Tingkat Kerataan

7). Pola tapak ban (*Tread pattern*)

Jenis, ukuran dan play rating ban ditentukan pada tahap desain kendaraan, tetapi pola tapak dapat ditentukan menurut kondisi pelayanan. Menurut tapaknya secara umum ban diklasifikasikan menjadi 5 pola dasar sebagai berikut.



Gambar 17. Pola Dasar Tread Pattern

c. Rangkuman 1

- 1). Roda dapat dibagi menjadi pelek dan ban. Pelek roda dapat dibedakan menurut metode pembuatan dan bahannya yaitu baja press dan campuran besi tuang (*cast light alloy*).
- 2). Menurut standard industri Jepang (JIS), pelek dibagi menjadi 6 kategori sebagai berikut : Divided Type Rim, Drop Center Rim, Wide Drop Center Rim, Semi Drop Center Rim, Flat Base Rim.
- 3). Ban berfungsi untuk menahan seluruh berat kendaraan, memindahkan gaya gerak dan gaya pengereman kendaraan ke jalan, dan juga mengontrol start, akselerasi, deselerasi, pengereman dan berbelok, juga mengurangi kejutan yang disebabkan oleh permukaan jalan yang tidak beraturan.

- 4). Macam-macam pola tread : Rib, Lug, Rib – Lug, dan Block.
- 5). Menurut konstruksinya, ban dikelompokkan sebagai berikut : ban bias-ply (*cross-ply tire*), ban *radial-ply* dan ban belted bias. Menurut caranya menyimpan udara : ban dengan ban dalam (*Tubed*) dan ban tanpa ban dalam (*Tubeless*).

d. Tugas 1.

- 1). Jelaskan arti dari kode pelek di bawah ini!
 - a) 4 ½ - J x 13
 - b) 5.50 F x 15 SDC
- 2). Jelaskan arti dari kode ban di bawah ini !
 - a) 250/70 R 17 - 120 110 O
 - b) 10-18 - 18PR
- 3). Jelaskan tentang bagian-bagian konstruksi ban!

e. Tes Formatif 1

- 1). Jelaskan secara singkat tentang pelek baja press dan campuran besi tuang!
- 2). Terangkan tentang pelek *Semi Drop Center Rim*!
- 3). Jelaskan tentang jenis ban bias, radial dan tubeless!

f. Kunci Jawaban Formatif 1

1). Pelek tipe (*pressed-steel disc wheel*) ini terdiri dari rim yang dilas. Disc dibuat dari lembaran baja yang dipres. Konstruksi seperti ini mudah untuk diproduksi dalam jumlah yang banyak. Pada umumnya mobil menggunakan tipe ini karena tahan lama dan kualitasnya merata. Sedangkan pelek (*cast light-alloy disc wheel*) ini terbuat dari bahan campuran terutama dari aluminium atau magnesium. Pada umumnya digunakan untuk mengurangi berat dan menambah penampilan kendaraan.

2). Semi Drop Center Rim



Pelek Semi Drop Center Rim

Semi Drop Center Rim digunakan terutama untuk ban truk kecil. Bentuk bagian tengah yang sedikit cekung memudahkan penggantian ban. Kontak antara ban dan pelek diperbesar dengan adanya "taper". Hasilnya lebih baik daripada yang diberikan oleh jenis Flat Base biasa. Semi Drop Center Rim terdiri dari 3 bagian untuk memudahkan penggantian ban. Cincin yang dipasang diantara flens dan pelek induk disebut Cincin Pengunci (*Lock Ring*). Tetapi dewasa ini, pelek dengan 2 bagian (tanpa cincin pengunci) lebih sering digunakan, bagian yang dapat dilepas disebut Cincin Samping (*Side Ring*).

3). Ban kendaraan dapat dibagi menjadi : ban *bias*, *radial* dan *tubeless* (tanpa ban dalam).

a). Ban Bias

Ban ini dibuat dengan lapisan serat arah miring. Memiliki tapak (*tread*) dengan daya serap benturan yang baik sehingga memberikan kenyamanan berkendara. Adapun ketahanan terhadap keausan dan guncangan (*rol*) tidak sebaik ban radial.

b). Ban Radial

Lapisan serat pada ban ini menyilang lingkaran ban, ditambah lapisan sabuk searah lingkaran ban. Tipe ban ini sabuk terbuat dari serat baja disebut ban radial baja. Tapaknya lebih kaku, lebih tahan terhadap guncangan dan keausan daripada tipe bias, namun kurang nyaman pada jalan tidak rata.

c). Ban Tubeless

Tipe ini dirancang untuk menahan udara langsung didalamnya tanpa menggunakan ban dalam. Dilengkapi dengan lapisan dalam untuk menghindari kebocoran udara serta berfungsi untuk menghambat udara bocor dengan cepat saat ban tertusuk, sehingga tingkat keamanannya cukup baik. Keuntungan Ban Tubeless yaitu saat ban terkena paku atau benda tajam lainnya, tread dan liner mencengkeram kuat pada paku, sehingga dapat mencegah kebocoran udara sehingga ban tidak cepat kempis. Karena udara dalam ban berhubungan langsung dengan rim, transfer radiasi panas akan lebih baik. Dengan dihilangkannya ban dalam, flap dan side ring ban menjadi lebih ringan.

g. Lembar Kerja 1

1). Alat dan Bahan

- a). Dongkrak
- b). Jack Stand
- c). Kunci Roda
- d). Roda dengan ring 13"
- e). Lap / majun
- f). Alat pengukur tekanan udara ban

2). Keselamatan Kerja

- a). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- b). Ikutilah instruksi dari instruktur/guru atau pun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c). Jangan bekerja dibawah kendaraan yang tidak di jack stand dengan kuat.

3). Langkah Kerja

- a). Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b). Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh guru.
- c). Lakukan pemeriksaan roda dan analisis kontruksi jenis roda!
- d). Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
- e). Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.

4). Tugas

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

2. KEGIATAN BELAJAR 2 : Melepas Roda-roda

a. Tujuan Kegiatan Belajar 2

Peserta diklat memiliki kemampuan :

- 1). Menjelaskan tentang identifikasi prosedur keamanan untuk melepas roda.
- 2). Menjelaskan penggunaan peralatan dan perlengkapan yang memadai serta pengaturan area kerja yang aman.
- 3). Menjelaskan perencanaan urutan kerja dan titik-titik pengujian keselamatan dibutuhkan.
- 4). Menjelaskan kendaraan/mesin/peralatan diangkat dan disangga.
- 5). Menjelaskan cara melepas kedua roda pada permukaan/lantai yang rata.
- 6). Menjelaskan prosedur untuk melepas roda-roda.

b. Uraian Materi 2.

1). PROSEDUR MELEPAS RODA

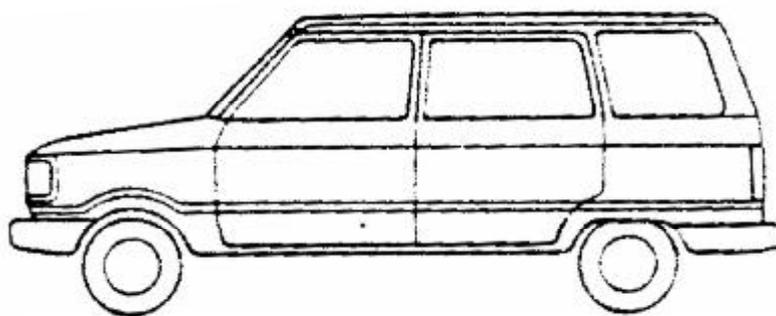
Melepas roda dari dudukan diperlukan apabila terjadi kebocoran ban, mengganti roda dengan yang baru, dan lain-lain. Adapun momen pengerasannya : 103 N.m (1.050 kgf.cm, 76 ft.lbf)

Sebelum melepas roda, perlu diperhatikan keselamatan kerja sebagai berikut :

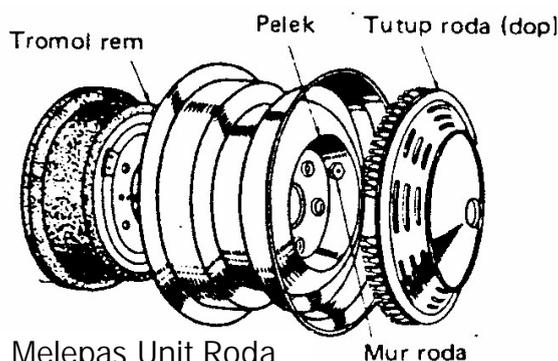
- a). Melepas kedua roda pada permukaan/ lantai yang rata.
- b). Gunakan alat (kunci roda) sesuai dengan fungsinya.
- c). Pada saat mengangkat kendaraan dengan menggunakan dongkrak, pastikan posisinya kuat.
- d). Sebelum didongkrak sebaiknya mur-mur roda dikendorkan terlebih dahulu.

- e). Pilihlah penyangga yang kuat menahan beban kendaraan.
- f). Perhatikan benar-benar semua spesifikasi momen pengencangan baut. Gunakan selalu kunci momen.
- g). Mungkin SST (Alat Servis Khusus) diperlukan, tergantung pada sifat perbaikan. Gunakanlah SST apabila diinstruksikan dan ikuti prosedur sebaik-baiknya.
- h). Pada saat mendongkrak dan menopang kendaraan, hendaknya berhati-hati. Tempatkan dongkrak dan penopang pada lokasi yang benar.
- i). Apabila yang diangkat hanya bagian depan atau belakang saja, ganjal-lah roda demi keselamatan.
- j). Setelah kendaraan didongkrak, jangan lupa menopangnya. Adalah sangat berbahaya; mengerjakan perbaikan dengan kendaraan diangkat tanpa penopang, walau hanya untuk pekerjaan yang kecil dan sebentar sekalipun.

Prosedur Melepas Roda (Roda Depan)

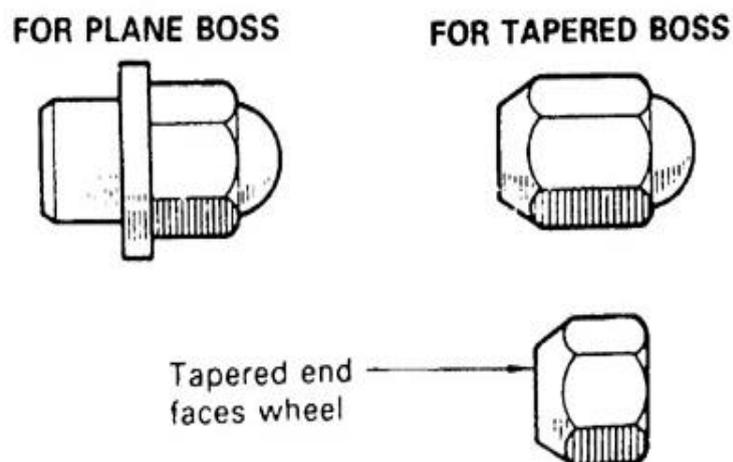


Gambar 18. Menempatkan kendaraan pada permukaan rata



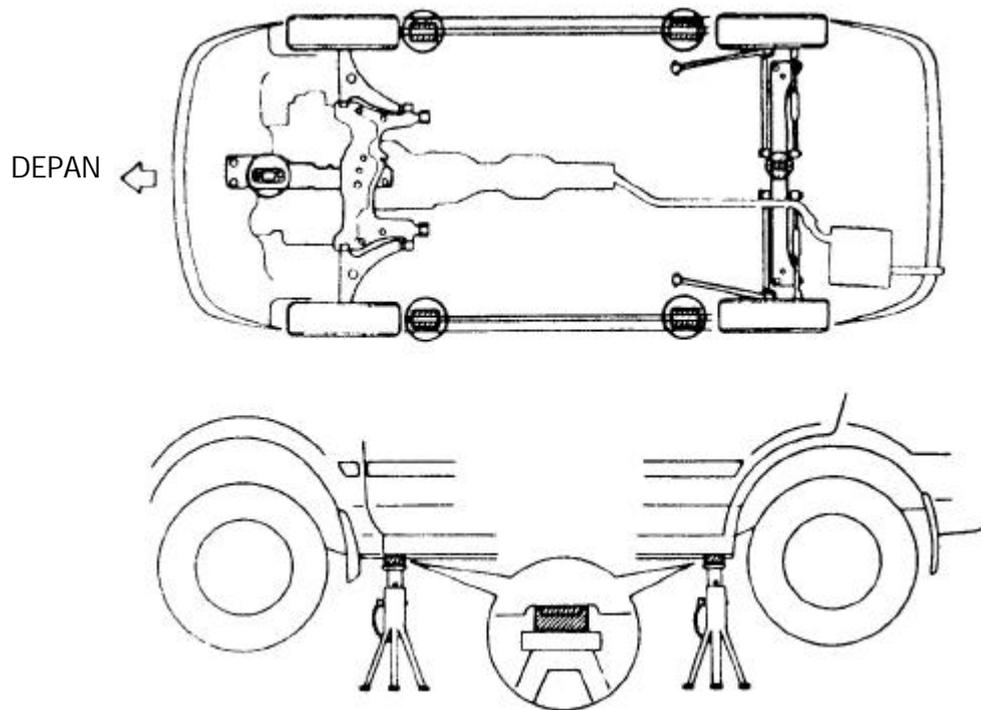
Gambar 19. Melepas Unit Roda

- a). Posisikan kendaraan pada tempat yang rata. Jangan lupa berilah pengganjal pada roda belakang.
- b). Bukalah tutup roda dan kendorkan sedikit mur-mur pengikat baut roda (hanya dikendorkan sedikit saja, tidak sampai lepas) dengan kunci roda berlawanan arah jarum jam.
- c). Dongkrak mobil dan naikan as depan kemudian dijamin dengan jack stand pada bagian yang aman di dekat roda yang akan dilepas.
- d). Bukalah kap hub dengan menggunakan obeng (-).
- e). Lepaskan mur-mur pengikat baut roda dengan menggunakan kunci roda.
- f). Lepaskan roda dari baut pengikatnya dengan menarik secara perlahan.
- g). Lakukan pemeriksaan dan diskusikan mengenai kondisi roda, kemungkinan penyebab kerusakan, kemungkinan perbaikan serta kemungkinan akibat jika kerusakan terjadi dan dibiarkan!
- h). Lakukan pemasangan kembali komponen-komponen yang dibongkar secara efektif dan efisien! (dengan kebalikan dari langkah pelepasan).



Gambar 20. Melepas mur-mur pengikat baut roda

LOKASI PENGANGKATAN DAN PENOPANGAN KENDARAAN



Gambar 21. Lokasi pengangkatan dan penopangan kendaraan

POSISI DONGKRAK _____ ●

Depan Crossmember depan

Belakang Batang axle belakang

PERHATIKAN : Saat mengangkat bagian depan dan belakang,
pastikan bahwa kendaraan tidak memuat beban
ekstra.

POSISI DONGKRAK PANTHOGRAPH _____ ○

POSISI PENOPANGAN

Penopang (*Safety stand*) dan swing arm type lift ▨

c. Rangkuman 2.

- 1). Sebelum melepas roda, perlu diperhatikan keselamatan kerja sebagai berikut :
 - a). Melepas kedua roda pada permukaan/ lantai yang rata.
 - b). Gunakan alat (kunci roda) sesuai dengan fungsinya.
 - c). Sebelum didongkrak sebaiknya mur-mur roda dikendorkan terlebih dahulu.
 - d). Perhatikan benar-benar semua spesifikasi momen pengencangan baut. Gunakan selalu kunci momen.
 - e). Pada saat mendongkrak dan menopang kendaraan, hendaknya berhati-hati. Tempatkan dongkrak dan penopang pada lokasi yang benar.
 - f). Apabila yang diangkat hanya bagian depan atau belakang saja, ganjal-lah roda demi keselamatan.
 - g). Setelah kendaraan didongkrak, jangan lupa menopangnya. Adalah sangat berbahaya; mengerjakan perbaikan dengan kendaraan diangkat tanpa penopang, walau hanya untuk pekerjaan yang kecil dan sebentar sekalipun.
- 2). Prosedur Melepas Roda (Roda Depan)
 - a). Posisikan kendaraan pada tempat yang rata. Jangan lupa berilah pengganjal pada roda belakang.
 - b). Bukalah tutup roda dan kendorkan sedikit mur-mur pengikat baut roda (hanya dikendorkan sedikit saja, tidak sampai lepas) dengan kunci roda berlawanan arah jarum jam.
 - c). Dongkrak mobil dan naikkan as depan kemudian ditopang dengan jack stand pada bagian yang aman di dekat roda yang akan dilepas.
 - d). Bukalah kap hub dengan menggunakan obeng (-).

- e). Lepaskan mur-mur pengikat baut roda dengan menggunakan kunci roda.
- f). Lepaskan roda dari baut pengikatnya dengan menarik secara perlahan.
- g). Lakukan pemeriksaan dan diskusikan mengenai kondisi roda, kemungkinan penyebab kerusakan, kemungkinan perbaikan serta kemungkinan akibat jika kerusakan terjadi dan dibiarkan!
- h). Lakukan pemasangan kembali komponen-komponen yang dibongkar secara efektif dan efisien! (kebalikan dari langkah pelepasan).

d. Tugas 2.

- 1). Jelaskan langkah kerja melepas roda kendaraan!

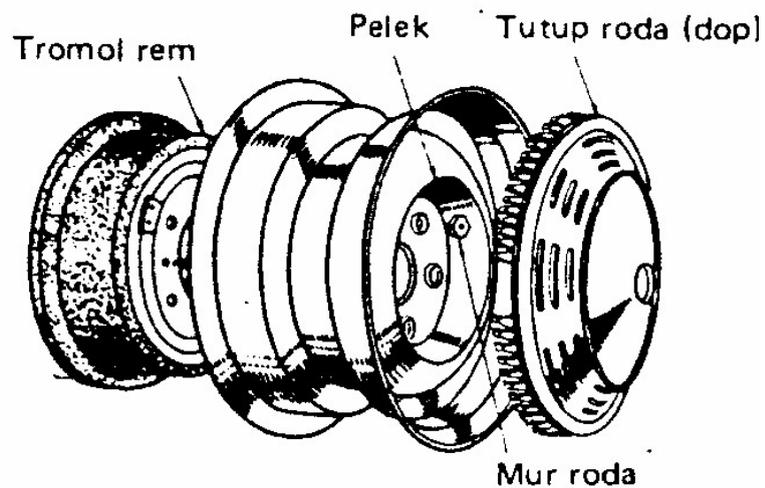
e. Tes Formatif 2.

- 1). Sebutkan tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang ada di dalam prosedur melepas roda!
- 2). Jelaskan langkah-langkah dalam melepas roda!

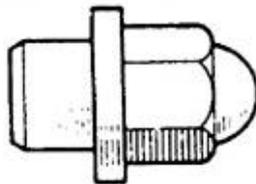
f. Kunci Jawaban Formatif 2

- 1). Sebelum melepas roda, perlu diperhatikan keselamatan kerja sebagai berikut :
 - a). Melepas kedua roda pada permukaan/ lantai yang rata.
 - b). Gunakan alat (kunci roda) sesuai dengan fungsinya.
 - c). Sebelum didongkrak sebaiknya mur-mur roda dikendorkan terlebih dahulu.
 - d). Perhatikan benar-benar semua spesifikasi momen pengencangan baut. Gunakan selalu kunci momen.
 - e). Pada saat mendongkrak dan menopang kendaraan, hendaknya berhati-hati. Tempatkan dongkrak dan penopang pada lokasi yang benar.
 - f). Apabila yang diangkat hanya bagian depan atau belakang saja, ganjal-lah roda demi keselamatan.
 - g). Setelah kendaraan didongkrak, jangan lupa menopangnya. Adalah sangat berbahaya; mengerjakan perbaikan dengan kendaraan diangkat tanpa penopang, walau hanya untuk pekerjaan yang kecil dan sebentar sekalipun.
- 2). Urutan langkah melepas roda yaitu antara lain :
 - a). Posisikan kendaraan pada tempat yang rata. Jangan lupa berilah pengganjal pada roda belakang.
 - b). Bukalah tutup roda dan kendorkan sedikit mur-mur pengikat baut roda (hanya dikendorkan sedikit saja, tidak sampai lepas) dengan kunci roda berlawanan arah jarum jam.
 - c). Dongkrak mobil dan naikkan as depan kemudian dijamin dengan jack stand pada bagian yang aman di dekat roda yang akan dilepas.
 - d). Bukalah kap hub dengan menggunakan obeng (-).

- e). Lepaskan mur-mur pengikat baut roda dengan menggunakan kunci roda.
- f). Lepaskan roda dari baut pengikatnya dengan menarik secara perlahan.
- g). Lakukan pemeriksaan dan diskusikan mengenai kondisi roda, kemungkinan penyebab kerusakan, kemungkinan perbaikan serta kemungkinan akibat jika kerusakan terjadi dan dibiarkan!
- h). Lakukan pemasangan kembali komponen-komponen yang dibongkar secara efektif dan efisien! (dengan kebalikan dari langkah pelepasan).



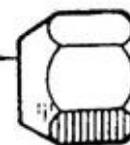
FOR PLANE BOSS



FOR TAPERED BOSS



Tapered end faces wheel



g. Lembar Kerja 2

1). Alat dan Bahan

- a). Dongkrak
- b). Jack Stand
- c). Kunci Roda
- d). Lap / majun
- e). Alat pengukur tekanan udara ban
- f). Roda dengan rim 13 "

2). Keselamatan Kerja

- a). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- b). Ikutilah instruksi dari guru atau pun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c). Mintalah ijin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.
- d). Pastikan kendaraan dalam keadaan kuat ditahan jack stand.

3). Langkah Kerja

- a). Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b). Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh guru.
- c). Lakukan pelepasan roda-roda dengan langkah yang efektif!
- d). Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
- e). Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.

4). Tugas

- a). Buatlah laporan praktik anda secara ringkas dan jelas!
- b). Buatlah rangkuman pengetahuan yang anda peroleh setelah mempelajari kegiatan belajar 2!

3.KEGIATAN BELAJAR 3 : Pemeriksaan Roda

a. Tujuan Kegiatan Belajar 3

Peserta diklat memiliki kemampuan :

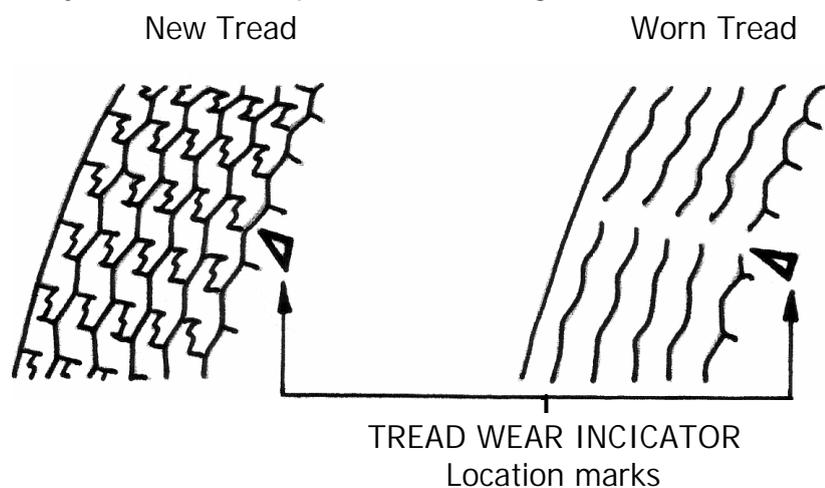
- 1). Menjelaskan pemeriksaan roda dan pemasangannya dari kerusakan dan keausan, kelayakan, material asing dan keretakan.
- 2). Menjelaskan pemeriksaan spesifikasi dan membandingkan kondisi keadaan ban.
- 3). Menjelaskan temuan yang didapat dan merekomendasikan secara lengkap.

b. Uraian Materi 3

BATAS PEMAKAIAN BAN LUAR

Indikator Keausan Ban (*T.W.I = Tread Wear Indicator*).

Indikator keausan ban adalah tonjolan di dalam tread yang jumlahnya empat sampai enam di sekeliling ban. Tingginya 1,6 sampai 1,8 mm dari dasar tread. Apabila keausan tread mencapai indikator, hal ini menunjukkan batas keausan ban dan saatnya ban harus diganti. Berikut ini merupakan alasan mengapa ban yang keausannya sudah mencapai TWI harus diganti.



Gambar 22. Indikator Keausan Ban (T.W.I)

Hydroplanning

Genangan air di jalan yang menjadi penyekat antara ban dengan permukaan jalan, sehingga mengurangi daya cengkeram ban (road holding).

Faktor yang mempengaruhi hydroplanning :

	Aman	Berbahaya
1). Kecepatan	: Rendah	Tinggi
2). Tekanan Angin	: Tinggi	Rendah
3). Alur Telapak Ban	: Ada alur	Gundul

Pengendalian di Jalan Basah

Ban yang baik harus dapat mengalirkan air minimal sebanyak 4 s/d 5 liter per detik, ketika kendaraan berkecepatan 60 km/jam. Bila ketentuan tersebut tidak terpenuhi, maka kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi ialah :

- 1). Terjadi peningkatan permukaan air di depan ban,
- 2). Bila kecepatan kendaraan meningkat, ban/kendaraan akan berjalan di atas air (terjadi *Aquaplane / Hydroplane*),
- 3). Daya cengkeram kurang, kendaraan tidak dapat dikendalikan dengan baik (ada resiko slip), mengurangi kemampuan pengereman.

Pengendalian di Jalan Basah

Alur telapak ban dirancang sedemikian rupa untuk dapat membuang / mengalirkan air dengan baik, agar terjadi kontak area antara telapak ban dengan permukaan jalan.

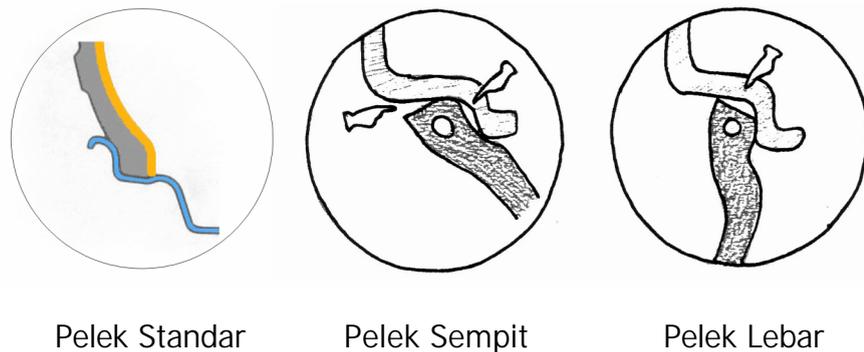
Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuangan air :

- 1). Kedalaman alur telapak
- 2). Kelebaran alur telapak
- 3). Jumlah alur telapak
- 4). Jenis pola telapak
- 5). Kecepatan kendaraan

Pemakaian pelek yang tidak sempurna akan mengakibatkan :

- 1). Posisi kedudukan bead kurang sempurna (tidak melekat dengan baik).
- 2). Ketika menikung, ban mungkin lepas dari pelek.
- 3). Tidak dapat menjaga tekanan angin ban tubeless dengan sempurna.
- 4). Ban dalam mungkin koyak karena terjepit bead pada pelek yang lebih sempit.
- 5). Pada pelek yang lebih lebar, dinding samping ban terlalu tegang (tidak lentur), sehingga pengendalian menjadi keras.

PEMAKAIAN PELEK YANG TIDAK SEMPURNA



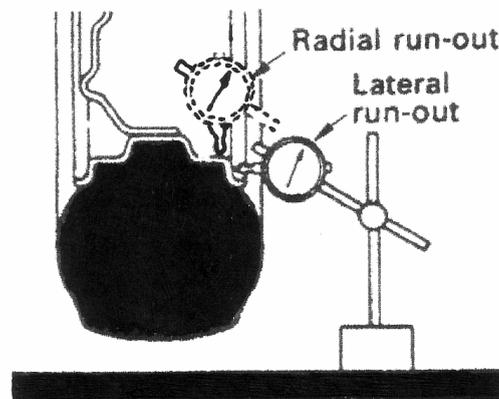
Gambar 23. Posisi Ban Terhadap Pelek

PENGGUNAAN BAN DAN PELEK YANG SESUAI

- 1). Ban luar radial harus memakai ban dalam radial.
- 2). Gunakan ban dengan spesifikasi teknis yang seragam.
- 3). Gunakan pelek ukuran standar, sesuai dengan ukuran ban.
- 4). Gunakan pelek Hump Rim untuk ban tubeless.
- 5). Mengemudi dengan cara yang wajar.

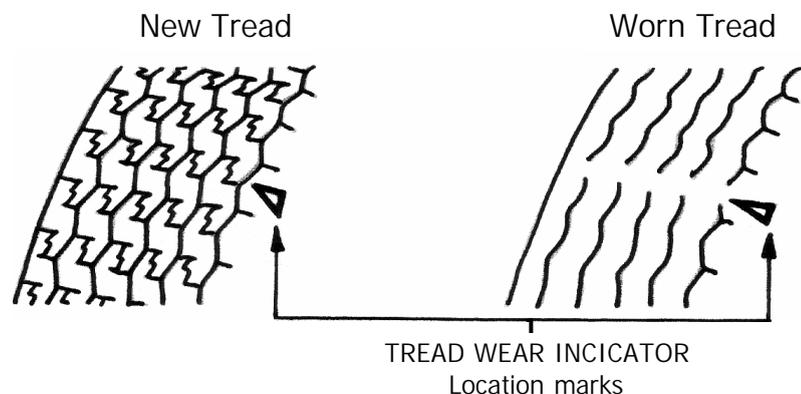
PEMERIKSAAN BAN LUAR

- 1). **Kesesuaian ban terhadap pelek yang digunakan.** Ukuran ban harus sesuai dengan pelek yang digunakan. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan melihat ukuran ban yang tertera pada sidewall dan dibandingkan dengan ukuran pelek yang digunakan. Ukuran pelek biasanya tertera pada pelek tersebut. Pemakaian pelek yang tidak sempurna akan mengakibatkan akibat seperti telah diuraikan di atas. Penting juga memeriksa run out pelek roda, yaitu seperti gambar dibawah ini.



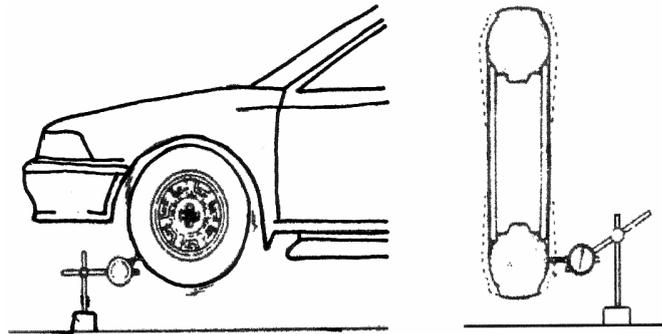
Gambar 24. Memeriksa Run Out Pelek

- 2). **Pemeriksaan 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.



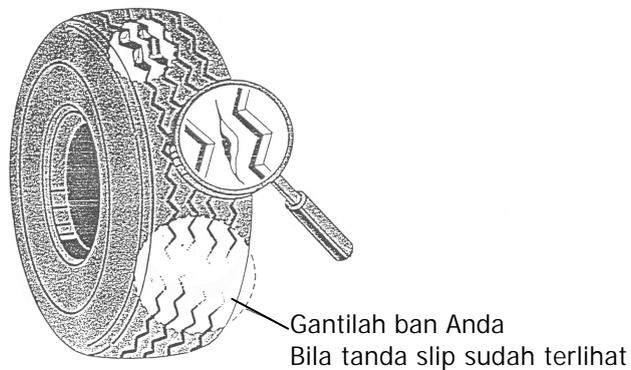
Gambar 25. Pemeriksaan Keausan Ban

- 3). **Tekanan angin.** Tekanan angin ban yang tidak sesuai akan menyebabkan kerusakan pada ban dan memperpendek umur ban, diantaranya : keausan tread tidak rata, lepasnya ikatan ply-cord dari karet ban, dan keretakan pada daerah sidewall. Oleh karena itu penting juga dilakukan memeriksa keolengan roda, seperti gambar dibawah ini. (keolengan roda : 1,0 mm)



Gambar 26. Pemeriksaan run-out ban

- 4). **Kerusakan luar.** Kerusakan luar dari ban merupakan kerusakan yang dapat diamati secara visual.



Gambar 27. Pemeriksaan Kerusakan Luar Ban

a). Rib Tear

Ada bagian alur Rib yang robek dan terlepas dari telapak ban. Tear Rib 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.

b). 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.

c). 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-pergerakan) yang besar pada sidewall. Gaya regang tarik yang berulang-ulang menyebabkan ply-cord putus.

Macam dan Golongan Kerusakan Ban Luar

Tabel 2. macam dan Golongan Kerusakan Ban Luar

Macam dan Kondisi kerusakan		Penggolongan
Ply-cord putus (C.B.U)		Berbahaya
Retak alur	Mencapai benang / kanvas	Berbahaya
	Belum mencapai benang	Hati-hati
Rusak luar telapak	Mencapai benang / kanvas	Berbahaya
	Belum mencapai benang	Hati-hati
Retak dinding samping	Mencapai benang / kanvas	Berbahaya
	Belum mencapai benang	Hati-hati
Kerusakan bead (Bead broken)		Berbahaya
Lapisan ban terpisah (separation)		Berbahaya
Kebocoran/perbaikan yang tidak sempurna pada ban tubeless		Berbahaya

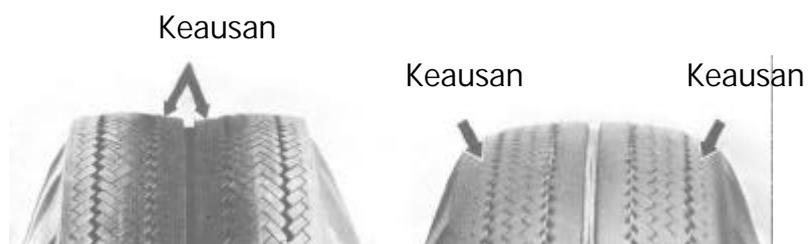
5). Keausan ban. Digolongkan menjadi dua, yaitu keausan karena umur pemakaian dan keausan yang tidak wajar. Tread yang aus secara merata merupakan keausan yang wajar yang terjadi karena umur pemakaian ban. Apabila tanda indikator keausan pada tread sudah terlihat, ban perlu diganti baru.

Berikut ini merupakan keausan yang tidak wajar yang terjadi pada ban.

a). Ban Aus Pada Shoulder Atau Di Tengah

Penyebab utama keausan ban yang terpusat pada shoulder atau di tengah adalah kesalahan tekanan ban. Kalau tekanan ban terlalu rendah, maka bagian tengah akan cekung, dan beban akan tertumpu pada shoulder sehingga akan aus lebih cepat daripada bagian tengah. Beban yang berlebihan juga akan berakibat sama.

Kalau tekanan ban terlalu tinggi, bagian tengah ban menjadi cembung, dan sebagian besar beban akan tertumpu di tengah sehingga keausannya lebih cepat daripada bagian shoulder.



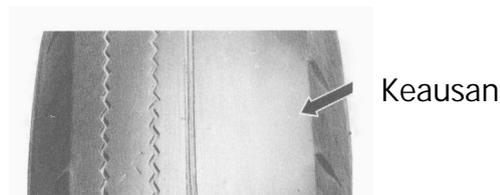
Gambar 28. Aus Pada Tengah Tread dan Pada Shoulder

b). Keausan Ban Sebelah Dalam Atau Sebelah Luar

(1) Keausan karena menikung, seperti terlihat di bawah adalah yang disebabkan karena berbelok dengan kecepatan yang berlebihan. Ban tergelincir dan mengakibatkan jenis keausan diagonal. Ini adalah masalah yang paling sering terjadi. Satu-satunya cara

pencegahannya adalah pengemudi harus memperlambat kendaraan pada saat membelok.

- (2) Deformasi atau kelonggaran yang berlebihan pada bagian suspensi akan mempengaruhi front wheel alignment, dan mengakibatkan keausan ban tidak normal.
- (3) Kalau sebelah tread keausannya lebih cepat dari yang lain, penyebab utamanya adalah mungkin camber tidak tepat. Karena besarnya bidang singgung ban dengan jalan tergantung pada besarnya beban, ban dengan camber positif, diameter sebelah luarnya lebih kecil daripada sebelah dalam. Akibatnya, tread bagian luar akan slip pada jalan untuk mengejar jarak tempuh yang sama untuk tread bagian dalam. Kejadian slip ini mengakibatkan keausan yang berlebihan di sebelah luar tread. Untuk ban dengan camber negatif, keausan tread di sebelah dalam akan lebih cepat.



Gambar 29. Aus Sebelah Dalam dan Luar

c). Keausan Akibat Toe-In Atau Toe-Out (Aus Berbulu)

Penyebab utama aus berbulu pada tread ban adalah penyetelan toe-in yang tidak tepat. Toe-in yang terlalu besar akan memaksa roda slip keluar dan menggesek bidang singgung tread bagian dalam pada permukaan jalan, ini menyebabkan terjadinya keausan toe-in. permukaan tread

akan membentuk susunan seperti bulu seperti terlihat pada gambar di bawah ini. Ini dapat diketahui dengan jalan mengusapkan tangan pada tread dari bagian dalam ke bagian luar ban.



Gambar 30. Keausan Ban Akibat Toe – in

Dalam hal lain, toe-out yang berlebihan akan menarik ban ke dalam dan menggesek bidang singgung tread bagian luar pada permukaan jalan. Keausan toe-out yang terjadi bentuknya seperti gambar di bawah.



Gambar 31. Keausan Ban Akibat Toe – out

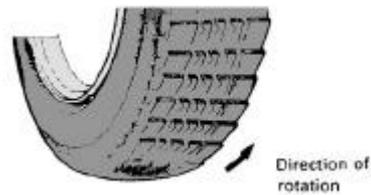
PENTING !

Kalau kedua ban menunjukkan keausan seperti ini, berarti penyetelan front end tidak tepat. Kalau hanya sebelah ban yang mengalami keausan seperti itu, kemungkinan penyebabnya adalah steering knuckle arm bengkok. Ini mengakibatkan toe-in atau toe-out sebelah ban lebih besar dari lainnya.

d). Keausan Toe-and-Heel

Keausan toe-and-heel adalah aus sebagian yang sering terjadi pada ban dengan pola tread block dan lug. Ban dengan tread berpola rib keausannya membentuk pola seperti gelombang.

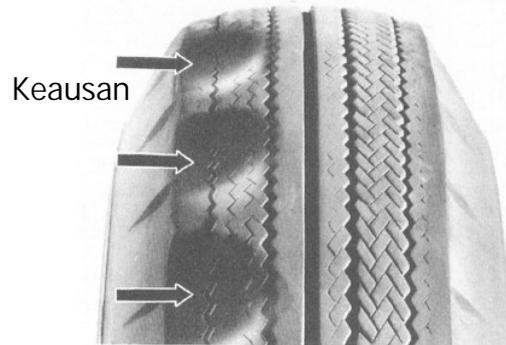
Karena ban yang bukan penggerak roda tidak memperoleh gaya penggerak, tetapi hanya gaya pengereman, keausannya cenderung membentuk pola toe-and-heel. Keausan seperti ini juga akan terjadi jika rem secara berulang-ulang diinjak dan dilepaskan, yang mengakibatkan ban tergelincir pada jarak yang pendek berkali-kali.



Gambar 32. Keausan Toe – and – Heel

e). Keausan Spot/Spot Wear (Cupping)

Keausan spot membentuk lekukan seperti mangkok pada beberapa bagian tread roda dan terjadi jika kendaraan berjalan pada kecepatan tinggi. Keausan semacam ini terjadi karena tread roda mengalami slip pada interval yang teratur, seperti diterangkan di bawah. Kalau bearing roda, ball joint, tie rod end, dan lain-lain mengalami keausan yang berlebihan, atau kalau spindle bengkok, ban akan bergoyang pada titik tertentu di saat berputar dengan kecepatan tinggi, sehingga mengakibatkan gesekan yang kuat dan menyebabkan terjadinya keausan spot. Teromol rem yang telah berubah bentuk atau aus tidak merata menyebabkan terjadinya pengereman pada interval yang teratur, dan ini mengakibatkan terjadinya keausan spot dengan ukuran yang cukup besar melingkar pada ban.



Gambar 33. Keausan Spot

PENTING !

- ? Kanvas yang dipasang pada tread ban untuk menambal kebocoran atau tonjolan akan menyebabkan terjadinya keausan spot.
- ? Start, pengereman dan belokan tajam yang mendadak juga menyebabkan keausan spot.
- ? Roda yang tidak balance berlebihan juga menyebabkan terjadinya keausan spot.

BATAS PEMAKAIAN BAN DALAM

- 1). Ban dalam yang keliling penampang luarnya telah mengembang sampai 92% atau lebih, dibandingkan dengan keliling penampang ban luar pada bagian dalam.
- 2). Ban dalam yang rusak / patah batang pentilnya.
- 3). Sudah melipat, aus, atau ada bagian yang lunak karetnya.

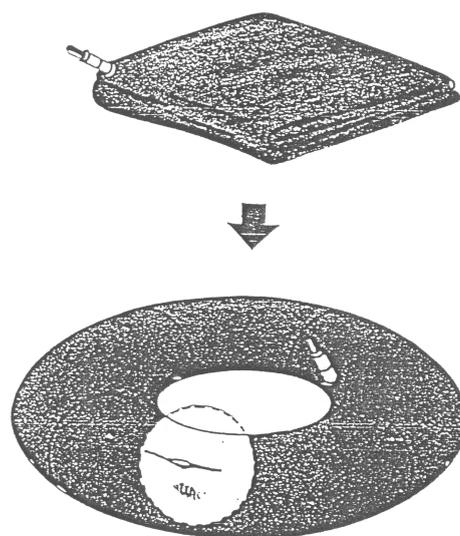
PEMILIHAN BAN DALAM

- 1). Ukuran ban dalam harus sesuai dengan ukuran ban luarnya.
- 2). Ban dalam baru dipasang dengan ban luar baru.
- 3). Gunakan merek ban dalam yang sama dengan merek ban luarnya.
- 4). Pilih ban dalam dengan pentil yang sesuai dengan klasifikasi ban luar dan jenis peleknnya.
- 5). Pakailah isi pentil yang sesuai dengan jenis pentilnya dan selalu gunakan penutup pentil.

PEMERIKSAAN BAN DALAM

Pemeriksaan ban dalam meliputi :

- 1). Kesesuaian dengan ban luar yang dipakai. Ban dalam dan luar harus menggunakan ukuran dan jenis yang sama. Ban luar radial harus menggunakan ban dalam radial juga.
- 2). 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.
- 3). Kondisi pentil. 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.
- 4). 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 34. Pemeriksaan Ban Dalam

PROSEDUR PEMERIKSAAN BAN DALAM DAN BAN LUAR

1). Memeriksa Kerusakan Ban Luar

Prosedur Pemeriksaan Kerusakan Ban

- a). Bersihkan seluruh permukaan ban dari kotoran dan benda-benda asing yang menempel, bila perlu cuci dengan air bersih.
- b). Secara visual, periksa kesesuaian ukuran ban dengan pelek.
- c). Secara visual, periksa ban jika terdapat cacat atau rusak pada sisi luar dan sisi dalam dari ban. Kerusakan yang sering terjadi pada ban diantaranya : ply-cord putus (C.B.U), retak alur, rusak luar telapak, retak dinding samping, kerusakan bead, lapisan ban terpisah (separation), dan kebocoran/perbaikan yang tidak sempurna pada ban tubeless.
- d). Secara visual, periksa perubahan bentuk/keausan pada pola ban. Keausan yang sering terjadi pada ban adalah keausan normal dan keausan yang tidak normal, yakni : aus pada shoulder, aus pada bagian tengah tread, aus sebelah luar/dalam, aus menyamping/berbulu, aus tidak rata (*spot wear*), dan *toe-and-heel*.

2). Memeriksa Kerusakan Ban Dalam

Prosedur Pemeriksaan Ban dalam

- a). Bersihkan seluruh permukaan ban dalam dari kotoran dan benda-benda asing yang menempel.
- b). Periksa kesesuaian dengan ban luar yang dipakai. Ban dalam dan luar harus menggunakan ukuran dan jenis yang sama. Ban luar radial harus menggunakan ban dalam radial juga.

- c). 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.
- d). Periksa kondisi pentil. 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.
- e). 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.

3). Memeriksa dan Mengatur Tekanan Udara Ban

a). Item yang perlu disiapkan:

- (1) Alat ukur ban
- (2) Chock udara untuk ban
- (3) Udara bertekanan

b). Prosedur

- (1) Pastikan bahwa kendaraan berada pada tempat yang rata dan roda diganjal (bila ban masih terpasang).
- (2) Periksa tekanan udara ban.



Senantiasa pasang tutup katup

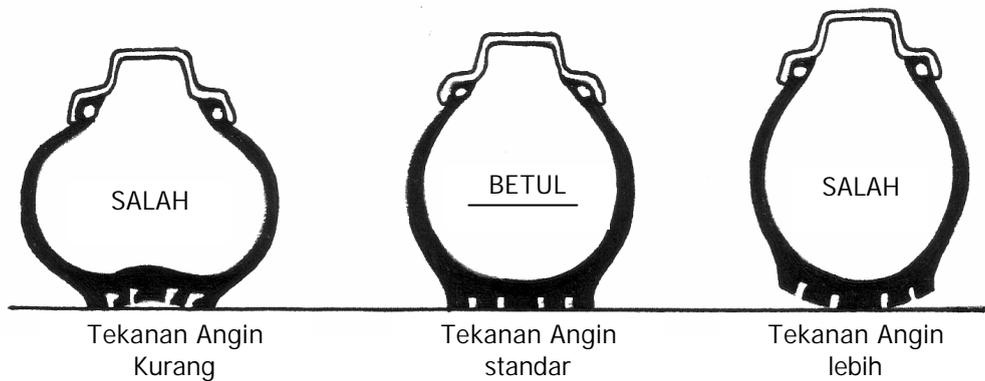
Gambar 35. Pemeriksaan Tekanan Udara ban

- (3) Pompa ban
- (4) Atur tekanan udara sesuai spesifikasi.

c). Tekanan Udara Standar (dengan/tanpa barang)

Tabel 3. Tekanan Udara Standar

Ukuran ban	Tekanan udara (kg/cm ²) (depan & belakang)
10.0-20-14PR	6.75
10.0R20-14PR	7.25
11R22.5-14PR	7.00
11/70R22.5-14PR	8.00
11.1-20-16PR	7.00

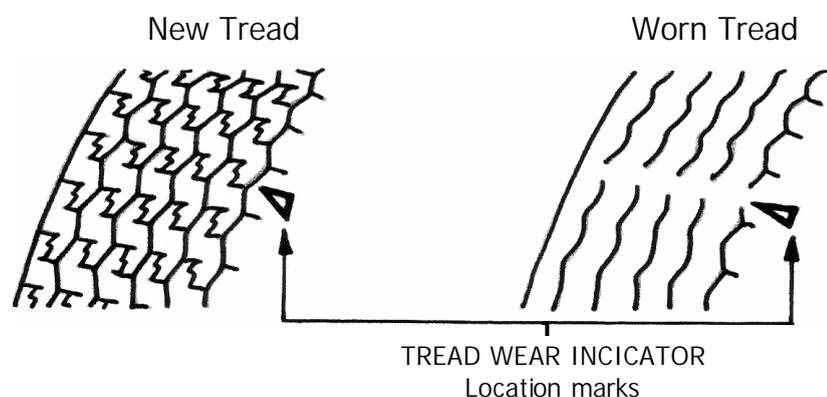


Gambar 36. Pengaturan Tekanan Udara Ban

c. Rangkuman 3.

BATAS PEMAKAIAN BAN LUAR

Indikator Keausan Ban (*T.W.I = Tread Wear Indicator*). Indikator keausan ban adalah tonjolan di dalam tread yang jumlahnya empat sampai enam di sekeliling ban. Tingginya 1,6 sampai 1,8 mm dari dasar tread. Apabila keausan tread mencapai indikator, hal ini menunjukkan batas keausan ban dan saatnya ban harus diganti.



Gambar Indikator Keausan Ban (T.W.I)

PEMERIKSAAN BAN LUAR

- 1). Kesesuaian ban terhadap pelek yang digunakan. Ukuran ban harus sesuai dengan pelek yang digunakan
- 2). Pemeriksaan 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.
- 3). Tekanan angin. Tekanan angin ban yang tidak sesuai akan menyebabkan kerusakan dan memperpendek umur ban.
- 4). Macam-macam kerusakan pada ban :
 - a). Rib Tear, yaitu adanya bagian alur Rib yang robek dan terlepas dari telapak ban.
 - b). Separation, pada bagian luar ban terjadi benjolan (bagian yang menggelembung) yang disebabkan terlepasnya ikatan ply-cord dari karet ban.
 - c). C.B.U, yaitu terputusnya ply-cord pada sidewall.

Macam dan Golongan Kerusakan Ban

Tabel 12. macam dan Golongan Kerusakan Ban

Macam dan Kondisi kerusakan		Penggolongan
Ply-cord putus (C.B.U)		Berbahaya
Retak alur	Mencapai benang / kanvas	Berbahaya
	Belum mencapai benang	Hati-hati
Rusak luar telapak	Mencapai benang / kanvas	Berbahaya
	Belum mencapai benang	Hati-hati
Retak dinding samping	Mencapai benang / kanvas	Berbahaya
	Belum mencapai benang	Hati-hati
Kerusakan bead (Bead broken)		Berbahaya
Lapisan ban terpisah (separation)		Berbahaya
Kebocoran/perbaikan yang tidak sempurna pada ban tubeless		Berbahaya

- 5). Keausan ban. Digolongkan menjadi dua, yaitu keausan karena umur pemakaian dan keausan yang tidak wajar, diantaranya :
- a). Ban Aus Pada Shoulder Atau Di Tengah, disebabkan terutama karena tekanan ban.
 - b). Keausan Ban Sebelah Dalam Atau Sebelah Luar, dapat disebabkan oleh : Keausan karena menikung, berbelok dengan kecepatan yang berlebihan, kelonggaran yang berlebihan pada bagian suspensi mengakibatkan keausan ban tidak normal, dan sudut camber yang tidak tepat.
 - c). Keausan Akibat Toe-In Atau Toe-Out (Aus Berbulu), penyebab utamanya adalah penyetelan toe-in yang tidak tepat.
 - d). Keausan Toe-and-Heel, aus sebagian yang sering terjadi pada ban dengan pola tread block dan lug.
 - e). Keausan Spot/Spot Wear (*Cupping*), membentuk lekukan seperti mangkok pada beberapa bagian tread roda.

PEMERIKSAAN BAN DALAM

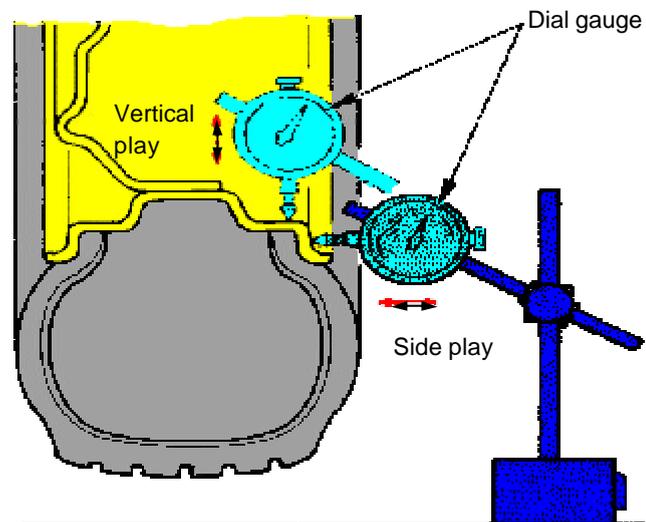
Pemeriksaan ban dalam meliputi :

- 1). Kesesuaian dengan ban luar yang dipakai. Ban dalam dan luar harus menggunakan ukuran dan jenis yang sama.
- 2). 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.
- 3). Kondisi pentil. 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.

- 4). 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.

Hal-hal yang penting harus diperhatikan saat perbaikan

- 1). Selalu periksa tekanan ban untuk menghindari keausan yang tidak rata. Lihat buku petunjuk bengkel untuk tekanan ban.
- 2). Pastikan ban yang double (belakang) bertekanan yang sama.
- 3). Pastikan tidak ada benda asing pada permukaan kontak antara roda dan tromol rem pada saat pemasangan agar tidak terjadi perubahan bentuk (deformasi) dan kencangkan baut roda secara merata. Deformasi tromol rem mengakibatkan getaran saat pengereman.
- 4). Ukur *play* roda seperti pada gambar untuk mengetahui adanya deformasi serta kondisi pemasangan.



Gambar 37. Mengukur play roda

d. Tugas 3.

- 1). Ban 10.00-20-14PR diganti dengan 11.00-20-14PR pada roda yang sama. Apa akibatnya pada performa kendaraan (kecepatan, kemampuan menanjak, pembacaan pada speedometer, dll)!

- 2). Jelaskan kecenderungan keausan ban bila :
 - a). Tekanan udara terlalu tinggi
 - b). Tekanan udara ban terlalu rendah
 - c). Toe-in terlalu besar
 - d). Toe-out terlalu besar
 - e). Camber terlalu besar
 - f). Camber terlalu kecil

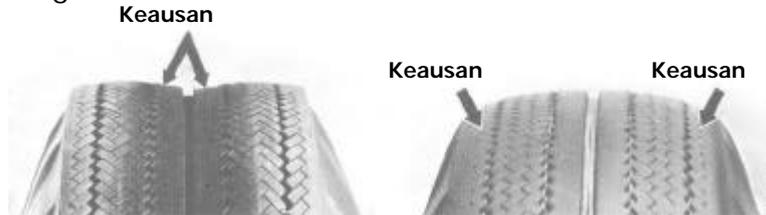
e. Tes Formatif 3.

- 1). Jelaskan jenis-jenis kerusakan pada ban biasa dan ban tubeless, dan jelaskan dengan gambar (sketsa) !
- 2). Jelaskan prosedur pemeriksaan kerusakan ban luar !
- 3). Jelaskan prosedur pemeriksaan kerusakan ban dalam !

f. Kunci Jawaban Formatif 3.

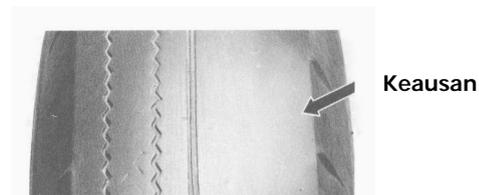
- 1). Jenis-jenis kerusakan pada ban biasa dan ban tubeless.
 - a). **Rib Tear.** Ada bagian alur Rib yang robek dan terlepas dari telapak ban yang disebabkan posisi telapak ban tidak menapak ke permukaan jalan dengan sempurna, sehingga konsentrasi berat hanya bertumpu pada sebagian kecil telapak. Karena beban tidak sesuai dengan kekuatan bagian ban yang memikul, maka terjadi kerusakan.
 - b). **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.
 - c). **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-pergerakan) yang besar pada sidewall. Gaya regang tarik yang berulang-ulang menyebabkan ply-cord putus.
 - d). **Keausan ban.** Digolongkan menjadi dua, yaitu keausan karena umur pemakaian dan keausan yang tidak wajar. Tread yang aus secara merata merupakan keausan yang wajar yang terjadi karena umur pemakaian ban. Apabila tanda indikator keausan pada tread sudah terlihat, ban perlu diganti baru.
Keausan yang tidak wajar yang terjadi pada ban:
 - (1) Ban aus pada shoulder atau di tengah, disebabkan oleh kesalahan tekanan ban. Tekanan ban terlalu rendah/beban yang berlebihan menyebabkan shoulder aus lebih cepat daripada bagian tengah. Tekanan ban yang terlalu tinggi

akan menyebabkan bagian tengah tread aus lebih cepat daripada bagian shoulder.



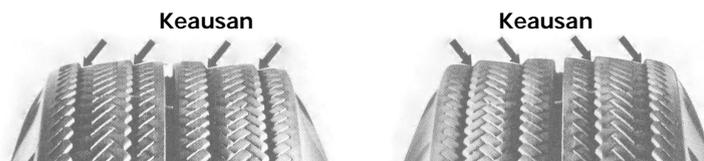
Gambar Aus Pada Tengah Tread dan Pada Shoulder

- (2) Keausan Ban Sebelah Dalam Atau Sebelah Luar. Kalau sebelah tread keausannya lebih cepat dari yang lain, penyebab utamanya adalah mungkin camber tidak tepat. Ban dengan camber positif, mengakibatkan keausan yang berlebihan di sebelah luar tread. Untuk ban dengan camber negatif, keausan tread di sebelah dalam akan lebih cepat.



Gambar Aus Sebelah Dalam dan Luar

- (3) Keausan Akibat Toe-In Atau Toe-Out (Aus Berbulu). Penyebab utama aus berbulu pada tread ban adalah penyetelan toe-in yang tidak tepat. Toe-in yang terlalu besar akan memaksa roda slip keluar dan menggesek bidang singgung tread bagian dalam pada permukaan jalan, ini menyebabkan terjadinya keausan toe-in.



Gambar Keausan Ban Akibat Toe – in

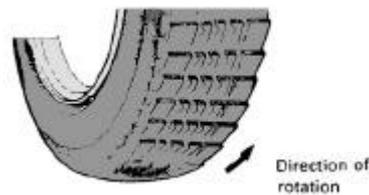
Toe-out yang berlebihan akan menarik ban ke dalam dan menggesek bidang singgung tread bagian luar pada

permukaan jalan. Keausan toe-out yang terjadi bentuknya seperti gambar di bawah.



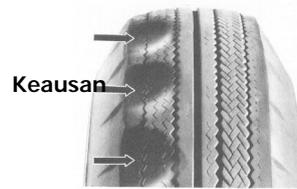
Gambar Keausan Ban Akibat Toe - out

- (4) Keausan Toe-and-Heel. Keausan toe-and-heel adalah aus sebagian yang sering terjadi pada ban dengan pola tread block dan lug. Keausan seperti ini juga akan terjadi jika rem secara berulang-ulang diinjak dan dilepaskan, yang mengakibatkan ban tergelincir pada jarak yang pendek berkali-kali.



Gambar Keausan Toe – and – Heel

- (5) Keausan Spot/Spot Wear (*Cupping*). Keausan spot membentuk lekukan seperti mangkok pada beberapa bagian tread roda dan terjadi jika kendaraan berjalan pada kecepatan tinggi. Keausan semacam ini terjadi karena tread roda mengalami slip pada interval yang teratur, seperti : bearing roda, ball joint, tie rod end mengalami keausan yang berlebihan, teromol rem yang telah berubah bentuk atau aus tidak merata menyebabkan terjadinya keausan spot dengan ukuran yang cukup besar melingkar pada ban.



Gambar Keausan Spot

- 2). Prosedur pemeriksaan ban luar.
 - a). Bersihkan seluruh permukaan ban dari kotoran dan benda-benda asing yang menempel, bila perlu cuci dengan air bersih.
 - b). Secara visual, periksa kesesuaian ukuran ban dengan pelek.
 - c). Secara visual, periksa ban jika terdapat cacat atau rusak pada sisi luar dan sisi dalam dari ban. Kerusakan yang sering terjadi pada ban diantaranya : ply-cord putus (C.B.U), retak alur, rusak luar telapak, retak dinding samping, kerusakan bead, lapisan ban terpisah (separation), dan kebocoran/perbaikan yang tidak sempurna pada ban tubeless.
 - d). Secara visual, periksa perubahan bentuk/keausan pada pola ban. Keausan yang sering terjadi pada ban adalah keausan normal (karena umur pemakaian), dan keausan yang tidak normal, yakni : aus pada shoulder, aus pada bagian tengah tread, aus sebelah luar/dalam, aus berbulu, aus tidak rata (*spot wear*), dan *toe-and-heel*.
- 3). Prosedur pemeriksaan ban dalam.
 - a). Bersihkan seluruh permukaan ban dalam dari kotoran dan benda-benda asing yang menempel, bila perlu cuci dengan air bersih.
 - b). Periksa kesesuaian dengan ban luar yang dipakai. Ban dalam dan luar harus menggunakan ukuran dan jenis yang sama. Ban luar radial harus menggunakan ban dalam radial
 - c). 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.

- d). Periksa kondisi pentil. 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.
- e). 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.

g. Lembar Kerja 3

1). Alat dan Bahan

- a). Roda dengan rim 13 "
- b). Ban yang sudah dibongkar
- c). Alat ukur tekanan ban
- d). Chock udara untuk ban
- e). Lap/majun

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). Gunakan tekanan kompresor sesuai tekanan yang diizinkan.

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). Lakukan pemeriksaan roda dan tanda pemasangan !
- d). Mintalah penjelasan pada instruktur, hal yang belum jelas.
- e). Buatlah catatan penting kegiatan praktek secara ringkas.
- f). Setelah selesai, bersihkan dan kembalikan semua peralatan dan bahan yang telah digunakan kepada petugas.

4). Tugas

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

4. KEGIATAN BELAJAR 4 : Memasang Roda

a. Tujuan Kegiatan Belajar 4

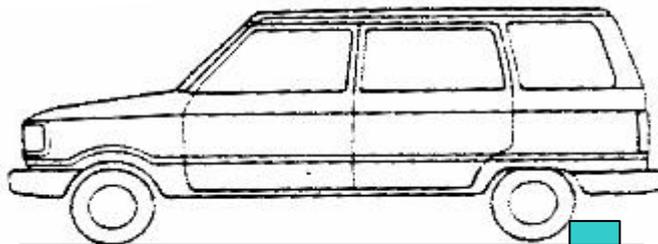
Peserta diklat memiliki kemampuan :

- 1). Menjelaskan urutan dan momen pengencangan roda sesuai dengan spesifikasi secara lengkap.
- 2). Melaksanakan pekerjaan sesuai spesifikasi.
- 3). Menjelaskan penggunaan peralatan dan perlengkapan keamanan tempat.
- 4). Menjelaskan pemasangan roda-roda dengan aman dan memastikan urutan pengencangan dan momen pengencangan sesuai spesifikasi.
- 5). Menjelaskan pemeriksaan kerja roda untuk pemasangan roda yang benar dan kemungkinan keausan.
- 6). Menjelaskan seluruh kegiatan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operatio Prosedures*), undang-undang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan.

b. Uraian Materi 4.

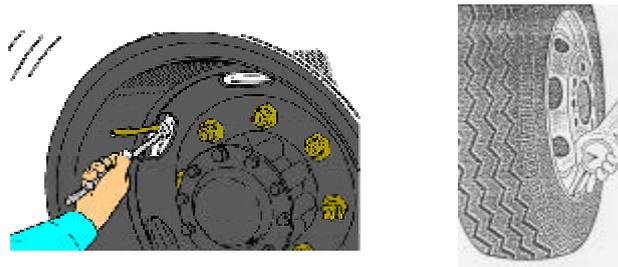
1). Prosedur Pemasangan Ban

- a). Pastikan bahwa kendaraan berada pada tempat yang rata dan roda diganjal.



Gambar 38. Kondisi rata dan terganjal

b). Pompa ban dengan kompresor dengan tekanan yang sesuai dengan peruntukan ban. Peralatan yang perlu disiapkan antara lain: Tire gauge (alat ukur tekanan ban), Chuck udara untuk ban, udara bertekanan, kunci roda dan jack stand.

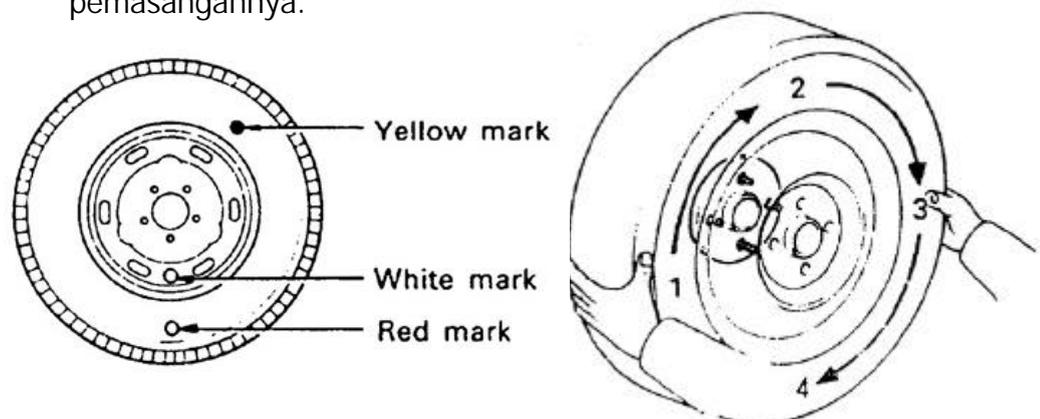


Gambar 39. Menambah Tekanan Ban

Tabel 5. Standar Tekanan Ban

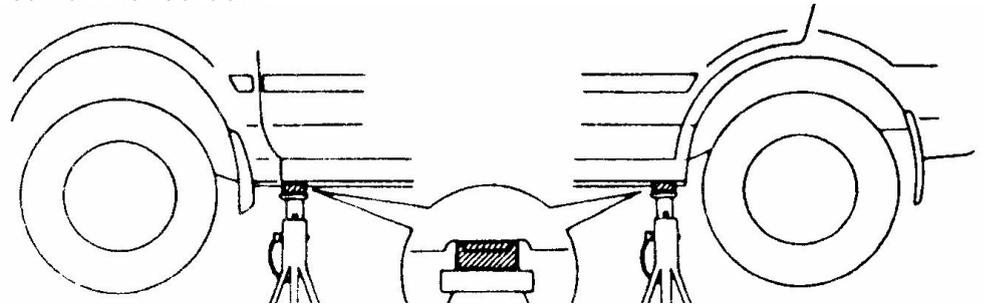
Ukuran ban	Tekanan udara (kg/cm ²) (depan & belakang)
10.0-20-14PR	6.75
10.0R20-14PR	7.25
11R22.5-14PR	7.00
11/70R22.5-14PR	8.00
11.1-20-16PR	7.00

c). Tempatkan roda pada lubang baut-baut roda sehingga posisinya tepat dan benar sesuai dengan tanda pemasangannya.



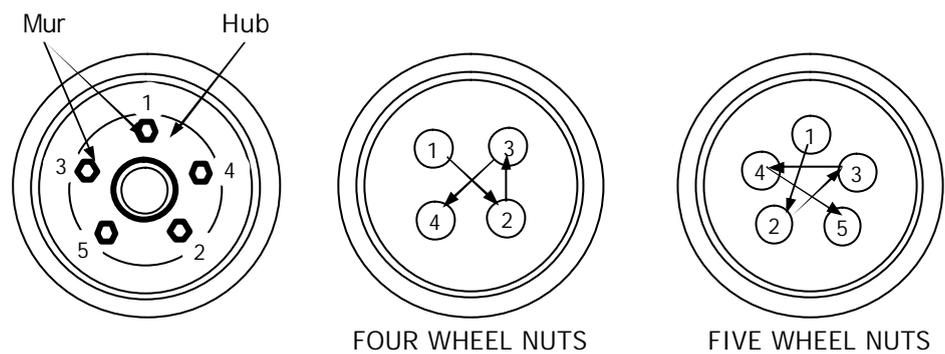
Gambar 40. Tanda Pemasangan

d). Dongkraklah kendaraan dan kemudian ambil stand dari bawah kendaraan.



Gambar 41. Mendongkrak kendaraan

e). Keraskan mur roda dengan urutan seperti pada gambar disamping ini, **Torsi : 600 kgf-cm (59 N.m; 43 lbf.ft).**



Gambar 42. Urutan Pemasangan Baut

? Kencangkan setiap mur roda dengan kunci mur roda dan periksa jika ada yang kendor.

- ✍ Jika ada yang longgar, kencangkan sampai putaran yang ditentukan.
- ✍ Putaran untuk mengencangkan: 4.000 - 4.800 kg.cm



Gambar 43. Pengencangan mur roda

2). Metode pengencangan baut

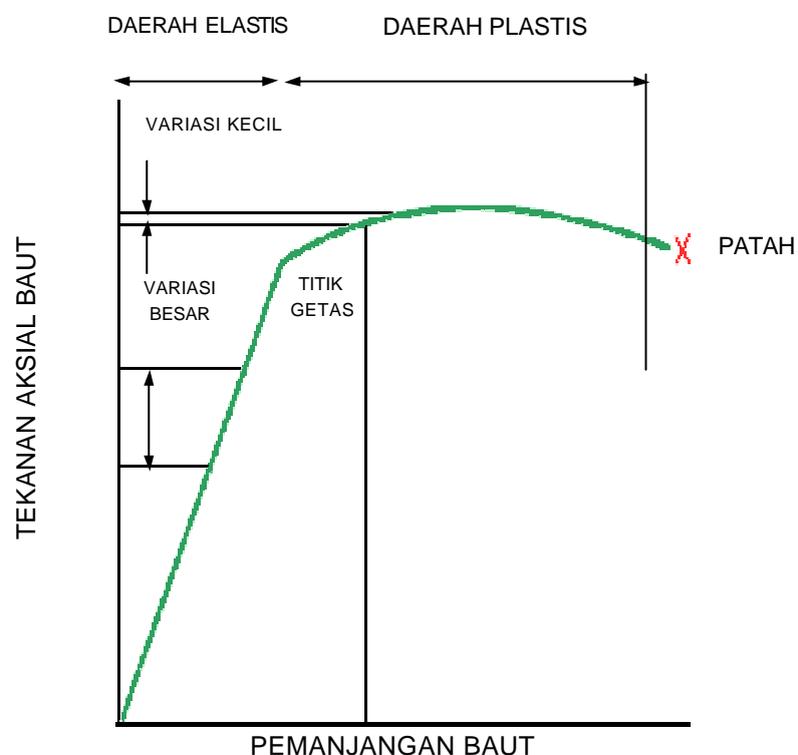
Metode pengencangan baut ada dua, yaitu: metode *elastic region (konvensional)* dan metode *plastic region (angle torque)*.

a). Metode *elastic region*

Pada metode ini momen pengencangan bertambah sesuai dengan putaran sudut baut, bila baut dikeraskan melebihi elastic region hanya sudut putaran yang bertambah tetapi momennya tetap.

b). Metode *plastic region*

Pada tipe mesin tertentu, baut cylinder head dan main cap bearing dikencangkan dengan metode plastic region. Pada metode ini, pertama baut dikencangkan pada momen yang mendekati *yield point* (titik getas), kemudian diputar lagi sampai melewati yield point. Baut tipe ini menghalangi tegangan aksial di daerah plastic region.



Grafik 1. Metode Pengencangan Baut

c. Rangkuman 4

1). Prosedur Pemasangan Ban

- a). Pastikan bahwa kendaraan berada pada tempat yang rata dan roda diganjal.
- b). Pompa ban dengan kompresor dengan tekanan yang sesuai dengan peruntukan ban (menurut spesifikasi).
- c). Posisikan roda pada lubang baut-baut roda sehingga posisinya tepat dan benar sesuai dengan tanda pemasangannya.
- d). Dongkraklah kendaraan dan kemudian ambil stand dari bawah kendaraan.
- e). Keraskan mur roda dengan urutan seperti pada gambar disamping ini, Torsi : 600 kgf-cm (59 N.m; 43 lbf.ft)

2). Metode pengencangan baut

Metode pengencangan baut ada dua, yaitu: metode *elastic region (konvensional)* dan metode *plastic region (angle torque)*.

d. Tugas 4.

- 1). Buatlah *flow chart* tentang prosedur pemasangan roda!

e. Tes Formatif 4.

- 1). Jelaskan tentang prosedur pemasangan roda dan pengencangan mur roda !

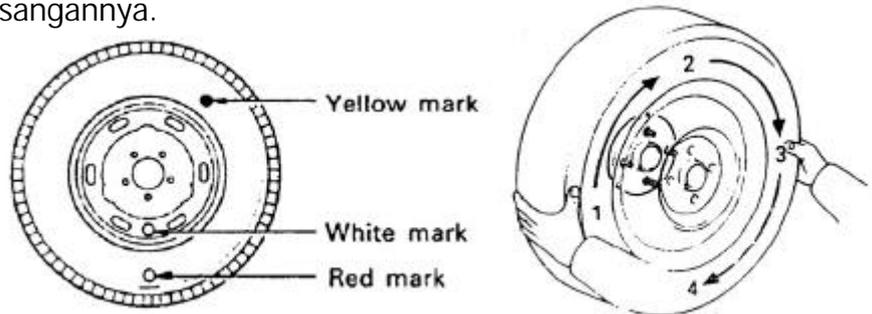
f. Kunci Jawaban Formatif 4

1). Prosedur Pemasangan Ban

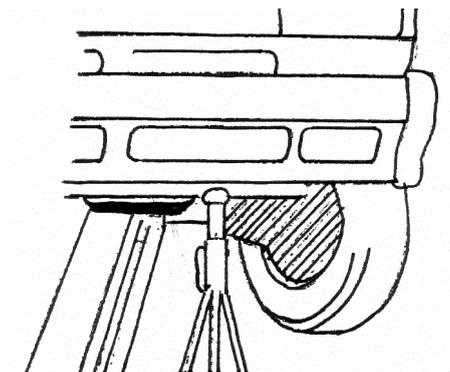
- a). Pastikan bahwa kendaraan berada pada tempat yang rata dan roda diganjal.
- b). Pompa ban dengan kompresor dengan tekanan yang sesuai dengan peruntukan ban. Peralatan yang perlu disiapkan antara lain: Tire gauge (alat ukur tekanan ban), Chuck udara untuk ban, udara bertekanan, kunci roda dan jack stand.



- c). Tempatkan roda pada lubang baut-baut roda sehingga posisinya tepat dan benar sesuai dengan tanda pemasangannya.



- d). Dongkraklah kendaraan dan kemudian ambil stand dari bawah kendaraan.

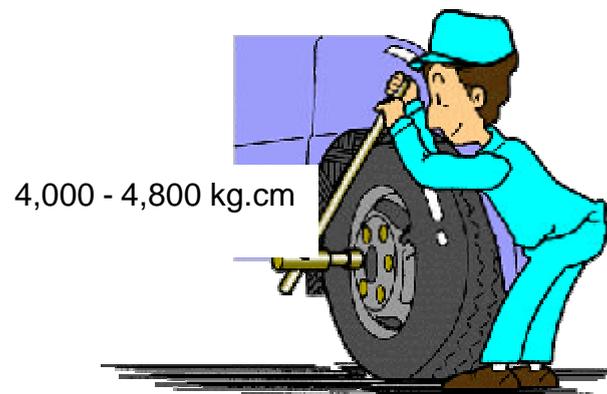


e). Keraskan mur roda dengan urutan seperti pada gambar disamping ini, **Torsi : 600 kgf-cm (59 N.m; 43 lbf.ft)**.

? Kencangkan setiap mur roda dengan kunci mur roda dan periksa jika ada yang kendor.

✍ Jika ada yang longgar, kencangkan sampai putaran yang ditentukan.

✍ Putaran untuk mengencangkan: 4.000 - 4.800 kg.cm



g. Lembar Kerja 4

1). Alat dan Bahan

- a). Ban mobil lengkap dengan ban dalam dan peleknya
- b). Alat ukur tekanan ban dan kunci roda
- c). Lap/majun

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). Gunakan tekanan kompresor sesuai tekanan yang diizinkan.
- e). Bila perlu mintalah buku manual dari ban yang menjadi *training object*.
- f). Gunakanlah jack stand untuk menyangga kendaraan.

3). Langkah Kerja

- a). Persiapkan alat dan bahan praktek secara cermat, efektif dan efisien.
- b). Perhatikan penjelasan prosedur penggunaan alat, baca lembar kerja dengan teliti.
- c). Lakukan pemasangan roda sesuai prosedur yang benar!
- d). Mintalah penjelasan pada instruktur mengenai hal yang belum jelas.
- e). Buatlah catatan penting kegiatan praktek secara ringkas.

4). Tugas

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

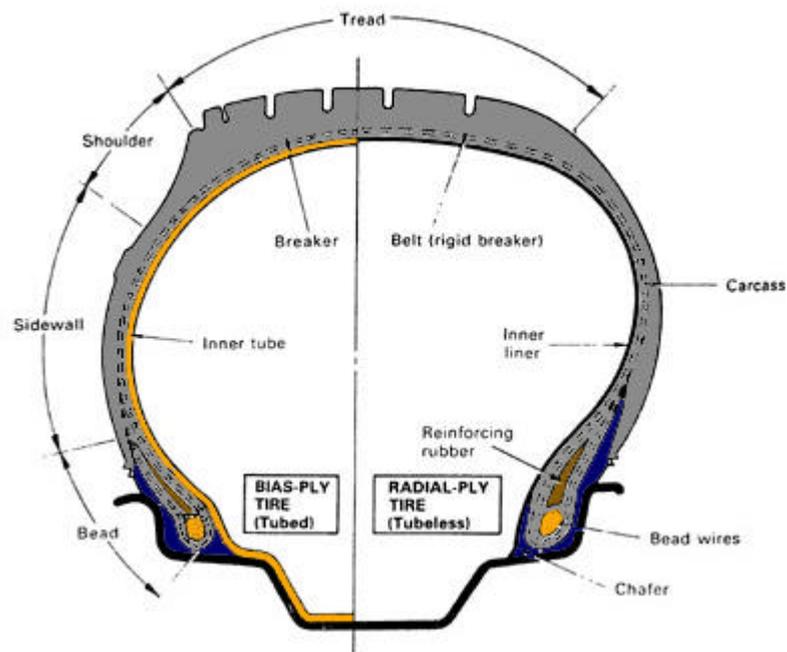
BAB III EVALUASI

A. PERTANYAAN

1. Gambarkan konstruksi dasar ban, berikan keterangan komponen-komponennya !
2. Jelaskan prosedur pelepasan dan pemasangan roda !

B. KUNCI JAWABAN

1. 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-ban bus atau truck biasanya dibuat dari nylon atau baja, sedangkan untuk mobil-mobil penumpang kecil 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.

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. Di sidewall tercantum nama pabrik pembuat, ukuran ban, dan informasi lainnya.

d. Breaker

Breaker adalah lapisan yang terletak diantara Carcass dengan Tread yang memperkuat daya rekat keduanya. Breaker meredam kejutan yang timbul dari permukaan jalan ke Carcass dan biasanya digunakan pada ban dengan bias-ply. Ban untuk bus dan truck serta truck ringan menggunakan breaker yang terbuat dari nylon, sedangkan untuk mobil penumpang menggunakan bahan polyester.

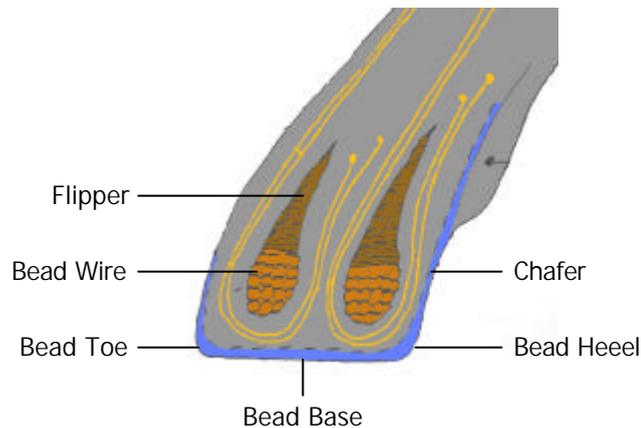
e. Belt (Rigid Breaker)

Ini adalah tipe breaker yang digunakan pada ban radial-ply dan diletakkan seperti sarung mengelilingi ban diantara carcass dan karet tread, untuk menahan Carcass dengan kuat. Ban untuk mobil penumpang menggunakan rigid breaker yang tersusun dari kawat

baja, rayon atau polyester, sedangkan untuk bus dan truck menggunakan rigid breaker dari kawat baja.

f. 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 pelek dan tertahan kuat disana. Bead dilindungi dari kerusakan karena gesekan dengan pelek dengan jalan memberinya lapisan karet keras yang disebut Chafer strip.



2. Prosedur prosedur pelepasan dan pemasangan roda.
 - a). Pastikan bahwa kendaraan berada pada tempat yang rata dan roda diganjal.
 - b). Pompa ban dengan kompresor dengan tekanan yang sesuai dengan peruntukan ban (menurut spesifikasi).
 - c). Posisikan roda pada lubang baut-baut roda sehingga posisinya tepat dan benar sesuai dengan tanda pemasangannya.
 - d). Dongkraklah kendaraan dan kemudian ambil stand dari bawah kendaraan.
 - e). Keraskan mur roda dengan urutan seperti pada gambar disamping ini, Torsi : 600 kgf-cm (59 N.m; 43 lbf.ft)

C. KRITERIA KELULUSAN

Aspek	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
Kognitif (soal no 1 s/d 2)		5		Syarat lulus, nilai minimal 70 dengan skor setiap aspek minimal 7
Ketelitian pemeriksaan pendahuluan		1		
Ketepatan prosedur melepas, memasang dan menyetel roda		2		
Ketepatan waktu		1		
Keselamatan kerja		1		
Nilai Akhir				

Keterangan :

Tidak = 0 (nol) (tidak lulus)
Ya = 70 s.d. 100 (lulus)

Kategori Kelulusan :

70 s.d. 79 : memenuhi kriteria minimal dengan bimbingan
80 s.d. 89 : memenuhi kriteria minimal tanpa bimbingan
90 s.d. 100 : di atas minimal tanpa bimbingan

BAB IV PENUTUP

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

Jika peserta diklat telah lulus menempuh modul ini, maka peserta diklat berhak memperoleh sertifikat kompetensi Melepas, Memasang, dan Menyetel Roda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1992). ***Basic Knowledge of Tire***. Bogor : PT. Bridgestone Tire Indonesia.
- Anonim. (1992). ***Bridgestone Tire Advisor***. Bogor : PT. Bridgestone Tire Indonesia.
- Anonim. (1992). ***Bridgestone Tire Maintenance***. Bogor : PT. Bridgestone Tire Indonesia.
- Anonim. (1987). ***Dasar-dasar Automotive***. Jakarta : PT. Toyota – Astra Motor.
- Anonim. (1995). ***Materi Pelajaran Chassis Group Step 2***. Jakarta : PT. Toyota – Astra Motor.
- Anonim. (1995). ***New Step 1 Training Manual***. Jakarta : PT. Toyota – Astra Motor.
- William K. Tobold & Larry Johnson. (1977). ***Automotive Encyclopedia***. South Holland : The Good Heart – Wilcox Company Inc. Publisher.