

Pembuatan Ban & Produk Karet Lain :

Ban adalah produk utama dari industri karet (75% produk karet), produk lainnya : sepatu, selang, *belt conveyor*, *seal*, komponen *shock absorber*, peralatan olah raga.

Konstruksi Ban & Urutan Produksi :

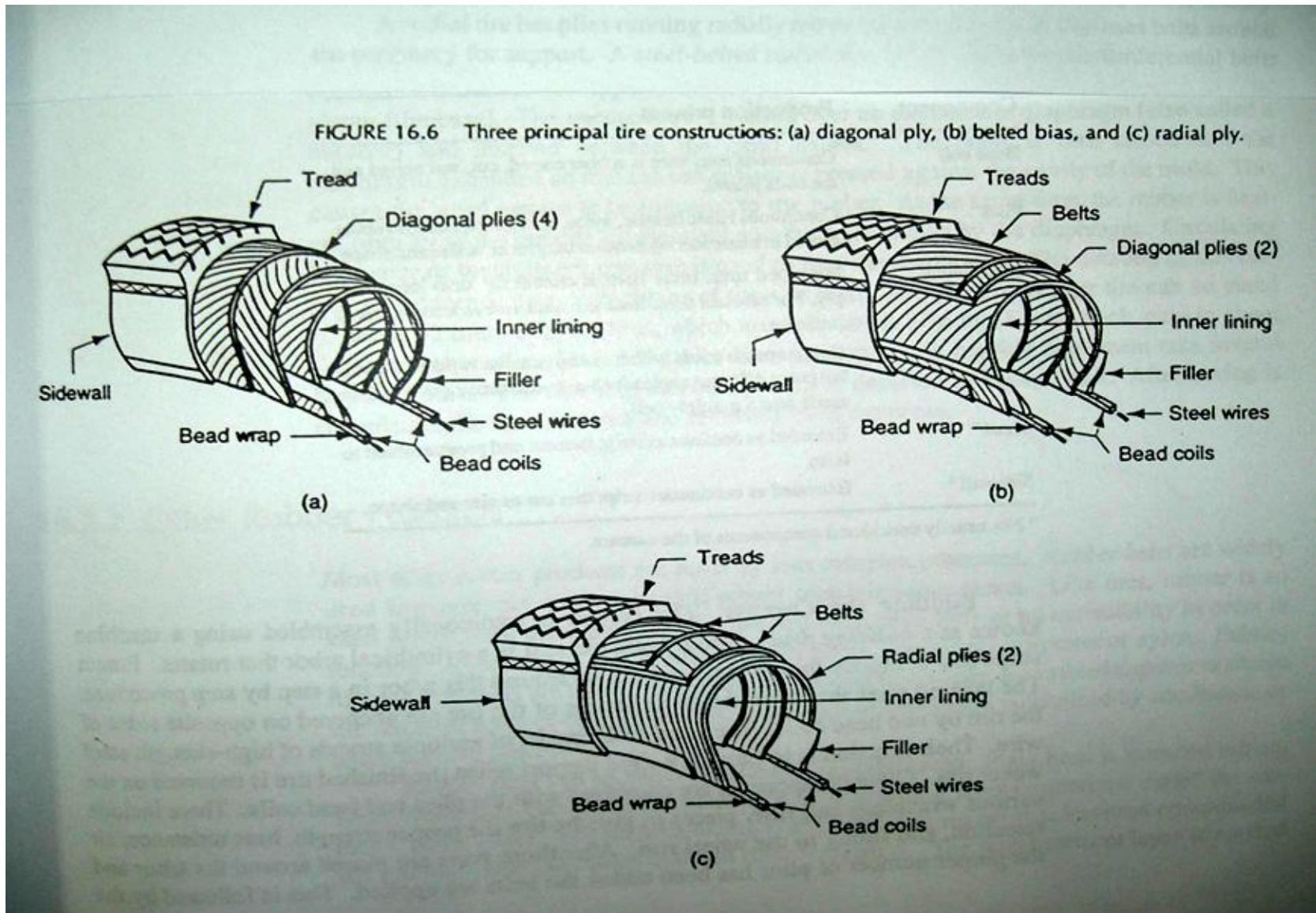
Struktur dlm ban (*carcass*) terdiri dari banyak lembaran karet yg dilapis *cord* yg disebut *plies*.

Cord berupa serat dari berbagai material spt *nylon*, *polyester*, *fiberglass*, & baja.

Ada 3 konstruksi dasar ban :

- a. *Diagonal ply* (cord mengarah diagonal, umumnya 4 plies)
- b. *Belted bias* (cord diagonal, ada beberapa lapis belt mengelilingi struktur dlm ban di sisi telapak sbg penguat & pembatas ekspansi diameter)
- c. *Radial ply* (ply mengarah radial, lapisan belt sbg penguat telapak)

3 (tiga) konstruksi dasar ban :



Tahapan Produksi Ban :

1. *Preforming of component (carcass & non*)*

<i>Component</i>	<i>Production Process</i>
<i>Bead Coil</i>	Kawat baja kontinu dilapis karet, dipotong, dililitkan, ujungnya di sambung.
<i>Plies</i>	Serat <i>fabric</i> kontinu (textile, nylon, fiberglass, baja) dilapis karet di dlm proses calendering, dipotong sesuai ukuran & bentuk.
<i>Inner Lining</i>	Agar ban berbentuk tube. Utk ban tubeless, liner di calendering menggunakan 2 (dua) layer.
<i>Belt</i>	Serat <i>fabric</i> kontinu dilapis karet, dipotong dng sudut berbeda utk penguatan yg lebih baik, kemudian dibuat menjadi multiply belt.
<i>Tread*</i>	Diekstrusi spt strip kontinu, dipotong, & digabung dng Belt.
<i>Sidewall*</i>	Diekstrusi spt strip kontinu, dipotong sesuai ukuran & Bentuk

2. Pembuatan struktur dlm (*carcass*) & penambahan strip karet pd dinding & telapak :

- Carcass dirakit menggunakan *building drum* (arbor silinder yg berputar).
- *Ply layer* yg akan terpasang melintang pada ban, diikatkan pd sisi drum lainnya menggunakan 2 (dua) *bead coil*. Bead coil mengandung multiple strands kawat baja sangat kuat, yg berfungsi sbg penambah kaku saat ban yg telah jadi dipasang pd velg.
- Komponen lain dikombinasikan dng ply & bead coil, serta diletakkan mengelilingi arbor. Setelah beberapa lapis ply, ditambahkan belt, kemudian karet luar yg akan menjadi dinding (*sidewall*) & telapak (*tread*).
- *Tread* ini masih berupa strip karet dng bagian melintang yg seragam (dr *extruded*), desain tread akan ditambahkan saat molding.

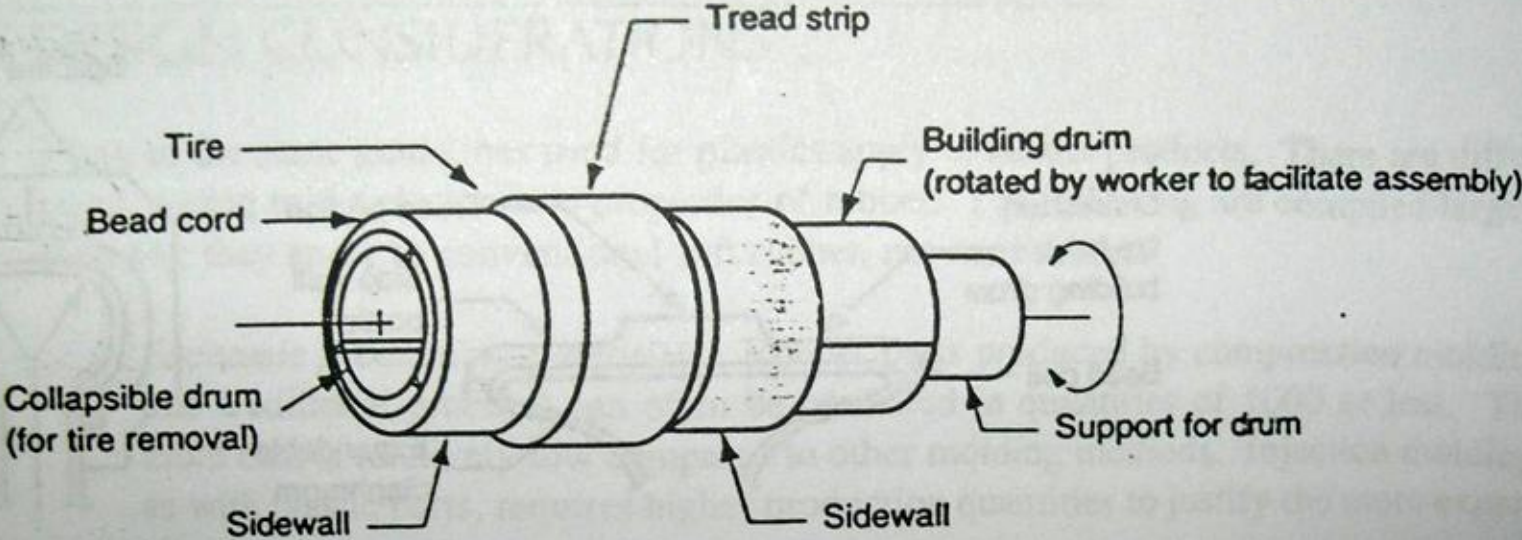


FIGURE 16.7 Tire just before removal from building drum prior to molding and curing.

3. ***Molding & Curing :***

- Mold ban biasanya terdiri dari 2 (dua) unit konstruksi (*mold belah*) & mengandung pola/ profil telapak yg akan dicetak pd ban.
- Bakal ban diletakkan pd *expandable diaphragm (bladder)*, & dimasukkan ke mold yg terbelah dua.
- Tekanan diberikan pd diafragma yg kemudian mendorong karet lunak, shg tertekan ke dinding dlm mold. Ini menyebabkan profil telapak akan tercetak pd karet.
- Saat yg sama karet dipanaskan, dari sisi luar mold & dari sisi dlm melalui diafragma. Utk pemanasan diafragma digunakan sirkulasi air panas atau uap.
- Lama proses curing tergantung tebal dinding ban, utk ban kendaraan penumpang 15 menit, ban sepeda dng tebal 5 mm curing selama 4 menit, utk alat berat dng tebal 10 mm curing selama beberapa jam.

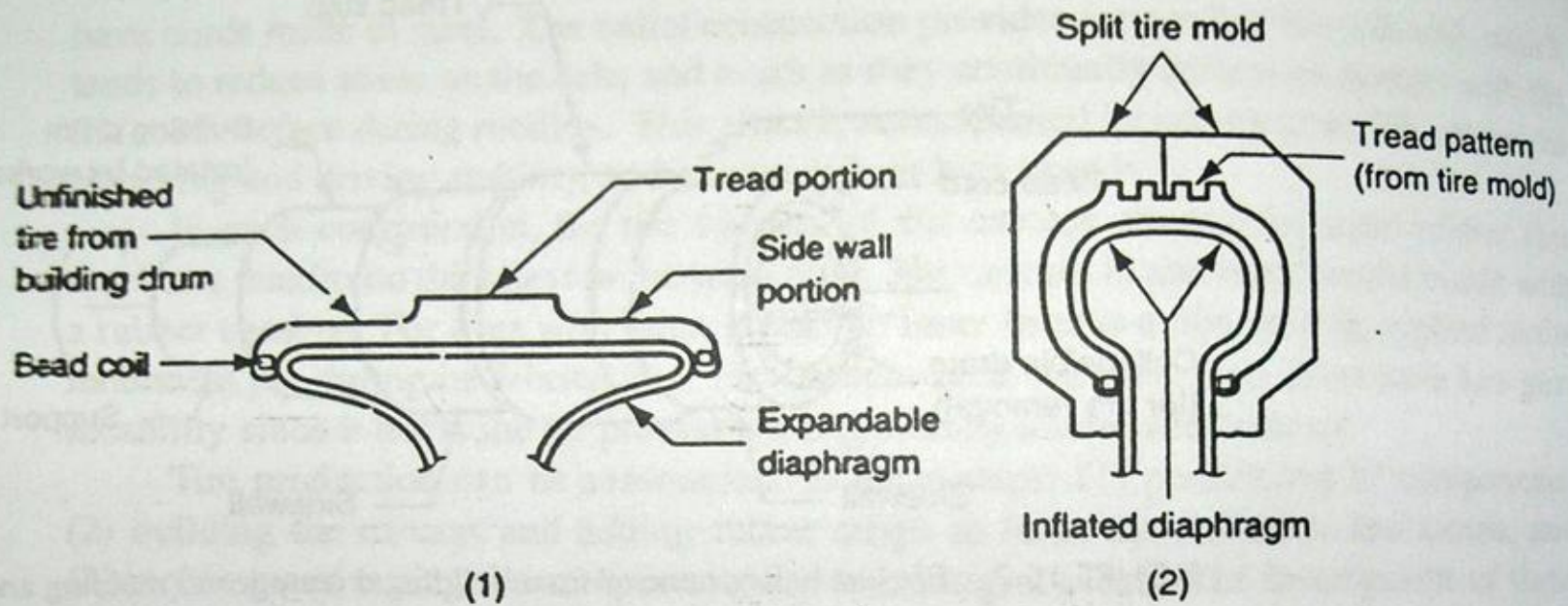


FIGURE 16.8 Tire molding (tire is shown in cross-sectional view): (1) the uncured tire is placed over expandable diaphragm, and (2) the mold is closed and the diaphragm is expanded to force uncured rubber against mold cavity, impressing tread pattern into rubber; mold and diaphragm are heated to cure rubber.

Produk Karet Lain

- Belt karet (utk conveyor & pentransmisi daya), sesuai fungsinya maka karet tdk boleh mudah mulur (*no extensibility*) shg diperkuat dng fiber, polyester atau nylon. Fabrics dari polimer ini dilapiskan melalui calendaring, dirakit bersama hingga jml ply & tebal mencukupi. Kemudian di vulkanisasi dng pemanasan batch atau kontinu.
- Selang karet dihasilkan dari proses : 1. *plain*, atau 2. *reinforced*.
 1. *Plain hose* di ekstrusi berbentuk tube.
 2. *Reinforced tube* terdiri dari *inner tube*, layer yg diperkuat (*carcass*), & *cover* :
 - *Inner tube* di ekstrusi dari karet yg telah dicampur utk menjadi substansi yg akan mengalir melaluinya.
 - *Reinforced layer* diaplikasikan pada tube dlm bentuk fabric atau melalui spiraling, knitting, dll. Ketika 2 atau lebih layer digunakan maka bagian yg berdampingan terpisahkan oleh karet penyekat.
 - Layer luar (*cover*) di campur material lain utk tahan terhadap kondisi lingkungan.

Pertimbangan Desain Produk :

- Komponen karet dpt diproduksi dng *compression molding* (proses tradisional) dlm jml 1000 unit atau kurang, krn biaya molding relatif rendah.
- Rancangan/ sample umumnya tdk diperlukan utk produk karet yg dimolding. Material hasil molding yg fleksibel, kekakuan yg rendah, & elastisitas yg tinggi memungkinkan utk memindahkan dari mold.
- Lubang sulit dibuat saat bentuk dasar karet telah jadi (karena sifat material yg fleksibel), Umumnya diperlukan mold utk pembentukan lubang saat karet proses molding.
- Ulir umumnya sulit diaplikasikan pada part karet. Karena sifatnya yg elastis sehingga penggabungan material karet melalui bentuk ulir sulit dilakukan.