

BAB II

LANDASAN TIORI

2.1. Buah Kelapa

Buah kelapa merupakan buah yang sangat berguna untuk menunjang kehidupan seluruh umat manusia. Pada buah kelapa umumnya besar, dengan memiliki diameter 10 cm hingga 20 cm. Warna buah kelapa tergantung dari jenis pohonnya (dapat berwarna kuning atau hijau), untuk buah yang sudah tua akan berubah warna menjadi coklat. Buah kelapa terdiri dari kulit luar, sabut, tempurung, kulit daging (testa), daging buah, dan air kelapa.



Gambar 2.1. Kelapa

Sabut kelapa merupakan bagian terluar buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa. ketebalan sabut kelapa berkisar 5-6 cm yang terdiri atas lapisan terluar (exocarpium) dan lapisan dalam (endocarpium) mengandung serat-serat halus yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat tali, karung, karpet, sikat, keset, isolator panas dan bahan pengisi jok kursi/mobil dan papan harboard.

Satu buah kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. Komposisi kimia sabut kelapa terdiri atas selulosa, lignin, pyroligneous acid, gas, arang, tannin, dan potasium. (pakartani, blogspot. com)

2.2. Rancangan dan Pengembangan Rancangan

2.2.1 Rancangan

Rancangan dimaksudkan untuk memudahkan realisasi alat sehingga perancangan alat mempunyai peranan yang cukup penting. Tanpa prancangan yang matang, maka pembuatan alat menjadi sulit, karena tidak ada acuan dasar. Pada saat perancangan dilakukan sketsa rangkain dan diagram blok sistem dari alat yang akan dibuat, kemudian dilakukan pemilihan rangkain dan nilai komponen, termasuk harga komponen tersebut sehingga diharapkan biaya pembuatan alat menjadiah murah namun tidak mengurangi kerja dari alat yang akan dibuat.

Tahap pertama pembuatan suatu alat dan program, yang pertama adalah tahap perancangan sebagai tolak ukur perancangan yang pertama kali harus dikemukakan terlebih dahulu adalah spesifikasi alat yang ingin dibuat secara tertulis. Dengan demikia hasil perancangan akan dijadikan acuan untuk perakitan alat dan pembuatan program. (kerlinger 1986)

2.2.2 Pengembangan Rancangan

Sedangkan pengembangan rancangan adalah proses cara pembuatan mengembangkan dengan demikian konsep pengembangan adalah rancangan

pengembangan sesuatu yang sudah ada dalam rangka meningkatkan kualitas lebih maju.

Bila konsep pengembangan ini diterapkan dalam dunia pendidikan, maka ide, gagasan, atau rancangan yang sudah dianggap matang dan berhasil, kemudian lebih ditingkatkan dengan tujuan kualitas pendidikan yang sudah ada akan lebih meningkat ketika proses itu tetap dipengembangan ini terus digulir.

2.3. Konsep Rancangan

Telah banyak penemuan teori perancangan suatu alat atau mesin, guna untuk mendapatkan hasil yang maksimal, untuk mendapatkan hasil rancangan yang memuaskan secara umum harus mengikuti tahapan sebagai berikut.

1. Survey kelapangan dan menyelidiki masalah yang ada pada masyarakat.
2. Menemukan solusi-solusi dari masyarakat dari masalah tersebut dengan melakukan rancangan pendahuluan.
3. Mengkaji atau menganalisa solusi yang baik dalam pembuaan detail rancangan dari solusi yang telah ditentukan.

Adapun prosedur langkah desain yang telah dilalui, hasil sempurna sebuah desain pemula sulit dicapai, unntuk itu perlu diperhatikan hal-hal dalam pengembangan lanjut sebagai hasil rancangan sampai tarap tertentu, yaitu hambatan yang timbul, cara mengatasi efek yang tidak terduga.

2.4. Motor Pengerak Mula (Primer Mover)

Motor penggerak adalah suatu motor yang merubah tenaga primer yang tidak diwujudkan dalam bentuk aslinya, tetapi diwujudkan dalam bentuk tenaga mekanis.

Ada dua jenis motor penggerak yaitu :

1. Motor Bakar

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

a. Motor bakar pembakaran luar

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

b. Motor pembakaran dalam

Pada umumnya motor pembakaran dalam dikenal 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. Untuk motor bakar torak dibagi atas 2 (dua) macam, yaitu motor bensin dan motor diesel. Menurut langkah kerjanya motor bakar dibagi menjadi mesin dengan proses dua langkah dan mesin dengan proses empat langkah.

Berdasarkan system penyalaan, motor bakar terbagi dua yaitu :

1. Motor bensin
2. Motor diesel

Tabel 2.1 Spesifikasi motor bakar bensin dan diesel.

No	Type	Daya (HP)(PS)	Puataran (rpm)	Keterangan
1	TS190 H-di	16 PS	2200 rpm	Diesel yanmar
2	TS230H-di	19 PS	2200 rpm	Diesel yanmar
3	Honda GX160	3,4 HP	3000 rpm	Bensin
4	Honda GX160	4,8 HP	3600 rpm	Bensin
5	FM 285 JW	285 PS	2500 rpm	HINO diesel

Pada tabel 2.1 dijelaskan bahwa spesifikasi motor bakar bensin dan diesel sehingga dapat mengetahui berapa daya yang akan di perlukan untuk memutar poros atau trasmisi sebuah alat yang akan di rancang.

3. Motor listrik

Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dan lain sebagainya. Motor listrik digunakan juga dirumah (mixer, bor listrik, fan atau kipas angin) dan diindustri.



Gambar 2.2. Motor Listrik

Tabel 2.2 Spesifikasi motor listrik

No	Type	Daya (HP)	Puataran (rpm)	Keterangan
1	MY1016	200 Watt	2750 rpm	Unife
2	PR635	¼ Hp	1400 rpm	Essen
3	Ikame 1 phase	1 Hp	1400 rpm	Ikame
4	Fetch	½ hp	1420 rpm	Fetch motor Taiwan
5	Fetch	7,5 HP	1450 rpm	Fetch motor Taiwan

tabel.2.2. tabel spesifikasi motor listrik

Dalam perancangan rangkain alat yang menggunakan motor penggerak mula. Untuk pembakaran mesin motor diesel.

2.5. Poros (*Shaff*)

Poros merupakan salah satu komponen terpenting dari suatu mesin yang membutuhkan putaran dalam operasinya.

Secara umum poros digunakan untuk meneruskan daya dan putaran. Poros dibedakan menjadi tiga macam berdasarkan penerus dayanya yaitu

a. Poros transmisi

Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur, daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sproket rantai, dan lain lain.

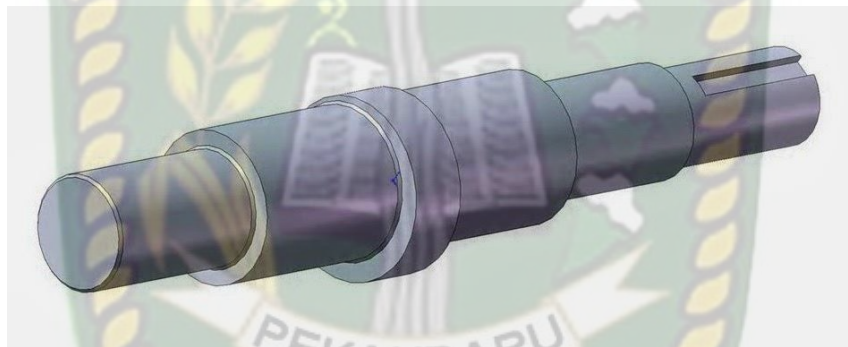
b. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel.

syarat yang harus dipenuhi oleh poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

c. Gandar

Poros yang seperti yang dipasang diantara roda- roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur ,kecuali jika digerakkan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga. (Sularso. Poros dan pasak)



Gambar 2.3. poros (shaft)

2.6. Gaya dan Torsi

2.6.1. Gaya

Gaya merupakan tarikan atau dorongan yang terjadi pada suatu benda. Gaya bisa menyebabkan perubahan posisi gerak atau perubahan bentuk pada benda. Gaya mempunyai nilai dan arah, gaya disimbolkan F (force) dalam SI yaitu N (Nawton).

Gaya (F) adalah beban yang diberikan pada benda dapat ditentukan.

$$F = m \cdot g \text{ (N)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

$m = \text{massa (kg)}$

$g = \text{gravitasi (m/s}^2\text{)}$

Jika suatu benda berputar, maka gayanya adalah :

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot r \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

$\omega = \text{percepatan sudut (I/s)}$

$r = \text{jari jari poros (m)}$

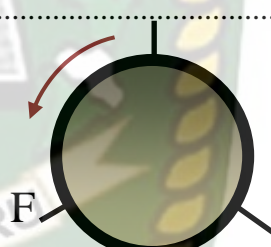
Gaya pengupasan pisau (F_p) :

$$F_p = F \times z \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

$F = \text{gaya tiap pisau (N)}$

$z = \text{jumlah pisau}$



2.6.2. Torsi

Torsi adalah kemampuan puntir yang diberikan pada suatu benda, sehingga menyebabkan suatu benda tersebut berputar, torsi dilambangkan (T), dirumuskan :

$$T = F \times r \dots\dots\dots (2.4)$$

Untuk menentukan torsi (T) pada pisau :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{p_d}{n_1} \dots\dots\dots (2.5)$$

Sumber : Sularso, 1997. Dasar Perencanaan Dan Pemeliharaan Mesin, hal 7

Dimana :

p_d = daya rencana (kW)

n_1 = putaran pada poros (rpm)

Maka persamaan itu dapat kita tulis

$$\begin{aligned} T &= F_p \cdot r \text{ (Nm)} \dots\dots\dots (2.6) \\ &= F_p \cdot \frac{D}{2} \text{ (Nm)} \end{aligned}$$

Sumber : robert L. mott, 2010. elemen-elemen mesin dalam perancangan mekanisme perancangan elemen mesin, hal 81

Dimana :

D = diameter nominal poros (in)

F_p = gaya potong (N)

r = jari-jari pisau (m)

2.7. Daya

Daya adalah kecepatan melakukan kerja. Daya sama dengan jumlah energy yang dihabiskan persatuan waktu. Dalam sistem SI, satuan daya adalah joule perdetik (J/s), atau watt untuk menghormati James Watt. Daya adalah besaran skalar.

a.) Persamaan daya dapat ditulis sebagai berikut :

Daya (P)

$$P = \frac{w}{t} \text{ (J/s)} \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana:

P = daya (Watt)

t = waktu (s)

w = usaha atau energi (Joule)

a) Daya rencana

$$P_d = P \times f_c \dots\dots\dots (2.8)$$

Sumber : Sularso, 1997. Dasar Perencanaan Dan Pemeliharaan Mesin, hal 7

Dimana :

P = daya nominal output dari motor penggerak (W)

F_c = factor koreksi (table 1.6)

2.8. Transmisi

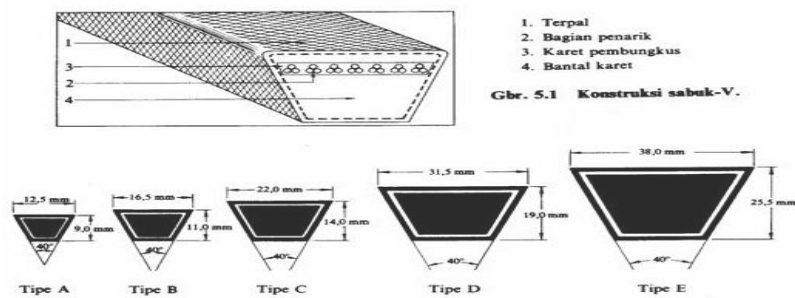
Jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat diterapkan, dimana sebuah sabuk luwes atau rantai di belitkan sekeliling puli atau sprocket pada poros. transmisi dengan elemen mesin yang luwes dapat di golongkan atas transmisi sabuk, transmisi rantai, dan transmisi kabel atau tali. Dari macam – macam transmisi tersebut kabel atau tali dipakai hanya maksud khusus, transmisi sabuk atas 3 klompok. Dalam kelompo pertama, sabuk atau rata

dipasang pada puli silinder dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya dapat sampai 10 m dengan perbandingan putaran antara 1/1 sampai 6/1. Dalam kelompok kedua, sabuk dengan penampang trapesium di pasang pada puli dengan alur den meneruskan momen antara dua poros yang jarak nya 5 m dengan perbandingan putaran 1/1 sampai dengan 7/1. Dalam kelompok terakhir terdiri atas sabuk dengan gigi yang di gerakan dengan sprocket dengan jarak pusat sampai 2 m dan meneruskan putaran secara tepat dengan perbandingan 1/1 sampai 6/1.

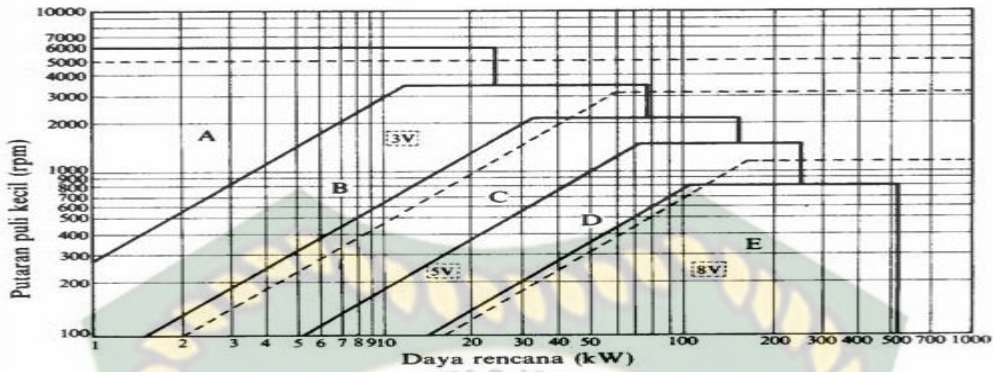
Transmisi rantai dapat dibagi atas rantai rol dan rantai gigi, yang dipergunakan untuk meneruskan putaran dengan perbandingan yang tepat pada jarak sumbu poros sampai 4 meter dan perbandinganya 1/1 sampai 7/1. Kecepatan yang diijinkan oleh rantai rol adalah sampai 5 (m/s) pada umumnya

2.9. Transmisi Sabuk V

Sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Sabuk V dibelitkan dikeliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli ini memiliki lengkungan sehingga lebar bagian dalam nya bertambah besar.



Gambar 2.4. Ukuran penampang sabuk V



Gambar 2.5. Diagram pemilihan sabuk

Gaya gesek juga akan bertambah karena pengaruh dari bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Dalam gambar 2.3 diberikan berbagai proporsi penampang sabuk V yang umum dipakai. Atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak, penampang sabuk V yang sesuai dengan perolehan dari gambar 2,4 daya rencana dihitung dengan mengalihkan daya yang akan diteruskan dengan faktor koreksi.

a. Rasio kecepatan sudut

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{D_2}{D_1} \dots\dots\dots (2.9)$$

b. Hubungan panjang jarak bagi (L), jarak sumbu poros (C)

$$L = 2c + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{(D_1 - D_2)^2}{4C} \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana :

L = panjang jarak sabuk

D₁ = diameter puli motor

D₂ = diameter puli poros

C = jarak sumbu poros

c. Jarak sumbu poros (C)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 32(D_1 - D_2)^2}}{16} \dots\dots\dots (2.11)$$

d. Sudut kontak sabuk

$$\theta_1 = 180^\circ - 2 \sin^{-1} \left[\frac{D_2 - D_1}{2C} \right] \dots\dots\dots (2.12)$$

e. panjang bentangan

$$S = \sqrt{C^2 \left[\frac{D_2 - D_1}{2} \right]^2} \dots\dots\dots (2.13)$$

Dimana :

S = panjang bentangan

Sumber : Robert L. mott, 2010. Elemen-elemen mesin dalam perancangan mekanisme perancangan elemen mesin, hal 242

f. Kecepatan linear sabuk

$$V = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots (2.14)$$

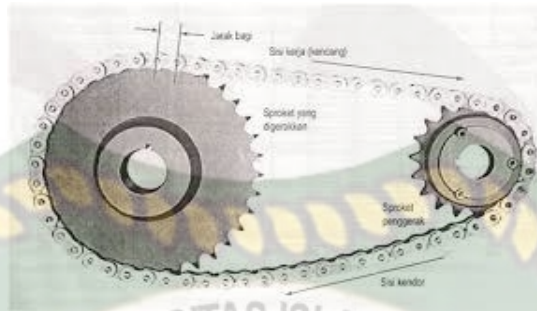
Sumber : Sularso, 1997. Dasar perencanaan dan pemeliharaan mesin, hal 166

Dimana :

d_p = diameter nominal (mm)

n_1 = putaran uli penggerak (rpm)

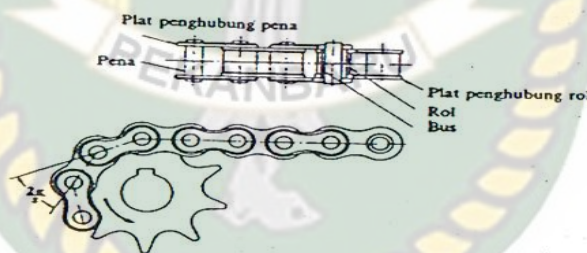
2.10. Rantai dan Sproket



Gambar 2.6. Rantai dan Sproket

2.10.1 Transmisi Rantai Rol

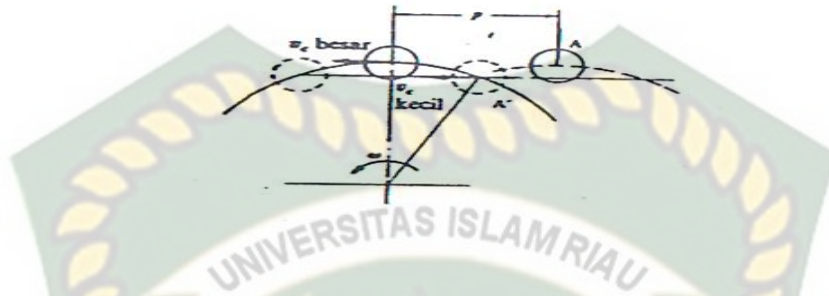
Rantai transmisi daya biasanya dipergunakan dimana jarak poros lebih besar dari pada transmisi roda gigi tapi lebih pendek dari pada dalam transmisi sabuk. Rantai mengait pada gigi sprocket dan meneruskan daya tanpa slip, jadi menjamin perbandingan putaran yang tetap.



Gambar 2.7. Rantai rol

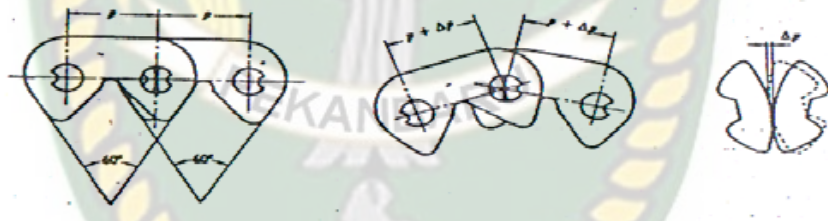
Rantai mempunyai keuntungan-keuntungan seperti: mampu meneruskan daya besar karena kekuatannya yang besar, tidak memerlukan tenaga awal, keausan kecil pada bantalan, dan mudah memasangnya. Dipihak lain rantai memiliki kelemahan atau kekurangan, yaitu suara dan getaran karena tumbukan antara rantai dan dasar kaki gigi sprocket, dan perpanjangan rantai karena keausan pena dan bus yang diakibatkan oleh gesekan dengan sprocket .karena kekurangan-

kekurangan ini maka rantai tidak dapat dipakai untuk kecepatan tinggi, sampai di temukan dan dan dikembangkannya rantai gigi.



Gambar 2.8. Variasi kecepatan rantai rol

Rantai dapat dibagi atas dua jenis. Yang pertama disebut rantai rol, terdiri atas pena, bus, rol dan plat mata rantai. Yang lain disebut rantai gigi, plat-plat berprofil roda gigi dan pena pembentuk bulan sabit yang disebut sambungan kunci.



Gambar 2.9. Rantai gigi.

Tabel 2.3 .Sepesifikasi rantai

Nomor rantai	Jarak bagi P	Diameter rol R	Lebar rol W	Plat mata rantai			Diameter pena D
				Tebal T	Lebar H	Lebar h	
40	12,70	7,94	7,95	1,5	12,0	10,4	3,97

Dari tabel 2.3 mengetahui spesifikasi rantai yang akan di pergunakan dalam merancang alat.

a. Panjang rantai

Setelah jumlah gigi dan jarak poros ditentukan, panjang rantai yang di perlukan dapat di hitung dengan rumus dibawah ini.

$$L = 2C \frac{N_2 + N_1}{2} + \frac{\{N_2 - N_1\}^2}{4\pi^2 C} \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana:

L = Panjang rantai, dinyatakan dalam jumlah mata rantai

N_1 = Jumlah gigi sprocket kecil

N_2 = Jumlah gigi sprocket besar

C = Jarak sumbu poros

b. Jarak sumbu poros.

Jika jumlah mata rantai dan jumlah gigi sproket sudah lebih dahulu ditentukan, maka jarak sumbu poros dapat dihitung dengan rumus dibawah ini.

$$C = \frac{1}{4} \left[\left(L - \frac{N_1 + N_2}{2} \right) + \sqrt{\left[L - \frac{N_2 + N_1}{2} \right]^2 - \frac{8(N_2 - N_1)^2}{4\pi^2}} \right] \dots\dots\dots (2.16)$$

Sumber : robert l, mott. 2010. elemen-elemen mesin dalam perancang mekanisme perancangan elemen mesin, hal 261

c. Kecepatan rantai v (m/s) dapat dihitung dari,

$$v = \frac{P.Z1.n1}{1000 \times 60} \dots\dots\dots (2.17)$$

Sumber : Sularso, 1997. Dasar perencanaan dan pemeliharaan mesin, hal 198

Dimana:

P = Jarak bagi rantai (mm)

Z_1 = Jumlah gigi sprocket kecil, dalam hal reduksi putaran

η_1 = Putaran sproket kecil, dalam hal reduksi putaran

d. Sudut kontak

$$\sin \alpha = \frac{r_1 - r_2}{x} \dots\dots\dots (2.18)$$

Dimana :

r = jari-jari sprocket

x = jarak sumbu sprocket

2.10.2. Sproket

Sprocket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, track, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sprocket berbeda dengan roda gigi, sprocket tidak pernah bersinggungan dengan sprocket lainnya dan tidak pernah cocok.



Gambar 2.10. Bentuk sprocket.

Sprocket yang digunakan pada sepeda, sepeda motor, mobil, kendaraan roda rantai, dan mesin lainnya digunakan untuk mentransmisikan gaya putar antara dua poros dimana roda gigi tidak mampu menjangkaunya.

Sprocket dan chain termasuk dalam jenis sistem transmisi rantai dimana system ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan, yakni:

1. Kelebihan

- a) Selama beroperasi tidak terjadi slip sehingga diperoleh rasio kecepatan yang sempurna
- b) Karena rantai terbuat dari logam, maka ruang yang dibutuhkan lebih kecil dari pada sabuk, dan dapat menghasilkan transmisi yang besar
- c) Memberikan efisiensi transmisi tinggi (98 %)
- d) Dapat dioperasikan pada suhu cukup tinggi maupun kondisi atmosfer

2. Kekurangan

- a) Biaya produksi rantai relative tinggi
- b) Dibutuhkan perawatan rantai dengan cermat dan akurat, terutama pelumasan dan penyesuaian pada saat kendur.
- c) Rantai memiliki kecepatan fluktuasi terutama saat terlalu meregang (kendur)

a. Rumus perhitungan rasio sprocket

$$nz_1 .nz_1 = z_2 . z_2 \dots\dots\dots (2.19)$$

Sumber : Blogspot, Adiwinar.

dimana :

$$nz_1 = \text{putaran gir pemutar (Rpm)}$$

$$nz_2 = \text{putaran gear yang diputar (Rpm)}$$

z_1 = jumlah gigi pada gear pemutar (z)

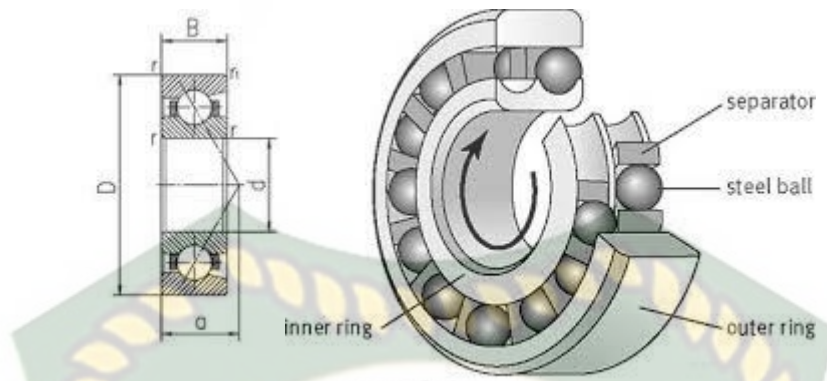
z_2 = jumlah gigi pada gear yang di putar (z)

2.11. Bantalan (*Bearing*)

Bantalan (*bearing*) adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban sehingga putaran dapat berlangsung secara halus, aman, dan tahan lebih lama. Bantalan harus kokoh untuk memungkinkan poros dan elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun dan tidak dapat bekerja dengan semestinya.

Bearing yang digunakan dalam perancangan mesin pengupas kelapa ini adalah bearing duduk. Bearing duduk disebut juga sebagai bantalan anti gesek (*antifriction bearing*), karena koefisien gesek statis dan kinetisnya yang kecil. Bantalan ini terdiri dari cincin luar dengan alur lintasan bola dan rol, dan cincin dalam yang juga memiliki alur lintasan yang sama seperti yang ada pada cincin luar. Bola atau rol ditempatkan diantara kedua cincin di dalam alur lintasan tersebut. Untuk menjaga agar bola dan rol tidak saling bersentuhan satu dengan yang lainnya maka bola dibuat bersarang. Sarang ini juga berfungsi untuk menjaga bola terlepas dari alurnya sewaktu berputar. Ukuran bantalan ini biasanya menyatakan diameter dalam bantalan (diameter poros yang akan masuk).

Agar putaran poros dapat berputar dengan lancar, maka yang perlu diperhatikan adalah sistem pelumasannya. Oli merupakan pelumasan yang cukup baik, tetapi oli dapat merusak sabuk yang terbuat dari karet, sehingga pelumasan yang kental (*viscouslubricant*) lebih disukai.



Gambar 2.11. Bentuk Bantalan (*Bearing*)

Keterangan gambar 2.11:

D = Diameter luar bantalan (cm)

d = diameter dalam bantalan (cm)

B = lebar bantalan (cm)

bearing untuk poros penggerak yang diameternya disesuaikan dengan ukuran poros yang dinyatakan aman, maka beban ekuivalen dinamis (p) dapat dihitung berdasarkan.

- a) Analisa umur bantalan

Bila diasumsikan tidak ada beban secara aksial (F_a), maka beban ekuivalen dinamisnya adalah

$$Pr = X \cdot V \cdot Fr + Y Fa \dots\dots\dots (2.20)$$

Sumber : Sularso, 1997. Dasar Perencanaan Dan Pemeliharaan Mesin, hal 135

Dimana:

P_r = gaya ekivalen (kg)

F_r = beban radial (kg)

F_a = beban aksial (kg)

V = faktor rotasi bantalan

= 1,0 beban putar pada cincin dalam

= 1,2 beban putar pada cincin luar

X = faktor beban radial

Y = faktor beban aksial

1. Faktor umur

$$L_d = h \times \text{rpm} \times 60 \frac{\text{min}}{h} \dots\dots\dots (2.21)$$

Sumber : Robert L. Mott,2010. elemen-elemen mesin dalam perancangan mekanisme perancangan elemen mesin, hal. 573

Dimana :

L_d = umur bearing (jam kerja)

h = umur rancangan (dapat dilihat dari tabel umur rancangan)

2.12. Roda Gigi

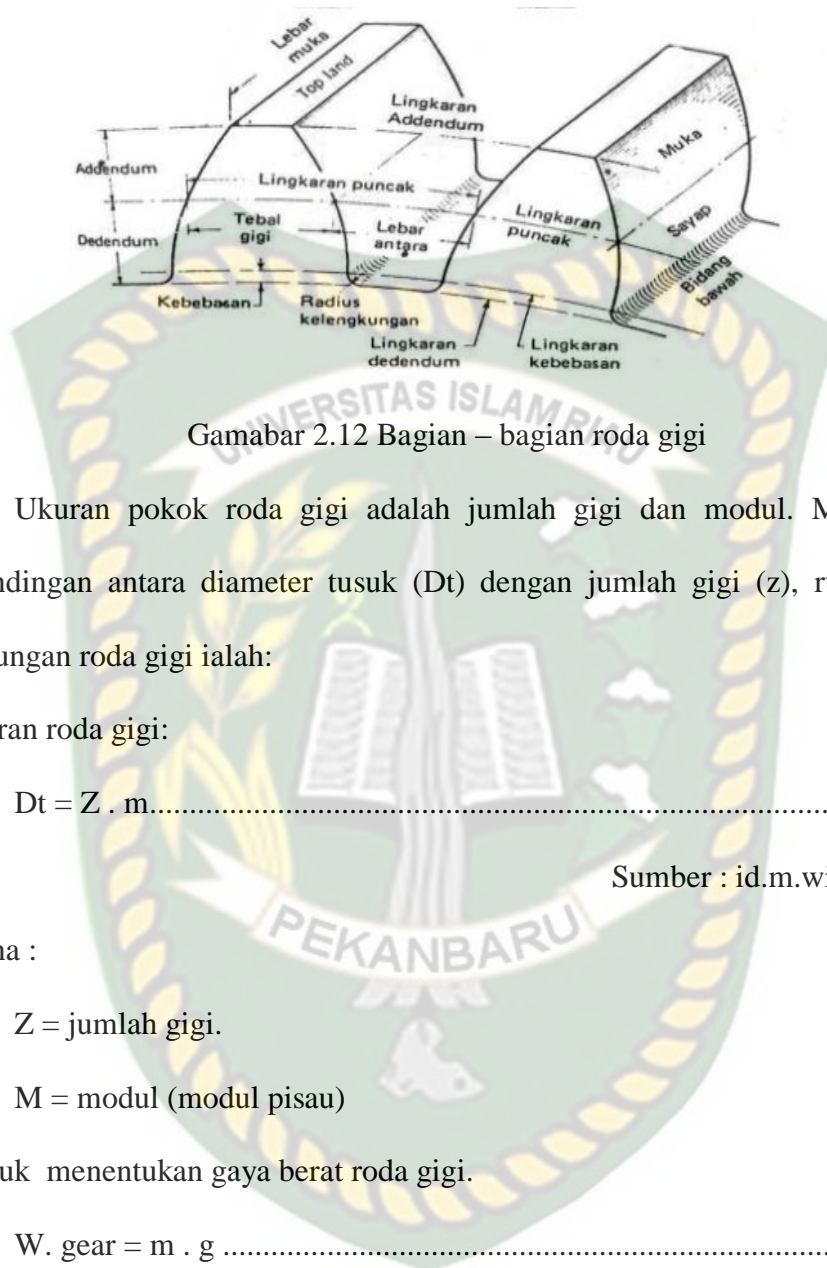
Roda gigi termasuk dalam unit transmisi langsung yang dapat memindahkan daya yang besar dan putaran yang tinggi dengan melakukan kontak secara langsung antara poros penggerak dengan poros yang digerakkan dengan menggunakan sistem roda gigi. Roda gigi merupakan pemindah gerakan putar dari satu poros ke poros yang lain.

Keuntungan dari penggunaan roda gigi adalah dapat mengubah tingkat kecepatan putaran, dapat memindahkan daya yang besar dan putaran yang tinggi tanpa terjadi slip . Walaupun demikian, jumlah putaran pada poros penggerak dengan poros yang digerakkan tidak selamanya sama.

Sedangkan kelemahannya adalah menimbulkan getaran dan tumbukan sewaktu beroperasi, tingkat kebisingan yang lebih tinggi, dan memerlukan ketelitian yang tinggi dalam pembuatan dan perawatannya

2.11.1 Bagian – bagian roda gigi

Nama – nama bagian utama roda gigi di berikan pada gambar 2.12 adapun ukurannya di nyatakan dengan diameter lingkaran jarak bagi, yaitu lingkaran khayal yang menggelinding tanpa slip. Ukuran gigi dinyatakan dengan ‘jarak bagi lingkaran’ yaitu jarak sepanjang lingkaran jarak bagi antara profil dua gigi yang berdekatan



Gambar 2.12 Bagian – bagian roda gigi

Ukuran pokok roda gigi adalah jumlah gigi dan modul. Modul ialah perbandingan antara diameter tusuk (D_t) dengan jumlah gigi (z), rumus dasar perhitungan roda gigi ialah:

a. ukuran roda gigi:

$$D_t = Z \cdot m \dots\dots\dots (2.22)$$

Sumber : id.m.wikihow.com

Dimana :

Z = jumlah gigi.

M = modul (modul pisau)

b. Untuk menentukan gaya berat roda gigi.

$$W. \text{ gear} = m \cdot g \dots\dots\dots (2.23)$$

Dimana :

m = masa gear

g = grafitasi

c. jarak bagi lingkaran (t)

$$M = \frac{d}{z} \dots\dots\dots (2.24)$$

Dimana :

d = diameter lingkaran

z = jumlah gigi

d. kecepatan keliling (v)

$$v = \frac{\pi d_{b1} n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots (2.25)$$

Sumber :Sularso, 1997. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Mesin Elemen Mesin, hal. 238

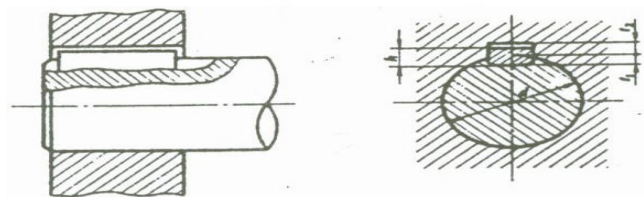
Dimana:

d_{b1} =diameter jarak bagi (mm)

n_1 = putaran (rpm)

2.13. Pasak

Seperti pada gambar 2.13 pasak juga dianggap sebagai alat penyambung. Pasak ini biasanya ditempatkan pada hubungan roda dan poros. Pada umumnya pasak ini dipakai untuk meneruskan putaran roda keporos.



Gambar 2.13 Poros dengan Pasak

Pasak dibagi menjadi beberapa macam yaitu:

1. Pasak datar segi empat (*standart square key*) tipe pasak ini adalah suatu tipe yang umumnya mempunyai dimensi lebar dan tinggi yang sama, yang kira-kira sama dengan 0,25 dari diameter poros
2. Pasak datar setandar (*standart flam key*) pasak ini adalah jenis pasak yang sama dengan di atas, hanya di sini tinggi pasak tidak sama dengan lebar pasak, tetapi di sini mempunyai dimensi yang tersendiri.
2. Pasak tirus (*tapered keys*) jenis pasak ini pemakaiannya tergantung dari kontak gesekan antara hubungan dengan porosnya untuk mentransmisikan torsi. Artinya torsi yang medium level dan pasak ini terkunci pada tempatnya secara radial dan porosnya oleh gaya dari luar yang harus menekan pasak tersebut ke arah aksial dari poros.
3. Pasak bidang linkar (*woodruff keys*) pasak ini adalah salah satu pasak yang dibatasi oleh satu bidang datar oleh bagian atas dan bidang bawah merupakan busur lingkaran hampir berupa setengah lingkaran.
4. Pasak bidang lurus (*sraight splineas*) pasak ini adalah pasak bintang yang tertua dibuat.

Jika momen rencana dari poros adalah T (kg.mm), dan diameter poros adalah d_s (mm), maka gaya tangensial F (kg) pada permukaan poros adalah :

1. Lebar pasak

$$w = \frac{d}{4} \dots\dots\dots (2.26)$$

dimana :

w = lebar pasak (mm)

d = diameter poros (mm)

2. Tebal pasak

$$t = \frac{2}{3} w \dots\dots\dots (2.27)$$

Sumber : Tugas Akhir Hariyanto Universitas Sebelas Maret Surakarta 2009

Dimana :

t = tebal pasak (mm)

w = lebar pasak (mm)

3. Tegangan geser (t_k)

$$t_k = \frac{F}{bl} \text{ (kg. mm}^2\text{)} \dots\dots\dots (2.28)$$

Sumber : Sularso, 1997. Dasar Perencanaan Dan Pemeliharaan Mesin, hal.25

Dimana :

F = gaya tangensial (kg)

bl = gaya geser mendatar (mm²)

2.14. Kontruksi / kerangka

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana. Dalam sebuah bidang arsitektur atau teknik sipil, sebuah konstruksi juga dikenal sebagai bangunan atau satuan infrastruktur pada sebuah area atau

pada beberapa peran. Secara ringkas konstruksi didefinisikan sebagai objek keseluruhan bangunan yang terdiri dari bagian-bagian struktur. Misal, Konstruksi Struktur Bangunan adalah bentuk/bangun secara keseluruhan dari struktur bangunan. contoh lain: Konstruksi Jembatan, Konstruksi Kapal, dan lain lain

