* + 1. **Reduksi Roda Gigi**

Reduksi roda gigi dilakukan untuk mereduksi atau mengurangi putaran poros dari motor dengan menggunakan transmisi roda gigi. Berikut adalah persamaan dalam mereduksi putaran berdasarkan jumlah roda gigi :



Atau : 

Dimana :  : Jumlah gigi roda gigi penggerak

 : Jumlah gigi roda gigi yang digerakan

 : Putaran roda gigi penggerak (rpm)

 : Putaran roda gigi yang digerakan (rpm)

* + 1. **Pemilihan Roda Gigi**

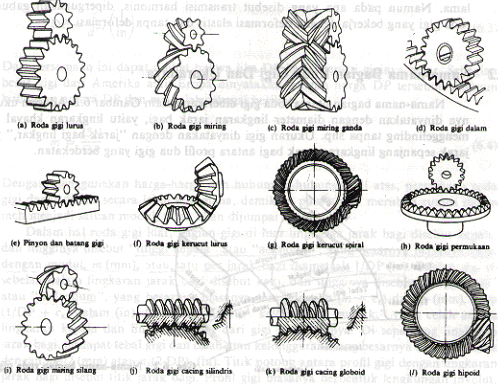
Roda gigi merupakan komponen penghubung untuk mentransmisikan daya dari motor menuju suatu komponen melalui poros. Roda gigi yang digunakan dalam perencanaan perancangan ini sebagai pereduksi putaran dari motor dan bentuknya adalah termasuk roda gigi lurus dengan diameter yang berbeda-beda.

Roda gigi dalam perencanaan banyak jenisnya berdasarkan letak poros yaitu sebagai berikut :

**Tabel 2.12 : Klasifikasi Roda Gigi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Letak Poros | Roda Gigi | Keterangan |
| Roda Gigi dengan poros sejajar | Roda gigi lurus (a), roda gigi miring (b), roda gigi miring ganda (c) | Klasifikasi atas dasar bentuk alur gigi |
| Roda gigi luar, roda gigi dalam dan pinion (d), dan batang gigi pinion (e) | Klasifikasi berdasarkan arah putaran yang berlawanan, putaran sama, dan gerakan lurus berputar |
| Roda gigi dengan poros berpotongan | Roda gigi kerucut (f), roda gigi kerucut spiral (g), roda gigi kerucut zerol, roda gigi kerucut miring, dan roda gigi kerucut miring ganda | Klasifikasi atas dasar bentuk jalur gigi |
| Roda gigi permukaan dengan poros berpotongan (h) | Klasifikasi roda gigi dengan poros berpotongan berbentuk istimewa |
| Roda gigi dengan poros silang | Roda gigi miring (i), batang gigi miring silang | Klasifikasi berdasarkan kontak titik, gerakan lurus dan berputar. |
| Roda gigi cacing silindris (j) roda gigi cacing selubung ganda (k), roda gigi cacing samping. |  |
| Roda gigi hiperoid, roda gigi hipoid (l), dan roda gigi permukaan silang |  |

(Sularso,1997:212)



Gambar 2.10 : Klasifikasi Roda Gigi

a. Modul

Pada dasarnya modul pada roda gigi diketahui sehingga dalam perencanaan roda gigi dapat dipermudah, berikut adalah persamaan dari harga modul :



b. Lebar Gigi

b = 10 m

c. Jarak Bagi Nominal



d. Tinggi Kepala

 = k . m untuk k = 1

e. Tinggi Kaki

 =  untuk  = 0,25

f. Tinggi Gigi

H = 2,25 . m

g. Jumlah Gigi



i. Diameter Pitch



Keterangan : m : Modul (mm)

z : Jumlah gigi

 : Tinggi Kepala (mm)

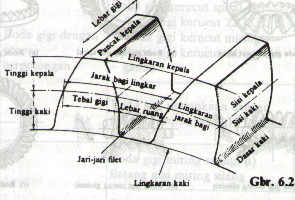
 : Tinggi Kaki (mm)

 : Jarak bagi lingkar dan normal

H : Tinggi gigi

 : Diameter pitch

 : Kelonggaran puncak (0,25)



Gambar 2.11 : Profil Roda Gigi

**2.6.3 Kecepatan Linear Roda Gigi**

Kecepatan keliling merupakan kecepatan yang dicapai roda gigi dalam satu meter per detik. Berikut adalah persamaan yang menyangkut hal tersebut adalah :



Dimana : v : Kecepatan Linear roda gigi (m/s)

: Diameter roda gigi penggerak (mm)

 : Putaran mula roda gigi (rpm)

d : Diameter jarak bagi (mm)

* + 1. **Gaya Tangensial Roda Gigi**

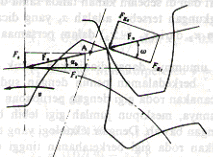
Gaya tangensial adalah gaya yang diperoleh dalam arah keliling atau tangensial, gaya ini dapat diketahui dari gambar dan beberapa persamaan berikut :



Dimana : v : kecepatan keliling (m/s)

: daya rencana (kW)

 : gaya tangensial (kg)



Gambar 2.12 : Gaya-gaya pada gigi

* 1. **Beban lentur yang diijinkan per satuan lebar sisi**

Besarnya beban lentur yang diijinkan per satuan lebar sisi dapat dihitung dengan besarnya modul motif jumlah gigi (z), faktor bentuk gigi (Y) dari roda gigi standar dengan sudut tekanan 20º

faktor dinamis sebagai berikut :



Dimana :  : tegangan lentur yang diijinkan (kg/mm²)

m : modul

Y : factor bentuk gigi

: factor dinamis

* 1. **Faktor Dinamis Roda Gigi**

Semakin tinggi kecepatanya, semakin besar pula variasi beban atau tumbukan yang terjadi.

**Tabel 2.13: Faktor Bentuk Gigi**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jumlah gigi (z) | Y | Jumlah gigi (z) | Y |
| 10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22 | 0,201  0,226  0,245  0,261  0,276  0,289  0,295  0,302  0,308  0,314  0,320  0,327  0,333 | 25  27  30  34  38  43  50  60  75  100  150  300  Batang gigi | 0,339  0,349  0,358  0,371  0,383  0,396  0,408  0,421  0,434  0,446  0,459  0,471  0,484 |

(Sularso,1997:240)

Koreksi karena pengaruh kecepatan ini diberikan dalam bentuk faktor dinamis  yang tergantung pada kecepatan keiling dan ketelitian sebagaimana terdapat

pada persamaan berikut :



Dimana : m : Modul

Y : Faktor bentuk

**Tabel 2.14 Faktor Dinamis **

|  |  |
| --- | --- |
| Kecepatan rendah (v = 0,5 – 10 m/s) |  |
| Kecepatan sedang (v = 5 – 20 m/s)  Kecepatan sedang (v = 20 – 50 m/s) |  |

(Sularso,1997:240)

* + 1. **Beban permukaan yang diijinkan per satuan lebar gigi**

Perhitungan beban permukaan yang diijinkan per satuan lebar gigi dapat diperoleh dari persamaan :



Dimana :  : factor tegangan kontak

 : diameter lingkaran jarak bagi

 : factor dinamis.

Lebar sisi gigi yang diperlukan atas dasar perhitungan kekuatan permukaan adalah :



Pada umumnya harga b ditetapkan antara (6-10)m, untuk daya besar antara

(10-16)m. Roda gigi dengan sisi yang sangat lebar cenderung mengalami deformasi, khususnya juga bekerja sebagai pinion, terutama jika ketelitian rendah dan mempunyai kesalahan dalam pemasangan, sehingga distribusi tekananya pada sisi gigi tidak merata. Jika dari suatu perhitungan kekuatan ternyata diperlukan perhitungan kembali dengnan mengambil bahan lain termasuk perlakuan panas atau merubah modul.

* + 1. **Pemeriksaan Terhadap Lenturan**

Pemeriksaan roda gigi terhdap lenturan ini merupakan awal dari pemilihan beban yang akan digunakan dalam perencanaan, sehingga perencanaan aman untuk digunakan, berikut adalah formulasi dalam menentukan tegangan tersebut adalah :



Dimana :  : Tegangan lentur (kg/mm²)

 : Gaya tangensial (kg)

b : Lebar gigi (mm)

m : modul

* + 1. **Bahan Roda Gigi**

Pada dasarnya pemilihan roda gigi tidak lepas dari bahan yang digunakan, akan tetapi pemilihan bahan roda gigi pada umumnya dipilih berdasarkan kekuatan tarik, tegangan lentur dan beban digunakan atau dikenakan. Berikut adalah klasifikasi tegangan lentur yang diijinkan tersebut adalah :

**Tabel 2.15 Tegangan Lentur yang Diizinkan pada Roda Gigi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok bahan | Lambang bahan | Kekuatan tarik | Kekerasan (Brinell) | Tegangan Lentur yang diizinkan |
| Besi Cor | FC 15  FC 20  FC 25  FC 30 | 15  20  25  30 | 140 – 160  160 -180  180 – 240  190 - 240 | 7  9  11  13 |
| Baja Cor | SC 42  SC 46  SC 49 | 42  46  49 | 140  160  190 | 12  19  20 |
| Baja karbon untuk konstruksi mesin | S25C  S35C  S45C | 45  52  58 | 123 – 183  149 – 207  167 - 229 | 21  26  30 |
| Baja paduan dengan pengerasan kulit | S 15 CK | 50 | 400 (dicelip dingin dalam minyak) | 3C |
| SNC 21  SNC 22 | 80  100 | 600 (dicelup dingin dalam air) | 35 – 40  40- 55 |
| Baja Chrom nikel | SNC 1  SNC 2 SNC 3 | 75  85  95 | 212 – 225  248 – 302  269 -321 | 35 -40  40 – 60  40 – 60 |
| Perunggu  logam delta  Perunggu phospor  Perunggu nikel |  | 18  35 -60  19 -30  64 -90 | 85  -  70 -100  180 - 260 | 5  10 -20  5 – 7  20 – 3- |
| Dammar phenol |  |  |  | 3-5 |

(Sularso,1997:24)