

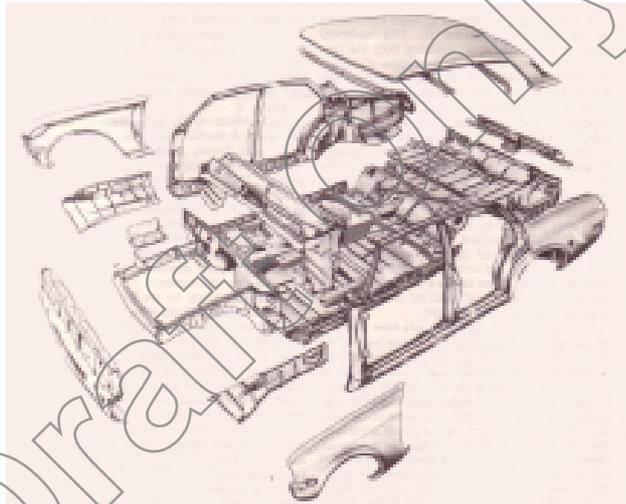
KODE MODUL

KBK. OTO 328-03



Fakultas Teknik UNY
Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif

KONSTRUKSI UTAMA BODI KENDARAAN



Penyusun:
Dr. Herminarto Sf
Gunadi, S.Pd

Sistem Perencanaan Penyusunan Program dan Penganggaran
(SP4)

Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif

2004

KATA PENGANTAR

Modul Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif dengan kode KBK. OTO 328-03 dengan judul Kontruksi Utama Bodi Kendaraan ini digunakan sebagai panduan kegiatan belajar untuk mencapai kompetensi, yaitu : pengetahuan konstruksi utama bodi kendaraan dan melakukan praktek melepas, dan memasang dan menyetel panel-panel bodi kendaraan, bagian-bagian panel dan perangkat tambahan. Modul ini dapat digunakan untuk mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif.

Modul ini terdiri atas tiga kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang Peraturan K3L pekerjaan perbaikan panel- panel bodi kendaraan, kegiatan belajar 2 membahas tentang konstruksi utama bodi kendaraan dan kegiatan belajar 3 membahas tentang prosedur melepas, memasang dan menyetel panel-panel bodi otomotif.

Penyusun menyadari bahwa modul ini belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran selalu kami nantikan. Akhirnya selamat menggunakan modul ini, semoga bermanfaat ...

Yogyakarta, Desember 2004

Penyusun

DAFTAR ISI MODUL

	Halaman
HALAMAN DEPAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PERISTILAHAN/GLOSARIUM	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. DESKRIPSI JUDUL	1
B. PRASARAT	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	1
1. Petunjuk bagi Mahasiswa.....	1
2. Peran Dosen	2
D. TUJUAN AKHIR	3
E. CEK KEMAMPUAN	4
II. PEMELAJARAN	5
A. RENCANA BELAJAR MAHASISWA	5
B. KEGIATAN BELAJAR	6
1. Kegiatan Belajar 1 : Peraturan K3L pekerjaan perbaikan panel- panel bodi kendaraan	6
a. Tujuan kegiatan belajar 1	6
b. Uraian materi 1.....	6
c. Rangkuman 1.....	10
d. Tugas 1	11
e. Tes formatif 1	11
f. Kunci jawaban formatif 1	11
g. Lembar Kerja 1	12
2. Kegiatan Belajar 2 : Kontruksi Utama Bodi Kendaraan.....	13
a. Tujuan kegiatan belajar 2	13
b. Uraian materi 2.....	13
c. Rangkuman 2.....	24
d. Tugas 2	25
e. Tes formatif 2	26
f. Kunci jawaban formatif 2	26
g. Lembar Kerja 2	26
3. Kegiatan Belajar 3 : Prosedur melepas, menyimpan dan memasang panel-panel bodi otomotif	28
a. Tujuan kegiatan belajar 3	28
b. Uraian materi 3	28
c. Rangkuman 3	58
d. Tugas 3	58
e. Tes formatif 3	59
f. Kunci jawaban formatif 3	59
g. Lembar Kerja 3	59

III. EVALUASI	61
A. PERTANYAAN	61
B. KUNCI JAWABAN	61
C. KRITERIA KELULUSAN	61
IV. PENUTUP	62
DAFTAR PUSTAKA	63

Draft Only

PERISTILAHAN / GLOSSARY

Bumper adalah bodi kendaraan yang berguna untuk menahan menturan baik dari depan atau belakang.

Deck lid adalah penutup bagasi bagian belakang pada kendaraan sedan

Flange adalah bagian tepi bodi kendaraan, biasa untuk menempelkan karet kaca dan hiasan lain.

Grill adalah bagian bodi depan diantara lampu kepala berfungsi untuk mengatur arah angin dan pemanis

Hinge adalah engsel yang biasanya terletak pada pintu, deck lip atau hood engine.

Instrument panel adalah komponen-komponen yang terletak pada bagian dashbor kendaraan

Moulding adalah pemanis yang ditempelkan pada bodi kendaraan.

Roof head lining adalah atap bagian dalam kendaraan

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Modul ini membahas tentang konstruksi utama bodi kendaraan dan prosedur melepas, menyimpan dan memasang panel-panel bodi otomotif.

Modul ini terdiri atas dua kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang konstruksi utama bodi kendaraan, dan kegiatan belajar 2 membahas tentang prosedur melepas, menyimpan dan memasang panel-panel bodi otomotif.

Setelah mempelajari modul ini mahasiswa diharapkan dapat memahami dan terampil dalam perbaikan komponen bodi kendaraan.

B. PRASYARAT

Modul ini bisa ditempuh setelah mahasiswa menempuh modul KBK.OTO 328-01 DAN KBK.OTO 328-02 Bidang Keahlian Teknik Bodi 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 izin 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/Instruktur

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 ini mahasiswa diharapkan :

1. Memahami dan mengerti konstruksi utama bodi Kendaraan.
2. Mampu dan terampil dalam melepas, memasang dan menyetel panel bodi kendaraan.

E. CEK KEMAMPUAN

Sebelum mempelajari modul KBK.OTO 328-03 ini, isilah dengan cek list (√) kemampuan yang telah dimiliki mahasiswa dengan sikap jujur dan dapat dipertanggung jawabkan :

Kompetensi	Pernyataan	Jawaban		Bila jawaban 'Ya', kerjakan
		Ya	Tidak	
	1. Saya mampu menjelaskan peraturan K3L dalam perbaikan bodi kendaraan			Soal Tes Formatif 1.
	2. Saya mampu menjelaskan konstruksi utama bodi kendaraan			Soal Tes Formatif 2
	3. Saya mampu dan terampil melepas, memasang dan menyetel panel bodi kendaraan.			Soal Tes Formatif 3

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/instruktur jika telah selesai mempelajari setiap kegiatan belajar.

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Paraf Dosen
1. Peraturan K3L pekerja perbaikan panel-panel bodi kendaraan					
2. Konstruksi Utama Bodi Kendaraan					
3. Prosedur pelepasan, pemasangan dan penyetelan panel bodi kendaraan					

B. KEGIATAN BELAJAR

1. Kegiatan Belajar 1: Peraturan K3L pekerjaan perbaikan panel-panel bodi kendaraan.

a. Tujuan Belajar 1:

1. Mahasiswa memahami unsur K3L (Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan) dalam pelaksanaan pekerjaan panel bodi kendaraan.
2. Mahasiswa mampu melaksanakan prosedur terhadap penanganan barang-barang pribadi
3. Mahasiswa mampu menggunakan peralatan dan perlengkapan yang sesuai.

b. Uraian Materi 1:

Sebelum melakukan pelepasan dan pemasangan komponen bodi kendaraan, maka Mahasiswa diharapkan memahami terlebih dahulu mengetahui dan memahami prosedur keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L), sehingga dalam melakukan perbaikan dapat berjalan dengan baik, terwujud keselamatan kerja baik orang maupun obyek benda kerja.

Perlu juga diperhatikan, selama perbaikan bodi kendaraan, dalam melepas dan memasang komponen bodi, mekanik harus menjaga kebersihan dan keutuhan dari benda kerja, menjaga kebersihan lingkungan, bekerja dengan hati-hati dan teliti serta melaksakannya sesuai dengan SOP (standar Operating Prosedure).

Termasuk dalam modul ini adalah penggunaan alat-alat tangan untuk membuka dan mengencangkan baut dari panel-panel bodi kendaraan. Karena tiap-tiap baut dan mur mempunyai spesifikasi yang berbeda-beda maka diperlukan kemampuan untuk membaca kekuatan maksimum dari baut tersebut.

Keselamatan kerja dibengkel meliputi:

- Perilaku dalam bekerja
Setiap Mahasiswa harus bertanggung jawab terhadap semua tindakan yang terjadi di tempat kerja. Tujuannya adalah untuk menjaga keselamatan dalam bekerja. Jangan bermain-main ditempat kerja, bercanda dengan alat dan bahan yang mengandung listrik, tekanan udara, air, bahan bakar, oli dan lain sebagainya. Berikan tanda-tanda atau batas rintangan pada area yang berbahaya.
- Pakaian kerja
Pada waktu bekerja gunakan pakaian kerja yang didesain khusus memiliki unsur keselamatan. Jaga pakaian anda pada keadaan bersih, ukuran yang sesuai, dan memiliki enak digunakan saat bekerja. Peralatan helm, kacamata kerja, masker, sepatu menyesuaikan dengan jenis pekerjaan yang ditangani.
- Wilayah kerja
Tempat kerja harus bersih dan rapi, peralatan dan perlengkapan harus ditempatkan secara baik dan mudah terjangkau, sistem penerangan yang memadai, penyimpanan barang-barang atau komponen tidak boleh asal tumpuk dan menghindari hilang, dan sebagainya yang memungkinkan bengkel memiliki unsur keselamatan dan kenyamanan kerja. Dalam wilayah kerja harus dibagi-bagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan fungsinya, misalnya kotak alat, gudang, tempat komponen kendaraan yang dilepas tidak boleh tercampur, sehingga mengganggu gerak kerja dibengkel.

- Obyek kerja

Kendaraan yang menjadi obyek kerja harus diterima dan dikembalikan tanpa ada yang hilang. Oleh karena itu barang-barang pribadi milik konsumen harus dikonfirmasi dengan pemilik. Ketika melaksanakan perbaikan, gunakan alat-alat yang menjamin keamanan dalam bekerja, seperti dongkrak, jack stand dan sebagainya.

Khususnya untuk perbaikan panel-panel bodi kendaraan, saat melepas, memasang dan menyetel perlu dilakukan tindakan yang hati-hati. Gunakan selalu karpet pengaman agar tidak terjadi benturan panel yang satu dengan yang lain yang dapat menyebabkan kerusakan cat.

Komponen yang telah terlepas dan perlu dilakukan penyimpanan, maka berikan tanda atau penomoran agar tidak tertukar dengan komponen lain, mudah dalam kontrol perbaikan dan mengurang waktu terbuang karena harus mencoba-coba komponen yang terlepas bila akan memasang ulang.

- Penggunaan alat kerja

Alat kerja yang dipergunakan tidak sesuai dengan prosedur maupun diletakkan secara tidak teratur dibengkel dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Dalam menggunakan alat kerja, pilihlah jenis dan ukuran yang sesuai, periksa kondisi alat (jangan menggunakan alat yang telah rusak), letakkan alat-alat pada kotak penyimpanan dan pengembalian alat sesuai dengan tempatnya semula.

Dalam pelepasan dan pemasangan saat perbaikan bodi, kita sering berhubungan dengan baut dan mur. Baut dan mur tersebut telah memiliki kode kekuatan sehingga untuk

menjaga terjadinya kecelakaan kerja, maka Mahasiswa harus mengetahuinya.

Tabel 1. Cara menentukan kekuatan baut:

	Tanda	Klas Pengerasan
Baut kepala segi enam	 No. kepala baut 4- 5- 6- 7-	4T 5T 6T 7T
	 Tanpa tanda	4T
Baut segi enam dengan plat Baut segi enam dengan washer	 Tanpa garis menonjol	4T
Baut kepala segi enam	 Dua garis menonjol	5T
Baut segi enam dengan plat Baut segi enam dengan washer	 Dua garis menonjol	6T
Baut kepala segi enam	 Tiga garis menonjol	7T
Baut tanam	Tanpa tanda 	4T
	Beralur 	6T

Tabel 2. Spesifikasi Pengerasan Baut

Klas pengerasan	Diameter (mm)	Jarak ulir (mm)	Momen Spesifikasi				
			Baut segi enam			Baut Segi Enam Dengan	
			kg-cm	ft-lb	N.m	kg-cm	ft-lb
4T	6	1	55	48 in.-lb	5.4	60	52 in.-lb
	8	1.25	130	9	13	145	10
	10	1.25	260	19	25	290	21
	12	1.25	480	35	47	540	39
	14	1.5	780	56	78	890	61
	16	1.5	1,190	83	113	-	-
5T	6	1	65	54 in.-lb	6.4	-	-
	8	1.25	160	12	16	-	-
	10	1.25	330	24	32	-	-
	12	1.25	600	43	59	-	-
	14	1.5	900	67	91	-	-
6T	6	1	80	69 in.-lb	7.8	90	78 in.-lb
	8	1.25	195	14	19	215	16
	10	1.25	400	29	39	440	32
	12	1.25	730	53	72	810	59
	14	1.5	-	-	-	1,200	90
7T	6	1	110	8	11	120	9
	8	1.25	260	19	25	290	21
	10	1.25	530	38	52	590	43
	12	1.25	970	70	95	1,050	76
	14	1.5	1,500	108	147	1,700	123
	16	1.5	2,300	166	226	-	-

Demikian beberapa petunjuk keselamatan kerja selama melaksanakan perbaikan khususnya bodi kendaraan, sehingga terhindar dari kecelakaan kerja.

c. Rangkuman

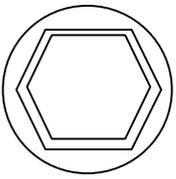
- 1) Keselamatan kerja dibengkel meliputi:
 - a) Perilaku dalam bekerja
 - b) Pakaian kerja
 - c) Wilayah kerja

- d) Obyek kerja
 - e) Penggunaan alat kerja
- 2) Dalam perbaikan panel-panel bodi kendaraan, sering berhubungan dengan baut dan mur, oleh karena itu perlu pengetahuan tentang kemampuan membaca kekuatan baut dengan mengidentifikasi kepala baut tersebut dan mengetahui momen pengerasannya sehingga terhindar dari kerusakan dan terjamin keselamatan kerja.

b. Tugas 1

- 1) Amati bengkel praktik Anda sendiri, kemudian berikan analisa terhadap kondisi bengkel Anda ditinjau dari faktor K3L (Keselamatan, Kesehatan kerja dan Lingkungan)!
- 2) Temukan baut pada bumper depan, hinge (engsel) pintu, kursi, engine mounting salah satu kendaraan, kemudian bacalah kekuatan bautnya dan momen pengerasannya (Anda bisa menggunakan tabel)!

c. Tes Formatif 1

- 1) Jelaskan prosedur K3L untuk perilaku mekanik dalam bekerja!
- 2) Jelaskan prosedur K3L dalam hal penggunaan alat kerja sehingga terjamin keselamatan kerja baik manusia maupun obyek kerja!
- 3)  Baut segi enam tanpa garis menonjol, memiliki diameter ulir 14 mm dan jarak ulir 1,5 mm. Tentukan kelas pengerasan dan momen spesifikasinya dalam kg-cm!

d. Kunci Jawaban Tes Formatif 1

(ada pada lembar tersendiri)

e. Lembar kerja 1

1) Alat dan Bahan

- a) Ruang bengkel yang akan diperbaiki susunannya
- b) Tool Box
- c) Peralatan tangan menyesuaikan kebutuhandan majun
- d) Alat Tulis dan perlengkapannya

2) Keselamatan Kerja

- a). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- b). Ikutilah instruksi dari instruktur/dosen 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.

3) Langkah Kerja

- a) Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b) Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh dosen/instruktur.
- c) Buatlah gambar perencanaan lay out bengkel yang memenuhi standar K3L.
- 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 praktikum secara ringkas dan jelas.
- b). Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar 1.

2. Kegiatan Belajar 2: Konstruksi Utama Bodi Kendaraan

a. Tujuan Belajar 2:

- 1) Mahasiswa dapat menyebutkan Bagian-bagian Panel Kendaraan.
- 2) Mahasiswa dapat menyebutkan komponen-komponen dalam panel bodi kendaraan
- 3) Mahasiswa memahami Fungsi masing-masing komponen pada Panel Kendaraan.
- 4) Mahasiswa memahami unsur K3 dalam pelaksanaan pekerjaan panel bodi kendaraan.

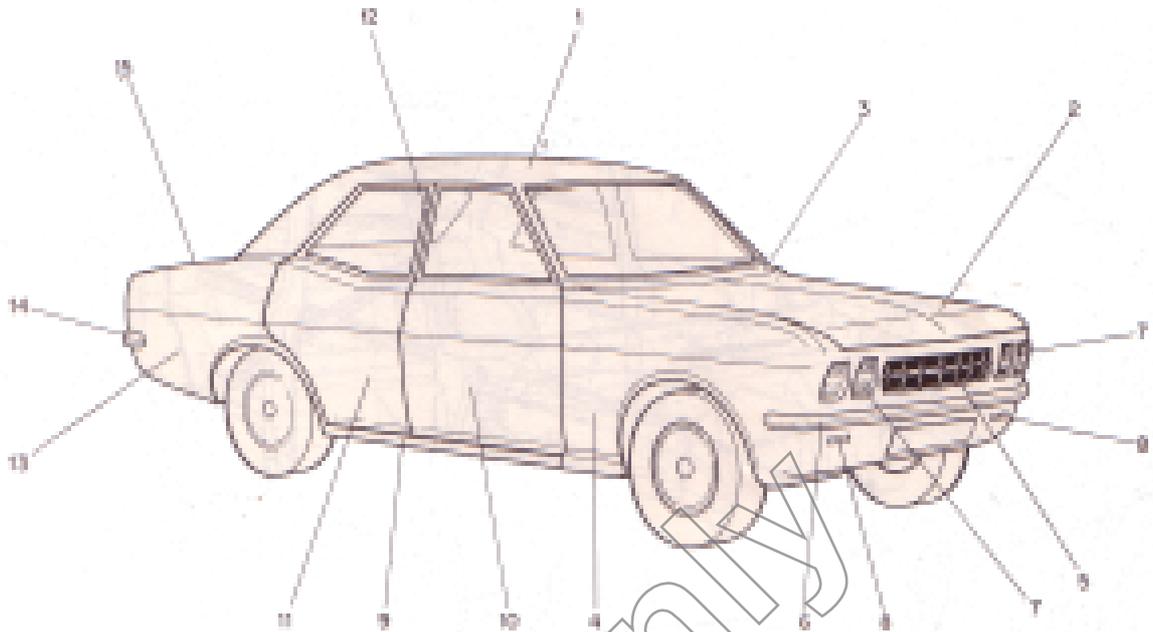
b. Uraian Materi 2:

Sampai saat ini, bodi kendaraan masih didominasi oleh komponen berasal dari plat besi dengan ketebalan 0,6 sampai 0,9 mm. Perkembangan bodi melalui teknologi komponen bodi dengan bahan plastik dan fiber belum bisa sepopuler plat, namun demikian beberapa komponen bodi yang memiliki komponen utama plat, kadang juga memiliki komponen plastik, fiber bahkan serat karbon.

Konstruksi dari bodi kendaraan dibagi menjadi beberapa bagian, diantaranya adalah:

1) Konstruksi Luar

Bagian ini merupakan tempat menempelnya berbagai macam panel dan dapat diumpamakan sebagai kulit dalam tubuh kita. Bagian ini terdiri dari beberapa panel-panel yang disatukan dengan beberapa jenis sambungan dan dapat terlihat secara langsung dari luar, misalnya bumper, engine hood, pintu-pintu, sunroof, roof head lining, fender, kaca, boot lid/ deck lid, lampu-lampu radiator grill, dan lain sebagainya.



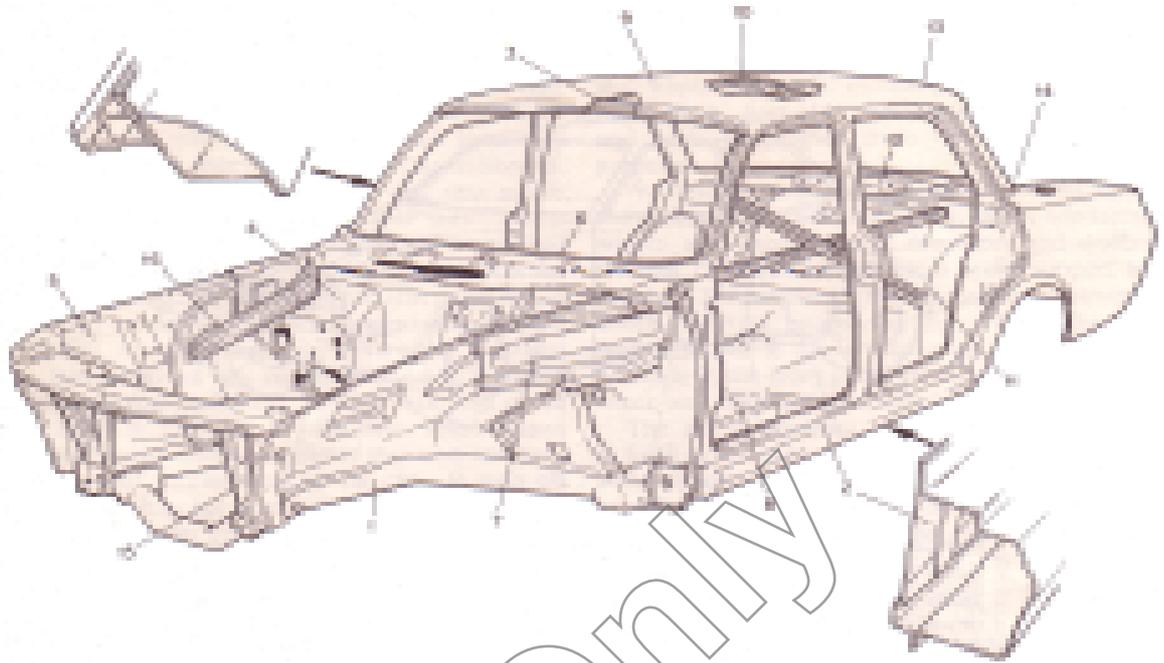
Keterangan gambar:

- | | | |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| 1. Roof panel | 6. Front bumper bar | 11. Offside rear door |
| 2. Engine hood | 7. Headlamps | 12. Offside center pilar |
| 3. Cowl & dash panel | 8. Side lamps | 13. Offside rear wing |
| 4. Offside front wing | 9. Sill panel | 14. Rear bumper bar |
| 5. Radiator grill | 10. Offside front door | 15. Deck lid |

Gambar 1. Konstruksi Luar Bodi dan Komponennya

2) Konstruksi Dalam

Bagian ini terdiri dari komponen-komponen yang ada didalam bodi kendaraan, penguat-penguat dan panel-panel yang digunakan untuk menguatkan bodi kendaraan.



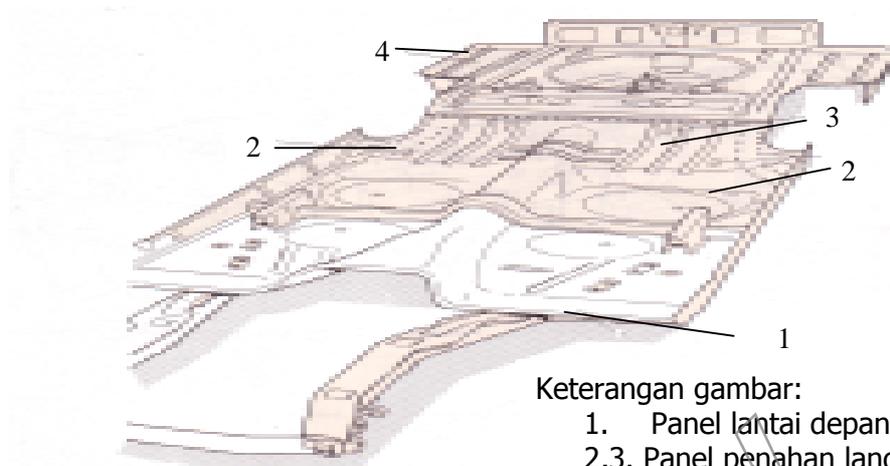
Keterangan gambar:

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1. Unit rantai bodi | 7. Cowl samping | 12. Bodi tengah belakang |
| 2. Rangka bodi samping | 8. Bodi dudukan engsel | 13. Dudukan kaca belakang |
| 3. Dudukan kaca depan | 9. Roof panel | 14. Bagian akhir bodi |
| 4. Cowl & dash panel | 10. Penyangga roof | 15. Dudukan radiator |
| 5. Unit rumah roda depan | 11. Bagian belakang bodi | 16. Dash panel |
| 6. Panel instrumen | | |

Gambar 2. Konstruksi Dalam Bodi dan Komponennya

3) Lantai (Under Body)

Lantai biasanya terdiri dari beberapa komponen kecil yang dilas secara bersama-sama menjadi satu unit lantai. Semua panel-panel lantai memiliki penguat pada bagian bawah. Bentuk dari lantai tidaklah rata, disesuaikan dengan tujuan masing-masing, untuk tempat roda, sebagai ruang komponen kendaraan, tempat kaki penumpang, tempat dudukan komponen bodi yang lain, aspek aerodinamis, aspek estetika, aspek ergonomi dan lain sebagainya. Pada tipe komposit biasanya rata dan terpisah dengan chassis, sedangkan pada tipe integral menyatu dengan chassis dan biasanya tidak rata.



Keterangan gambar:

1. Panel lantai depan
- 2,3. Panel penahan landasan belakang
4. Panel lantai belakang

Gambar 3. Konstruksi Lantai (Under Body)

4) Engine Hood

Engine hood merupakan bagian bodi kendaraan yang menutupi komponen mesin. Secara umum ada 2 tipe pemasangan hinged, yaitu Rear hinged (Front Opening Type) dan Front Hinged (Rear Opening Type). Pengoperasian kunci dilakukan dengan menggunakan kabel yang dapat dioperasikan dari kursi pengemudi. Pada jenis kendaraan tertentu, saluran washer terpasang pada hood ini.

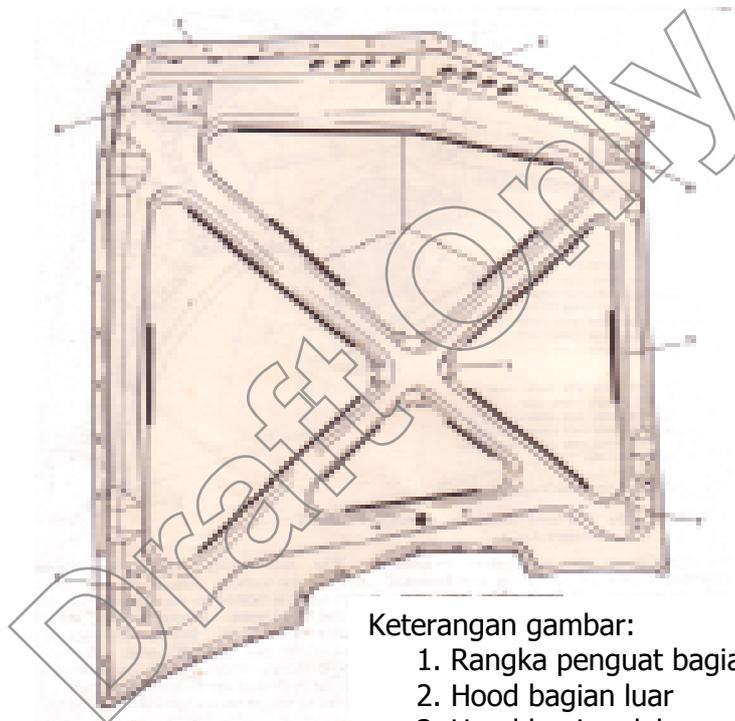
Jika berdasar perkembangannya ada beberapa tipe engine hood. Pada awalnya, tipe gabungan, dimana pemasangan engine hood pada konstruksi bodi utama menggunakan baut secara keseluruhan, pada bagian atas di cowl dan dibagian depan dengan bodi dekat radiator.

Selanjutnya, tipe piano, yaitu pemasangannya engine hood menggunakan engsel pada bagian tepi dan tengah.

Tipe yang ketiga disebut dengan mono type atau one-piece type, dimana engsel engine hood dapat terletak didepan atau belakang. Misal engsel engine hood didepan, maka dapat dibuka dari bagian belakang dan sebaliknya. Namun sekarang kebanyakan menggunakan

tipe engsel dibelakang dan membuka dari depan. Tipe mono type biasanya permukaan engine hood lebar, untuk memudahkan dalam buka-tutupnya dilengkapi dengan pegas torsi atau penegang.

Penyetelan engine hood dapat dilakukan dengan menggeser posisi engsel. Perlu diperhatikan pada saat penyetelan adalah sikap hati-hati, jangan sampai merusak cat kendaraan dan penyetelan celah yang sama terhadap fender samping dan cowl, serta penyetelan pengunci engine hood.



Keterangan gambar:

1. Rangka penguat bagian dalam
2. Hood bagian luar
3. Hood bagian dalam
6. Dudukan dan pengunci hood
7. Dudukan engsel hood
8. Penyangga hood (dapat distel)
9. Sealer

Gambar 4. Konstruksi Engine Hood

Kendaraan yang menggunakan hood atau (penutup mesin) biasanya berjenis sedan dan beberapa kendaraan penumpang (seperti Toyota Kijang, Daihatsu Taruna, Mitsubishi Kuda dan lainnya). Hood ini dipasang ke bodi utama menggunakan hood hinge.

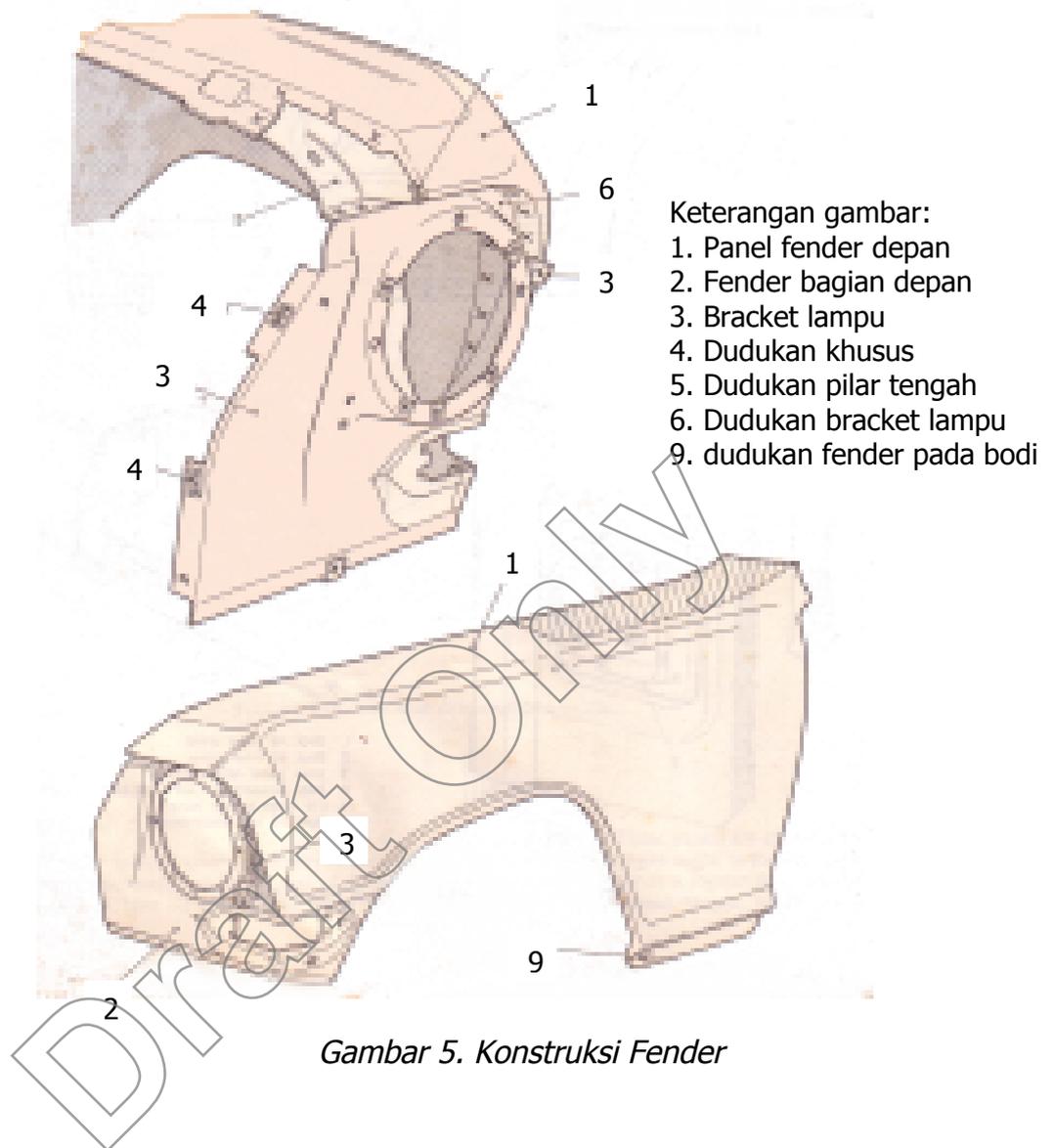
5) Fender

Fender atau wing adalah komponen kendaraan yang menutupi roda-roda. Tiap kendaraan memiliki 4 buah fender, tiap roda memiliki satu fender. Fender melindungi konstruksi suspensi dan melindungi dari kotoran dan lumpur.

Fender depan kendaraan biasanya terpasang pada konstruksi utama dari bodi menggunakan baut sehingga dapat dilepas. Untuk menambah kekuatan dan menghindari vibrasi yang terjadi, biasanya kedudukan baut dibuat mati dengan bodi utama. Fender ini dapat dilakukan penyetelan kedepan dan kebelakang dengan mengatur lubang posisi baut. Penyetelan tidak bisa dilakukan terhadap fender yang sudah dipasang permanen dengan menggunakan las.

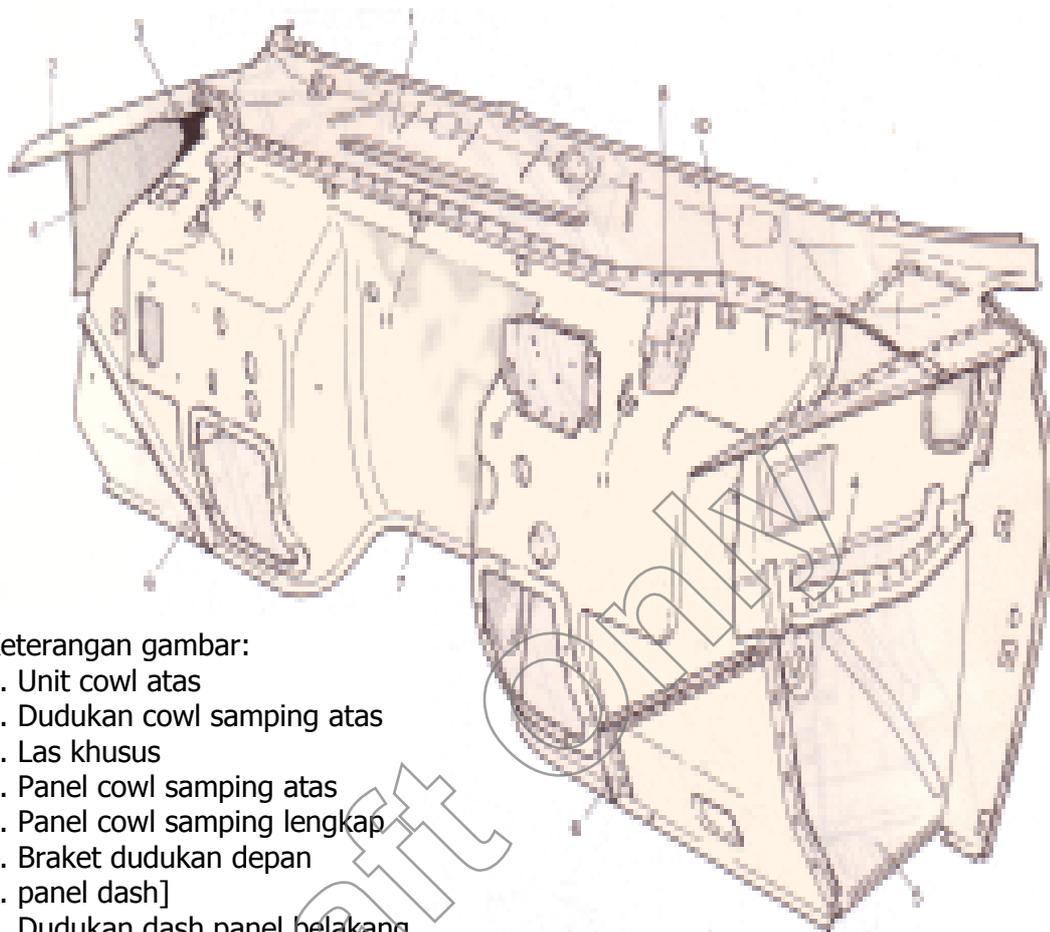
Pada fender depan biasanya terpasang lampu utama dan lampu samping atau sein. Terkadang terdapat trim, hiasan atau *chrom*, terpasang pada bagian fender sebagai pemanis yang dapat dibongkar pasang dengan mudah karena hanya menggunakan klip.

Sedangkan konstruksi fender bagian belakang agak berbeda susunannya. Memang ada beberapa kendaraan yang memiliki fender belakang dapat dilepas, akan tetapi kebanyakan fender belakang menyatu dengan bodi bagian dalam dengan sistem pengelasan, sehingga tidak dapat dilepas atau dilakukan penyetelan. Pengelasan dengan bodi bagian bawah dilakukan secara penuh, sehingga dapat mencegah kotoran yang masuk keatas diantara konstruksi luar dan bodi utama.



6) Cowl dan Dash Panel

Cowl merupakan panel yang terdapat pada bagian depan kendaraan sebagai pemisah antara ruang mesin dan ruang penumpang serta biasanya terbentuk dari gabungan panel-panel kecil. Cowl bagian atas dan bagian samping biasanya disambung menggunakan las menjadi satu kesatuan. Ada beberapa kendaraan yang menerapkan kerangka kaca pada bagian cowl ini. Kadang engsel pintupun dapat diletakkan pada cowl.



Keterangan gambar:

1. Unit cowl atas
2. Dudukan cowl samping atas
3. Las khusus
4. Panel cowl samping atas
5. Panel cowl samping lengkap
6. Braket dudukan depan
7. panel dash]
8. Dudukan dash panel belakang
9. Braket dudukan
- 11,12. Lubang kabel

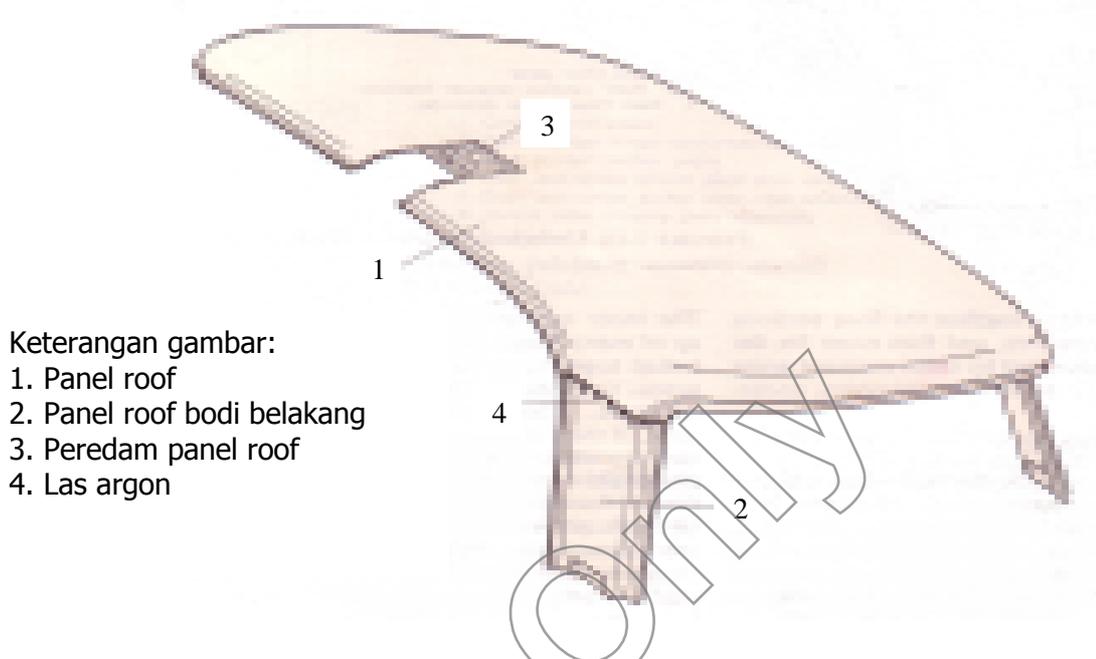
Gambar 6. Konstruksi Cowl dan Dash

7) Atap (roof panel)

Atap merupakan bagian bodi yang paling besar dibanding bagian lain, dan memiliki konstruksi yang paling sederhana. Biasanya roof menggunakan bahan lembaran plat besi. Ada beberapa jenis atap, atap sampai pada atas kaca depan, atap sampai kaca belakang, ada atap sampai belakang dan tersambung dengan quarter panel.

Kebanyakan atap memiliki penguat dari plat tipis menyilang secara beraturan yang berada didalam roof. Penguat ini biasanya

disatukan dengan las dan merupakan bagian untuk memegang kawat untuk pemasangan roof head lining.



Keterangan gambar:

1. Panel roof
2. Panel roof bodi belakang
3. Peredam panel roof
4. Las argon

Gambar 7. Konstruksi Atap (Roof)

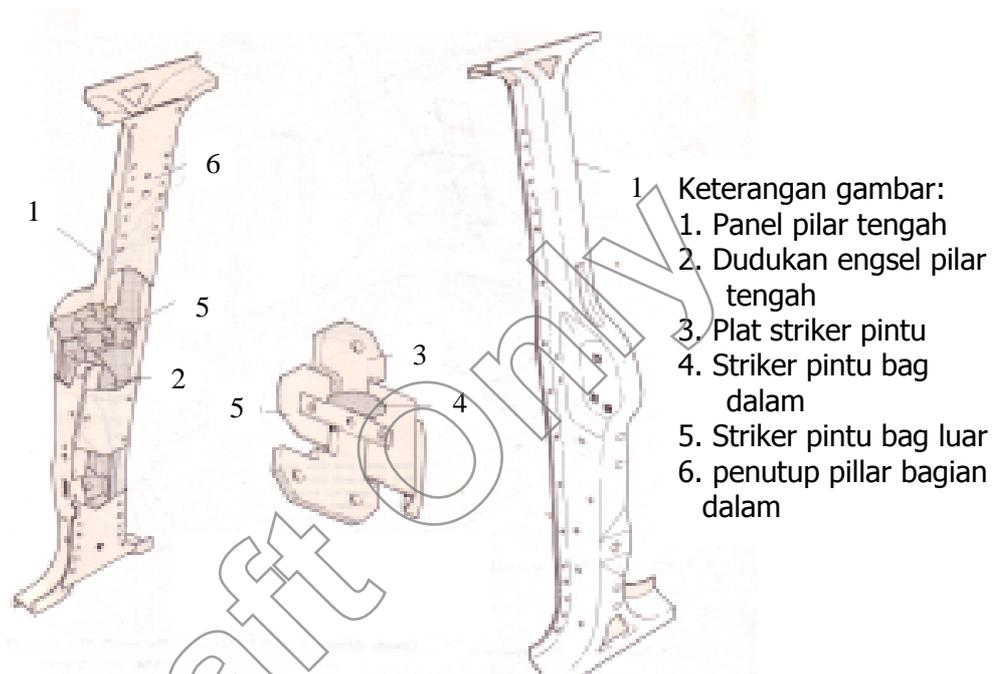
8) Bodi Belakang (Quarter Panel)

Komponen ini biasanya menyatu dengan sayap belakang, dan memiliki konstruksi luar dan dalam. Konstruksi luar menekuk dan disatukan dengan konstruksi dalam dengan las dan baut. Pada bagian ini berhubungan dengan konstruksi pintu bagian belakang dan konstruksi kursi belakang.

9) Pillar Tengah

Pilar tengah merupakan penopang bagian tengah dan samping dari atap. Oleh karena itu, konstruksi ini haruslah kuat. Pada pillar tengah ini juga berfungsi sebagai dudukan engsel pintu belakang dan dudukan pengunci pintu depan. Beberapa pabrik membuat pillar lebar

dan terlihat dari luar, tetapi juga kadang tidak terlihat dari luar. Konstruksi pillar tengah biasanya tidak beraturan, menyesuaikan bentuk dari pintu saat terbuka, dan bentuk tidak beraturan tersebut menyebabkan konstruksi ini kuat dan kokoh.



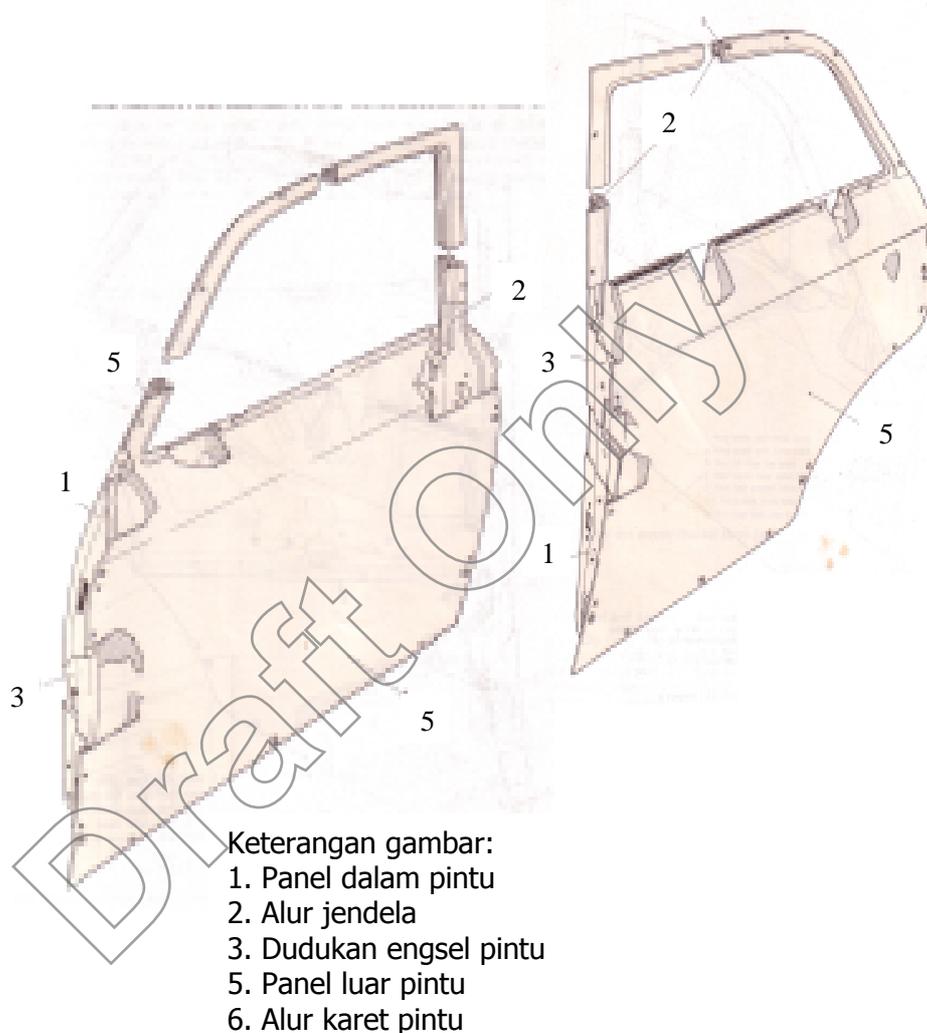
Gambar 8. Konstruksi Pillar Tengah

10) Pintu-pintu

Berbagai macam tipe pintu yang digunakan dalam kendaraan. Namun pada dasarnya, pintu dibuat dari dua panel utama, panel luar dan panel dalam, terbuat dari plat baja. Pintu kendaraan memiliki kekuatan yang berasal dari panel dalam yang memiliki tekukan dan lekukan (*dipress*) sehingga ketika tepinya disatukan dengan panel luar dan menjadi satu kesatuan, maka konstruksi ini akan kuat.

Panel dalam terdapat lubang, celah dan sebagainya, misal untuk pemasangan trim, pemasangan regulator kaca dan pengunci

dalam dan handel dalam. Bagian atas dari pintu terdapat bidang luasan yang ditutup dengan kaca, yang telah disiapkan dengan alurnya serta karet perapatnya, sehingga saat ditutup maka akan melindungi dari air hujan, debu dan kotoran.

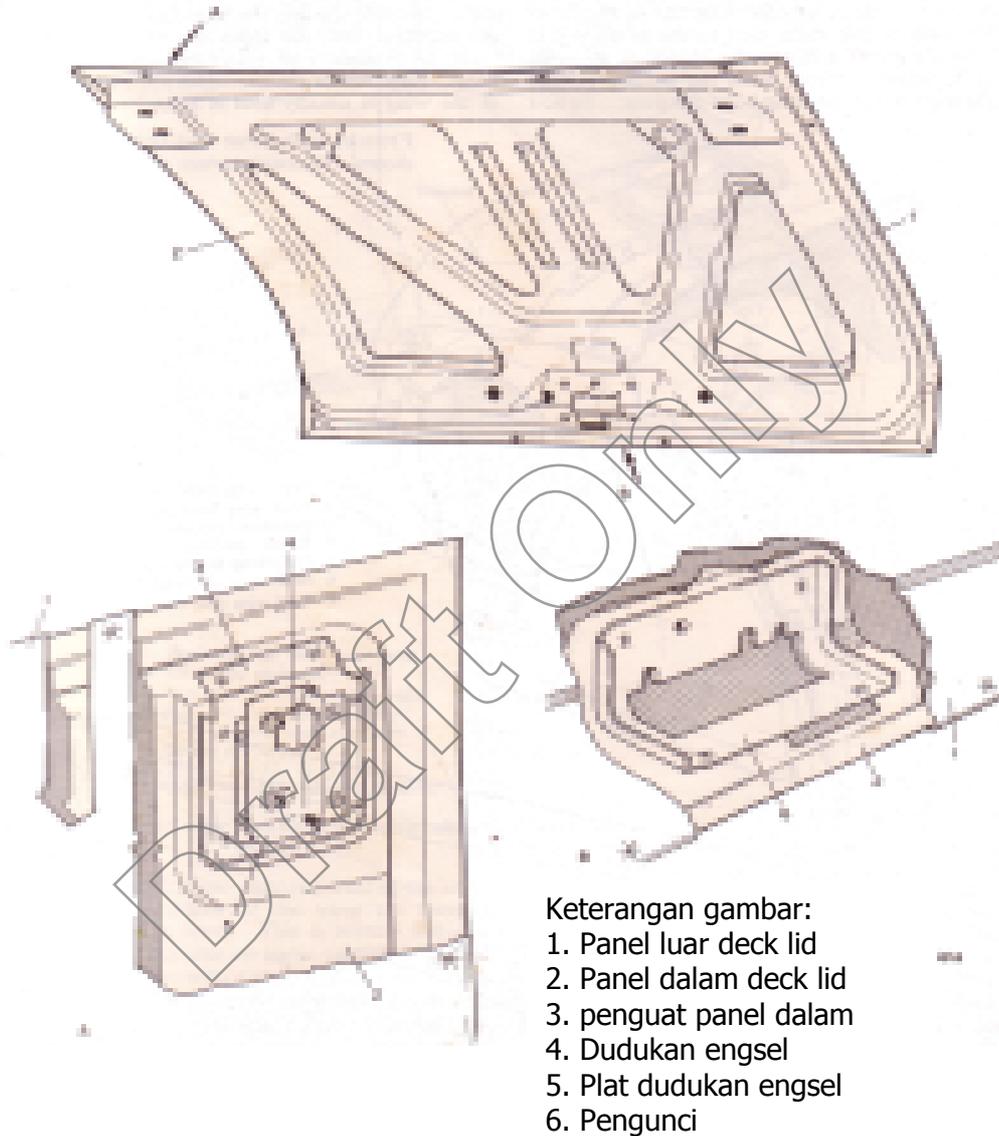


Gambar 9. Konstruksi Pintu Depan dan Belakang

11) Deck Lid

Merupakan komponen pintu sebagai jalan keluar masuk barang yang terletak dibelakang kendaraan. Komponen ini juga terdiri dari 2 panel utama, yaitu panel luar dan dalam yang disatukan menjadi satu dengan las. Beberapa pabrik menggunakan handel

pada bagian luar untuk membuka deck lid, namun ada yang tidak dilengkapi dengan pembuka bagian luar, tetapi dapat dioperasikan oleh pengemudi karena menggunakan kabel.



Gambar 10. Konstruksi Deck Lid

c. Rangkuman 2

1) Konstruksi utama bodi kendaraan adalah:

- a) Konstruksi luar merupakan panel bodi yang dapat terlihat dari luar secara langsung, ibarat kulit pada tubuh kita.

- b) Konstruksi dalam merupakan komponen yang ada didalam bodi kendaraan, penguat-penguat dan panel-panel yang digunakan untuk menguatkan bodi kendaraan bumper
- c) Lantai (under body) merupakan bagian bawah kendaraan tempat landasan penumpang dan komponen lainnya yang ada didalam kendaraan. Konstruksinya biasanya tidak rata menyesuaikan kebutuhan dan kenyamanan.
- d) Engine hood merupakan penutup bagian mesin
- e) Fender (wing) adalah komponen kendaraan yang menutupi roda-roda, terdapat dibagian depan dan belakang (biasanya menyatu)
- f) Cowl merupakan panel yang terdapat pada bagian depan kendaraan sebagai pemisah antara ruang mesin dan ruang penumpang serta tempat instrument panel
- g) Atap merupakan bagian bodi sebagai penutup bodi bagian atas, terbuat dari bahan lembaran plat besi
- h) Bodi belakang (quarter panel) merupakan bodi dengan sayap belakang, dan memiliki konstruksi luar dan dalam dan berhubungan dengan konstruksi pintu belakang dan kursi belakang.
- i) Pilar tengah merupakan penopang bagian tengah dan samping dari atap dan memiliki konstruksi yang kuat
- j) Pintu-pintu sebagai akses keluar masuk penumpang.
- k) Deck Lid merupakan komponen pintu sebagai jalan keluar masuk barang yang terletak dibelakang kendaraan

d. Tugas 2

- 1) Terdapat kasus bagi pengemudi yang sangat suka dengan musik. Beberapa bagian bodi kendaraan yang dikendarai sering

menimbulkan bunyi yang sangat berisik. Berikan analisa anda dan bagian bodi mana yang dapat menyebabkan hal ini terjadi!

- 2) Amati konstruksi utama pada kendaraan jenis MPV. Sebutkan dan berikan penjelasan mengenai konstruksi utama bodi kendaraan yang anda temukan!

e. Tes Formatif 2

- 1) Sebutkan panel-panel bodi kendaraan yang termasuk dalam konstruksi luar!
- 2) Sebutkan dan jelaskan mengenai komponen pintu depan kendaraan!
- 3) Apakah yang dimaksud dengan quarter panel? Terdapat pada jenis mobil apakah yang menggunakan konstruksi ini?
- 4) Sebutkan perbedaan lantai pada konstruksi integral dan konstruksi komposit!

f. Kunci Jawaban Tes Formatif 2

(ada pada lembar tersendiri)

g. Lembar kerja 2

- 1) Alat dan Bahan
 - a) 1 Unit mobil sedan
 - b) Tool Box
 - c) Peralatan tangan menyesuaikan kebutuhan
 - d) Lap / majun.
- 2) Keselamatan Kerja
 - a). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
 - b). Ikutilah instruksi dari instruktur/dosen 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). Bila perlu mintalah buku manual kendaraan yang menjadi *training object*.
- 3) Langkah Kerja
- a). Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
 - b). Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh dosen/instruktur.
 - c). Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
 - d). Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.
- 4) Tugas
- a) Buatlah laporan praktikum secara ringkas dan jelas.
 - b) Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar 2.

3. Kegiatan Belajar 3: Prosedur Pelepasan, Pemasangan dan Penyetelan Komponen Bodi Kendaraan

a. Tujuan Kegiatan Belajar 3:

- 1) Mahasiswa dapat melakukan proses pelepasan komponen bodi kendaraan.
- 2) Mahasiswa dapat melakukan proses pemasangan komponen bodi kendaraan.
- 3) Mahasiswa dapat melakukan proses penyetelan komponen bodi kendaraan.

b. Uraian Materi 3:

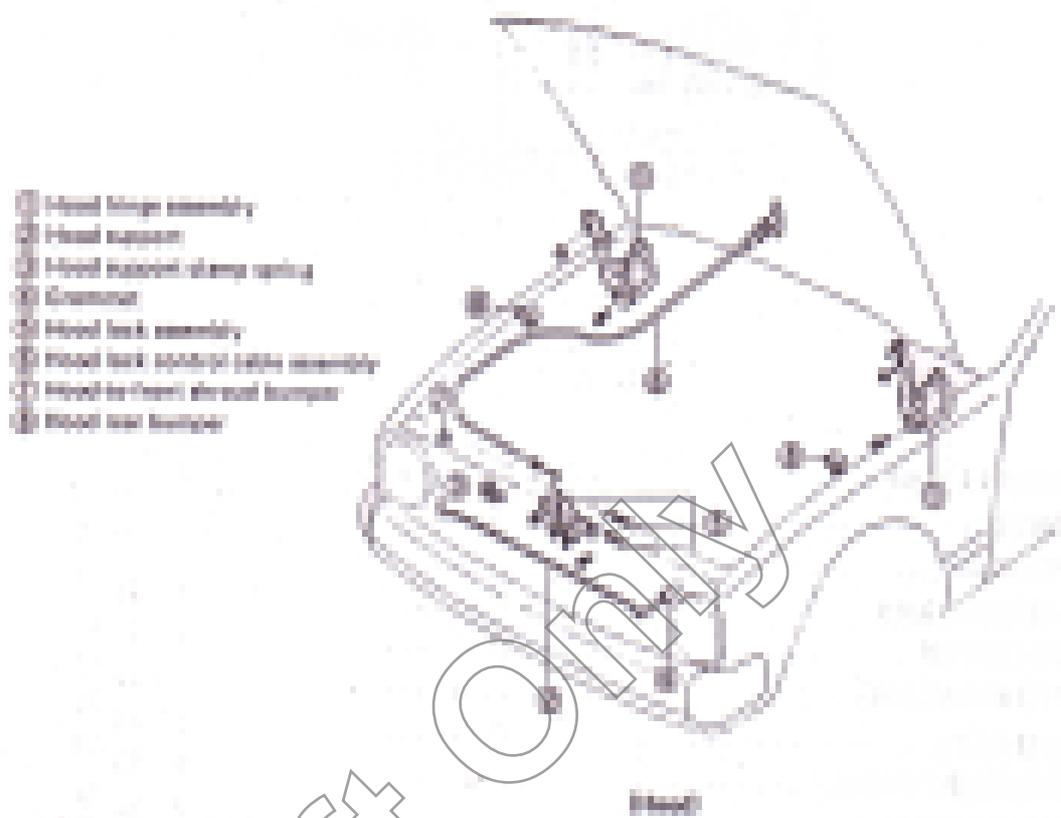
Setelah mempelajari Kegiatan Belajar 1 dan 2, berikut akan disampaikan prosedur pelepasan, pemasangan dan penyetelan komponen/ panel bodi kendaraan.

Berikut akan diuraikan prosedur pelepasan, pemasangan dan penyetelan.

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1) hood (penutup mesin) | 6) kaca |
| 2) fender | 7) roof head lining |
| 3) deck lid | 8) tempat duduk |
| 4) bumper | 9) instrument panel |
| 5) pintu | 10) grill dan moulding |

1) Engine hood (kap mesin)

Demi keamanan pada saat melaksanakan perbaikan, sebaiknya digunakan karpet (fender cover) untuk melindungi cat dari goresan. Apabila oli, grease atau yang sejenisnya menempel, segera hapus dengan menggunakan kain yang lunak.



Gambar.11. Konstruksi Engine Hood

Pelepasan:

- (a) Bila terdapat saluran washer pada hood, maka lepaskan bagian ini dahulu.
- (b) Bila terdapat hood moulding, maka terlebih dahulu dilepaskan. Biasanya hood moulding diikat dengan clip atau baut. Bila perlu gunakan obeng (-) yang dilapisi dengan kain agar tidak merusak cat.
- (c) Melepaskan hood dari kabin dengan melepas engsel (hinge) bagian kanan terlebih dahulu sementara engsel kiri masih terpasang pada bagian bodi.

- (d) Catatan: untuk menjaga tutup mesin (hood) dan cowl top panel agar jangan sampai rusak dan sebagai tindakan pengamanan sebelum pekerjaan dilakukan, diperlukan 2 orang untuk melaksanakan pekerjaan pelepasan hood ini.

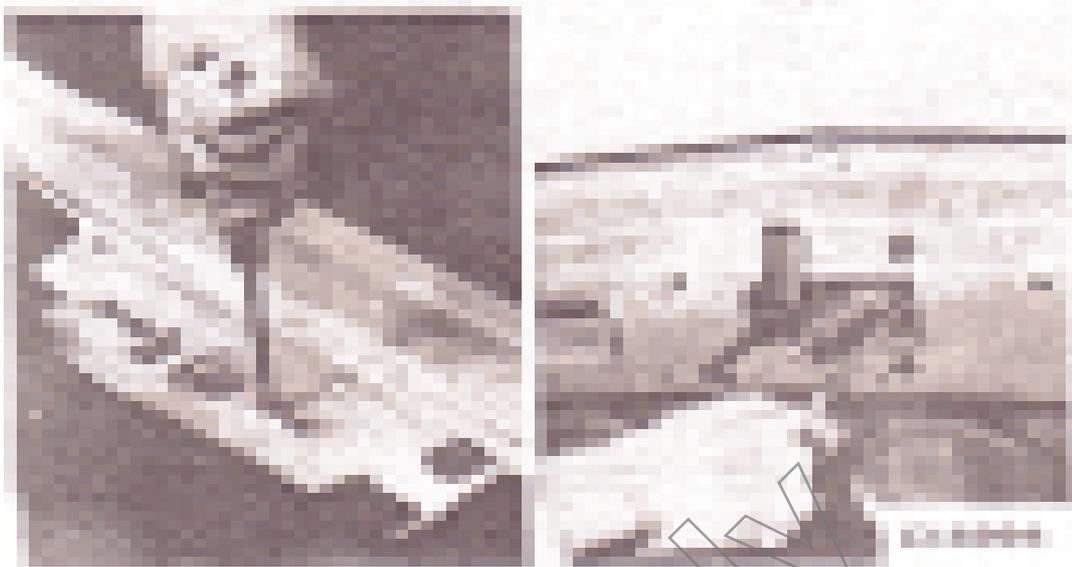
Pemasangan:

Sewaktu melakukan pemasangan hood, perhatikanlah hal-hal dibawah ini.

- (a) Pemasangan dengan arah kebalikan dari pembongkaran.
- (b) Pemasangan unlock cable melewati strut house, setelah pemasangan, jepitlah kabel dengan klip pada bodi kendaraan minimal di dua titik.
- (c) Catatan: pengerasan hood dapat dipermudah dengan mengikuti bekas cat pada setiap engsel sebagai petunjuk.

Penyetelan:

- (a) Penyetelan depan-belakang dan arah kiri-kanan, dengan cara mengendorkan mur-mur penyetel hood
- (b) Penyetelan ujung belakang dalam arah ke atas-bawah, dengan cara penyetelan baut-baut penyetel pada bagian bodi.
- (c) Penyetelan ujung depan (front end) dengan arah atas-bawah dengan merubah posisi hood lock dan bumper.
- (d) Setelah hood terpasang pada tempatnya, lakukan penyetelan hood lock (pengunci tutup mesin) dengan mengendorkan baut-baut pengikatnya.



Gambar 12. Penyetelan hood lock

Catatan:

Dengan hood lock dikunci, tekan dengan keras hood pada bagian tengah depan. Kalau hood hanya kendor sedikit saja, hal ini berarti bahwa hood lock terkunci dengan baik. Pastikan bahwa pengontrol hood lock mempunyai free travel (jarak bebas).

Pada saat melakukan pemasangan, perlu dicermati susunannya yaitu melihat celah antara fender dengan hood dan fender dengan pintu.

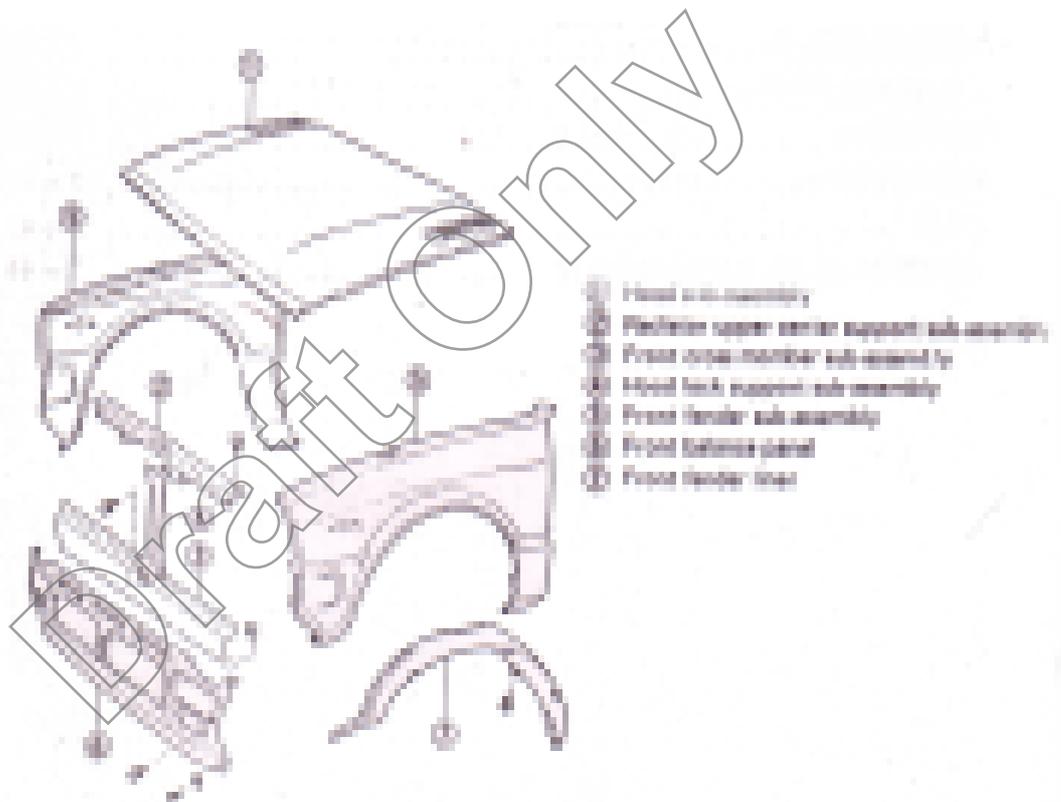
b. Fender

Dalam melepas fender diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

- (a) Pertama kali melepaskan semua komponen kelistrikan yang ada dilepas terlebih dahulu misalnya lampu malam atau lampu sein.
- (b) Melepas front bumper, front grill dan lampu kombinasi.
- (c) Melepaskan skirt moulding
- (d) Melepaskan dam skirt
- (e) Melepaskan fender
- (f) Melepaskan mirror (kaca spion) dari fender jika ada.

Pada saat pemasangan, perlu diperhatikan:

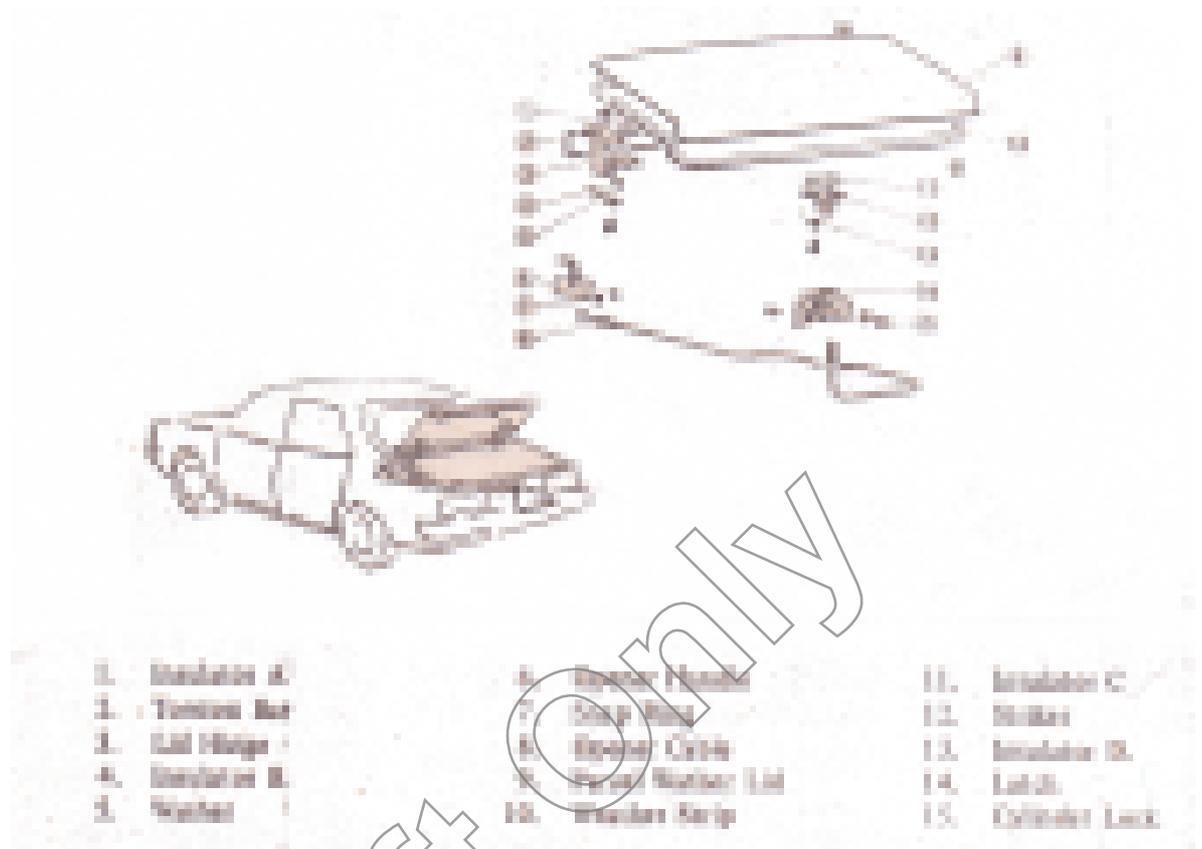
- (a) Pertama kali, saat memasang fender, pengencangan baut-baut mengambil beberapa baut (pojok) tidak perlu keras dahulu.
- (b) Periksa clearance (celah) fender dengan pintu dan hood engine. Setelah semua sama, baru dikeraskan dan lengkapi baut-baut pengikatnya.
- (c) Setelah terpasang, rakit kembali komponen yang dilepas saat pembongkaran.



Gambar 13. Komponen Fender

2) Deck Lid/ Boot Lid

Deck lid atau sering juga disebut dengan Boot Lid adalah bagian komponen kendaraan penutup bagasi belakang (jenis sedan)



Gambar 14. Konstruksi Deck Lid/Boot Lid

Pelepasan:

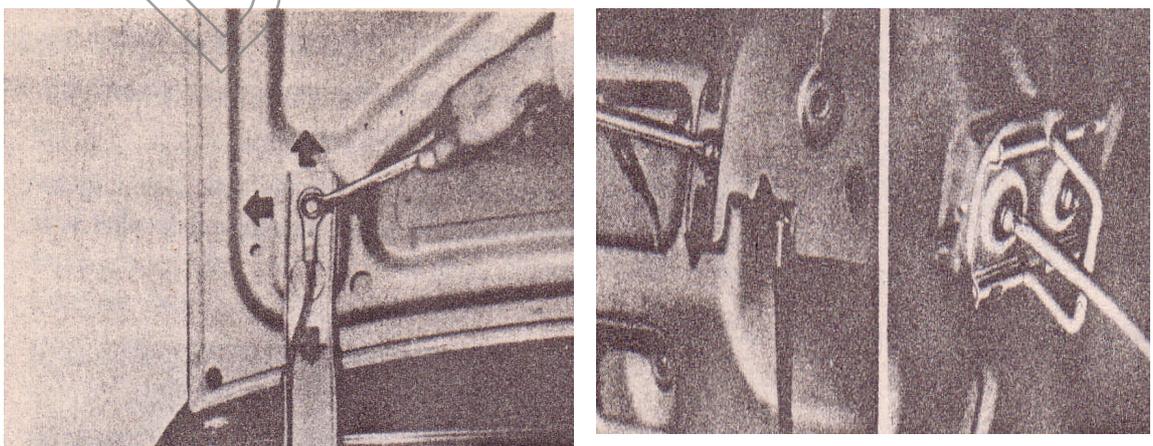
- (a) Apabila terdapat antena pada deck lid, maka lepaskan dahulu antena lead in terminal.
- (b) Bukalah lid hinge attaching bolt, lalu lepaskan torsion bar dari sisi lid hinge.
- (c) Bukalah cylinder lock, dan bukalah kabel locking snap ring, lepas sambungan-sambungan kabel.
- (d) Lepaskan weatherstrip dari car body, dan bersihkan sisa-sisa lem dari bodi.

Pemasangan:

- (a) Pada mobil dengan lid antenna type radio, lid digunakan sebagai antenna, sebab itu lid dan bodi harus terisolasi.
- (b) Pasanglah torsion bar collar pada center torsion bar.
- (c) Berikan grease secukupnya pada permukaan yang bergerak dari latch.
- (d) Kendangkan opener handle dan sambungkan cable menggunakan plier lalu pastikan cable tidak bisa terlepas.
- (e) Berikan lem kering (tahan panas) pada weatherstrip, lalu pasang pada flange bodi dengan baik.

Penyetelan:

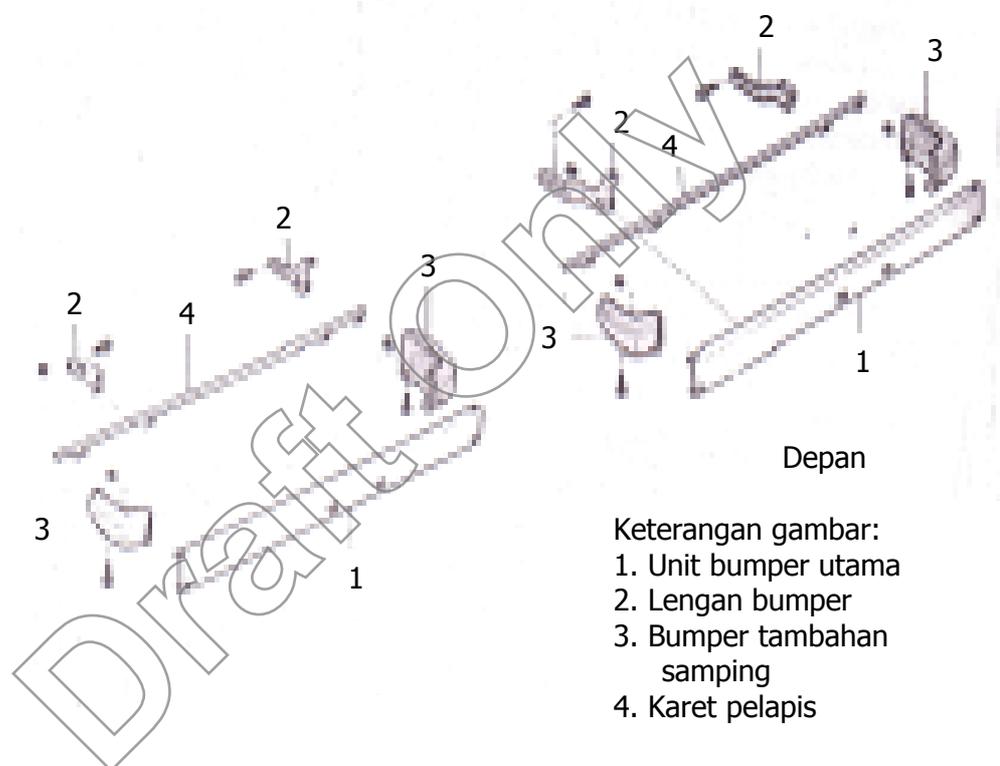
- (a) Setel posisi longitudinal dan lateral lid pada lubang penyetel yang tersedia
- (b) Setel posisi vertikal lid dengan jalan memasukkan washer kedalam hinge fitting area pada bodi side.
- (c) Setel posisi vertikal pada latch mounting point, bila opener handle ditarik, latch tidak akan terkunci, dan bila opener handle bebas, latch lever kembali pada posisi semula.



Gambar 15. Penyetelan boot lid

3) Bumper

Bumper dibedakan jenisnya menjadi 2, yaitu bumper depan dan bumper belakang. Fungsi dari bumper adalah sebagai pengaman pertama terhadap bodi dan penumpangnya jika terjadi tabrakan atau benturan. Pada dasarnya komponen bumper depan dan belakang sama, yaitu bumper sub, bumper arm, bumper side extension sub (bumper samping) dan bumper filler.



Gambar 16. Konstruksi Bumper

Pelepasan:

- Melepaskan bumper sub assembly, bumper side extension sub assembly (sambungan bumper samping) dan bumper filter dari bagian bawah kendaraan berurutan sebagai single unit.

Pemasangan:

- (a) Pemasangan bumper dengan arah kebalikan dari pembongkaran

Penyetelan:

- (a) Stel posisi bumper saat terpasang, dengan arah kiri-kanan, atas-bawah dan depan-belakang, dengan cara melonggarkan baut-baut atau mur-mur pengikatnya.

4) Pintu

Pintu kendaraan berfungsi sebagai akses keluar-masuknya penumpang. Pintu dibedakan menjadi 3 macam, front door, rear door dan back door. Berdasar pada cara membukanya, ada tipe pintu buka samping, buka ke atas dan tipe sliding door.

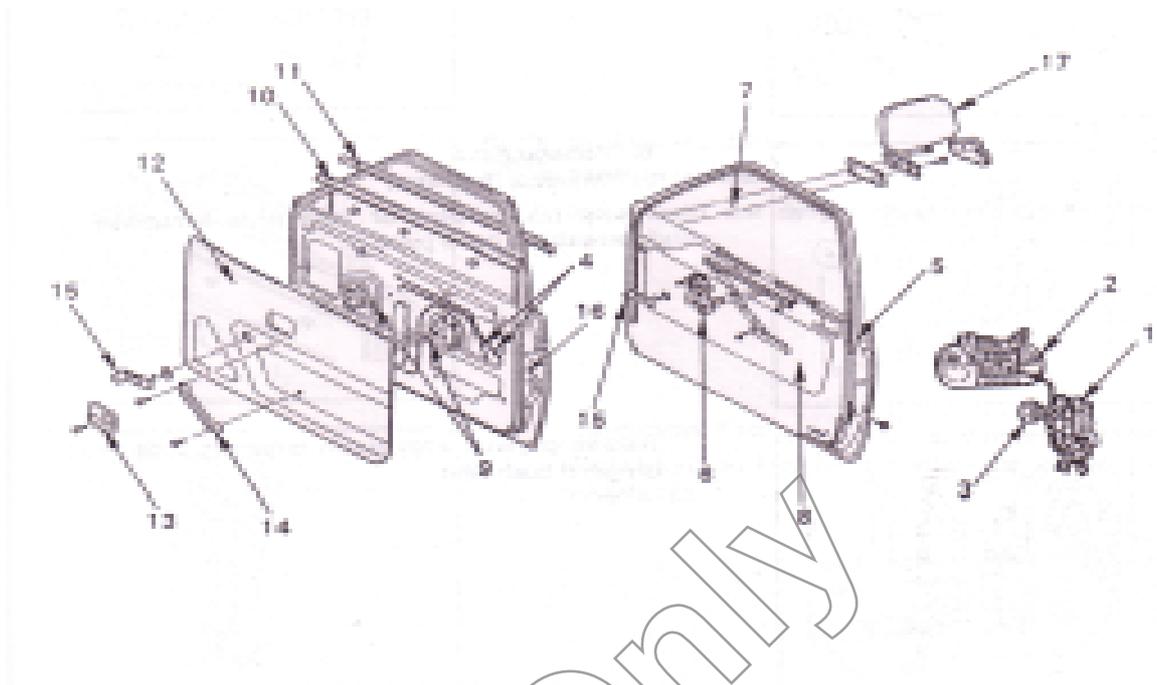
Berikut ini gambar komponen komponen pintu:

a) Door Assy

Pelepasan:

- (1) Memisahkan hubungan pemeriksa pintu (door check)
- (2) Melepaskan baut-baut engsel pintu, kemudian pintu dapat dilepaskan
- (3) Melepaskan setiap engsel pintu, dari dalam wheel house (rumah roda) setelah fender liner dilepaskan.

Catatan: untuk memudahkan pekerjaan, saat pelepasan berikan penyangga (ganjel) kayu pada bagian belakang.



- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. Door lock assembly | 10. Inner waist seal |
| 2. Outside handle | 11. Outer waist seal |
| 3. Door lock cylinder | 12. Trim pad |
| 4. Door lock link | 13. Inside handle assembly |
| 5. Glass-run channel | 14. Pull handle |
| 6. Window regulator | 15. Regulator handle |
| 7. Window glass | 16. Buffer |
| 8. Water proof sheet | 17. Door mirror assembly |
| 9. Screw protector | |

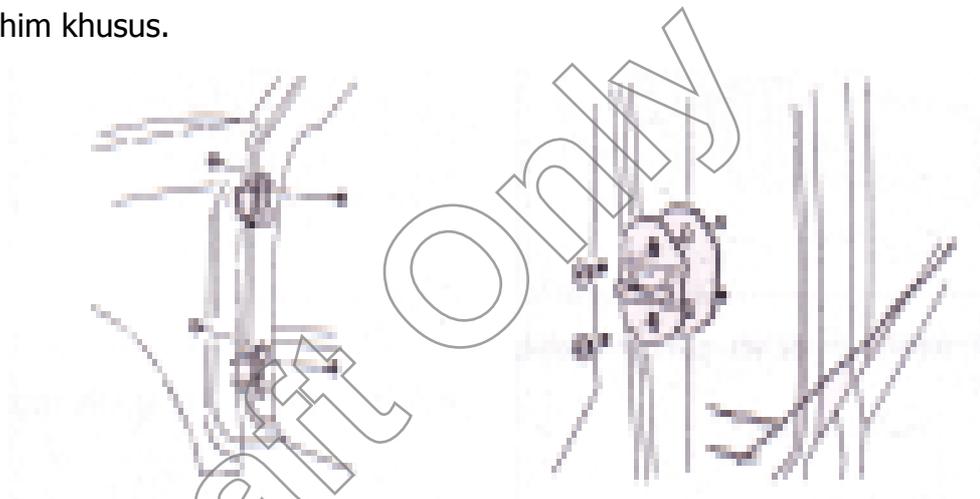
Gambar 17. Konstruksi Pintu

Pemasangan:

- (1) Keraskan dulu sementara baut-baut pengikat pintu dan engsel pilar samping, baru setelah pintu di stel, baut dikeraskan sempurna.
(Torsi pengencangan baut= 1,3 – 2,6 kgm)
- (2) Pintu dan engsel-engsel sedemikian rupa sehingga akan lurus dengan tanda-tanda yang ada pada cat seperti sebelum dilepaskan.
- (3) Berikanlah grease (gemuk) pada pin-pinnya.

Penyetelan:

- (1) Pada saat penyetelan, pastikan bahwa lock striker (kaitan kunci) tidak mengganggu penyetelan, bila perlu lock striker dapat dilepas dahulu.
- (2) Penyetelan seluruh pintu dalam arah depan-belakang dan pintu bagian belakang dalam arah atas-bawah.
- (3) Penyetelan lock striker dapat dilakukan dengan arah kiri-kanan dan atas-bawah. Bila tidak sesuai, kurang maju bisa ditambah dengan shim khusus.



Gambar 18. Penyetelan hinge dan striker pintu

b) Kaca Pintu (door glass) dan regulator

Pembongkaran:

1. Melepaskan door trim dan kelengkapannya misal arm rest, inside door handle, door regulator handle dan lainnya.
2. Putar regulator ke bawah dan lepaskan baut penguncinya.
3. Peganglah kacanya, tarik regulator arm roller dari glass roller guide. Kemudian tarik kaca perlahan-lahan keatas dan pegang pada bagian ujung belakang.
4. Sesudah melepaskan regulator sub rollerguide, kemudian melepas regulator.

Pemeriksaan:

- (1) Perbaiki atau ganti part yang rusak
- (2) Periksa hinge pin dari keausan dan roller dan guide dari keausan dan kerusakan.
- (3) Periksa regulator pinion dan drive gear dari keausan dan kerusakan.

Pemasangan:

- (1) Berilah grease (gemuk) pada bagian yang berputar dan bergeser seperti pada regulator pinion, driver gear, roller, glass holder dan roller guide sebelum pemasangan.
- (2) Gunakan lem adhesive secukupnya
- (3) Bila memasang weather strip, masukkan clip yang tepat ke clip hole.
- (4) Pasang regulator handle, bila ditutup penuh, handle harus mempunyai sudut 30° keatas lebih horisontal dan menghadap ke depan.

c) Door Handle dan door lock

Pembongkaran:

- (1) Membuka door trim seperti langkah didepan (membuka kaca dan regulator)
- (2) Melepas door inside lock rod
- (3) Melepas outer handle rod pada lock side, dan kemudian outer handle.
- (4) Sesudah melepas silinder lock rod dari door lock, buka silinder lock.
- (5) Lepaskan lock assy

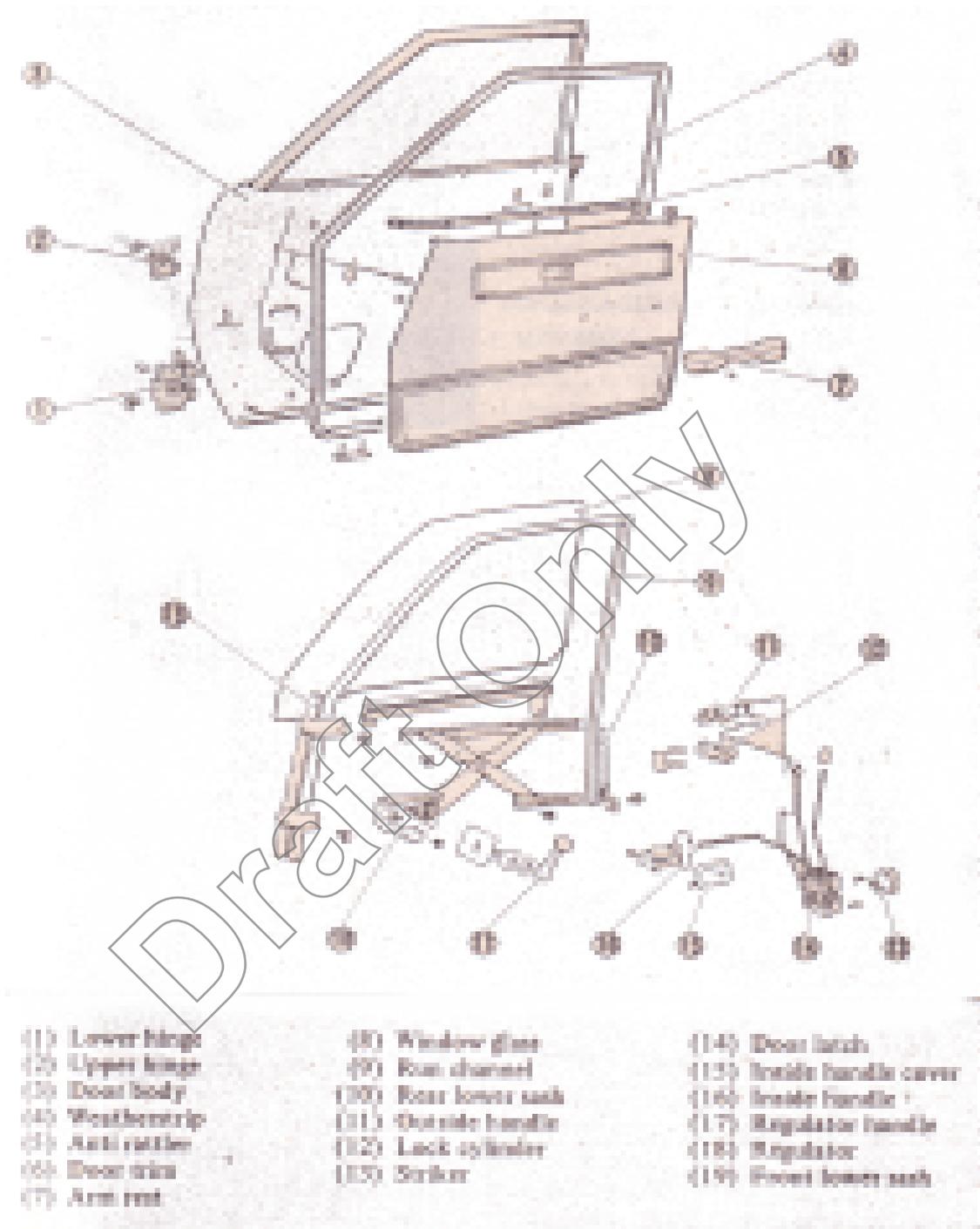
Pemeriksaan:

- (1) Periksa lock mechanism dari keausan dan kerusakan, dan pastikan lancar.

Pemasangan:

- (1) Berilah grease pada lock operating sebelum pemasangan.
- (2) Periksa tiap rod hubungan yang sudah tepat dan kerjanya lock lancar dan baik.
- (3) Stel play dari handle dengan ukuran standar dengan mounting screw. (Play Inside handle = 7 ± 3 mm)
- (4) Stel play dan outer handle dengan ukuran standar dengan latch joint (play outer handle = 3 ± 3 mm)

Draft Only

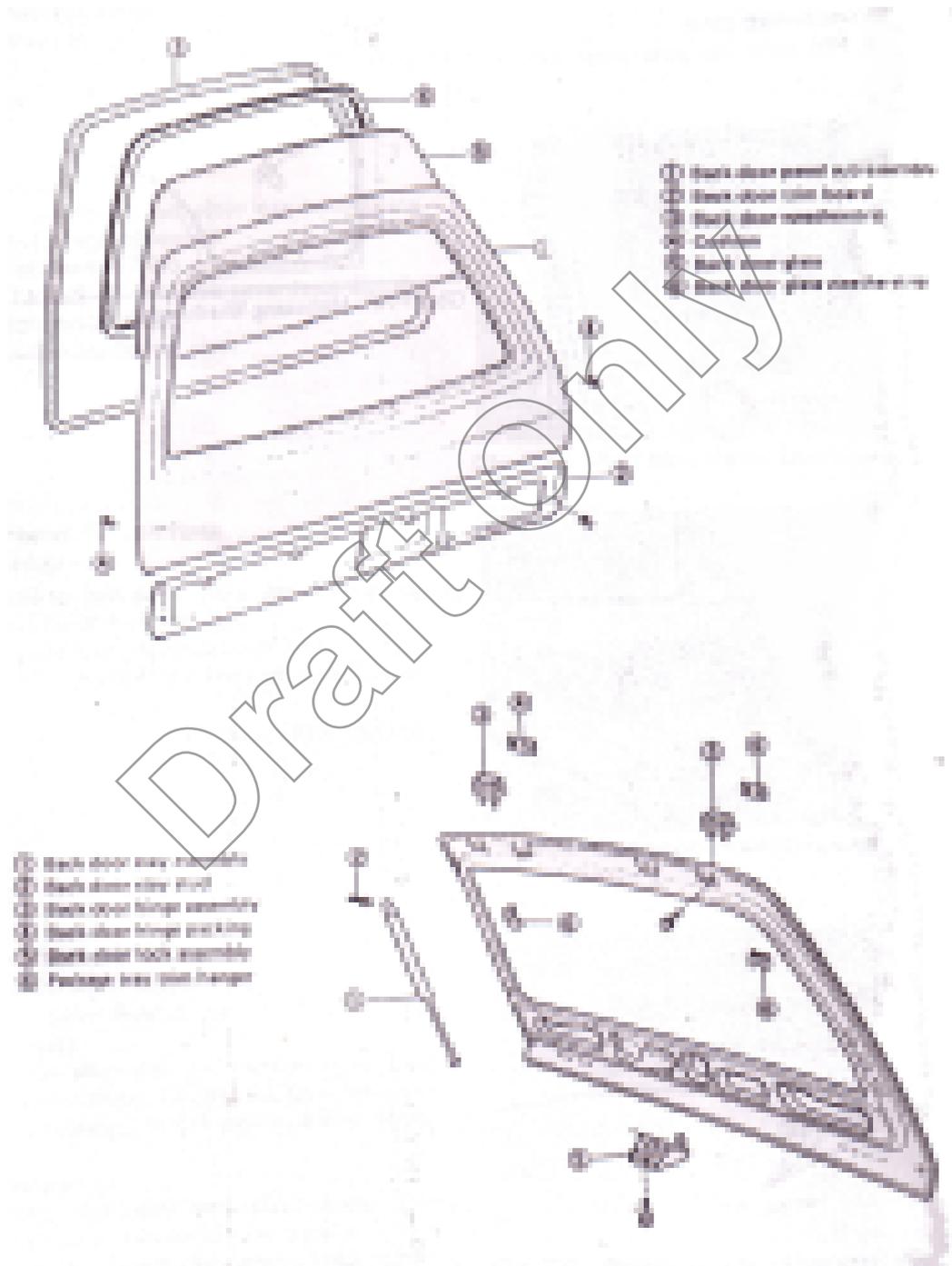


Gambar 19. Konstruksi door glass, regulator dan door lock

5) Pintu Belakang

Pada kendaraan jenis hatch back biasanya terdapat pintu belakang (pintu ke-lima)

Konstruksinya adalah sebagai berikut:



Gambar 20. Konstruksi Pintu Belakang

Pelepasan:

- a) Melepaskan trim board pintu kelima
- b) Menarik kabel-kabel keluar pintu, dan berilah tanda jalur kabel dan asalnya.
- c) Memisahkan hubungan washer nozzle dan slangnya.
- d) Memisahkan hubungan penopang (stay) dan pintu ke-5
- e) Melepaskan baut-baut engsel pintu ke-5
- f) Catatan: pintu harus diganjel biar tidak jatuh ke lantai.

Penyetelan:

- a) Penyetelan pintu bagian atas dalam arah kanan-kiri dan atas-bawah.
- b) Setel pintu dengan mengendorkan baut-baut engsel
- c) Momen pengencangan baut engsel 2,5 – 3,0 kg-m.
- d) Pada waktu menyetel pintu bagian atas untuk arah depan-belakang, pastikan bahwa celah ujung roof belakang dan ujung depan pintu tidak melebihi 10 mm.
- e) Pada waktu menyetel pintu celah samping kira-kira 2 mm.
- f) Penyetelan bagian bawah pintu dalam arah depan-belakang dan penutupannya. Stel pintu ke-5 dengan keadaan diatas dengan memindahkan kedudukan pemasangan kunci pintu

Melepaskan penopang pintu belakang, dengan jalan pintu ke-5 supaya ditahan saat penopang diturunkan.

Perhatian untuk perawatan:

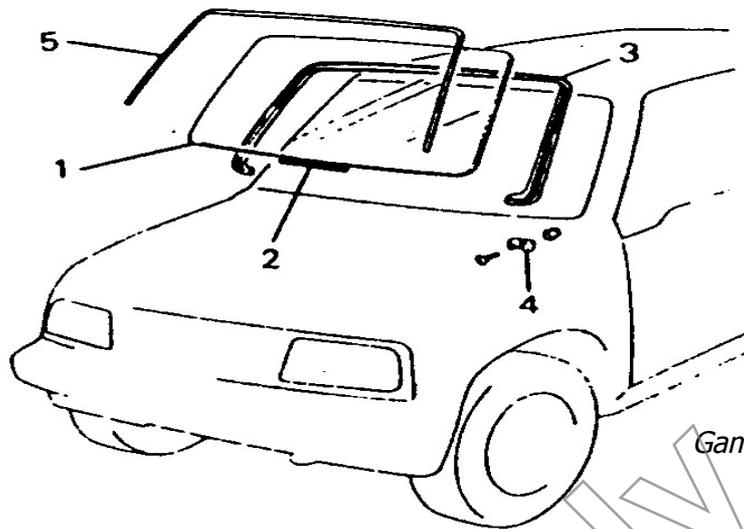
- a) Cilinder diisi dengan gas, oleh karena itu tidak boleh dibongkar.
- b) Pada waktu pekerjaan pelepasan, atau pemasangan assembly harus dirawat sehingga pembongkaran bagian-bagian piston rod tidak tergores, kena cat atau oli.
- c) Piston dan silinder tidak bisa diputar satu sama lain.

- d) Untuk mengganti penopang pintu, buatlah lubang 2 atau 3 pada bagian bawah silinder penopang yang sudah cacat agar gas tekanan tinggi dapat keluar.
- 6) Kaca (windshield glass)

Kaca kendaraan mobil merupakan komponen yang sangat penting bagi kendaraan, terutama kaca depan. Kaca kendaraan harus memiliki beberapa sifat, diantaranya kaca harus jernih, tidak membiaskan cahaya yang datang, tahan terhadap tekanan udara yang kuat (sehingga memiliki ketebalan minimal 5 mm), apabila terjadi kecelakaan tidak membahayakan penumpang dan tahan terhadap temperatur yang ekstrim.

Apabila mengganti kaca depan yang pecah, sangat penting dalam pemasangan dengan kondisi yang benar agar kaca tidak pecah, ini merupakan faktor yang menentukan sebelum pemasangan kaca baru. Dengan kata lain mungkin saja kaca mendapat sedikit rintangan dimana sekelilingnya sering dibuka. Rintangan akan bertambah seperti tekanan angin, temperatur yang ekstrim bergeraknya kendaraan dan lain-lain.

Kaca depan dipasang dengan menggunakan perekat yang khusus. Setiap perekat mempunyai waktu pengeringan yang berbeda-beda dan harus ditangani dengan cara yang tertentu pula.

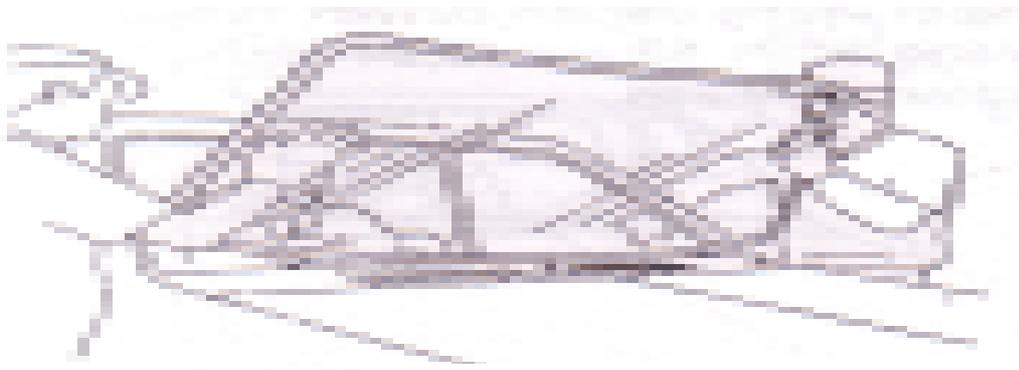


Gambar 21. Konstruksi Kaca Depan

1. Windshield glass
2. Windshield glass spacer
3. Windshield opening trim
4. Windshield glass topper
5. Windshield molding

Pelepasan:

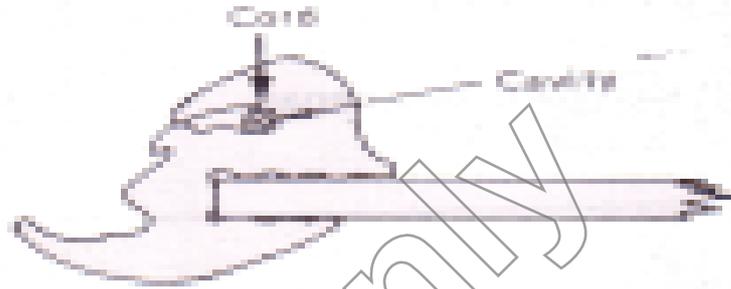
- a) Pada saat pelepasan kaca depan, anda harus memotong karet kaca, kemudian membuka kaca depan dengan memberikan tekanan dari dalam.
- b) Kemudian bersihkan sisa karet kaca yang masih menempel di bodi. Dengan menggunakan alat pembersih dan pisau, bersihkan seluruh perekat pada bodi dan kaca.



Gambar 22. Pelepasan Kaca

Pemasangan:

- a) Pemasangan kaca depan, diawali dengan memasang karet kaca pada kaca depan, dan dengan menggunakan bantuan obeng memasukkan tambang ke rongga karet.



Gambar 23. Pemasangan Kaca pada Karet dan tambang sebagai bantuan saat pemasangan kaca depan

- b) Panjang tambang sampai ujung bagian bawah tengah kaca depan masih sisa kurang lebih 10 cm (3,94 inchi) setelah sekelilingnya dipasangkan tambang.



Gambar 24. Posisi tambang saat akan pemasangan

- c) Dengan bantuan seorang dari luar, tahan kaca depan sambil menempatkan ke bodi flange dan tekan kaca ke dalam. Titik tengah kaca depan tepat dengan titik tengah pembuka kaca depan.

- d) Kemudian pasang kaca depan dengan menarik ujung tambang dibagian tengah kaca dari bagian dalam bodi hingga karet kaca terkait ke flange sepenuhnya.



Gambar 25. Tambang ditarik dan memasukkan karet ke flange bodi

- e) Apabila kaca telah terpasang pada tempatnya, ketuklah kaca dari luar bodi dengan palu karet agar kaca masuk kedalam bodi flange sekitar 50-70 mm menjauhi karet kaca.

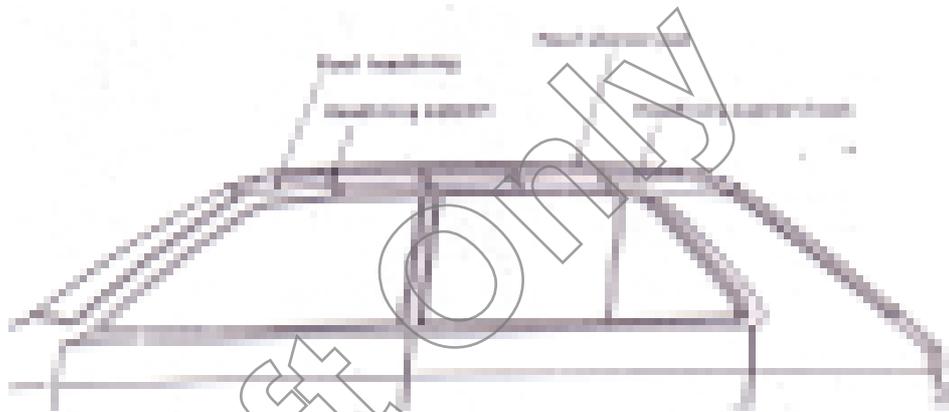


Gambar 26. Pemukulan kaca untuk menepatkan posisi kaca kaca pada flange bodi

f) Setelah itu bersihkan perekat kaca yang tersisa. Setelah pemasangan, tunggulah sekitar 3 jam untuk mengetahui hasil pemasangan dari kemungkinan melengkung (banding).

7) Roof Head Lining

Merupakan atap bagian dalam kendaraan. Alat yang digunakan untuk pembongkaran dan pemasangan adalah gunting, cutter dan lem adhesive.



Gambar 27. Konstruksi Pemasangan Roof Head lining

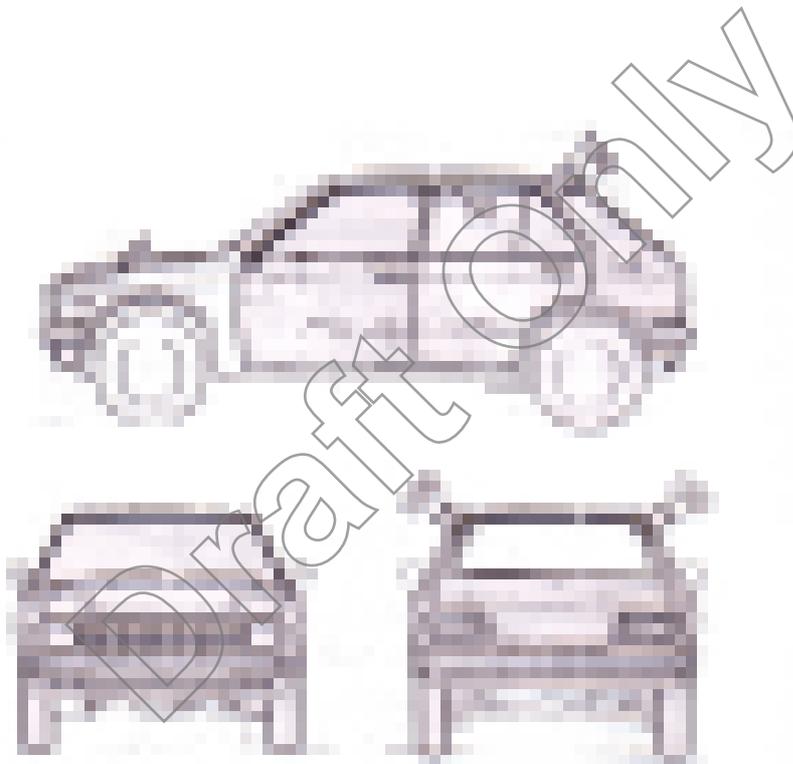
Pelepasan:

- a) Langkah pertama adalah melepas komponen kendaraan berupa:
 - (1) Kaca depan (windshield glass)
 - (2) Penahan silau/ sun visor/tabir surya, kaca spion dalam dalam dan assistgrip
 - (3) Bagian trim (bingkai) untuk membuka pintu depan dan pintu belakang.
 - (4) Weatherstrip pintu ke-5 (back door) bila ada atau kaca belakang.
 - (5) Garnish (hiasan) dalam pada bagian roof.
- b) Memisahkan head lining dan bodi kendaraan
- c) Melepaskan head lining berikut dengan rangkanya (support)

d) Melepaskan adhesive tape (lem) pada bagian bodi

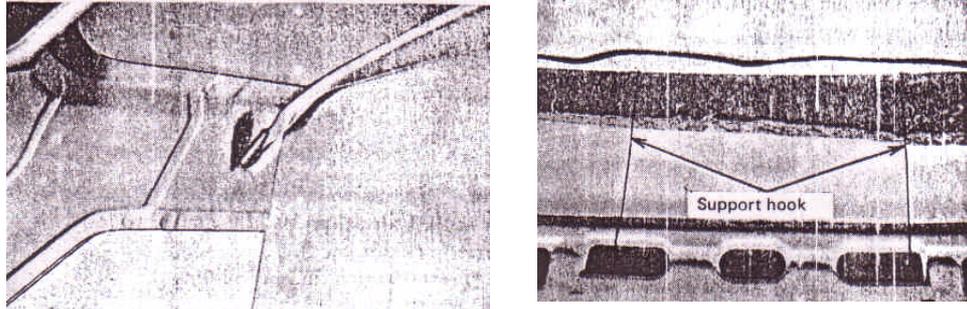
Pemasangan:

- a) Tahap persiapan, meliputi pemasangan kerangka penguat (support) melalui headlining dan menyisipkan retainer kesetiap ujung support.
- b) Memberi adhesive tape berurutan pada flange dan bagian pilar bodi kendaraan, juga pada ujung headlining yang posisinya didalam setiap quarter pilar.



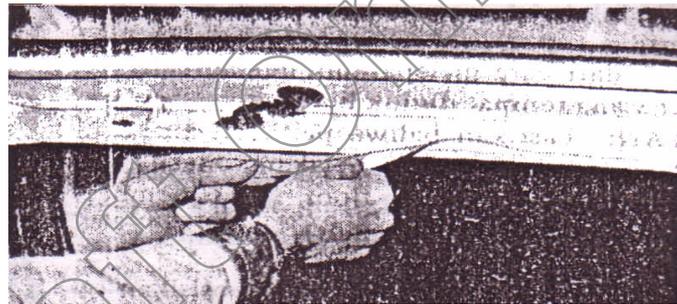
Gambar 28. Bagian headlining roof yang harus diberi lem

- c) Menyelipkan headlining retainer pada roof bodi, dengan posisi support melengkung (convex) keatas.



Gambar 29. Pemasangan retainer

- d) Memasang kerangka penguat belakang ke roof belakang dengan menggunakan kerang.
- e) Memosisikan head lining dalam arah kanan-kiri, dari depan secara teratur dan rata, luruskan dengan bodi kendaraan.



Gambar 30. Penempelan roof headlining pada bodi

- f) Usahakan tidak terjadi puntiran pada penguat.
- g) Berikan penguatan (end-treatment) pada setiap pillar dari kendaraan semi trimed.
- h) Untuk kesempunaan pekerjaan, pastikan bahwa headlining telah lurus satu sama lain dan tidak ada yang melipat atau kendor, dan potonglah ujung lining yang tidak berguna
- i) Pasang kembali komponen yang dilepas.

8) Tempat Duduk

Pada kursi depan kendaraan, posisi kursi dapat dilakukan penyetelan agar sesuai dengan ergonomi pengemudi/ penumpang sehingga menimbulkan kenyamanan, keamanan dan mengurangi rasa kelelahan.

Pengaturan kursi bisa dilakukan secara manual dengan menekan/ menarik kunci pembebas, dan dapat juga digerakkan secara elektrik, yaitu dengan menggunakan motor listrik.

Kursi depan kendaraan juga dilengkapi dengan penahan kepala (*head restrains*) yang dapat diatur ketinggiannya. Head restrain ini berguna untuk melindungi leher dari benturan yang diakibatkan tabrakan dari belakang kendaraan.

Kebanyakan front seat dilengkapi dengan *reclining back*, bertujuan untuk menidurkan kursi kebelakang dengan sudut sekitar 30°, dan dioperasikan dengan mengangkat tuas pengunci dan menekan sandaran jok kebelakang. Cara membebaskannya dengan cara menarik tuas kembali dan pegas pengembali akan membawa sandaran kursi kembali.

Kursi belakang (bucket seat)

Pada kursi belakang kebanyakan tidak dilengkapi dengan pengaturan kursi, *reclining seat*. Untuk sandaran kepala didesain menyatu dengan kursi, sehingga tidak dapat dilakukan penyetelan.

Lumbar support Mecanism

Merupakan komponen pengatur tekanan pada sandaran dan dapat dikontrol pada tiga tingkat oleh kontrol lever yang terdapat pada samping kursi bagian dalam. Dengan alat ini maka pengemudi akan merasa lebih nyaman dalam mengendarai kendaraan sehingga tidak mudah cepat lelah.

Konstruksi dan cara kerja mekanismenya adalah sebagai berikut:

- a) Gerakan control lever kedepan memutar cam yang terdapat pada lever shaft.
- b) Cam berputar menggerakkan arm pada shaft lainnya.
- c) Sambil arm shaft berputar, spring pada shaft digerakkan menekan lumbar support board ke depan
- d) Tekanan lumbar supporting mengubah posisi lumbar support board (yang dapat disetel dalam 3 posisi).

Draft Only



Gambar 31. Konstruksi Tempat duduk depan dan belakang

Pelepasan:

- a) Melepaskan baut-baut pengikat dengan menggeser tempat duduk kedepan dan ke belakang sampai habis.
- b) Kemudian lepaskan tempat duduk sebagai satu-kesatuan

- c) Lepaskan baut-baut pengikat track luar tempat duduk dan recliner kemudian pisahkan tempat duduk dari dudukan track.

Pemeriksaan track (peluncur) tempat duduk

- a) Luncurkan tempat duduk kedepan-belakang, jika berat berilah lapisan grease pada track.

Tempat duduk belakang

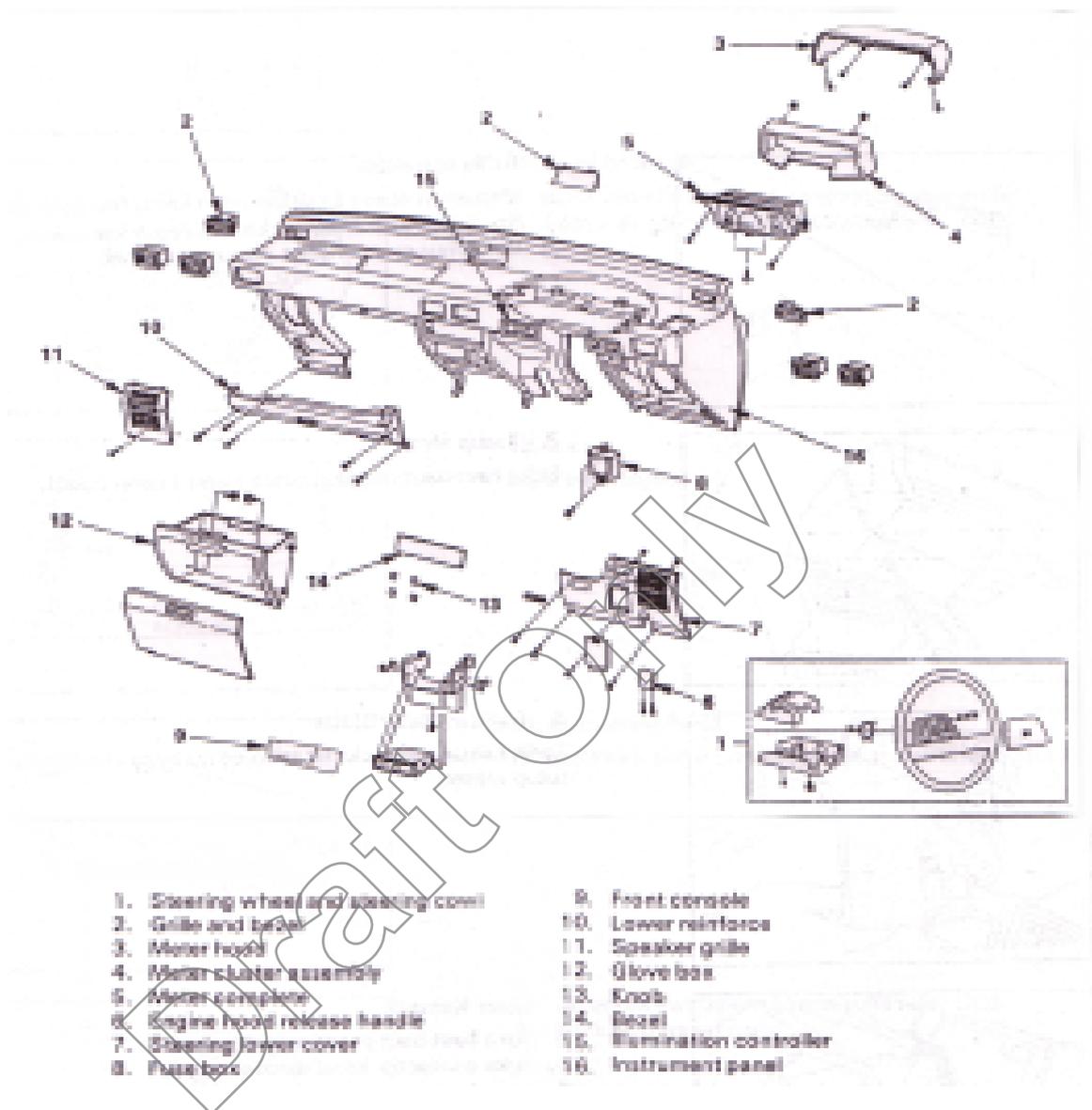
- a) Lepaskan bantalan tempat duduk (seat cushion)
- b) Melepaskan tempat duduk belakang, dengan melepaskan kunci tempat duduk belakang, kemudian miringkan tempat duduk belakang.
- c) Lepaskan baut-baut pengikat braket sebelah kanan, luncurkan kearah kanan, lepaskan tempat duduk belakang.

Pemasangan:

- a) Pemasangan kebalikan dari pelepasan

9) Instrument Panel

Merupakan komponen kendaraan bagian dasbord kendaraan. Pada bagain dasbor ini terdapat komponen-komponen seperti gambar dibawah ini:



Gambar 32. Konstruksi Panel Instrumen

Pelepasan:

- a) Lepaskan hubungan terminal negatif (-) baterai.
- b) Pisahkan hubungan dari chooke control
- c) Lepaskan roda kemudi dan komponen lain yang mengganggu.

Catatan: pada waktu melepas roda kemudi perlu diperhatikan bahwa steering main shaft (poros kemudi) tidak tertumbuk oleh komponen lain.

- d) Lepaskan kabel pengontrol alat pemanas (heater control cable) dari alat pemanasnya sendiri.
- e) Lepaskan baut-baut dari bracket heater
- f) Melepaskan baut-baut pengikat laci tempat barang
- g) Melepaskan wiring (kabel) instrumen meliputi sekering, radio dan komponen lain yang ada.
- h) Melepaskan kabel speedometer, slang-slang udara dan komponen yang mengganggu.
- i) Melepaskan instrumen panel.

Pemasangan:

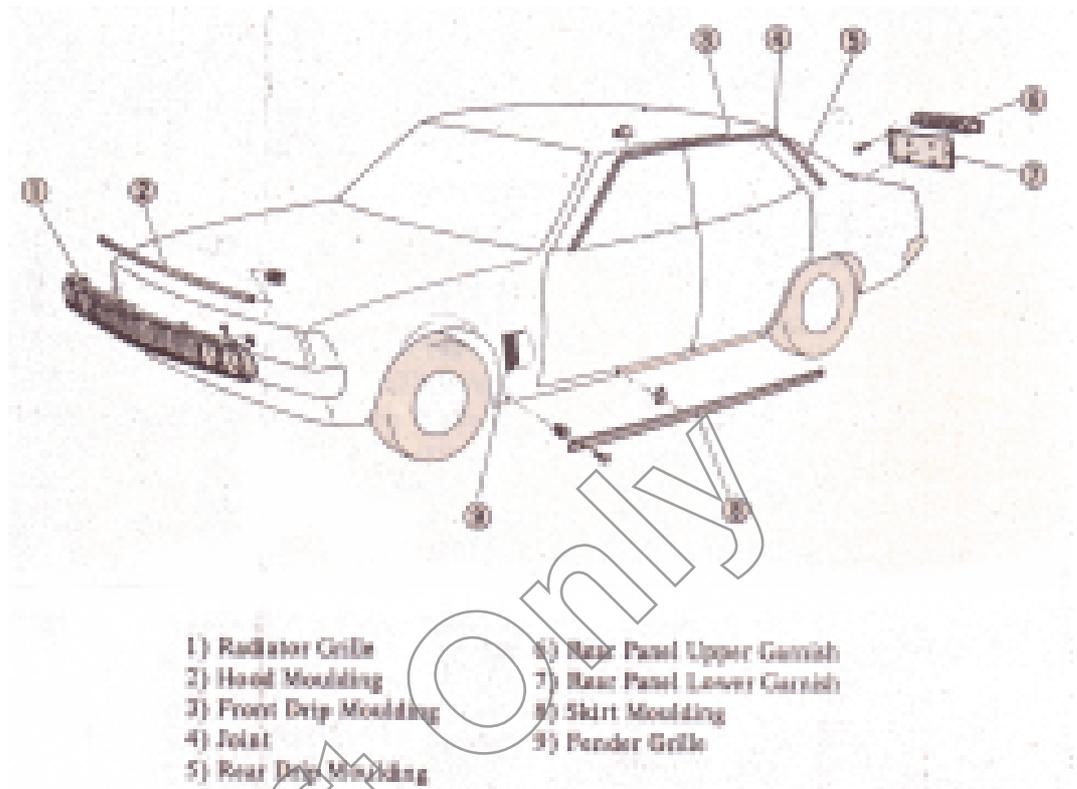
- a) Cara untuk memasang panel adalah kebalikan dari pelepasan.
- b) Hubungkan setiap konektor (sambungan) dan kabel dengan baik dan aman begitu pula setiap klem dipasang dengan baik.
- c) Pastikan setiap petunjuk instrumen (alat petunjuk) bekerja dengan normal.

10) Grill Dan Moulding

Grill adalah komponen kendaraan yang terletak di bagian depan kendaraan berfungsi sebagai pengarah udara untuk pendinginan engine, penyaring partikel yang besar agar tidak menutup radiator pendingin, serta sebagai penghias bodi kendaraan.

Pelepasan dan pemasangan menggunakan baut pengikat atau soket plastik

Sedangkan moulding adalah komponen pemanis kendaraan yang ditempelkan pada bodi bagian luar.



Gambar 33. Konstruksi Grill dan Moulding

Pelepasan:

- a) Putar keatas dengan tangan untuk melepaskan moulding
- b) Hati-hati agar moulding tidak rusak/ patah/ bengkok.
- c) Moulding pada weatherstrip kaca bisa dilepas dengan mengungkit untuk melepaskan dengan ikatan pada weatherstrip tersebut.

Pemasangan:

- a) Meluruskan bagian atas moulding ke bodi kendaraan
- b) Tekan kebawah menggunakan tangan.
- c) Hati-hati untuk menjaga agar moulding tidak bengkok/rusak.

- d) Pada pemasangan moulding pada weatherstrip kaca dapat menggunakan air sabun.
- e) Tekan bagian luar moulding ke alur karet kaca. Ungkit keatas bagain dalam weatherstrip dengan sepotong bambu atau sejenisnya, kemudian sisipkan moulding ketempatnya.
- f) Jaga agar karet kaca tidak rusak.

c. Rangkuman 3

- 1) Komponen bagian kendaraan diantaranya adalah:
 - a) hood (penutup mesin) dan fender
 - b) deck lid
 - c) bumper
 - d) pintu
 - e) kaca
 - f) roof head lining
 - g) tempat duduk
 - h) instrument panel
 - i) grill dan moulding
- 2) Pada saat pembongkaran, pemeriksaan, pemasangan maupun penyetelan komponen bodi kendaraan harus hati-hati, dijaga keselamatan orang dan komponen yang diperbaiki. Untuk lebih jelasnya, sebelum pelaksanaan perbaikan, lihat dulu buku manualnya.

d. Tugas 3

- 1) Amatilah beberapa komponen bagian mobil yang ada, kemudian buatlah urutan langkah pembongkaran, pemasangan dan penyetelannya!

- 2) Carilah beberapa merk lem yang sering dipakai untuk perbaikan kaca depan kendaraan

e. Tes Formatif 3

- 1) Sebutkan beberapa komponen bodi kendaraan dan berikan penjelasan singkat!
- 2) Sebutkan urutan prosedur perbaikan kaca depan!
- 3) Sebutkan urutan prosedur perbaikan moulding!

f. Kunci Jawaban Tes Formatif 3

(ada pada lembar tersendiri)

g. Lembar Kerja 3

1) Alat dan Bahan

- a) 1 Unit mobil
- b) Peralatan tangan, kunci pas/ring atau tang (menyesuaikan kebutuhan).
- c) Lap / majun.

2) Keselamatan Kerja

- a) Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- b) Ikutilah instruksi dari instruktur/dosen 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) Bila perlu mintalah buku manual kendaraan yang menjadi *training object*.

3) Langkah Kerja

- a) Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b) Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh dosen/instruktur.
- c) Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
- d) Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.

4) Tugas

- a) Buatlah laporan praktikum secara ringkas dan jelas.
- b) Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar 3.

BAB III

EVALUASI

A. PERTANYAAN

1. Sebutkan komponen utama bodi kendaraan dan berikan penjelasan singkat!
2. Sebutkan tipe-tipe pemasangan engine hood!
3. Sebutkan urutan prosedur pelepasan, perbaikan dan pemasangan kaca depan!
4. Sebutkan urutan prosedur perbaikan head roof lining!

B. KUNCI JAWABAN

(ada pada lembar tersendiri)

C. KRITERIA KELULUSAN

Kriteria	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
Kognitif				Syarat lulus nilai minimal 56
Ketelitian pemeriksaan pendahuluan				
Ketepatan prosedur pelepasan, pemasangan dan penyetelan				
Ketepatan waktu				
Keselamatan kerja				
Nilai Akhir				

BAB IV PENUTUP

Mahasiswa yang telah mencapai syarat kelulusan minimal pada modul KBK.OTO 328-03 ini dapat LULUS dan dianggap menguasai materi perkuliahan Konstruksi Badan Kendaraan. Namun apabila mahasiswa dinyatakan tidak lulus, maka harus mengulang modul ini.

Draft Only

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1995). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT Toyota – Astra Motor.
- Anonim. (). *Galant Workshop Manual*. Jakarta: Mitsubishi Motor Cooperation.
- Anonim. (1980). *Buku Pedoman Perbaikan Daihatsu Charade Chassis*. Jakarta: PT. Astra Internasional Inc
- Anonim. (1991). *Buku Pedoman Perbaikan Komponen Rangka Isuzu Panther*. Jakarta: PT. Pantja Motor.
- Anonim. (1998). *Collision Repair Issues*. General Motors
- Anonim. (1999). *Buku Petunjuk Timor S 515/S 515i*. Jakarta: PT. Timor Putra Nasional.
- Donald Wait. (1977). *Panel Beating and Body Repairing*. Sydney: Angus & Robertson-Publisher
- Herminarto Sofyan, Dr. (1993). *Konstruksi Badan Kendaraan*. *Diklat*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta
- Robinson A. (1973). *The Repair of Vehicle Bodies*. London: Heinemann Educational Books Ltd
- William H Crouse & Donald L Anglin. (1980). *Automotive Body Repair And Refinishing*. USA: McGraw-Hill, Inc.