

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Perkembangan Bodi Kendaraan**

Perkembangan bodi kendaraan tidak pernah akan lepas dari sejarah penemuan mesin kendaraan. Pada tahun 1784 James Watts berhasil menemukan mesin uap. Sejarah selanjutnya mencatat bahwa Joseph Cugnot telah berhasil membuat mobil bertenaga uap dan telah memberikan bentuk model sebuah kendaraan yang dapat bergerak. Namun karena terdapat berbagai masalah pada mesinnya, maka perkembangan bodi kendaraan nyaris tidak ada. (Buntarto, 2015).

#### **2.2 Sejarah Bodi Kendaraan**

Sekitar tahun 1896-1910, bodi kendaraan masih terbuat dari kayu untuk bagian *chassis* maupun bodinya. Hal ini masih terpengaruh dengan bodi kereta kuda saat itu. Kayu yang digunakan memiliki ketebalan 10 mm. sambungan antar komponen menggunakan paku yang terbuat dari besi tempa. Untuk bagian atap kendaraan, ada yang menggunakan kain biasa, kain kanvas namun ada juga yang menggunakan kayu dengan tujuan agar bodi bisa kuat. (Buntarto, 2015).

#### **2.3 Kontruksi Umum Kendaraan**

Bagian mobil terbagi menjadi 2 kelompok besar, yaitu bodi dan *chassis*. Bodi adalah bagian dari kendaraan yang dibentuk sedemikian rupa, (pada umumnya) terbuat dari bahan plat logam (*stell plate*) yang tebalnya antara 0,6 mm-0,9 mm sebagai tempat penumpang ataupun barang. Sedangkan *chassis*

adalah bagian dari kendaraan yang berfungsi sebagai penompang bodi. (Buntarto, 2015).

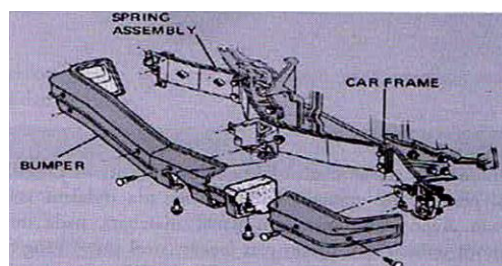
## 2.4 Kontruksi Luar Kendaraan

Bodi otomotif adalah bagian dari kendaraan yang berfungsi sebagai pelindung penumpang ataupun barang yang ada didalam kendaraan dari terpaan angin, hujan dan panas matahari. Pada umumnya bodi otomotif terbuat dari bahan plat logam (*steel plate*) yang tebalnya antara 0,6 mm-0,9 mm yang didalamnya terdapat rangka sebagai penguat atau penahan plat tersebut. Selain aspek keamanan dan kenyamanan bagi pengemudi atau penumpang bodi kendaraan juga harus mempertimbangkan unsur *aerodinamika* dan seni. (Buntarto, 2015).

Berikut ini merupakan bagian-bagian kontruksi luar kendaraan:

### 1. *Bumper*

*Bumper* dibedakan menjadi dua, yaitu *bumper* depan dan *bumper* belakang. Fungsi *bumper* adalah sebagai pengaman pertama terhadap bodi dan penumpangnya jika terjadi tabrakan atau benturan



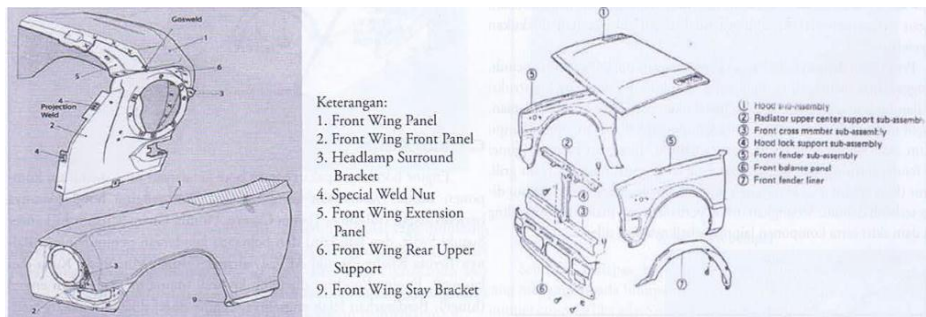
**Gambar 2.1** *Bumper*.

(Buntarto, 2015)

## 2. Fender

*Fender* atau *wing* adalah komponen mobil yang menutupi roda-roda.

Mobil memiliki 4 buah *fender* pada masing-masing roda.

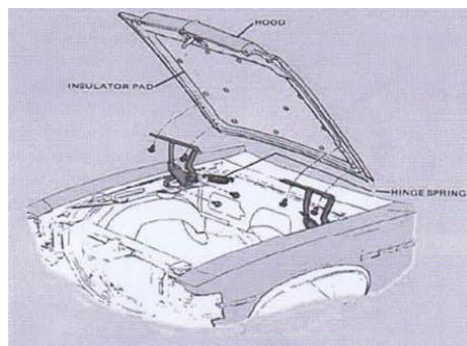


**Gambar 2.2** Fender.

(Buntarto, 2015)

## 3. Kap Mesin

*Engine hood* merupakan bagian bodi kendaraan yang menutupi komponen mesin.

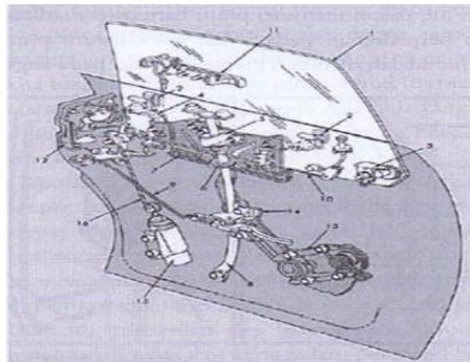


**Gambar 2.3** Kap Mesin.

(Buntarto, 2015)

#### 4. Pintu

Terdapat berbagai macam tipe atau bentuk pintu kendaraan. Namun pada dasarnya, pintu dibuat dari dua panel utama, panel luar dan panel dalam, terbuat dari plat baja.

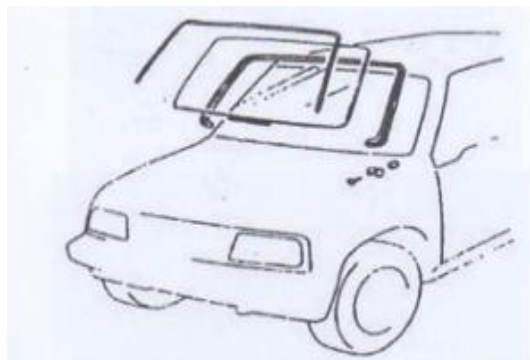


**Gambar 2.4** Pintu.

(Buntarto, 2015).

#### 5. Kaca-Kaca

Kaca mobil merupakan komponen yang sangat bagi kendaraan, yang terdiri dari kaca depan, kaca belakang dan kaca samping.

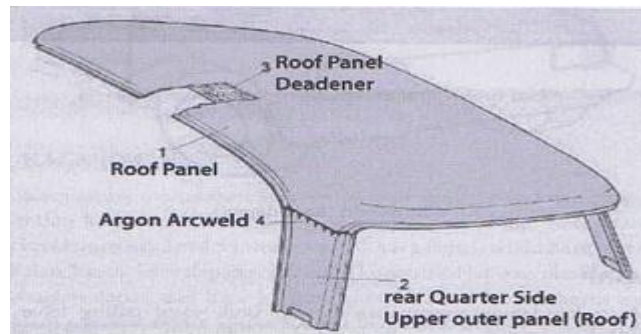


**Gambar 2.5** Kaca-Kaca.

(Buntarto, 2015)

## 6. Atap

Atap kendaraan merupakan bagian bodi yang paling lebar dan memiliki konstruksi yang paling sederhana dibanding yang lain.

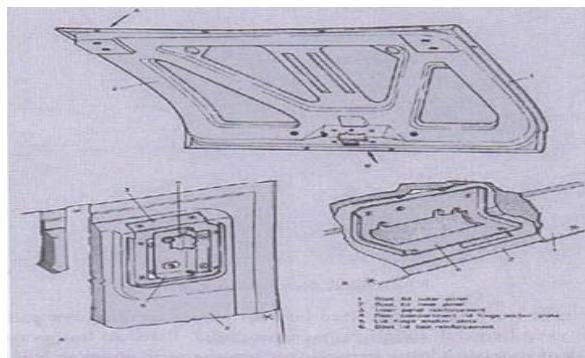


**Gambar 2.6** Atap.

(Buntarto, 2015)

## 7. Deck Lid

*Deck lid* merupakan bodi kendaraan (sebagian besar sedan) pada bagian belakang sebagai tempat barang (bagasi).

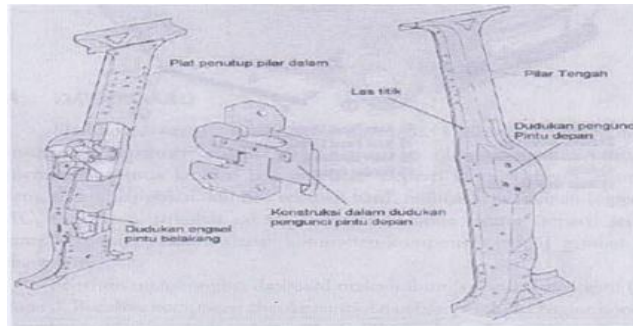


**Gambar 2.7** Deck Lid.

(Buntarto, 2015)

## 8. Pilar

Pilar tengah merupakan penopang bagian tengah dan samping dari atap. Oleh karena itu, pilar haruslah kuat.

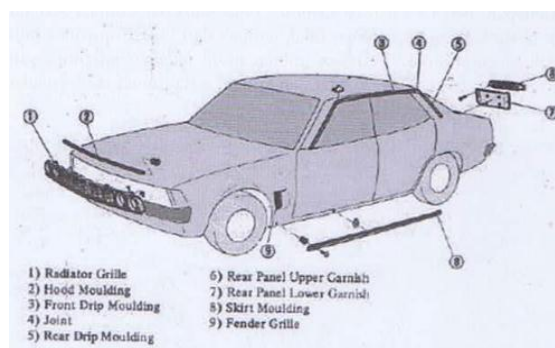


**Gambar 2.8** Pilar.

(Buntarto, 2015)

## 9. Grill Dan Moulding

*Grill* terletak di bagian depan kendaraan berfungsi sebagai pengarah udara untuk pendinginan mesin.



**Gambar 2.9** Grill Dan Moulding.

(Buntarto, 2015)

## 2.5 Kontruksi Dalam Kendaraan

### 1. *Dashboard*

*Dashboard* berada di depan pengemudi. *Dashboard* terdiri dari *instrument-instrument* panel, yang digunakan oleh pengemudi untuk memantau semua kondisi pengemudian (seperti kondisi mesin, system rem, sistem pengisian, kondisi tekanan ban), fasilitas kenyamanan seperti Ac, radio/*tape* sirkulasi udara) serta tanda-tanda isyarat (seperti lampu-lampu).

### 2. Tempat Duduk

Perkembangan teknologi tempat duduk sangat pesat. Dari tempat duduk *statis*, sampai pada teknologi tempat duduk yang bisa diatur ketinggiannya, sandaran, bahkan dipindah atau dilipat untuk keperluan tertentu, sehingga bisa menyesuaikan kemauan penumpang.

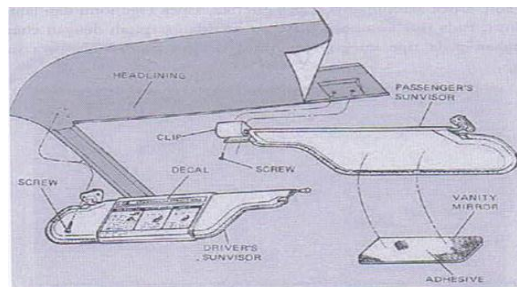


**Gambar 2.10** Tempat duduk.

(Buntarto, 2015)

### 3. Plafon

Terletak di dalam bodi kendaraan bagian atas. Pada awalnya, *plafon* kendaraan merupakan bidang yang rata, namun sekarang sudah bergeser dari permukaan yang rata menjadi permukaan yang bervariasi sebagai tempat komponen lain, seperti untuk lampu kabin.

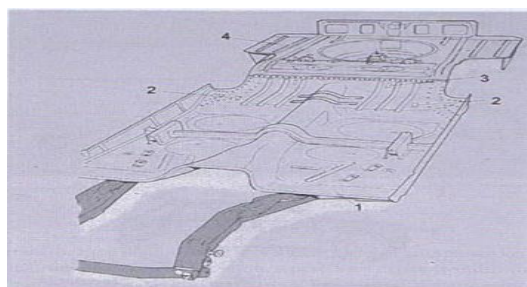


**Gambar 2.11** *Plafon.*

(Buntarto, 2015)

### 4. Lantai

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.



**Gambar 2.12** *Lantai.*

(Buntarto, 2015)



## 2.6 Persiapan Panel Pengecatan

Persiapan panel adalah persyaratan umum pada pekerjaan otomotif, baik panel baru maupun panel lama. Pekerjaan persiapan adalah semua kegiatan yang dilakukan meliputi perlakuan sebelum pengecatan untuk panel baru and untuk pemulihan suatu kerusakan atau penggantian panel lama. (Buntarto, 2016)

## 2.7 Melindungi Panel Baru

Panel yang baru dimaksudkan disini bukanlah panel yang baru dibuat secara keseluruhan seperti di industri-industri otomotif. Panel baru yang dimaksudkan adalah plat-plat baru yang dipakai berbagai pengganti dari bagian-bagian kendaraan yang mengalami kerusakan. (Buntarto, 2016)

## 2.8 Melepas *Accessories*

Sebuah kendaraan mempunyai banyak *accessories* yang tidak boleh dikenai cat ketika mobil tersebut akan dicat kembali. Oleh karena itu *accessories* ini perlu dilepas dengan hati-hati sebelum dilakukan pengecatan.

*Accessories-accessories* yang perlu dilepas adalah sebagai berikut:

- a. Kaca spion
- b. *Bumper*
- c. Lampu-lampu
- d. Kaca-kaca
- e. Karet-karet pintu
- f. Plat nomor

- g. *Wifer* (penghapus kaca)
- h. *Bateray*
- i. *Accessories* lain

## 2.9 Mengeluarkan Cat Lama

Sebelum menyemprotkan cat baru di atas lapisan cat untuk sebaiknya diadakan pemeriksaan terhadap panel dengan saksama jangan sampai masih ada kerusakan-kerusakannya. (Buntarto,2016).

### Cara mekanik

Mengupas cat lama dengan cara mekanik dilakukan dengan cara sebagai berikut:

#### 1. **Dibakar (*Burning Off*)**

Mengupas cat lama dengan membakar adalah suatu yang efektif untuk mengeluarkan cat lama dari permukaan panel.

#### 2. **Mesin *Sander***

Mengupas atau menghilangkan cat lama dapat juga dilakukan dengan menggunakan mesin *sander*.

#### 3. **Pembersihan Dengan Pasir (*Abrasive Blast Cleaning*)**

Pekerjaan ini adalah suatu cara untuk mengupas cat yang pada umumnya diketahui seperti *sand blasting* (mengupas dengan ledakan).

#### **4. Cara Konvensional**

Mengupas cat lama secara konvensional adalah dengan menggunakan pahat, betel, *ring* seher bekas .

#### **Cairan Pengupas**

Bermacam-macam pengupas cat yang tersedia dalam dunia perdagangan tapi dapat diklasifikasikan dalam dua kelompok:

##### **1. Pengupas Cat Yang Tajam (*Caustic Base Strippers*)**

Jenis pengupas cat ini adalah paling baik untuk mengupas lapisan cat. Larutan ini berisi bensol, soda api, *wax* dan bahan tambahan lainnya.

##### **2. *Solvent Base Stripper (Scrape Off)***

Pengupas car jenis ini terbuat dari beberapa larutan, antara lain yang terutama adalah *Methytine Chloride can Wax* yang terdapat larutan dalam air.

#### **2.10 Meratakan Gelombang Pada Mobil**

Gelombang-gelombang yang dimaksudkan disini hanyalah gelombang-gelombang kecil. Untuk kerusakan-kerusakan yang parah adalah pekerjaan dari seorang ahli ketok yang biasanya dikuasai oleh seorang tukang las. (Buntarto, 2016).

## 2.11 Menghilangkan Karat

karat didefinisikan sebagai suatu proses elektro kimia namun pada saat ini diketahui bahwa ada pula proses pengkaratan yang mekanismenya belum terdapat dijelaskan secara pasti, misalnya karat pelarutan selektif, atau yang mekanismenya merupakan gabungan antara proses karat dan fisik, misalnya karat kelelahan yang lazim disebut *Corrosion Fatigue* Berta proses pelapukan pada benda padat non metal. (Buntarto, 2016).

## 2.12 Mengamplas

Jika suatu permukaan panel yang kadar karatnya masih ringan, maka karat tersebut dapat dihilangkan dengan mengamplas plat tersebut. Gunakan amplas kering untuk menghilangkan karat. (Buntarto, 2016).

### 1. Menggunakan Sikat Baja

Sikat baja terdiri dari dua jenis yaitu sikat baja yang dapat digunakan secara manual dan sikat baja yang dapat digunakan pada mesin dalam hal ini mesin gerinda tangan dapat digunakan.

### 2. Menghilangkan Karat Dengan Larutan

Karat-karat yang masih ringan atau masih kecil paling efektif menghilangkannya dengan sistem kimia. Dengan mencairkan suatu bagian larutan dan dua bagian air (suatu banding dual), maka dengan sendirinya dapat menghemat larutan.

### 2.13 Mengecat Dasar Pertama

Cat dasar sebenarnya digunakan pada beberapa lokasi lapisan. Untuk pemakaian cat *solid* baik cat *lacquer* maupun cat *enamel* penggunaan cat dasar paling tidak dua kali. Pertama permukaan logam kedua setelah pengamplasan dempul. Untuk cat *metallic* dapat ditambahkan dengan cat dasar warna dimana warna yang dipilih berbagai warna cat dasar ketiga ini adalah warna yang sedikit lebih mudah dari warna cat yang sesungguhnya (*top coat*).

Fungsi cat dasar pertama (*primer*) adalah paling tidak dua hal yaitu: untuk melapisi permukaan logam agar terlindung dari serangan karat, dan sebagai perekat antara permukaan panel dengan lapisan berikutnya seperti dempul dan cat. (Buntarto, 2016).

### 2.14 Tujuan Pengecatan

Pengecatan merupakan salah satu jenis pelapisan dimana bahan pelapis (cat) yang digunakan telah diberi warna. Proses pengecatan tersebut biasa digunakan untuk pekerjaan akhir (*finishing*) produk-produk tersebut seperti logam, kayu, palstik, tembok dan lain-lain. (Buntarto, 2016).

Tujuan utama pengecatan adalah sebagai berikut:

#### 1. Tujuan Hiasan (*Dekoratif*)

Pengecatan bertujuan untuk memperindah benda/barang yang dicat sehingga barang tersebut memiliki nilai seni dan daya tarik lebih tinggi dibanding sebelum dicat.

## **2. Fungsi Pelindung (*Protective*)**

Pengecatan bertujuan melindungi permukaan bahan/material yang dicat terutama pada bahan logam. Pelindungan ini untuk menghambat terjadinya korosi akibat pengaruh cuaca/lingkungan sekitar sehingga dapat memperpanjang usia logam tersebut dari korosi/karat.

## **3. Fungsi Khusus**

Pengecatan yang digunakan untuk tujuan khusus antara lain: pemantulan cahaya, isolasi, penghantar listrik, peredam suara dan lain-lain.

### **2.15 Komponen Cat**

Cat berupa cairan yang kental, cat terdiri dari komponen *resin*, *pigment*, *solvent*, dan *additive* yang apabila dicampurkan bersama akan membentuk suatu konsistensi yang merata. Cat biasanya dilarutkan dengan *thinner*, agar mudah penggunaannya. Dalam hal ini cat tipe dua komponen, ditambahkan dengan *hardener*. (Buntarto, 2016).

Komponen cat adalah sebagai berikut:

#### **1. Resin (Zat Perekat)**

*Resin* adalah unsur utama cat yang berbentuk cairan kental dan transparan yang membentuk film atau lapisan setelah disemprotkan pada suatu obyek dan mengering.

## **2. *Pigment (Zat Pelarut)***

*Pigment* adalah suatu bubuk yang telah digiling halus yang diperoleh dari batu-batuan mineral atau buatan (*syntetic*). *Pigment* ini memberi warna dan daya tutup pada cat dan ikut menentukan ketahanan cat.

## **3. *Solvent (Pengencer)***

*Solvent* adalah suatu cairan yang dapat meralutkan *resin* dan mempermudah pencampuran *pigment* dan *resin* dalam proses pembuatan cat. *Solvent* sangat cepat menguap.

## **4. *Thinner***

*Thinner* dikenal juga dengan nama *solvent* yaitu suatu pelarut yang membuat *viscositas* cat menjadi lebih cair. Berbagai tipe *solvent* dicampurkan bersamanya, untuk menyesuaikan kemampuan larut *thinner* dan penguapannya.

## **5. *Hardener***

Suatu bahan yang membantu mengikat molekul di dalam *resin* sehingga membentuk lapisan yang kuat dan padat. Dari berbagai tipe cat yang ada, adapula "*clear paint*" (cat jernih) tanpa warna, cat transparan dimana *pigment* ditanggalkan dari komposisi cat yang diberikan diatas.

## 2.16 Jenis-Jenis Cat

Jenis cat dapat dibagi menjadi tiga macam menurut metode pengeringan (*drying* atau *curing*) yaitu:

### 1. *Heat Polymerization* (Jenis Bakar)

*Heat polymerization* adalah tipe one component yang mengeras apabila dipanaskan pada *temperature* tinggi kira-kira 140° C (284°F). cat jenis ini apabila dipanaskan pada suhu 140° C. Maka suatu reaksi kimia berlangsung di dalam *resin*, mengakibatkan cat mengering dan struktur hubungan menyilang yang dihasilkan begitu rapatnya sehingga setelah cat mengering seluruhnya cat tidak akan larut oleh *thinner*.

### 2. *Jenis Urethane* (Jenis *Two Component*)

Cat ini disebut *urethane* karena *alcohol* (OH) yang terkandung di dalam komponen utama dan *isocyanate* yang terkandung di dalam *hardener* bereaksi membentuk struktur hubungan menyilang (*cross linking*) yang disebut tingkatan *urethane*.



### 3. Jenis *Lacquer (Solvent Evaporation)*

Cat jenis ini mengering dengan cepat sehingga mudah penanganannya, tetapi tidak banyak digunakan sebanyak yang tersebut diatas. Karena tidak sekuat cat-cat jenis *two component* yang kini banyak digunakan.

## 2.17 Bahan-Bahan Dan Komponen Dalam Pengecatan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pekerjaan pengecatan antara lain sebagai berikut:

1. Cat *primer*
2. Dempul (*putty*)
3. Cat warna/*top coat*
4. *Thinner/solvent*
5. *Hardener*
6. *Clear/gloss*

## 2.18 Sifat Cat

### 1. Sifat-Sifat Senyawa Pembentuk Cat

Lapisan cat yang melapisi permukaan benda merupakan campuran dari beberapa komponen material dengan komposisi tertentu. (Buntarto, 2016).

## 2. Bahan Pewarna

*Pigment* cat merupakan komponen penyusun cat yang akan memberi warna pada benda kerja sehingga memberikan efek *dekoratif*. *Pigment* cat berupa *partikel* berukuran kurang dari 1 mikron hingga 100 mikron.

### 2.19 Perlengkapan Keamanan

Untuk menjaga kesehatan dan keselamatan dalam kegiatan pencampuran warna untuk mendapatkan warna yang sesuai aslinya maka diperlukan perlengkapan pelindung diri sebagai berikut:

1. Topi pengaman
2. Kacamata
3. *Masker tipe filter*
4. Pakaian kerja
5. Sarung tangan tahan *solvent*
6. Sepatu pengaman

### 2.20 Proses Pengecatan

#### 1. Tipe Pengecatan

Ada beberapa macam tipe pengecatan ulang atau *repainting* yaitu:

##### a. *Touch-up repainting*

Adalah perbaikan bodi dari kerusakan kecil seperti meleleh, bintik, belang, penyok, baret.

**b. Panel Repainting****- Spot Repainting**

Adalah proses perbaikan panel yang mengalami baret yang *relative* kecil dengan menggunakan teknik *shading*.

**- Block Repainting**

Adalah perbaikan keseluruhan panel yang terpisal, misal *fender* dengan *door* sehingga dengan adanya garis pemisah tersebut tidak memungkinkan dengan menggunakan teknik *shading*.

**- Overall Repainting**

Adalah proses perbaikan keseluruhan bodi mobil yaitu dengan mengganti cat yang lama dengan cat yang baru agar mobil terlihat seperti baru.

**2.21 Tahapan Pengecatan Bodi Kendaraan**

Proses pengecatan bodi kendaraan melalui tahapan sebagai berikut:

**1. Persiapan permukaan**

Permukaan yang baik persiapannya akan menghasilkan kualitas pengecatan yang maksimal, karena kegagalan pengecatan dipengaruhi oleh oleh persiapan yang buruk.

## 2. Cat Dasar (*Primer*)

Pemberian cat dasar sebagai dasar bagi cat berikutnya agar dapat melekat dengan kuat dan mempunyai daya tahan lebih lama dari pada tanpa cat dasar.

## 3. Dempul (*Putty*)

Dempul digunakan untuk mengisi bagian yang tidak rata atau penyok dalam, membentuk suatu bentuk dan membuat permukaan halus.

## 4. Cat Pengisi Permukaan

*Surfacer* adalah lapisan cat (*coat*) kedua yang disemprotkan di atas primer, dempul (*putty*) atau lapisan dasar (*under coat*) lainnya.

## 5. Cat Akhir

Cat akhir merupakan cat yang memberikan perlindungan permukaan sekaligus untuk menciptakan keindahan dalam penampilan corak/*performance* kendaraan.

### 2.22 Proses Pengecatan

Dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu:

#### 1. Pengecatan *Oven*

Adalah pengecatan di dalam ruangan tertutup dengan pengeringan suhu kurang lebih 80° C.

## 2. Pengecatan *Non Oven* (Suhu Udara Luar)

Adalah pengecatan di dalam ruangan biasa (tidak tertutup) dengan pengeringan dalam suhu udara luar  $\pm 25^{\circ}30^{\circ}$  C.

### 2.23 Mempersiapkan Cat Untuk Pengecatan Ulang Bodi Kendaraan

#### 1. Mencampur *Hardener*

Adalah penting untuk mengikuti petunjuk pabrik pembuat cat agar dapat mengukur *hardener* dengan tepat, sebelum mencampurkan dengan cat.

#### 2. Mencampur *Thinner*

*Viscositas* cat pada keadaan aslinya adalah terlampau tinggi untuk disemprotkan dengan *spray gun*. Oleh sebab itu, cat harus dilarutkan dengan *thinner* sampai pada tingkat *viscositas* yang dapat disemprotkan.



**Gambar 2.13** Mencampur *Thinner*.

(Buntarto, 2016).

### 3. Menuangkan Campuran Cat Ke Dalam Penyemprot (*Spray Gun*)

- a. Menggunakan *agitating rod*, aduklah dengan merata campuran yang mengandung cat *hardener* dan *thinner*.



**Gambar 2.14** *Agitating Rod*.

(Buntarto, 2016)

- b. Tempatkan tabung cat *spray gun* dibawah corong dan penyaring cat (*paint strainer*). Dan tuangkan apabila tabung telah terisi penuh, maka cat akan dapat tumpah melalui lubang udara cup.

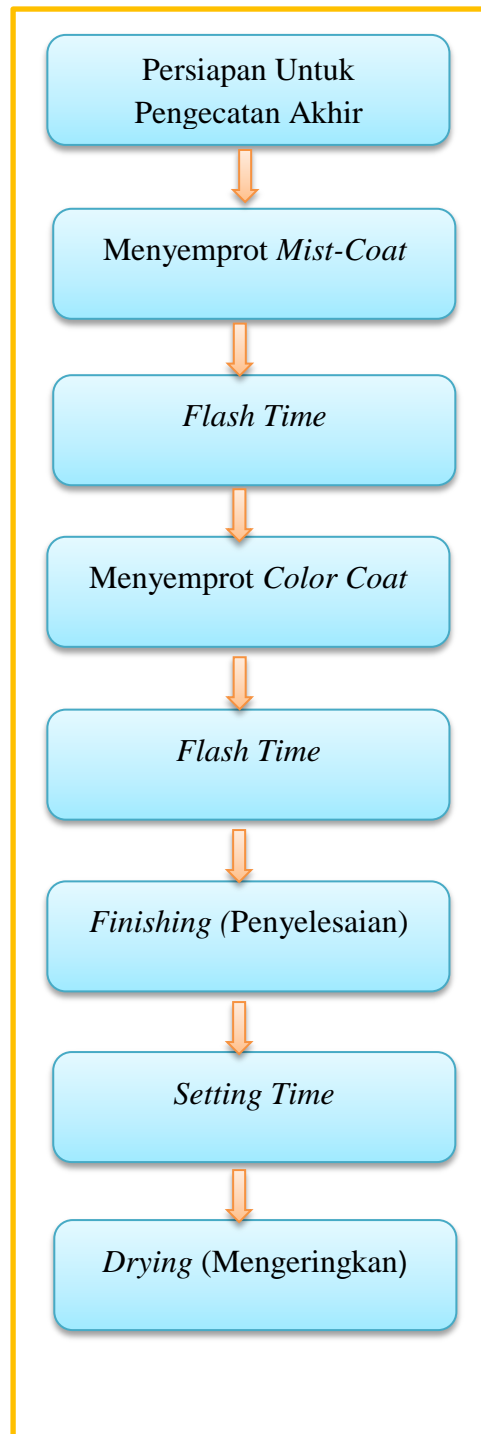


**Gambar 2.15** Penutupan Tabung *Spray Gun*.

(Buntarto, 2016)

- c. Tutuplah Dengan Benar Tabung Cat *Spray Gun*.
- d. Pengecatan Ulang Bodi Kendaraan  
*Block repainting*.

*Lock repainting* dari cat warna *solid* dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:



**Gambar 2.16** Proses *Block Repainting*.

## 2.24 Pengenalan Tentang Pelek (*Disc Wheel*)

Pada umumnya roda yang digunakan pada mobil seperti terlihat pada gambar 2.17 Roda dapat dibagi menjadi pelek dan ban. Pelek roda dan ban ini pada manusia dapat diumpamakan sebagai kaki pada kendaraan. Roda meluncur disepanjang jalan dengan menerima berat kendaraan. Ban berfungsi meredam kejutan-kejutan yang ditimbulkan oleh keadaan permukaan jalan dan mencegah kejutan ini berpindah ke *body*. (Buntarto, 2015).

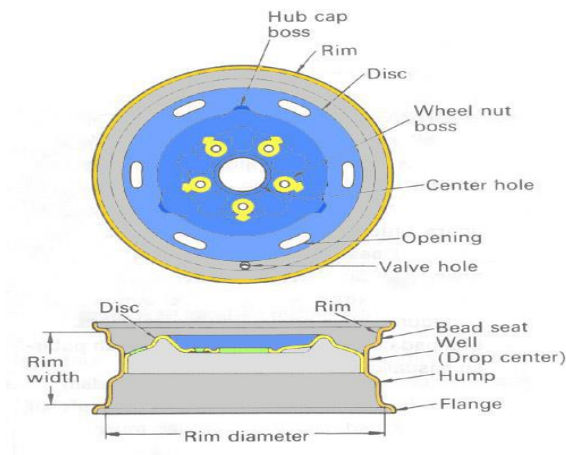


**Gambar 2.17** Pelek dan Ban.

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 2.18** Penampang Pelek Roda.

(Buntarto, 2015)

### 2.25 Tipe Pelek Roda (*Disc Wheel*)

Pada gambar 3.2 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*).

## 2.26 Tipe Pelek Roda

### 1. 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

### 2. Pelek Dari Bahan Campuran Besi

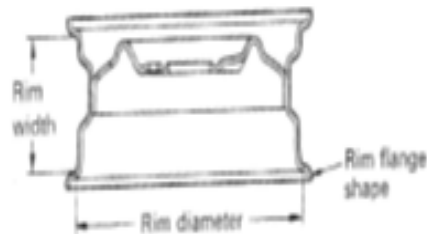
Pelek (*cast light-alloy disc wheel*) ini terbuat dari bahan campuran biasanya dari *aluminium* atau *magnesium*. Pada umumnya digunakan untuk mengurangi berat dan menambah penampilan kendaraan. Hal yang perlu diperhatikan dalam menangani pelek *aluminium* adalah.

- a. 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.
- b. Bila menggunakan rantai ban, berhati-hatilah memasangnya agar tidak merusak pelek *aluminium*.
- c. Gunakanlah khusus untuk pelek *aluminium*.

- d. Bila perlu membalance roda, gunakanlah *balance weight* khusus untuk pelek *aluminium*. Gunakanlah palu plastik atau karet dan bukan logam untuk memasangnya.
- e. Seperti halnya pelek jenis lainnya, periksalah pelek *aluminium* secara teratur.

### 2.27 Sistem Kode Spesifikasi Pelek

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



**Gambar 2.19** Nama Bagian Pelek.

(Buntarto, 2015)

Kode Spesifikasi Pelek

Misalnya 5.50 Fx 15 SDC

F : Bentuk *flens* pelek

15 : Diameter pelek (dalam *inchi*)

SDC : Tipe *rim*

## 2.28 Pelek (*Rim*)

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

### Nama Singkatan

1. *Divided Type Rim D.T.*
2. *Drop Center Rim D.C.*
3. *Wide Drop Center Rim W.D.C.*
4. *Semi Drop Center Rim S.D.C.*
5. *Flat Base Rim I.R.*
6. *Interim Rim*

#### 1. *Divided Type Rim D.T.*

Pelek jenis ini digunakan untuk mobil kecil, mesin pertanian, dan kendaraan industri (*forklift* dan sebagainya). *Devide 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.

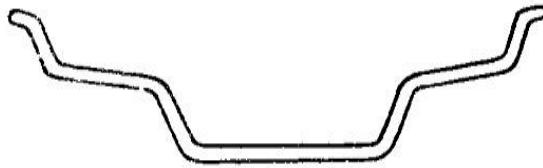


**Gambar 2.20** *Divide Type Rim.*

(Buntarto, 2015)

## 2. *Drop Center Rim*

Pelek ini digunakan terutama untuk mobil sedan dan truk kecil. Terdiri dari satu bagian saja (*Devide 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 2.21** *Drop Center Rim.*

(Buntarto, 2015)

## 3. *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.



**Gambar 2.22** *Wide Drop Center Rim.*

(Buntarto, 2015)

#### 4. *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*).



**Gambar 2.23** *Semi Drop Center Rim*

(Buntarto, 2015)

#### 5. *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 2.23, tidak begitu jelas kelihatan tetapi ada “*taper*” sedikit. Pada

sisi dimana cincin samping berada, tidak ada *taper*. Jadi disini pasangan *bead* tidak begitu baik, karena itu tidak direkomendasikan pemakaian pelek jenis ini.



**Gambar 2.24** *Flat Base Rim*

(Buntarto, 2015)

## 6. *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).



**Gambar 2.25** *Interim Rim*

(Buntarto, 2015)

## 2.29 Ukuran Pelek

Contoh : 5.00 S x 20 F.B.

Keterangan :



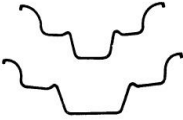

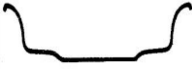

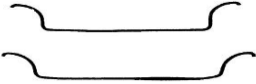

5.0 = Lebar pelek (=lebar dasar ban) dalam *inchi*.

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. ( <i>Divided Type Rim</i> )		
D.C. ( <i>Drop Center Rim</i> )		
S.D.C. ( <i>Semi Drop Center Rim</i> )		
F.B. ( <i>Flat Base Rim</i> )		

**Gambar 2.26** Bentuk Dasar Pelek.

(Buntarto, 2015)



## 2.30 Pemeriksaan Ban Luar Dan Ban Dalam

### 1. 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 2.27** Indikator Keausan Ban (T.W.I)

(Buntarto, 2015)

### 2. *Hydroplaning*

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

#### **Faktor Yang Mempengaruhi *Hydroplaning*:**

##### **a. Aman/Berbahaya**

- Kecepatan : Rendah/Tinggi
- Tekanan Angin : Tinggi/Rendah
- Alur Telapak Ban : Ada alur/Gundul

### **b. 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:

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

### **c. 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.

- Kedalaman alur telapak
- Kelebaran alur telapak
- Jumlah alur telapak
- Jenis pola telapak
- 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.

#### d. Pemakaian Pelek Yang Tidak Sempurna

Pelek Standar



Pelek Sempit



Pelek Lebar



**Gambar 2.28** Posisi Ban Terhadap pelek.

(Buntarto, 2015)

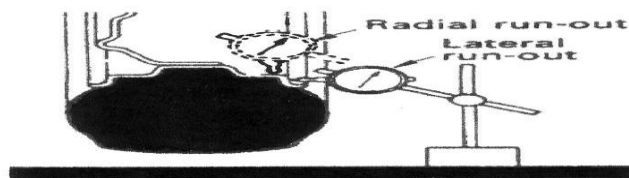
#### e. Penggunaan Ban Dan Pelek Yang Sesuai

- Ban luar radial harus memakai ban dalam radial.
- Gunakan ban dengan spesifikasi teknis yang seragam.
- Gunakan pelek ukuran standar, sesuai dengan ukuran ban.
- Gunakan pelek *Hump Rim* untuk ban *tubeless*.
- Mengemudi dengan cara yang wajar.

## 2.31 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 2.29** Memeriksa *Run Out* Pelek.

(Buntarto, 2015)

### 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.

*New Tread*

*Worn Tread*

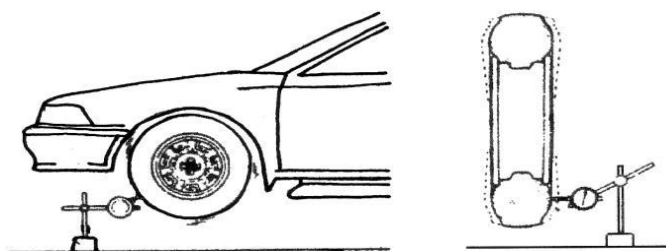


**Gambar 2.30** Pemeriksaan Keausan Ban.

(Buntarto, 2015)

### 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).

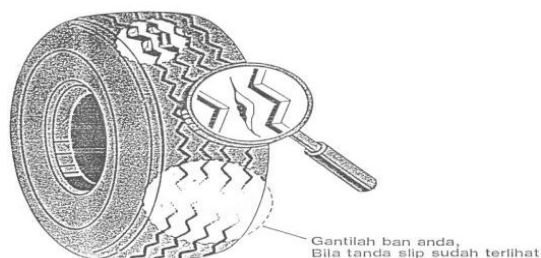


**Gambar 2.31** Pemeriksaan *Run-Out* Ban.

(Buntarto, 2015)

### 4. Kerusakan Luar

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



**Gambar 2.32** Pemeriksaan Kerusakan Luar Ban.

(Buntarto, 2015)

### 5. *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.

### 6. *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 *cord* dari karet ban yang disebabkan beban berat, tekanan angin kurang dan kecepatan tinggi.

### 7. **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.

## 2.32 Macam dan Golongan Kerusakan Ban Luar

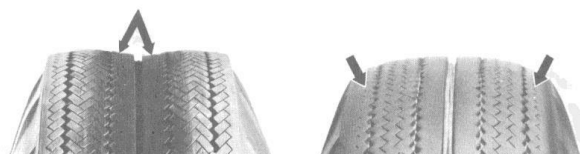
### 1. Keausan Ban

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. (Buntarto, 2015).

#### 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 dari pada 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 dari pada bagian *shoulder*.

#### Keausan

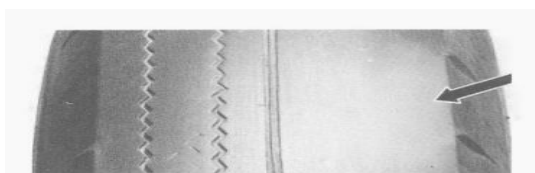


**Gambar 2.33** Aus Pada Tengah *Tread* dan Pada *Shoulder*.

(Buntarto, 2015)

**b. Keausan Ban Sebelah Dalam Atau Sebelah Luar**

- 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.
- Deformasi atau kelonggaran yang berlebihan pada bagian suspensi akan mempengaruhi *front wheel alignment*, dan mengakibatkan keausan ban tidak normal.
- 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 dari pada 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 2.34** Aus Sebelah Dalam dan Luar.

(Buntarto, 2015)



## 2. 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 2.35** Keausan Ban Akibat *Toe – in*.

(Buntarto, 2015)

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.

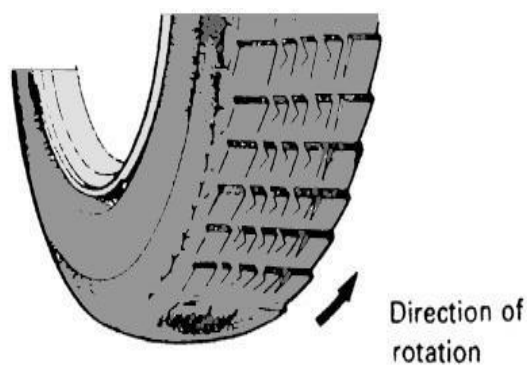


**Gambar 2.36** Keausan Ban Akibat *Toe – out*.

(Buntarto, 2015)

### 3. 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 2.37** Keausan *Toe – and – Heel*.

(Buntarto, 2015)

### 4. 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*. Tromol 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 2.38** Keausan *Spot*.

(Buntarto, 2015)