

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pedal Sepeda

Pedal sepeda merupakan bagian dari sepeda yang didorong dengan kaki oleh pengendara untuk mendorong sepedanya. Pedal mengintegrasikan antara kaki atau sepatu pengendara sepeda dan engkol untuk memutar spindel braket bawah dan mendorong roda sepeda. Pedal biasanya terdiri dari spindel yang berulir ke ujung engkol, dan badan tempat sandaran kaki terpasang, yang bebas berputar pada bantalan sehubungan dengan spindle sepeda.



**Gambar 2.1** Pedal Sepeda

Sumber : [www.hobigowes.com](http://www.hobigowes.com)

Adapun jenis-jenis pedal pada sepeda dengan peruntukkan yang berbeda-beda, yaitu :

#### 1. Pedal Datar (*flat pedal*)

Pedal ini umum di temui di sepeda karena kemudahan dalam penggunaan dan harganya yang murah. Pedal datar ini memungkinkan pesepeda merasa nyaman dengan telapak kaki yang menapak pada bidang datar pedal yang cukup luas.



**Gambar 2.2** Pedal Datar

Sumber : [www.dinomarket.com](http://www.dinomarket.com)

## **2. Pedal Sepeda Lipat (*Folding*)**

Tidak berbeda jauh dengan pedal datar, yang membedakannya adalah pedal sepeda lipat bisa dilipat kedalam ketika sepeda sedang dilipat. Fungsi utamanya yang adalah kepraktisan, kenyamanan dan keamanan.



**Gambar 2.3** Pedal Sepeda Lipat

Sumber : [www.sepeda.me](http://www.sepeda.me)

### 3. Pedal *Toe Clips*

Pedal *Toe Clips* merupakan pengembangan dari pedal datar. Namun pada bagian depan diberikan semacam tali untuk mengikat sepatu agar lebih kuat yang bertujuan agar energi yang disalurkan dapat maksimal.

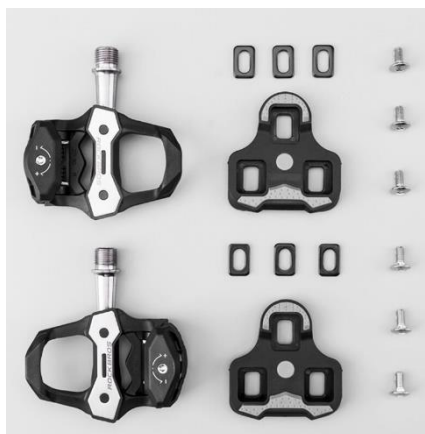


**Gambar 2.4** Pedal *Toe Clips*

Sumber : [www.body-bike.com](http://www.body-bike.com)

### 4. Pedal Sepeda *Cleat*

*Cleat* ini memiliki bentuk yang didesain khusus agar dapat mengikat kaki ke pedal. Untuk *cleat* harus dipasangkan pada sepatu khusus yang mendukung *cleat*. Umumnya *cleat* dipasang pada sepatu dengan menggunakan baut sebagai pengikatnya.



**Gambar 2.5** Pedal *Cleat*

Sumber : [www.arenagowes.com](http://www.arenagowes.com)

## 2.2 Cover Pedal Sepeda

*Cover* pedal sepeda merupakan pelindung yang dapat di pasang di atas permukaan bagian pedal datar pada sepeda dan memiliki bahan dasar karet. *Cover* pedal sepeda ini berfungsi sebagai alat pelengkap untuk kenyamanan saat mengendarai sepeda dan melindungi telapak kaki pesepeda dari kerasnya pedal sepeda yang terbuat dari plastik ataupun bahan logam. *Cover* pedal sepeda ini dapat mengurangi resiko selip atau licin saat terkena air karena berbahan dasar karet. Disini penulis akan membuat *cover* pada pedal sepeda datar.



**Gambar 2.6** *Cover* Pedal *Cleat*

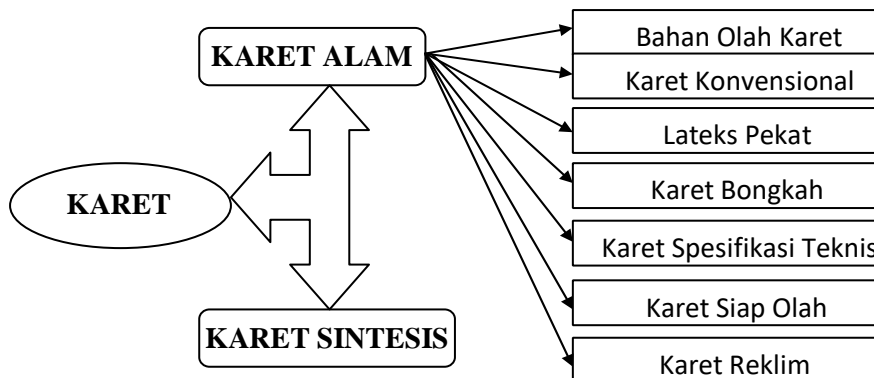
Sumber : [www.jakartanotebook.com](http://www.jakartanotebook.com)

## 2.3 Karet

Dalam membuat *cover* pedal sepeda diatas, penulis menggunakan bahan dasar karet. Karet merupakan polimer hidrokarbon yang terdapat pada lateks di beberapa jenis tumbuhan. Sumber utama produksi karet dalam perdagangan internasional adalah para atau *Hevea brasiliensis* (suku *Euphorbiaceae*). Beberapa tumbuhan lain juga menghasilkan getah lateks dengan sifat yang sedikit berbeda dari karet, seperti anggota suku ara-araan (misalnya beringin), sawo-sawoan (misalnya getah perca dan sawo manila), *Euphorbiaceae* lainnya, serta *dandelion*.

### 2.3.1 Macam-macam Karet

Secara umum macam-macam karet terdapat dua jenis, yaitu karet alam dan karet sintetis. Kedua jenis karet ini memiliki kelebihan dan kelemahannya masing-masing, dan memiliki sifat yang bisa saling menutupi kelemahan masing-masing. Lebih jelasnya dapat dilihat pada skema berikut ini:



**Gambar 2.7 Skema Jenis – jenis Karet**

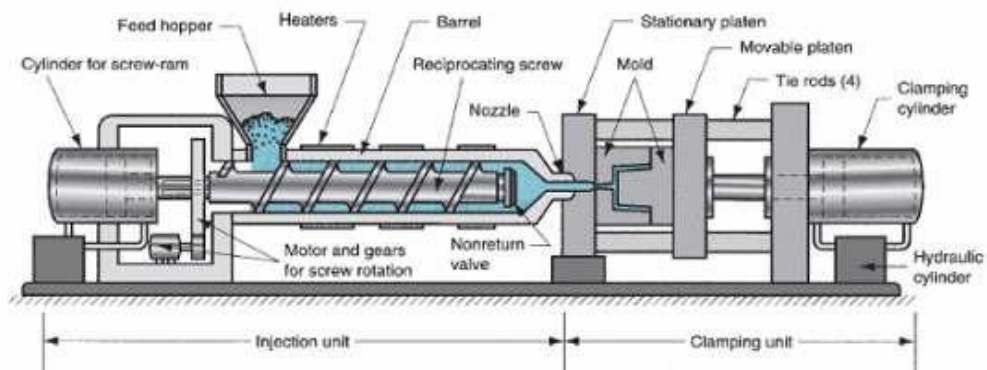
Sumber :[https://id.wikipedia.org/wiki/jenis\\_karet](https://id.wikipedia.org/wiki/jenis_karet)

- A. Karet sintetis terbuat dari bahan baku yang berasal dari minyak bumi, batu bara, minyak, gas alam, dan *acetylene*. Kelebihan dari karet sintesis yaitu:
- Tahan terhadap berbagai zat kimia.
  - Harganya yang cenderung bisa dipertahankan supaya tetap stabil.
  - Karet sintetis dapat diubah susunannya sehingga diperoleh sifat yang sesuai dengan kegunaannya.
- B. Karet alam sekarang masih belum dapat digantikan oleh karet sintetis. Bagaimanapun, keunggulan yang dimiliki karet alam sulit ditandingi oleh karet sintetis, meliputi :
- Memiliki daya elastis atau daya lenting yang sempurna.
  - Memiliki plastisitas yang baik sehingga pengolahannya mudah.
  - Mempunyai daya aus yang tinggi.
  - Tidak mudah panas.
  - Memiliki daya tahan yang tinggi terhadap keretakan.

## 2.4 Macam-macam Cetakan

### 2.4.1 Injection Moulding

Proses kerja *injection moulding* dengan cara material di umpankan dan masuk ke rongga cetakan. *Injection moulding* dikhususkan untuk material non logam, misalnya : gelas, plastik dan karet. Butiran plastik yang dimasukkan dalam *hopper* kemudian *feed screw* butiran plastik dipanaskan oleh elemen pemanas kemudian pada waktu sampai *nozzle* sudah berupa cairan non logam dan cairan non logam ditekan masuk ke rongga cetakan. *Die* pada *injection moulding casting* dilengkapi dengan system pendingin untuk membantu proses pembekuan (solidifikasi).

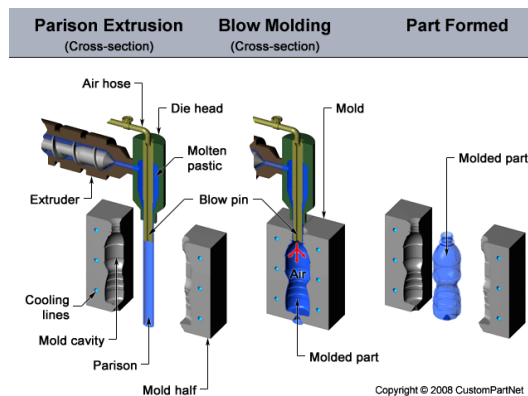


**Gambar 2.8** Sistem *Injection Moulding*

Sumber : [www.wikipedia.sistem-injection-moulding.com](http://www.wikipedia.sistem-injection-moulding.com)

### 2.4.2 Blow Moulding

Proses ini di gunakan untuk produk plastik, gelas dan karet, seperti botol plastik, gelas minuman, *nipple* karet, *seal* karet, gelas kendi, dsb. Proses ini diawali dengan pembuatan *parison* (gumpalan cairan dalam bentuk penampang pipa) dan dimasukkan ke mesin cetak tiup. Kemudian udara ditiup masuk melalui lubang penampang pipa, karena desakan udara maka gumpalan tadi akan menyelesaikan dengan bentuk cetakan dan dibiarkan sampai menjadi padat.

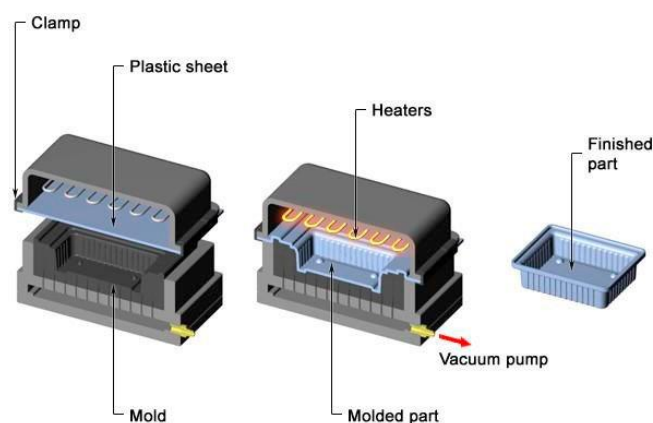


**Gambar 2.9** Proses *Blow Moulding*

Sumber : [www.mould-technology.blogspot.com](http://www.mould-technology.blogspot.com)

### 2.4.3 Thermoforming (Compression Moulding)

Menurut Oka Satriyanto ([www.okasatria.wordpress.com](http://www.okasatria.wordpress.com)) metode thermoforming (compression) merupakan metode *plastic moulding* dimana material plastic diletakan di dalam moul yang dipanaskan, kemudian setelah material tersebut menjadi lunak dan bersifat plastic maka bagian atas dari die atau moul akan bergerak turun menekan material menjadi bentuk yang diinginkan. Apabila panas dan tekanan yang ada diteruskan, maka akan menghasilkan reaksi kimia yang bias mengeraskan material *thermoset*.

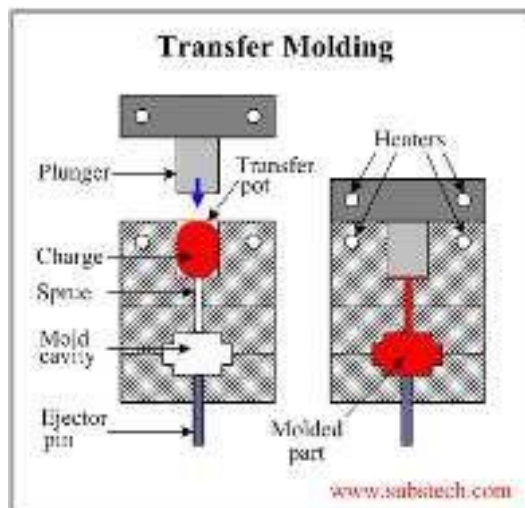


**Gambar 2.10** Proses *Thermoforming (compression moulding)*

Sumber : [www.mould-technology.blogspot.com](http://www.mould-technology.blogspot.com)

#### 2.4.4 Transfer Moulding

Menurut Oka Satriyanto ([www.okasatria.wordpress.com](http://www.okasatria.wordpress.com)) pada prinsipnya metode ini sama dengan metode *thermoforming*, namun pada metode ini plastik tidak langsung dicetak dengan menekan panas melainkan dialirkan melalui runner kedalam cetakan dengan menggunakan panas dan tekanan. Material yang digunakan dalam sistem ini adalah material *thermoset*.



**Gambar 2.11** *Transfer Moulding*

Sumber : [www.substech.com](http://www.substech.com)

Langkah-langkah pemrosesan *rubber* dalam *transfer moulding* :

1. Sejumlah material (*change*) ditempatkan dalam ruang pengisian (*pot*). Material dapat berupa butiran maupun serbuk, material : dipanaskan dalam (*pot*) hingga melunak.
2. Pluger yang berada di bagian atas turun dan menekan material kedalam ruang cetakan (*mould cavity*) melalui saluran (*sprue*). Apabila jenis material yang di proses adalah *thermoset* maka cetakan mesti dilengkapi dengan pemanas.
3. Cetakan dibuka dan produk akan dikeluarkan oleh *ejector pin*.



## 2.5 Cetakan Karet

Baik-buruknya produk sangat tergantung dari cetakannya, karena cetakan merupakan media pembentuk material yang sudah dipanaskan pada suhu leleh atau suhu lunak material tersebut, dimana bentuk dan konstruksi produk jadi benda yang dibuat akan serupa dengan bentuk dan konstruksi cetakan.

### 2.5.1 Bagian – Bagian Cetakan

*Mould* adalah bagian yang sangat penting dalam suatu proses percetakan bentuk akhir dari suatu produk dalam proses cetak sangat tergantung pada bentuk *mould*, karena setelah bahan dimasukkan kedalam *mould* lalu didinginkan maka terbentuklah bentuk produk sesuai bentuk *mould*.

Pada cetakan karet dengan proses pemanasan terdapat beberapa komponen antara lain :

#### a. Cetakan Bagian Atas

Cetakan atas merupakan bagian yang berfungsi untuk menekan cetakan sampai ke dasar cetakan, cetakan atas ini juga merupakan inti dari cetakan.

#### b. Cetakan Bagian Bawah

Cetakan bawah merupakan dudukan bawah dari cetakan dan tempat untuk meletakkan karet mentah yang akan dicetak menjadi bagian bawah produk.

## 2.6 Rumus – Rumus Pendukung Untuk Perhitungan

### A. Menghitung Panas Pada Cetakan

Rumus yang digunakan :

$$Q = m . c . \Delta t$$

Untuk  $m = V \times \rho$

Keterangan :

$Q$  = Kapasitas panas (kJ)

$m$  = Massa cetakan(kg)

$c$  = Koefisien panas bahan (kJ/kg.°C)

$\Delta T$  = Perbedaan temperature ( $T_2-T_1$ )

B. Menghitung Laju Konduksi Panas Dalam Cetakan

Rumus yang digunakan :

$$q = \frac{A \times K \times \Delta t}{L}$$

Keterangan :

- q = Laju konduksi panas (*Watt*) atau (Btu/h)
- A = Luas Cetakan ( $\text{mm}^2$ )
- K = Konduktifitas termal suatu bahan ( $\text{W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ )
- $\Delta T$  = Keseimbangan suhu ( $T_{\text{panas}} - T_{\text{dingin}}$ )( $^\circ\text{C}$ )
- L = Jarak terjauh yang akan ditempuh panas (mm)

C. Menghitung Proses Permesinan

**Tabel 2.1** Kecepatan Potong Material  
Sumber: Wardaya, 2010

**Kecepatan Potong Material**

| No. | Material             | Pahat HSS |       | Pahat Carbida |         |
|-----|----------------------|-----------|-------|---------------|---------|
|     |                      | Halus     | Kasar | Halus         | Kasar   |
| 1   | Baja perkakas        | 75-100    | 25-45 | 185-230       | 110-140 |
| 2   | Baja karbon rendah   | 70-90     | 25-40 | 170-215       | 90-120  |
| 3   | Baja karbon menengah | 60-85     | 20-40 | 140-185       | 75-110  |
| 4   | Perunggu             | 40-45     | 25-30 | 110-140       | 60-75   |
| 5   | Aluminium            | 85-110    | 45-70 | 185-215       | 120-150 |
| 6   | Besi cor             | 70-110    | 30-45 | 140-215       | 60-90   |

1. Pengerjaan dengan mesin bor (*drilling machine*)

Rumus yang digunakan :

$$L = 1 + 0,3 \times d$$

$$n = \frac{1000 \times v_c}{\pi \times d}$$

$$T_m = \frac{L}{s_r \times n}$$

Keterangan :

n = Putaran mesin (rpm)

V<sub>c</sub> = Kecepatan potong (mm/min)

D = Diameter mata bor (mm)

T<sub>m</sub> = Waktu pengerjaan (min)

L = Kedalaman pemakanan (mm)

S<sub>r</sub> = Ketebalan pemakanan (mm/rad)

2. Pengerjaan dengan menggunakan mesin *milling* :

Rumus yang digunakan :

$$n = \frac{1000 \times v_c}{\pi \times d}$$

$$f = f_z \times z \times n$$

$$L = 2d + l$$

$$W = \frac{w}{d}$$

$$T_m = \frac{L}{f} \times W$$

Keterangan :

n = Putaran mesin (rpm)

V<sub>c</sub> = Kecepatan potong (mm/min)

d = Diameter benda kerja (mm)

T<sub>m</sub> = Waktu pemotongan (min)

L = Panjang benda yang dibubut (mm)

S<sub>r</sub> = Pemakanan (mm/putaran)

s = Kecepatan pemakanan (mm/min)

z = Jumlah gigi alat potong

#### D. Untuk menghitung biaya produksi

##### a. Biaya Material

Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan biaya material adalah sebagai berikut :

$$W = V \times \rho$$

Keterangan :

W = Berat material (kg)

V = Volume material (m<sup>3</sup>)

$\rho$  = massa jenis material (kg/m<sup>3</sup>)

Sedangkan untuk mengetahui harga material dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$TH = HS \times W$$

Keterangan :

TH = Total harga per material (Rupiah)

HS = Harga satuan (Rp/kg)

W = Berat material (kg)

##### b. Biaya Sewa Mesin

Penulis tidak membuat perhitungan secara detail, karena penulis mencantumkan hasil perhitungan berdasarkan harga sewa mesin yang sudah ada dilapangan. Dalam hal ini sumber yang penullis ambil yaitu Bengkel Bubut Sinar Surya yang ada di Palembang, dengan rumus :

$$BSM = Tm \times B$$

Keterangan :

BSM = Biaya Sewa Mesin

T<sub>m</sub> = Waktu Permesinan (jam)

B = Sewa Mesin (rupiah/jam)

c. Biaya Operator

Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan biaya operator adalah sebagai berikut :

$$\text{Upah} = \frac{\text{UMS}}{\text{jam/bulan}}$$

Maka total biaya operator adalah = upah x total waktu pengerjaan

d. Biaya Tak Terduga

Biaya tak terduga diambil 15% dari biaya material dan biaya sewa mesin, jadi untuk mencari rumus biaya tak terduga adalah :

$$\text{BT} = 15\% \times (\text{BSM} + \text{HM})$$

Keterangan :

BT = Biaya Tak Terduga

BSM = Biaya Sewa Mesin

HM = Harga Material

e. Biaya Produksi Total

$$\text{BPT} = \text{HM} + \text{BSM} + \text{BO} + \text{BT}$$

Keterangan :

- BPT = Biaya Produksi Total
- BT = Biaya Tak Terduga
- BSM = Biaya Sewa Mesin
- HM = Harga Material
- BO = Biaya Operator

f. *Break Even Point* (BEP)

Untuk menghitung Break Even Point dari penjualan cetakan terhadap jumlah produk dan jumlah uang yang dihasilkan, dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

- Rumus untuk menghitung jumlah produk yang dihasilkan :

$$\mathbf{BEP} = \frac{\mathbf{Biaya\ produksi\ total}}{\mathbf{Harga\ jual\ produk - modal\ produk}}$$

- Rumus untuk menghitung jumlah uang yang dihasilkan :

$$\mathbf{BEP} = \frac{\mathbf{Biaya\ produksi\ total}}{\mathbf{Harga\ jual\ produk - modal\ produk}} \times \mathbf{Harga\ jual\ produk}$$

- Rumus untuk menghitung modal produk :

$$\mathbf{Modal\ produk} = \frac{\mathbf{Harga\ bahan}}{\mathbf{Berat\ bahan}} \times \mathbf{Berat\ volume\ benda}$$

- Dimana :
- HJ = Harga Jual (rupiah)
  - BSM = Biaya Sewa Mesin
  - T<sub>m</sub> = Waktu Permesinan (menit)
  - B = Sewa Mesin (rupiah/jam)
  - BT = Biaya Tak terduga (rupiah)
  - HM = Harga material (rupiah)
  - BPT = Biaya Produksi Total (rupiah)
  - K = Keuntungan (rupiah)