

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Mesin Pemecah dan Pengupas Kacang Kedelai**

Mesin pemecah dan pengupas kedelai merupakan alat yang memiliki fungsi untuk memecah kedelai menjadi dua sekaligus mengupas kulit ari kacang kedelai hasil dari perendaman dengan air, dan kemudian untuk memisahkan kulit ari kedelainya pun, setelah dipecah akan tetap menggunakan media air untuk memisahkan antara biji kedelai dan kulit. Bagian kulit ari yang terkelupas akan terapung di permukaan air, sedangkan kedelai hasil pecahan dan kupasan akan tenggelam di dalam air. Mesin ini sangat dibutuhkan oleh kelompok masyarakat pengusaha tempe. Selain itu juga mesin ini mempunyai kapasitas 6,5 HP, 3,600 rpm, tangka bensin 3,1 liter, tangka oli 0,6 liter dan 4 tak bensin murni.

Mesin pemecah dan pengupas kulit kacang kedelai ini menggunakan motor bakar sebagai sumber tenaga penggerak. Mesin ini mempunyai sistem transmisi tunggal yang berupa sepasang *pulley* dengan perantara *v-belt*. Saat motor bakar dinyalakan, maka putaran motor bakar akan langsung ditransmisikan ke *pulley* 1 yang dipasang seporos dengan dengan motor bakar. Dari *pulley* 1, putaran akan ditransmisikan ke *pulley* 2 melalui perantara *v-belt*, kemudian *pulley* 2 berputar, maka poros yang berhubungan dengan *pulley* 2 akan berputar sekaligus memutar silinder *roll* mata pisau. Meski terkesan memiliki fungsi yang sederhana namun mesin berperan cukup besar dalam proses penggilingan. Mesin pemecah dan pengupas kedelai ini terdapat beberapa bagian utama seperti; motor penggerak, poros, silinder roll mata pisau.

#### **2.2 Cara Kerja Mesin Pemecah dan Pengupas Kedelai**

Mesin pemecah dan pengupas kedelai ini secara operasional sangat sederhana. Mesin ini dapat digerakkan oleh motor bakar. Setelah penggerak mesin dihidupkan, silinder mata pisau akan berputar secara cepat. Lalu kedelai tersebut dimasukkan ke dalam corong pemasukan. Maka pada saat kedelai masuk melalui corong

tersebut kedelai akan terkena pisau, kedelai akan tergiling menjadi pecah yang lebih kecil dan hasil akan keluar melalui corong *output*.

### **2.3 Definisi Kedelai (*Glycine Max*)**

Kedelai merupakan salah satu tanaman anggota kacang-kacangan yang memiliki kandungan protein nabati yang paling tinggi jika dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan yang lainnya seperti kacang tolo, kacang merah, kacang hijau, kacang gude dan kacang tanah. Hal tersebut ditegaskan oleh Astawan (2004) bahwa kedelai utuh mengandung 35-40 % protein paling tinggi dari segala jenis kacang-kacangan. Ditinjau dari segi protein, kedelai yang paling baik mutu gizinya, yaitu hampir setara dengan protein pada daging. Protein kedelai merupakan satu-satunya dari jenis kacang yang mempunyai susunan asam amino esensial yang paling lengkap.

Di Indonesia, banyak olahan yang berbahan baku dari kedelai yang umum dikonsumsi diantaranya adalah tempe, tahu, oncom, kecap, tauco dan lain-lain. Selain itu, kedelai juga dapat diolah dalam bentuk lain seperti bahan makanan campuran untuk bayi dan anak balita, kembang tahu, roti, kue, serta susu kedelai. Meski demikian, ada beberapa hal yang kurang disukai dari olahan berbahan baku kedelai, hal tersebut dikarenakan bau langu atau bau kacang, rasa pahit dan rasa seperti kapur. Menurut Astawan (2004), kedelai mengandung sejenis oligosakarida yang tidak bisa dicerna oleh tubuh dan dapat menyebabkan flatulenz (perut kembung). Selain itu juga mengandung antinutrisi (antitripsin, fitat, saponin, hemaglutinin), yang membatasi kapasitas protein untuk diserap oleh tubuh. Menurut Amar (1999), dengan proses pengolahan zat-zat antigizi (antiinutrisi) seperti tripsin, inhibitor, lipoksigenase dan senyawa penyebab flatulenz akan tereduksi atau bahkan hilang.

Potensi susu pada saat ini dan masa yang akan datang sangat besar karena tingginya kandungan gizi yang dimiliki. Namun tidak semua orang menyukai dan mampu mengonsumsinya karena terkendala oleh harga, takut gemuk serta kondisi tubuh yang tidak dapat mencerna laktase (lactoseintolerance). Menurut Astawan

(2004), sebenarnya kebiasaan minum susu sejak dini yang dilakukan secara teratur dapat mencegah kekurangan enzim laktase secara drastis. Bagi penderita lactose intolerance khususnya lansia dianjurkan untuk mengonsumsi produk susu olahan berkadar laktose rendah (seperti yogurth, keffir, kalpis, koumiss, yakult ) atau susu yang bebas laktosa. Susu yang bebas laktosa adalah susu yang terbuat dari kacang-kacangan salah satunya adalah susu sari kedelai. Berdasarkan penjelasan di atas, maka diperlukan inovasi pada pengolahan sari kedelai untuk dapat diolah dalam bentuk yang berbeda dengan cara proses fermentasi diantaranya, keju tradisional (dadih) agar dapat dikonsumsi oleh masyarakat secara umum.



**Gambar 2.1** Kacang Kedelai

#### **2.4 Tuntutan Konsumen Pada Mesin**

Mesin pemecah dan pengupas kedelai ini merupakan alat yang berfungsi untuk membantu penggilingan pengusaha tempe. Mesin memiliki beberapa tuntutan yang harus dipenuhi sehingga nantinya mesin ini dapat diterima dan digunakan untuk mencapai segala kebutuhan pengguna.

Sebagian besar masalah atau kegagalan desain disebabkan karena kurang jelasnya kriteria tuntutan pemakai. Alasan utama penolakan desain dari konsumen adalah faktor investasi atau ekonomi yang tidak sepadan. Oleh karena itu diperlukan cara khusus sebagai langkah awal pengembangan desain dengan mempelajari tuntutan produk dari pengguna.

Perencanaan mesin pemecah dan pengupas kedelai ini didasarkan pada konstruksi dan sistem transmisi yang sederhana yang mampu menggiling kedelai dengan jumlah yang banyak dalam waktu yang singkat. Selain itu faktor keamanan harus diperhatikan dan perawatannya yang mudah.

Berdasarkan tuntutan diatas, diharapkan mesin ini dapat beroperasi sesuai standar yang diminta, biaya pembuatan yang ekonomis, mudah dibuat, proses perakitan dan penggantian suku cadang yang mudah.

## **2.5 Analisa Pemilihan Komponen Alat/Mesin Pemecah Kedelai**

Analisa tersebut dilakukan untuk mendapatkan suatu pendekatan yang sistematis dan terstruktur untuk mencari alternatif penyelesaian dengan menggunakan matriks sederhana. Analisa ini dibuat dengan pertimbangan yang sistematis untuk memilih komponen dan mekanisme mesin yang terbaik.

Dalam melakukan rancangan bangun suatu alat bantu atau mesin perlu sekali memperhitungkan dan memilih material yang akan digunakan. Bahan merupakan unsur utama disamping unsur-unsur lainnya. Bahan yang akan diproses harus kita ketahui guna meningkatkan nilai produk. Hal ini akan sangat mempengaruhi peralatan tersebut karena apabila material yang dipilih tidak sesuai dengan fungsi dan kebutuhan maka akan berpengaruh pada keadaan peralatan dan nilai produknya.

Pemilihan material yang sesuai akan sangat menunjang keberhasilan pembuatan rancang bangun dan perencanaan alat tersebut. Material yang akan diproses harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan pada desain produk, dengan sendirinya sifat-sifat material akan sangat menentukan proses pembentukan.

Berikut adalah berbagai macam faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan material alat/mesin pencacah rumput :

### **a. Kekuatan Material**

Yang dimaksud dengan kekuatan material adalah kemampuan dari material yang dipergunakan untuk menahan beban yang ada, baik beban puntir maupun beban lentur.

b. Kemudahan memperoleh material

Dalam pembuatan rancang bangun ini diperlukan juga pertimbangan apakah material atau komponen yang digunakan mudah untuk didapat. Hal ini dimaksudkan apabila terjadi kerusakan pada suatu komponen maka material yang rusak dapat diganti dengan cepat sehingga dapat memangkas waktu pada saat proses perawatan dan perbaikan.

c. Harga dan bahan relatif murah

Untuk membuat komponen yang direncanakan maka diusahakan agar material yang digunakan harganya semurah mungkin dengan tidak mengurangi kualitas komponen yang akan dibuat. Dengan demikian pada saat proses pembuatan alat tersebut dapat mengurangi atau menekan ongkos produksi.

d. Kemudahan proses produksi

Kemudahan dalam proses produksi sangat penting dalam pembuatan suatu alat/mesin kerana jika material susah didapat maka akan memakan banyak waktu yang cukup lama.

Spesifikasi alat/mesin dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu:

1. Keharusan (*demands*) disingkat D, syarat mutlak yang harus dimiliki alat/mesin.
2. Keinginan (*wishes*) disingkat W, yaitu syarat yang masih dapat dipertimbangkan keberadaannya agar dapat dimiliki oleh alat/mesin yang dirancang.

**Tabel 2.1** Pertimbangan perancangan mesin pengupas kedelai

No	Tuntutan perancangan	Persyaratan	Tingkat Kebutuhan
1.	Energi	a. Menggunakan tenaga motor b. Dapat diganti dengan penggerak lain	D W
2.	Kinematika	a. Mekanismenya mudah beroperasi b. Menggunakan transmisi untuk memperoleh keuntungan mekanis	D W
3.	Material	a. Mudah didapat dan murah harganya b. Baik kualitas mutunya c. Sesuai dengan standar umum	D W D D

4.	Ergonomis	a. Mudah dipindahkan b. Sesuai dengan tuntutan kebutuhan c. Pengoperasian mudah	D D D
5.	Keselamatan	a. Kontruksi harus kuat dan kokoh b. Bagian yang berbahaya ditutup	D D
6.	Geometri	a. Panjang area kerja $\pm 70$ cm b. Lebar $\pm 40$ cm c. Tinggi $\pm 75$ cm d. Dimensi dapat diperbesar / diperkecil	D D D W
7.	Perawatan	a. Suku cadang murah dan mudah didapat b. biaya perawatan murah c. Perawatan mudah dilakukan	D D D

## 2.6 Komponen yang digunakan

Adapun beberapa material yang digunakan antara lain sebagai berikut:

### 1. Besi U

Besi baja UNP atau U *Channel Steel* adalah salah satu jenis besi baja yang dibuat sesuai standarisasi Eropa dan digunakan sebagai bagian dari pembuatan structural sebuah bangunan ataupun aplikasi industrial. Besi UNP Kanal U 50 memiliki dimensi 50 x 38 x 5 (mm), yang berarti memiliki besaran H=50 mm, B=38 mm, dan t=5 mm



**Gambar 2.2** Besi U

## 2. Plat Strip

Plat strip sendiri merupakan jenis besi baja yang berbentuk lembaran memanjang dan umum digunakan untuk keperluan konstruksi sipil, arsitektural, dan juga pembuatan suatu produk. Besi baja satu ini juga termasuk kedalam baja karbon rendah. Karbon rendah yakni baja dengan kandungan utama besi dan juga karbon. Sehingga komposisi utama dari baja jenis ini adalah besi dengan penambahan sedikit bahan karbon.



**Gambar 2.3** Plat Strip

## 3. Pulley

*Pulley* adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan sabuk, yang berfungsi menghantarkan suatu data. Ukuran diameter *pulley*  $d_1$  10 inchi dan  $d_2$  8 inchi yang tersambung dengan sebuah sabuk dapat mempengaruhi kecepatan putaran yang dihasilkan, jika diameter pulley  $d_2$  lebih besar dibanding diameter  $d_1$ , maka kecepatan putaran yang dihasilkan akan lambat. Jadi, semakin besar ukuran diameter *pulley*  $d_2$  maka putaran yang dihasilkan akan semakin lambat.



**Gambar 2.4 Pulley**

#### 4. Sabuk

Sabuk digunakan untuk mentransmisikan tenaga dari suatu poros ke poros lain melalui pulley yang memiliki ukuran panjang 1549 mm dengan kecepatan putaran yang sama atau berbeda. Besar tenaga yang ditransmisikan tergantung dari beberapa factor, yaitu kecepatannya pada sabuk, kekencangan sabuk pada pulley, hubungan antara sabuk dengan pulley kecil, serta kondisi pemakaian sabuk.



**Gambar 2.5 Sabuk**

#### 5. Bantalan (*Bearing Block*)

Bantalan merupakan suatu element mesin yang digunakan untuk menahan poros berbeban, beban tersebut dapat berupa beban aksial atau beban radial. Tipe bantalan yang digunakan disesuaikan dengan fungsi dan kegunaannya. Bantalan berfungsi untuk menumpu poros agar poros dapat berputar. Jenis bantalan yang digunakan pada alat ini adalah *bearing block*.



**Gambar 2.6** *Bearing Block*

#### 6. Poros

Poros adalah salah satu elemen mesin yang berbentuk silindris memanjang yang biasanya berbentuk lingkaran dan memiliki fungsi sebagai penyalur daya atau tenaga melalui putaran sehingga poros ikut berputar. Jadi, poros bisa dikatakan transmisi atau penghubung dari sebuah elemen mesin yang bergerak ke sebuah elemen yang digerakkan.



**Gambar 2.7** Poros

## 7. Plat

Plat merupakan sebuah besi berbentuk lembaran seperti triplek yang memiliki penampang atau permukaan rata. Material ini sudah terkenal dengan kekuatan dan ketahanannya dalam berbagai keadaan. Pada dasarnya plat ini juga berfungsi sebagai material tambahan.



**Gambar 2.8** Plat

## 2.7 Pengelasan

Pengelasan (*Welding*) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah yang menghasilkan sambungan yang kontinyu. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam kontruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya. Sebelum melakukan proses pengelasan terlebih dahulu melakukan hal – hal berikut:

- a. Mempersiapkan keselamatan kerja (kaca mata las, sarung tangan).
- b. Mempersiapkan mesin las.
- c. Membersihkan permukaan yang akan di las menggunakan sikat baja.

Pada pengelasan ini kami menggunakan sambungan butt joint dan tee joint. Pada metode ini mempunyai rumus yang dapat digunakan untuk menghitung kekuatan las, yaitu :

$$\text{Waktu pengelasan} = \frac{\text{panjang media pengelasan}}{\text{kecepatan pengelasan}}$$

## 2.8 Pengeboran

Mesin bor adalah suatu jenis mesin yang gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang bertingkat, membesarkan lubang, champer. Adapun rumus yang digunakan pada saat proses pengeboran, yaitu :

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

$$L = i + (0,3 \times d)$$

$$Tm = \frac{L}{Sr \times n}$$

Keterangan :

- $n$  = putaran mata bor permenit (Rpm)
- $Vc$  = kecepatan pemotong (m/menit)
- $d$  = diameter mata bor (mm)
- $I$  = tebal media kerja

## 2.9 Penggerindaan

Mesin gerinda adalah mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah, memotong serta menggerus benda kerja kasar maupun halus dengan tujuan dan kebutuhan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi gesekan yang akan membuat pengikisan, penajaman, pengasahan, pemolesan, atau pemotongan.

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

$$T_m = \frac{tg \cdot l \cdot tb}{sr \cdot n}$$

Keterangan :

n = putaran mesin (Rpm)

T<sub>m</sub> = waktu pengerjaan (menit)

T<sub>g</sub> = tebal mata gerinda (0,8 dan 3mm)

l = panjang bidang pemotongan (mm)

tb = ketebalan benda kerja (mm)

Sr = ketebalan pemakaian (mm / putaran)

## 2.10 Dasar – Dasar Perhitungan

Dalam perencanaan mesin ini dibutuhkan dasar-dasar perhitungan yang menggunakan rumus-rumus sebagai berikut :

### 1. Massa komponen

Massa yang dimaksud disini merupakan ukuran jumlah materi dalam suatu komponen

Berikut adalah rumus perhitungan massa :

$$m = \rho \cdot v$$

Keterangan :

$$\rho = 7.850 \text{ kg/m}^3 \quad (\text{massa jenis baja/besi})$$

$$v = \text{Untuk balok} = p \times l \times t = \text{mm}^3$$

$$\text{Untuk tabung} = \pi \times r^2 \times t = \text{mm}^3$$

### 2. Perencanaan daya penggerak

Setelah gaya potong rumput diketahui maka daya motor penggerak yang dibutuhkan bisa dihitung. Untuk menghitung daya mesin terlebih dahulu dihitung torsinya (T), yaitu :

$$T = F \times R$$

Keterangan :

F : gaya potong rumput (kg)

R : panjang pisau, titik terluar (m)

Setelah mengetahui besarnya torsi yang dihasilkan gaya potong hijauan, selanjutnya bisa dihitung daya mesin. Daya mesin dihitung dengan :

$$pd = T \times \omega \rightarrow T = F \cdot R$$

Keterangan :

F = gaya yang bekerja ( N )

T = torsi ( Nm )

R = panjang pisau

### 3. Poros

Elemen mesin yang merupakan salah satu bagian terpenting dari tiap-tiap mesin adalah poros (shaft). Pada umumnya mesin menruskan daya bersama-sama dengan putaran yang dilakukan oleh poros. Poros tersebut dapat dipasang dengan pulley, roda gigi, dan naf yang ikut berputar bersama poros. Pembebanan pada poros sangat tergantung pada besarnya daya dan putaran mesin yang diteruskan, serta pengaruh gaya yang ditimbulkan oleh bagian-bagian mesin yang didukung dan ikut berputar bersama poros. Beban puntir disebabkan oleh daya dan putaran mesin, sedangkan beban lentur disebabkan oleh gaya-gaya radial dan aksial yang timbul. Dalam hal tertentu poros dapat terjadi beban puntir atau lentur saja. Namun demikian, kombinasi beban lentur dan beban puntir dapat juga sekaligus terjadi pada poros, bahkan bisa pula disertai oleh beban aksial.

Pendekatan yang dilakukan dalam merencanakan poros untuk berbagai jenis pembebanan berdasarkan tegangan geser, tegangan tarik atau tekan, dan tegangan lentur. Selain itu juga faktor kombinasi kejut dan lelah untuk momen lentur dan torsi juga dipergunakan agar diperoleh hasil perencanaan poros yang baik. Berikut adalah perhitungan yang digunakan dalam merancang sebuah poros yang mengalami beban lentur maupun puntir, yaitu :

a. Menghitung daya rencana poros (*pd*)

$$pd = fc \cdot P \text{ (kw)}$$

Keterangan :

pd = daya rencana (Kw)

$f_c$  = faktor koreksi

$P$  = daya nominal (Kw)

b. Menghitung momen yang terjadi pada poros

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{pd}{n_1}$$

Keterangan :

$T$  = momen rencana (Kg.mm)

$n_1$  = putaran poros (rpm)

c. Gaya tarik v-belt pada pembebanan poros

$$(T_1 - T_2) = \frac{T}{R}$$

Keterangan:

$T$  = torsi motor penggerak (kg.mm)

$R$  = jari – jari *pulley* pada poros (rpm)

d. Mencari tegangan geser yang diizinkan

$$\tau_d = \sigma_B / (sf_1 \times sf_2)$$

Keterangan:

$\tau_d$  = tegangan geser yang diizinkan (kg/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_B$  = kekuatan tarik (kg/mm<sup>2</sup>)

$sf_1 \times sf_2$  = faktor keamanan

#### 4. Pasak

Pasak atau keys merupakan elemen mesin yang digunakan untuk menetapkan atau mengunci bagian-bagian mesin seperti : roda gigi, pulley, kopling, dan sprocket pada poros, sehingga bagian-bagian tersebut ikut berputar dengan poros. Banyak jenis pasak yang digunakan/dihubungkan langsung dengan sebuah poros, antara lain ; pasak benam, pasak pelana, pasak rata, dan pasak singgung.

Hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam mendesain sebuah pasak adalah sebagai berikut :

- a. Bahan pasak dipilih lebih lemah dari pada bahan poros atau bahan elemen mesin yang harus ditahan oleh pasak.

- b. Gaya tegensial yang bekerja pada pasak

$$T = F_t \cdot \frac{d}{2}$$

Keterangan :

T = torsi (N mm)

$F_t$  = gaya tangensial

d = diameter poros (mm)

#### 5. Sabuk v belt

Berikut adalah perhitungan yang digunakan dalam perancangan v-belt:

- a. Daya rencana *v-belt* ( $P_d$ )

$$P_d = f_c \cdot p$$

Keterangan :

P = daya (kW)

$P_d$  = daya rencana (kW)

- b. Momen (T)

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \frac{P}{n_1}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \frac{P}{n_2}$$

Keterangan :

T = momen puntir

P = daya rencana

$n_1$  = putaran motor

$n_2$  = putaran motor yang digerakan (rpm)

- c. Diameter luar *pulley* ( $d_k, D_k$ )

$$d_k = d_p + 2 \times 5,5$$

$$D_k = D_p + 2 \times 5,5$$

d. Kecepatan sabuk

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

Keterangan :

V = kecepatan sabuk

$d_p$  = diameter *pulley*

$n_1$  = putaran motor

e. Panjang keliling v belt (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{1}{4C} (D_p + d_p)^2$$

Keterangan :

L = panjang sabuk

C = jarak sumbu poros

$d_p$  = diameter *pulley* kecil

$D_p$  = diameter *pulley* besar

## 2.11 Teori Dasar Perawatan

Terdapat beberapa jenis teori dasar perawatan, diantaranya:

a. Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan adalah suatu kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas dan peralatan pabrik serta mengadakan perbaikan atau pergantian yang diperlukan agar dapat terdapat suatu keadaan operasi produksi yang sesuai dengan apa yang telah direncanakan kegiatan perawatan.

Adapun kegiatan perawatan yang dilakukan antara lain membersihkan, melumasi, memeriksa, menyetel, mengencangkan, memperbaiki, mengganti komponen, menguji dan lain sebagainya.

b. Tujuan Perawatan

Tujuan dari perawatan yang dilakukan adalah:

1. Agar daya kerja alat lebih optimal
2. Umur peralatan lebih lama
3. *Break down* lebih sedikit

4. Biaya lebih minimal
  5. Mencegah terjadinya kerusakan yang tiba-tiba
  6. Mempertahankan kerja agar mendekati semula
  7. Mendeteksi gejala kerusakan dini
- c. Teknik Perawatan

Adapun teknik perawatan/pemeliharaan yang dapat dilakukan terbagi atas tiga hal yaitu:

1. Perawatan Terencana

Sistem pemeliharaan ini dilakukan dengan cara melaksanakan tindakan pencegahan kerusakan sedini mungkin secara sistematis sehingga kerusakan yang dialami tidak terlalu berat. Pemeliharaan terencana biasanya bersifat pencegahan, maka disebut juga *preventive maintenance*.

2. Perawatan Tidak Terencana

Perawatan/pemeliharaan yang tidak direncanakan secara matang dan pemeliharaan dilakukan setelah terjadi kerusakan dengan kata lain mesin/peralatan dioperasikan jika terjadi kerusakan baru dilakukan pemeliharaan atau perbaikan. Perawatan ini disebut juga sebagai *breakdown maintenance* atau *failure based maintenance*.

3. Perawatan Berkala

Perawatan yang berkala merupakan bagian dari *preventive maintenance* yaitu pemeliharaan / perawatan yang bertujuan mencegah kerusakan yang dilakukan secara periodik atau dalam interval waktu tertentu

d. Klasifikasi Perawatan

Klasifikasi pemeliharaan ini dibagi atas beberapa bagian antara lain:

1. *Preventive Maintenance*

Suatu kegiatan pemeliharaan terencana yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada suatu fasilitas.

2. *Predictive maintenance*

Suatu kegiatan pemeliharaan yang bertujuan untuk meramal umur peralatan atas dasar kecenderungan kondisi peralatan (*Condition Monitoring*).

3. *Improvement Maintenance*

Suatu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dengan cara modifikasi/inovasi dari peralatan yang sudah ada dan atau menambah peralatan baru.

4. *Corrective Maintenance*

Suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperbaiki suatu fasilitas agar dapat dicapai standar yang dipersyaratkan.

5. *Running Maintenance*

Suatu kegiatan *preventive maintenance* yang dilakukan ketika mesin dalam keadaan beroperasi.

6. *Shutdown Maintenance*

Suatu kegiatan yang dilakukan pada saat peralatan sudah tidak dapat beroperasi / tidak layak operasi.

7. *Emergency Maintenance*

Suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada suatu mesin yang tidak diduga sebelumnya sifatnya sementara sehingga tidak berhenti.

8. *Overhaul Maintenance*

Pemeriksaan dan pemeliharaan secara menyeluruh terhadap suatu mesin dengan maksud untuk mengembalikan kondisi mesin pada kondisi awal.