

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Mesin Pencacah Rumput

Mesin pencacah rumput merupakan alat yang mempunyai daya gerak atau tenaga baik dijalankan dengan motor penggerak maupun tenaga manusia, mesin pencacah digunakan untuk mencacah rumput-rumput dan batang lunak seperti rumput gajah, daun pisang, daun pepaya, dan lain-lain. Mesin ini sangat dibutuhkan oleh kelompok masyarakat pengusaha pakan ternak ataupun peternak itu sendiri, pengolah jerami, dan pembuat kompos. 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.

Rumput harus disediakan peternak sebagai pakan utama ternak setiap harinya. Pakan tambahan juga harus diberikan untuk menambah gizi agar daging ternak lebih cepat berkembang. Pakan tambahan tersebut seperti bekatul, sentral, ketela, ampas tahu, dan lainnya. Peternak berinisiatif mencampurkan rumput dengan pakan tambahan untuk menghemat biaya. Sebelum dicampur rumput harus dirajang (dicacah) terlebih dahulu, agar dalam proses pencampuran mudah dilakukan. Rumput yang sudah dicacah kemudian dicampurkan dengan bekatul, potongan ketela, sentral, garam, dan diberi air secukupnya sesuai takaran.

Mesin ini merupakan mesin serbaguna untuk pencacah hijauan, khususnya digunakan untuk mencacah rumput dan pakan ternak. Pencacah ini dimaksudkan untuk mempermudah ternak dalam memakan, disamping itu juga untuk memperirit rumput.

Mesin pencacah rumput pakan ternak 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 pisau pencacah. Hal ini dikarenakan pisau pencacah dipasang seporos dengan *pulley 2*.

Meski terkesan memiliki fungsi yang sederhana namun mesin berperan cukup besar dalam proses pencacahan. Mesin pencacah rumput ini terdapat beberapa bagian utama seperti: motor penggerak, poros, *casing*, sistem transmisi, dan pisau pencacah.

2.2 Cara Kerja Mesin Pencacah Rumput

Mesin pencacah rumput ini secara operasional sangat sederhana. Mesin ini dapat digerakkan oleh motor bakar. Setelah penggerak mesin dihidupkan, pisau penggerak akan berputar secara cepat. Biasanya pisau terbuat dari pisau baja yang sudah didesain dengan baik sesuai kebutuhan. Lalu rumput gajah tersebut dimasukkan ke dalam corong pemasukan. Maka pada saat rumput gajah masuk melalui corong tersebut rumput akan terkena pisau, rumput akan tercacah menjadi ukuran yang lebih kecil dan hasil cacahan akan keluar melalui corong *output*. Hasil cacahan bisa berupa cacahan antara $\pm 0,5 - 1,0$ cm.

2.3 Definisi Rumput Gajah (*Pennisctum Purpureum*)

Rumput gajah (*Pennisctum Purpureum*) berasal dari afrika, tanaman ini diperkenalkan diindonesia pada tahun 1962, dan tumbuh alami di seluruh Asia Tenggara. Di Indonesian sendiri, rumput gajah merupakan tanaman hijauan utama pakan ternak yang memegang peranan yang amat penting, karena hijauan mengandung hamper semua zat yang diperlukan hewan (Mihrani, 2008).

Rumput gajah disebut juga *Elephant Gras*, *Uganda Grass*, *Napier Grass*. Rumput gajah termasuk keluarga rumput – rumputan (*graminae*) yang telah dikenal manfaatnya sebagai pakan ternak (Manglayang, 2005).

Rumput gajah dikenal dengan sebutan rumput Napier atau rumput Uganda yang memiliki umur Panjang. Tumbuh tegak membentuk rumpun dan memiliki rhizoma – rhizoma pendek. Tanaman ini dapat tumbuh pada dataran rendah sampai kepegunungan. Toleransi terhadap tanah yang cukup luas asalkan tidak mengalami genangan air. Responsif terhadap penumpukan nitrogen dan membutuhkan

pemeliharaan yang cermat. Pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki perkembangan akarnya (Permadi, 2007).

Rumput gajah termasuk tanaman tahunan yang membentuk rumpun yang terdiri 20-50 batang dengan diameter lebih kurang 2,3 cm. tumbuh tegak dan lebat, batang diliputi perisai daun yang berbulu dan perkara dalam. Tinggi batang mencapai 2-3 m, lebar daun 1,25-2,50 cm serta Panjang 60-90 cm (vanis, 2007).

Tanaman hijauan pakan terutama jenis rumput, dapat dibudidayakan dengan biji, pols maupun stek. Stek merupakan perbanyakan tanaman secara vegetative dengan menggunakan Sebagian batang, akar, atau daun yang dapat menjadi tanaman baru. Stek digunakan karena lebih mudah dan ekonomis, sehingga car ini dapat digunakan untuk penanaman rumput gajah dan rumput raja (Mufarihim et al.,2012)



Gambar 2.1 Rumput Gajah
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

2.4 Tuntutan Konsumen Pada Mesin

Mesin pencacah rumput ini merupakan alat yang berfungsi untuk membantu pencacahan rumput bagi peternak. 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 pencacah rumput ini didasarkan pada konstruksi dan sistem transmisi yang sederhana yang mampu memotong rumput 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 Pencacah Rumput

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 sehinggah 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 pencacah rumput

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	D W

		b. Menggunakan transmisi untuk memperoleh keuntungan mekanis	
3.	Material	a. Mudah didapat dan murah harganya b. Baik kualitas mutunya c. Sesuai dengan standar umum d. Memiliki umur pakai yang panjang	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 ± 70 cm b. Lebar ± 40 cm c. Tinggi ± 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 siku

Besi siku adalah besi yang bentuknya siku atau memiliki sudut 90 derajat Dalam perencanaan pembuatan alat ini menggunakan besi siku dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 5 mm.



Gambar 2.2 Besi Siku
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2022)

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
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2022)

3. Pulley

Pulley adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan sabuk, yang berfungsi menghantarkan suatu data. Ukuran diameter *pulley* d1 3 inchi

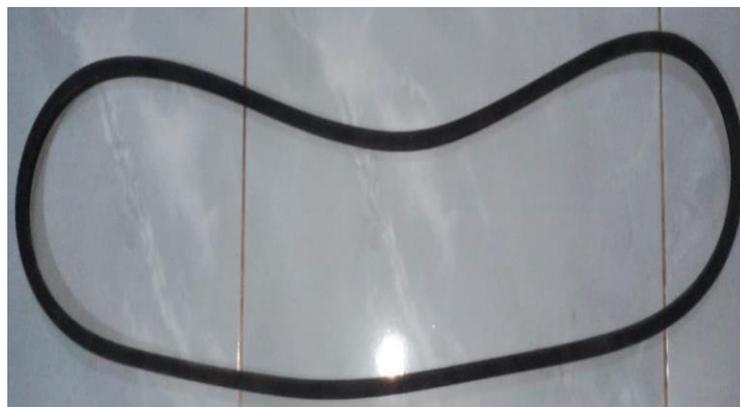
dan d_2 8 inchi yang tersambung dengan sebuah sabuk dapat mempengaruhi kecepatan putaran yang dihasilkan, jika diameter pulley d_2 lebih besar dibanding diameter d_1 , maka kecepatan putaran yang dihasilkan akan lambat. Jadi, semakin besar ukuran diameter *pulley* d_2 maka putaran yang dihasilkan akan semakin lambat.



Gambar 2.4 Pulley
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2022)

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 kecepatann pada sabuk, kekencangan sabuk pada pulley, hubungan antara sabuk dengan pulley kecil, serta kondisi pemakaian sabuk.



Gambar 2.5 Sabuk
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2022)

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*
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2022)

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
(Sumber: Dokumen Penulis, 2022)

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
(Sumber: Dokumen pribadi, 2022)

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 konstruksi 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:

- Mempersiapkan keselamatan kerja (kaca mata las, sarung tangan).
- Mempersiapkan mesin las.
- 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:

$$\text{Waktu pengelasan} = \frac{\text{panjang media pengelasan}}{\text{kecepatan pengelasan}} \dots\dots\dots (2.1, \text{Lit.8, h.170})$$

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:

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d} \dots\dots\dots (2.2, \text{Lit.8, h.170})$$

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

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

Keterangan:

n = putaran mata bor permenit (Rpm)

V_c = 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.

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

$$T_m = \frac{tg \cdot l \cdot tb}{sr \cdot n} \dots\dots\dots (2.3, \text{Lit.8, h.171})$$

Keterangan:

n = putaran mesin (Rpm)

T_m = waktu pengerjaan (menit)

T_g = tebal mata gerinda (0,8 dan 3mm)

I = panjang bidang pemotongan (mm)

T_b = ketebalan benda kerja (mm)

S_r = ketebalan pemakaian (mm / putaran)

2.10 Dasar – Dasar Perhitungan

Dalam perencanaan mesin pencacah rumput ini dibutuhkan dasar – dasar perhitungan yang menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Target produksi pada mesin pencacah rumput

$$\text{Kapasitas kerja } Q = \frac{\text{Produk yang diolah}}{\text{Waktu produksi}} \dots\dots\dots (2.4, \text{Lit.4, h.49})$$

Keterangan:

Q = Kapasitas kerja mesin pecacah (kg/menit)

P_d = Produk yang diolah mesin pencacah (kg)

W_p = Waktu produksi mesin pencacah (menit)

a) Putaran pada mesin pencacah rumput

$$- \text{ Putaran pencacah} = \frac{\text{Panjang rumput}}{2\pi \cdot r_{\text{pisau}}} \dots\dots\dots (2.5, \text{ Lit. 11, h.73})$$

$$- n = \frac{\text{Putaran}}{W} \times Q \dots\dots\dots (2.6, \text{ Lit. 11, h.73})$$

Keterangan:

n = Putaran mesin yang terjadi pada saat pencacahan (rpm atau Putaran/menit)

Put = Panjang langkah pencacahan dalam bentuk putaran pada mata pisau pencacah (Jumlah putaran)

w = Berat rumput yang diolah untuk dicacah (kg)

Q = Kapasitas kerja mesin yang direncanakan (kg/menit)

2. Perencanaan pisau pencacah

$$- F = m \cdot g \dots\dots\dots (2.7, \text{ Lit.11, h.73})$$

$$- T_{\text{pisau}} = F \cdot r \dots\dots\dots (2.8, \text{ Lit.2, h.18})$$

Keterangan:

F = Gaya yang terjadi pada pisau pencacah (N)

M = Berat pisau pencacah (kg)

G = Pengaruh gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

T_{pisau} = Torsi mekanik yang bekerja pada pisau (Nm)

R = Diameter pisau pencacah yang terdapat pada poros (mm)

3. Perencanaan tenaga mesin yang diperlukan untuk memutar pisau pencacah

a) Daya yang direncanakan mesin pencacah

$$P = T \cdot w \rightarrow P = \frac{T \cdot 2\pi}{60} \dots\dots\dots (2.9, \text{ Lit.7, h.1256})$$

Keterangan:

P = Daya yang direncanakan untuk mesin pencacah (Watt)

T = Torsi Mekanik yang dibutuhkan dalam mengerjakan pisau pencacah (Nm)

60 = nilai ketetapan untuk menjadikan torsi mekanik ke daya motor

b) Perbandingan daya motor yang diperlukan

$$- \frac{n_{\text{motor}}}{n_{\text{direncanakan}}} = \frac{P_{\text{motor}}}{P_{\text{direncanakan}}} \dots\dots\dots (2.10, \text{ Lit.1, h.34})$$

$$- P = \frac{T \cdot n}{9,74 \times 10^5} \dots\dots\dots (2.11, \text{Lit.1, h.34})$$

Keterangan:

n_{motor} = Putaran motor yang di perlukan (rpm)

$n_{\text{direncanakan}}$ = Putaran motor yang di rencanakan (rpm)

P_{motor} = Daya motor yang di perlukan (Watt)

$P_{\text{direncanakan}}$ = Daya motor yang di rencanakan (Watt)

4. Perencanaan sabuk yang digunakan

a) Kecepatan pada sabuk

$$V = \frac{\pi \cdot D_p \cdot n_{\text{motor}}}{60 \times 1000} \dots\dots\dots (2.12, \text{Lit.8, h.166})$$

Keterangan :

V = Kecepatan yang terjadi pada sabuk yang direncanakan (m/s)

D_p = Diameter puli yang digerakan dari puli motor yang bergerak (mm)

n_{motor} = Putaran yang digunakan dalam menentukan kecepatan sabuk (rpm)

b) Penentuan jarak sumbu poros dari puli pisau ke puli motor

$$C = 2 \cdot D_p \dots\dots\dots (2.13, \text{Lit.8, h.166})$$

Keterangan:

C = Jarak antar puli yang digunakan dalam transmisi sabuk (mm)

D_p = Diameter puli besar yang terdapat di poros pisau pencacah (mm)

c) Sudut kontak pada sabuk

$$- \theta = 180^\circ - \frac{57 (D_p - d_p)}{C} \dots\dots\dots (2.14, \text{Lit.8, h.173})$$

$$- \theta = \theta \times \frac{\pi}{180^\circ} \dots\dots\dots (2.15, \text{Lit.8, h.171})$$

Keterangan:

θ = Sudut kontak yang terdapat diantara puli dan sabuk ($^\circ$ atau rad)

C = Jarak antar puli yang digunakan dalam transmisi sabuk (mm)

D_p = Diameter puli besar yang terdapat di poros pisau pencacah (mm)

d_p = Diameter puli kecil yang terdapat di poros motor (mm)

d) Gaya yang terjadi pada sabuk

$$F_{\text{sabuk}} = \frac{102 \times N_{\text{motor}}}{V_{\text{sabuk}}} \dots\dots\dots (2.16, \text{Lit.8, h.170})$$

Keterangan:

N_{motor} = Putaran motor (Kw)

V_{sabuk} = Kecepatan putaran sabuk (m/s)

F_{sabuk} = Gaya pada sabuk (N)

e) Panjang sabuk yang digunakan

$$L = \pi (r_1 + r_2) + 2 (x) + \frac{(r_2 - r_1)^2}{x} \dots\dots\dots (2.17, \text{Lit.8, h.170})$$

Keterangan:

x = Jarak antara puli besar dengan puli kecil (mm)

D_p = Diameter puli besar yang terdapat di poros pisau pencacah (mm)

d_p = Diameter puli kecil yang terdapat di poros motor (mm)

L = Panjang jarak sumbu puli besar ke puli kecil (mm)

f) Luas penampang pada sabuk

$$- \tan \alpha = \frac{x}{h} \longrightarrow \alpha = \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ \dots\dots\dots (2.18, \text{Lit.5, h.672})$$

$$- y = b - 2 (x) \dots\dots\dots (2.19, \text{Lit.5, h.672})$$

$$- \alpha = \frac{1}{2} (b + y) \times h \dots\dots\dots (2.20, \text{Lit.5, h.672})$$

Keterangan:

x = Jarak antara puli besar dengan puli kecil (mm)

$\tan a$ = Sudut tangensial yang terdapat di penampang sabuk ($^\circ$)

h = Ketebalan sabuk yang digunakan (mm)

a = Luas penampang sabuk (mm^2)

g) Berat sabuk yang digunakan

$$w = \frac{\alpha \times 100 \times \rho_{\text{sabuk}}}{1000} \dots\dots\dots (2.21, \text{Lit.5, h.673})$$

Keterangan:

w = Beban sabuk yang akan digunakan (kg/m)

a = Luas penampang sabuk (mm^2)

ρ_{sabuk} = massa jenis bahan sabuk karet yang dipilih (kg/cm^3)

h) Jarak antara puli yang direncanakan

$$L = 2.C_d + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4.C_d} (D_p - d_p)^2 \dots\dots\dots (2.22, \text{Lit.8, h.170})$$

Keterangan:

L = Panjang jarak sumbu puli besar ke puli kecil (mm)

Cd = Jarak pusat puli besar dengan puli kecil (mm)

Dp = Diameter puli besar yang terdapat di poros pisau pencacah (mm)

dp = Diameter puli kecil yang terdapat di poros motor (mm)

i) Mencari nilai (b) pada sabuk dan puli

$$b = 2.L - 3,14 (D_p - d_p) \dots\dots\dots (2.23, \text{Lit.8, h.171})$$

Keterangan:

L = Panjang jarak sumbu puli besar ke puli kecil (mm)

Dp = Diameter puli besar yang terdapat di poros pisau pencacah (mm)

dp = Diameter puli kecil yang terdapat di poros motor (mm)

j) Jarak kedua sumbu poros yang di pakai

$$x = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8 (D_p - d_p)^2}}{2a} \dots\dots\dots (2.24, \text{Lit.8, h.170})$$

Keterangan:

x = jarak sumbu puli besar ke puli kecil yang sebenarnya (mm)

Dp = Diameter puli besar yang terdapat di poros pisau pencacah (mm)

dp = Diameter puli kecil yang terdapat di poros motor (mm)

k) Daya motor yang dipindahkan oleh sabuk

$$P = (T_1 - T_2) \times V \dots\dots\dots (2.25, \text{Lit.7, h.120})$$

Keterangan:

P = Daya motor yang di perlukan (Watt)

(T1 - T2) = Perbandingan tegangan sabuk sisi kencang dengan sabuk sisi kendur

v = Kecepatan pada sabuk yang digunakan (m/s)

l) Perbandingan gaya kekencangan sabuk

$$2,3 \text{ Log } \frac{T_1}{T_2} = \mu \cdot \theta \dots\dots\dots (2.26, \text{ Lit.3})$$

Keterangan:

μ = nilai koefisiensi pada motor yang ditransmisikan ke sabuk

θ = Nilai radian pada putaran sabuk (rad)

m) Torsi yang dipindahkan pada sabuk

$$T = \frac{P_{motor} \times 60}{2 \pi \times n_{puli}} \dots\dots\dots (2.27, \text{ Lit.3})$$

Keterangan:

P_{motor} = Daya motor yang di perlukan (Watt)

n_{puli} = Putaran yang terjadi pada puli besar hasil dari perbandingan ukuran atau (rasio putaran puli kecil : putaran puli besar) (rpm)

n) Tegangan sisi kencang dan sisi kendur pada sabuk

$$(T_1 - T_2) \times D_p \dots\dots\dots (2.28, \text{ Lit.3})$$

Keterangan:

$(T_1 - T_2)$ = Perbandingan tegangan sabuk sisi kencang dengan sabuk sisi kendur

D_p = Diameter puli besar yang terdapat di poros pisau pencacah (mm)

o) Reaksi pada bantalan C dan D atau R_{cx} dan R_{dx}

$$F_{pisau} = F_1 - W_f \dots\dots\dots (2.29, \text{ Lit.3})$$

Keterangan:

F_{pisau} = Gaya sentrifugal yang terjadi pada pisau pencacah (N)

F_1 = gaya yang terdapat pada puli (N)

w_f = Berat yang terdapat pada puli besar (kg)

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.