

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Perancangan

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Tahap perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya (Dharmawan, 2004). Sehingga, sebelum sebuah produk dibuat terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar sketsa atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat. Gambar sketsa yang telah dibuat kemudian Digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam proses pembuatan produk tersebut.

Perancangan dan pembuatan produk adalah dua kegiatan yang penting, artinya rancangan hasil kerja perancang tidak ada gunanya jika rancangan tersebut tidak dibuat. Sebaliknya pembuat tidak dapat merealisasikan benda teknik tanpa terlebih dahulu dibuat gambar rancangannya (Dharmawan, 2004).

2.2 Motor penggerak

Motor penggerak adalah suatu motor yang mengubah tenaga primer yang tidak diwujudkan dalam bentuk aslinya, tetapi diwujudkan dalam bentuk tenaga mekanis (Robert L.Mott, 2009). Ada dua jenis motor penggerak yaitu :

2.2.1 Motor Bakar

Motor adalah suatu perangkat/mesin yang merubah energi termal (panas) menjadi energi mekanik. Energi ini dapat diperoleh dari proses pembakaran yang terbagi menjadi 2 (dua) golongan, yaitu :

a. Motor Pembakaran Luar

Yaitu suatu mesin yang mempunyai sistem pembakaran yang terjadi diluar mesin itu sendiri. Misalnya mesin uap dimana energi termal dari hasil pembakaran dipindahkan kedalam fluida kerja mesin. Pembakaran ketel uap menghasilkan uap. kemudian uap tersebut dimasukan kedalam sistem kerja mesin untuk mendapatkan tenaga mekanik.

b. Motor Pembakaran Dalam

Pada umumnya motor pembakaran dalam dikeal dengan motor bakar. Proses pembakaran bahan bakar terjadi didalam mesin itu sendiri sehingga gas hasil pembakaran berfungsi sekaligus sebagai fluida kerja mesin. Motor bakar itu sendiri dibagi menjadi beberapa macam berdasarkan sistem yang dipakai, yaitu motor bakar torak, motor bakar turbin gas, dan motor bakar propulsi pancar gas. Untuk motor bakar torak dibagi atas 2(dua) macam, yaitu motor bensin dan motor diesel.

1) Motor Bensin

Motor bensin dapat juga disebut sebagai motor dengan siklus otto. Motor tersebut dilengkapi dengan busi dan karburator. Busi sebagai bunga loncatan api listrik yang membakar campuran bahan bakar dan udara didalam ruang pembakaran. Pembakaran bahan bakar dengan udara ini menghasilkan daya.

Pada Gambar 2.1 dapat dilihat contoh motor pembakaran dalam yang menggunakan bahan bakar bensin.



Gambar 2.1 Motor Bensin

Motor bensin mempunyai daya dan rpm yang berbeda tergantung spesifikasinya, lihat tabel 2.1 dibawah ini menjelaskan spesifikasi dari motor bensin.

Tabel 2.1 Spesifikasi Motor Bensin

No	Type	Daya(PK)	Puataran (rpm)	Keterangan
1	Honda GX160	3 PK	3500 rpm	Bensin
2	Honda GX160	3, 5 Pk	4000 rpm	Bensin
3	Honda GX200	6,5 PK	3600 rpm	Bensin

2) Motor Diesel

Motor diesel adalah motor bakar torak yang berbeda dengan motor bensin, proses penyalaan bukan menggunakan loncatan bunga api listrik. Pada waktu torak hampir mencapai titik TMA bahan bakar disemprotkan kedalam ruang bakar

menggunakan nozzle, terjadilah pembakaran pada ruang bakar pada saat udara dalam ruang bakar sudah bertemperatur tinggi. Persyaratan ini dapat terpenuhi apabila perbandingan kompresi yang digunakan cukup tinggi.

Pada Gambar 2.2 dapat dilihat contoh motor pembakaran dalam yang menggunakan bahan bakar solar.



Gambar 2.2 Motor Diesel

Motor diesel mempunyai daya dan rpm yang berbeda tergantung spesifikasinya, lihat tabel 2.2 dibawah ini menjelaskan spesifikasi dari motor diesel.

Tabel 2.2 Spesifikasi Motor Diesel

No	Type	Daya (PK)	Puataran (rpm)	Keterangan
1	TS190 H-di	1 PK	1500rpm	Diesel yanmar
2	TS230H-di	2 PK	2000 rpm	Diesel yanmar
3	FM 285 JW	4 PK	4500 rpm	HINO diesel

2.2.2 Motor listrik

Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dan lain sebagainya. *Motor listrik* digunakan juga di rumah (mixer, bor listrik, fan atau kipas angin) dan di industri. Motor listrik dalam dunia industri seringkali disebut dengan istilah “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri. Untuk melihat motor listrik dapat dilihat Pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Motor listrik

a. Prinsip Kerja Motor Listrik

Prinsip kerja [motor listrik](#) pada dasarnya sama untuk semua jenis motor secara umum :

- 1) Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya
- 2) Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/loop, maka kedua sisi loop, yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.

- 3) Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/ torque untuk memutar kumparan.
- 4) Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamanya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

Dalam memahami sebuah motor, penting untuk mengerti apa yang dimaksud dengan beban motor listrik. Beban mengacu kepada keluaran tenaga putar/ torque sesuai dengan kecepatan yang diperlukan. Beban umumnya dapat dikategorikan kedalam tiga kelompok :

- 1) Beban *torque* konstan adalah beban dimana permintaan keluaran energinya bervariasi dengan kecepatan operasinya namun *torque* nya tidak bervariasi. Contoh beban dengan *torque* konstan adalah *conveyors*, *rotary kilns*, dan pompa *displacement* konstan.
- 2) Beban dengan *variabel torque* adalah beban dengan torque yang bervariasi dengan kecepatan operasi. Contoh beban dengan *variabel torque* adalah pompa sentrifugal dan fan (*torque* bervariasi sebagai kwadrat kecepatan).
- 3) Beban dengan energi konstan adalah beban dengan permintaan *torque* yang berubah dan berbanding terbalik dengan kecepatan. Contoh untuk beban dengan daya konstan adalah peralatan-peralatan mesin. Untuk melihat spesifikasi motor listrik dapat dilihat pada tabel 2.3.

Table 2.3 Spesifikasi Motor Listrik

No	type	Daya (Hp)	Putaran (rpm)	Keterangan
1	My1016	200 watt	2750 rpm	Unife
2	Pr635	¼ Hp	1400 rpm	Essen
3	fetch	7,5 Hp	1450 rpm	Fetch motor taiwan

2.3 Perancangan Sabuk-V Sebagai Transmisi Daya

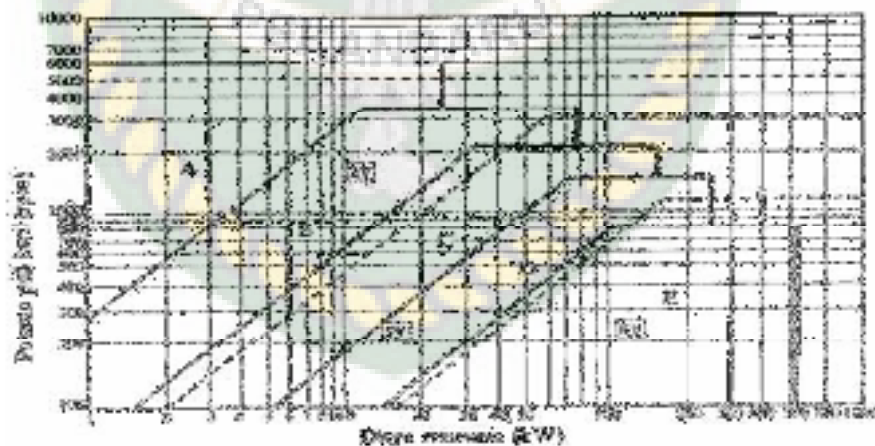
Sabuk-V merupakan sabuk yang tidak berujung dan diperkuat dengan penguat tenunan dan tali. Sabuk-V terbuat dari karet dan bentuk penampangnya berupa trapesium. Bahan yang digunakan untuk membuat inti sabuk itu sendiri adalah terbuat dari tenunan tetoron. Penampang puli yang digunakan berpasangan dengan sabuk juga harus berpenampang trapesium juga. Puli merupakan elemen penerus putaran yang diputar oleh sabuk penggerak. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso dan Suga, 2004).

Gaya gesekan yang terjadi juga bertambah karena bentuk bajanya yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Adapun bentuk konstruksi macam-macam penampang sabuk-V yang umum dipakai terlihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Penampang Sabuk-V
(Sularso dan Suga, 2004)

Pemilihan penampang sabuk-V yang cocok ditentukan atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak. Daya rencananya sendiri dapat diketahui dengan mengalihkan daya yang akan diteruskan dengan faktor koreksi yang ada. Lazimnya sabuk tipe-V dinyatakan Panjang kelilingnya dalam ukuran inchi. Jarak antar sumbu poros harus sebesar 1,5 sampai dua kali diameter puli besar (Sularso dan Suga, 2004). Diagram pemilihan sabuk dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Diagram Pemilihan Sabuk-V
(Sularso dan Suga, 2004)

Transmisi sabuk dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu sabuk rata, sabuk dengan penampang trapesium, dan sabuk dengan gigi. Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah pemakaiannya dan harganya yang murah. Kelemahan dari sabuk-V yaitu transmisi sabuk dapat memungkinkan untuk terjadinya slip. Oleh karena itu, maka perencanaan sabuk-V perlu dilakukan untuk memperhitungkan jenis sabuk yang digunakan dan panjang sabuk yang akan digunakan.

Perhitungan yang digunakan dalam perencanaan sabuk-V antara lain:

- Menentukan diameter pully

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \dots\dots\dots (2.1)$$

(Sularso dan Suga, 2004)

Dimana :

D_p = Diameter puli yang digerakkan (mm)

d_p = Diameter Puli Penggerak (mm)

n_1 = Putaran puli penggerak(rpm)

n_2 = Putaran puli yang digerakkan (rpm)

- Kecepatan linier sabuk-v

$$v = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

d_p = Diameter Puli Penggerak (mm)

n_1 = Putaran puli penggerak(rpm)

v = Kecepatan sabuk (m/s)

- Panjang keliling (L)

$$L = 2C + \pi / 2 (d_p + D_p) + \frac{1}{4c} (D_p - d_p)^2 \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

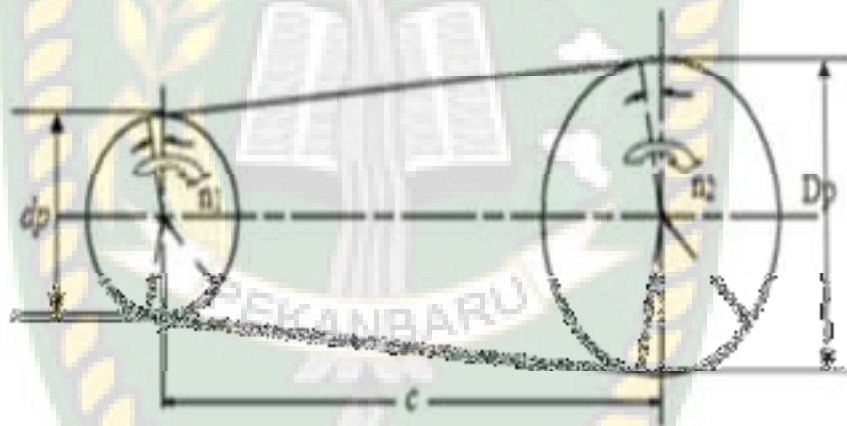
d_p = Diameter puli penggerak (mm)

D_p = Diameter puli yang digerakkan (mm)

L = Panjang keliling sabuk (mm)

C = Jarak sumbu poros (mm)

Panjang keliling sabuk dapat dihitung dengan menggunakan rumus diatas dan Panjang keliling sabuk dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Panjang Keliling Sabuk
(Sularso dan Suga, 2004)

- Jarak Sumbu Poros (C)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :

C = Jarak sumbu poros sebenarnya (mm)

L = Panjang keliling sabuk (mm)

d_p = Diameter puli penggerak (mm)

D_p = Diameter puli yang digerakkan (mm)

b = lebar sabuk spesifik (mm)

2.4 Perencanaan Poros

Poros merupakan salah satu bagian penting dari setiap mesin. Karena hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran, oleh karena itu poros memegang peranan utama dalam transmisi dalam sebuah mesin. Poros dibedakan menjadi tiga macam berdasarkan penerusan dayanya (Sularso dan Suga, 2004) yaitu :

1. Poros Transmisi

Poros macam ini mendapatkan beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk dan sprocker rantai dll.

2. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran yang disebut spindel. Syarat utama yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasi harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

3. Gandar

Poros seperti dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar hanya memperoleh beban lentur kecuali jika digerakkan oleh penggerak dia akan mengalami beban puntir juga.

2.4.1 Hal-Hal Penting Dalam Perencanaan Poros

Untuk merencanakan sebuah poros, hal-hal berikut ini perlu diperhatikan (Sularso dan Suga, 2004) :

a. Kekuatan poros

Suatu poros yang dirancang harus mempunyai kekuatan untuk menahan beban puntir maupun beban lentur beban tarik dan tekan.

b. Kekakuan poros

Disamping kekuatan poros,kekakuan juga harus diperhatikan dan disesuaikan untuk bisa menahan lenturan atau defleksi.

c. Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikkan maka pada harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya yang dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya,untuk itu harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

d. Korosi

Agar poros tidak mengalami korosi maka gunakan bahan yang tahan korosi.

e. Bahan poros

Bahan poros yang digunakan untuk mesin biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (bahan S-C) yang dihasilkan dari baja yang dioksidasikan dengan ferrosilikon dan dicor.

Pada umumnya baja diklasifikasikan atas baja lunak, baja liat, baja agak keras dan baja keras. Diantaranya, baja liat dan baja agak keras banyak dipilih untuk poros. Kandungan karbonnya adalah seperti tertera dalam tabel 2.4.

Tabel 2.4 Penggolongan bahan poros

Golongan	Kadar C (%)
Baja lunak	0.15
Baja liat	0.2-0.3
Baja agak keras	0.3-0.5
Baja keras	0.5-0.8
Baja sangat keras	0.8-1.2

(Sularso dan Suga, 2004)

Jika P adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai macam faktor keamanan biasanya dapat diambil dalam perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil. Jika faktor koreksi adalah F_c maka dapat dilihat pada tabel 2.5

Tabel 2.5 faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

(Sularso dan Suga, 2004)

Perhitungan perencanaan poros menggunakan rumus-rumus sebagai berikut :

- Daya rencana (P_d)

Jika P adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai macam faktor keamanan biasanya dapat diambil dalam perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil. Jika faktor koreksi adalah f_c maka daya rencana P_d (kW) sebagai patokan adalah :

$$P_d = f_c \cdot P \dots\dots\dots(2.5)$$

(Sularso dan Suga, 2004)

Dimana :

f_c = Faktor Koreksi

P = Daya (kW)

P_d = Daya rencana (kW)

- Momen rencana (T)

Jika momen puntir (disebut juga sebagai momen rencana) adalah T (kg.mm) maka rumus yang digunakan adalah :

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

T = Momen Rencana (kg.mm)

n_1 = Putaran poros penggerak (rpm)

P_d = Daya yang direncanakan (kW)

- Tegangan geser pada poros (τ)

Bila momen rencana T (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros d_s (mm), maka tegangan geser τ (kg/mm²) yang terjadi adalah :

$$\tau = \frac{5,1.T}{d_s^3} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

τ = Tegangan geser (kg/mm²)

T = Momen rencana(kg.mm)

d_s = Diameter poros (mm)

- Tegangan geser yang diijinkan (τ_a)

Tegangan geser yang diizinkan τ_a ((kg/mm²) untuk pemakaian umum pada poros dapat diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{(Sf_1Sf_2)} \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik (kg/mm²)

Sf_1 = Faktor keamanan 1

Sf_2 = Faktor keamanan 2

- Menentukan diameter poros

Untuk menentukan diameter poros rumus yang digunakan adalah :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana :

d_s = diameter poros (mm)

K_t = Faktor koreksi puntiran

T = Momen Rencana (kg.mm)

τ_a = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm²)

C_b = Faktor koreksi lenturan

2.5 Pasak

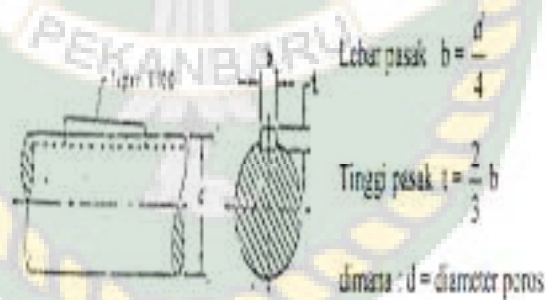
Pasak adalah sepotong baja karbon rendah yang diselipkan di antara poros dan lubang pulley atau roda gigi (yang disebut hub atau boss) untuk menyambungkannya, agar tidak terjadi gerak relatif diantara kedua bagian tersebut. Pasak digunakan secara tidak permanen, oleh karena itu mudah dibongkar dan dipasang kembali. Beban yang diterima oleh pasak adalah beban geser dan tumbukan (Dahmir Dahlan, 2012).

2.5.1 Jenis Pasak

Berikut adalah beberapa jenis dari pasak (Dahmir Dahlan, 2012):

a. Pasak Benam

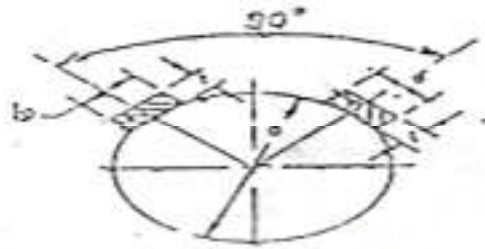
Pasak benam setengahnya terpasang pada alur pasak pada poros dan setengah lagi terpasang pada alur pada hub. Pasak benam dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Pasak Benam

b. Pasak Pelana

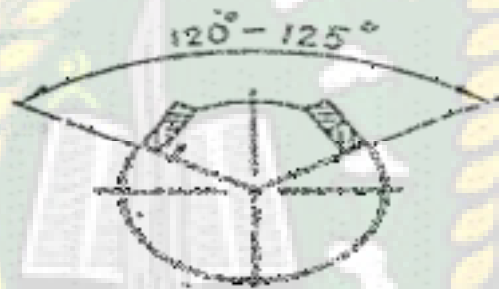
Pasak pelana terpasang pada alur pada hub, tapi hanya menempel pada permukaan poros. Pasak ini hanya bekerja berdasarkan gesekan saja, dan hanya cocok untuk beban ringan saja. Pasak pelana dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Pasak Pelana

c. Pasak Tangensial

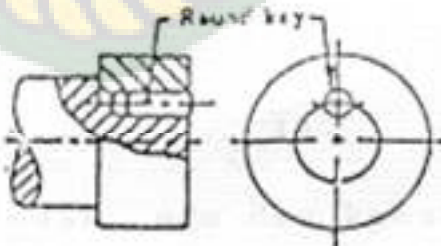
Pasak tangensial berfungsi untuk memikul beban torsi pada satu arah saja. Pasak tangensial dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Pasak Tangensial

d. Pasak Bundar

Pasak bundar dengan bentuk penampang bulat adalah seperti diperlihatkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Pasak Bundar

2.5.2 Perancangan Pasak

Pada perancangan pasak pada mesin tersebut digunakan pasak tipe benam segi empat seperti pada gambar 2.7.

1. Lebar Pasak

$$b = \frac{d}{4} \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana :

b = lebar pasak (cm)

d = diameter poros (cm)

2. Tinggi Pasak

$$t = \frac{2}{3} b \dots \dots \dots (2.12)$$

Dimana :

t = tinggi pasak (cm)

b = lebar pasak (cm)

2.6 Bantalan (*bearing*)

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh system akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya (Sularso dan Suga, 2004).

2.6.1 Perhitungan Beban Dan Umur Bantalan

Bantalan untuk poros penggerak yang diameternya disesuaikan dengan ukuran poros yang dinyatakan aman, maka beban ekuivalen dinamis (p) dapat dihitung berdasarkan (Sularso dan Suga, 2004):

- a. Untuk bantalan radial

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana :

P_r = beban ekuivalen dinamis bantalan radial (kg)

F_r = beban radial (kg)

F_a = beban aksial (kg)

V = faktor rotasi dengan ring alam yang berputar

X = faktor beban radial

Y = faktor beban aksial

- b. Untuk bantalan aksial

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad \dots \dots \dots (2.14)$$

Dimana :

P = beban ekuivalen dinamis bantalan aksial (kg)

F_r = beban radial (kg)

F_a = beban aksial (kg)

X = faktor beban radial

Y = faktor beban aksial

2.7 Daya

Daya adalah kecepatan melakukan kerja. Daya sama dengan jumlah energi yang dihabiskan per satuan waktu (Robert L. Mott, 2009). Setelah mengetahui

besarnya torsi yang dihasilkan selanjutnya dapat menghitung daya mesin. Untuk menghitung daya dapat dihitung menggunakan rumus :

$$P = F_{total} \times V_p \dots\dots\dots(2.15)$$

(Robert L. Mott, 2009)

Dimana :

P = Daya Mesin (kW)

F_{total} = gaya total (N)

v_p = kecepatan poros (m/s)

2.8 Gaya

Gaya adalah tarikan atau dorongan yang terjadi terhadap suatu benda. Gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan bentuk pada benda. Gaya termasuk ke dalam besaran Vektor, karena memiliki nilai dan arah. Sebuah Gaya disimbolkan dengan huruf F (*Force*) dan Satuan Gaya dalam SI (Satuan Internasional) adalah Newton (Ramses Y.Hutahaeen , 2006).

2.8.1 Perhitungan Gaya

a. Gaya potong Pisau Pencacah (F_{ps})

untuk menghitung gaya potong pisau yang pertama dihitung adalah :

- 1) volume pisau pencacah

$$V_{ps} = p \times l \times t \dots\dots\dots(2.16)$$

Dimana :

V_{ps} = volume pisau pencacah(m^3)

p = Panjang (mm)

l = lebar (mm)

t = tinggi (mm)

2) massa pisau pencacah (m_{ps})

Massa pisau dapat dihitung menggunakan rumus :

$$(m_{ps}) = \rho \times V_{ps} \dots \dots \dots (2.17)$$

Dimana :

m_{ps} = massa pisau pencacah(kg)

ρ = massa jenis bahan pisau (g/cm^3)

V_{ps} = volume pisau pencacah(cm^3)

3) *Gaya potong Pisau Pencacah (F_{ps})*

Untuk menghitung gaya potong pisau dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F_{ps} = (m_{ps} + m_{bb}) \times \omega^2 \times r \dots \dots \dots (2.18)$$

Dimana :

F_{ps} = gaya pisau pencacah (N)

m_{ps} = massa pisau pencacah (kg)

m_{bb} = massa besi barbel (kg)

ω = kecepatan sudut potong ($1 \text{ rad}/s^2$)

$\Delta\theta$ = sudut potong pelepah 360°

Δt = waktu potong (s)

r = Jari-jari pisau (cm)

b. Gaya pada poros (F_{pr})

untuk menghitung gaya pada poros dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F_{pr} = m \times \omega^2 \times r_{total \text{ poros}} \dots \dots \dots (2.19)$$

Dimana :

F_{pr} = gaya poros (N)

m = massa poros (kg)

ω = kecepatan sudut (1 rad/s²)

$\Delta\theta$ = sudut poros 360°

Δt = waktu (s)

$r_{total\ poros}$ = Jari-jari total poros (cm)

kecepatan poros (v_p)

$$v_p = 2\pi \cdot r_{total\ poros} \cdot n_2 \dots \dots \dots (2.20)$$

Dimana :

v_p = kecepatan poros (m/s)

$r_{total\ poros}$ = jari-jari total pada poros = (cm)

n_2 = putaran poros yang digerakkan (rpm)

n_1 = putaran poros penggerak = 3600 (rpm)

dp = diameter puli penggerak = 10 (cm)

Dp = diameter puli yang digerakkan = 15 (cm)

c. **Gaya pada puli (F_{pl})**

Gaya pada puli dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{pl} = m \times \omega^2 \times r_{total\ puli} \dots \dots \dots (2.21)$$

Dimana :

F_{pr} = gaya puli (N)

m = massa puli (kg)

ω = kecepatan sudut (1 rad/s²)

$\Delta\theta$ = sudut puli 360°

$$\Delta t = \text{waktu (s)}$$

$$r_{\text{total puli}} = \text{Jari-jari total puli (cm)}$$

Maka :

maka Gaya total pada pisau, poros dan puli adalah :

$$F_{\text{total}} = F_{ps} + F_{pr} + F_{pl}$$

Dimana :

$$F_{\text{total}} = \text{gaya total (N)}$$

$$F_{ps} = \text{gaya potong pisau (N)}$$

$$F_{pr} = \text{gaya poros (N)}$$

$$F_{pl} = \text{gaya puli (N)}$$

2.9 Kapasitas Produksi Alat

Untuk mengetahui hasil kapasitas Produksi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Hadiutomo k,2012).

a. Rumus Kapasitas Produksi Alat

$$KP = \frac{W}{t} \dots\dots\dots(2.22)$$

(Hadiutomo k,2012)

Dimana :

$$KP = \text{Kapasitas Produksi Alat (kg/jam)}$$

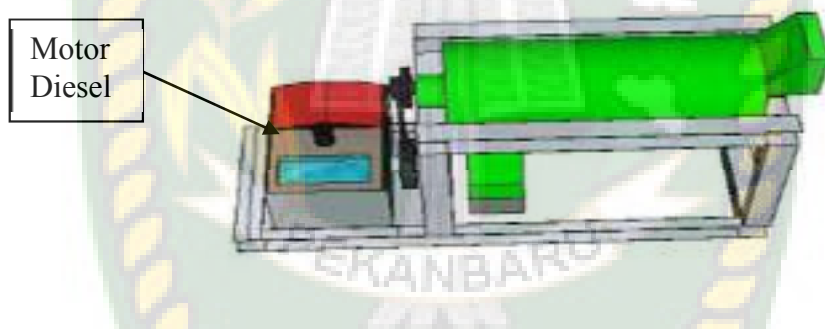
$$W = \text{Berat Bahan (kg)}$$

$$t = \text{waktu pencacahan (jam)}$$

2.10 Perbandingan Spesifikasi Alat

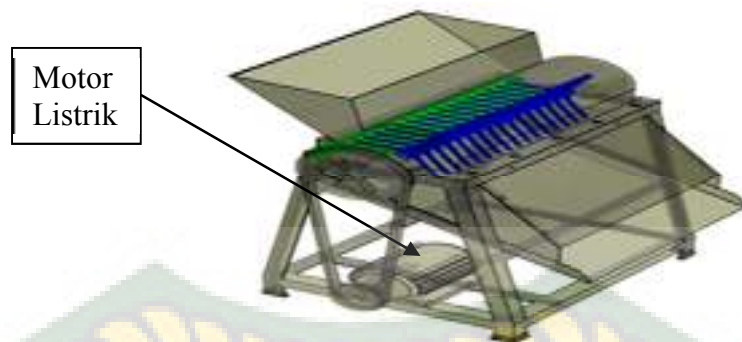
Untuk pembuatan mesin pencacah pelepah sawit *portable* ini sendiri telah dilakukan beberapa kali survei yaitu dengan melakukan perbandingan spesifikasi alat yang sudah ada dilapangan diantaranya adalah :

1. Robiansyah (2015) “ *perancangan mesin pencacah pelepah sawit* “ yang digerakkan oleh motor bakar diesel dengan daya 182 HP atau 136 KW serta putaran 1500 Rpm. Mesin ini menggunakan mata pisau sebanyak 54 buah. Untuk dapat melihat mesin pencacah pelepah sawit dengan menggunakan penggerak motor bakar diesel dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Mesin Pencacah Pelepah Sawit Dengan Penggerak Motor Diesel (Robiyansyah,2015)

2. Zoga Malik Aziz (2012) “ *Proses pembuatan pisau pencacah pada mesin pencacah pelepah secara kontinyu* “ yang digerakkan oleh motor listrik dengan daya 40 HP atau 30 KW . Mesin ini menggunakan mata pisau tetap sebanyak 16 buah dan mata pisau pencacah 48 buah. Untuk dapat melihat mesin pencacah pelepah sawit dengan menggunakan penggerak motor listrik dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Mesin Pencacah Pelelah Dengan Penggerak Motor Listrik
(Zoga Malik Aziz,2012)

Berdasarkan hasil pembuatan dan analisa pada mesin pencacah pelelah sawit yang sebelum-sebelumnya, maka pada penelitian kali ini akan dirancang mesin pencacah pelelah sawit berbeda dari yang sudah ada sebelumnya dengan ide yang lebih baik dan lebih efisien, untuk motor penggerak pada mesin pencacah pelelah sawit *portable* direncanakan menggunakan motor bakar bensin dengan daya 6,5 HP serta putaran 3600 Rpm.