

PROYEK AKHIR
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
MESIN PEMARUT NANAS



Asal :	Hediah	Kelas
Terim. :	Pemohon :	621.8
No. induk :	250205	SAP
Old :	Pengkatalog :	P

Farið Hadi Saputro

NIM: 001903101054

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS JEMBER

2004

Lembar Pengesahan Proyek Akhir

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
MESIN PEMARUT NANAS



Oleh ;

FARID HADI SAPUTRO
NIM. 001903101054

Mengetahui:

Ketua
Jurusan Teknik Mesin

Hari Arbiandara B, ST..MT
NIP. 132/125 680

Ketua Program Studi Teknik
Universitas Jember

Dr. Ir. R. Sudarvanto, DEA
NIP. 320 002 358

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
MESIN PEMARUT NANAS

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Dalam Menyelesaikan Program Ahli Madya
Program Studi Teknik Mesin
Program – Program Studi Diploma III Teknik
Universitas Jember

Oleh :


Farid Hadi Saputro

Nim. 001903101054

Telah Diuji dan Disetujui Oleh,

M. Nurkhoyim, K, ST, MT.

NIP. 132 263 641 – Dosen Pembimbing I


Tanggal

Andi Sanata, ST.

NIP. 132 296 977 – Dosen Pembimbing II


Tanggal : 8/7/2007


Ir. Ahmad Syuhri, MT.

NIP. 132 163 640 – Ketua Sidang


Tanggal : 6/7/07


Sumari, ST, MT.

NIP. 132 163 639 – Sekretaris Sidang


Tanggal : 9/6/07

Ir. F. X. Kristianta.

NIP. 132 298 843 – Anggota Sidang


Tanggal : 08 Jul 2004

ABSTRAK

Judul Proyek Akhir : Perancangan dan Pembuatan Mesin Pamarut Nanas.
Nama : Farid Hadi Saputro
NIM : 001903101054

Dari tahun ke tahun produksi nanas cukup tinggi. Namun peningkatan ini tidak diikuti dengan peningkatan peningkatan produksi pengolahan buah nanas. Akibatnya terlalu banyak buah nanas yang busuk dan rusak, karena terlalu banyak stok buah nanas. Buah nanas sebenarnya banyak gunanya antara lain untuk selai, buah dalam kaleng dan lain – lain. Untuk saat ini cara membuat selai ada 2 cara yaitu cara tradisional dan menggunakan mesin. Cara tradisional yaitu dengan cara diparut menggunakan tangan, sedangkan cara mesin yaitu dengan menggunakan mesin pamarut kelapa. Dalam pembuatan tugas akhir ini saya mengambil judul Perancangan dan Pembuatan Mesin Pamarut Nanas. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan, mesin pamarut kelapa yang digunakan memarut nanas saat ini kurang sempurna. Karena hasil parutan nanas banyak yang menyangkut dimata parutan, cara memarut ini seharusnya tidak digunakan. Hasil parutannya kurang bagus dan kapasitas yang dihasilkan rendah. Kemungkinan penyebabnya adalah gigi dari pamarut rapat dan kecil. Maka untuk dapat memarut nanas dengan hasil bagus dan kapasitasnya besar perlu dirancang gigi pamarut yang besar dan renggang. Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah, merancang dan membuat mesin pamarut nanas yang akan digunakan sebagai bahan dasar pembuat selai. Dan manfaatnya adalah agar meningkatkan produktifitas buah nanas, sebagai bahan dasar pembuat selai, dan mengantisipasi anjloknya harga nanas pada saat panen, dengan segera diolah atau diawetkan. Dalam perancangan mesin pamarut nanas ini pada prinsipnya bisa memarut nanas tetapi masih terdapat masalah, hal ini disebabkan pada proses perakitan mesin kurang presisi. Mesin ini dirancang agar dapat memarut buah nanas sebanyak 360 kg/jam. Mesin ini mempunyai spesifikasi, digerakkan menggunakan motor dengan 1400 rpm, dan menggunakan transmisi sabuk - V. Pamarutnya sendiri menggunakan bahan S 40 C dengan diameter 100 mm, lebar 194 mm.

ABSTRACTION

Final Title Project : Scheme and Making Of Machine of Pineapple Grating.

Name Of : Farid Hadi Saputro

NIM : 001903101054

From year to year produce high pineapple enough. But this improvement not follow with make-up of product increase of processing of pineapple fruit. As a result too much damage and rotten pineapple fruit, because too much pineapple fruit stok. its Pineapple fruit utilizing many of for example for the jam of, fruit in can and is other - other. To in this time the way of making jam there 2 way of that is way of traditional and use machine. Way of traditional that is by grated to use hand, while way of machine that is by using machine grating of coconut. In making of this final duty I take Scheme title and Making Of Machine of Pineapple Grating. Pursuant to perception field, grating machine of used coconut grat pineapple in this time less perfect. Because result of pineapple rasp a lot is concerning rasp eye, way of grating this shouldn't be used. Result of its rasp less good and yielded capacities lower. Possibility of cause tooth of grating of meeting and is small. Hence to be able to grat pineapple with good result and its big capacities require to be designed tooth of grating estranged and big. As for intention of this final project, design and make grating machine of pineapple to be used as elementary materials maker of jam. And benefit improving pineapple fruit productivity, upon which base maker of jam, and anticipating pineapple price at the of crop, immediately processed or conserved. In scheme of grating machine of this pineapple in principle can grat pineapple but still there are problem, this matter caused process assembling of machine less presisi. This machine designed can grat pineapple fruit counted 360 singk / [hour/clock]. This machine have specification, moved to use motor by 1400 rpm, and use belt transmission V. Its alone him use materials of S 40 C with diameter 100 mm, wide 194 mm.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena hanya atas karunia, taufik dan hidayah – Nya, penulisan proyek akhir dengan judul perencanaan dan pembuatan mesin pematang nanas dapat terselesaikan.

Proyek akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

Penulisan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan atas bantuan, bimbingan, arahan, semangat, dan motivasi dari pihak lain yang sangat membantu penulis dalam penyelesaian laporan ini.

Untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya proyek akhir ini.

Pada kesempatan ini, dengan segala herendahan hati, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. R. Sudaryanto, M. Sc., selaku Ketua Program Studi teknik Universitas Jember.
2. Bapak Hari Arbiantara, ST, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Universitas Jember.
3. Bapak M. Nurkhozim K. ST, MT., selaku dosen pembimbing I yang dengan tulus ikhlas dan sepenuh hati telah memberikan arahan, bimbingan dan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.

4. Bapak Andi Sanata. ST., selaku dosen pembimbing II yang dengan ikhlas dan sepenuh hati memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
5. Teman – teman seperjuangan khususnya angkatan 00 yang telah memberikan banyak masukan .
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan proyek akhir ini

Akhir kata, penulis berharap semoga tulisan yang singkat dan sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jember April 2004

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Buah Nanas	3
2.2. Perencanaan Mesin	5
2.2.1. Kapasitas Mesin	5
2.2.2. Gaya Pamarutan	6
2.2.2.1. Gaya Potong	7
2.2.2.2. Gaya Gesek	8
2.2.3. Perencanaan Daya	9
2.2.4. Perencanaan Sabuk - V	9

2.2.4.1. Kecepatan Keliling Sabuk.....	10
2.2.4.2. Panjang Sabuk.....	10
2.2.4.3. Sudut Kontak antara puli dan sabuk – V.....	10
2.2.5. Perencanaan Poros.....	11
2.2.5.1. Pemilihan Bahan.....	11
2.2.5.2. Diameter Poros.....	11
2.2.5.3. Pemeriksaan Poros.....	12
2.2.6. Perencanaan Pasak.....	13
2.2.7. Perencanaan Bantalan.....	14
2.2.7.1. Gaya Radial Bantalan.....	12
2.2.7.2. Beban Ekuivalen.....	15
2.2.7.3. Umur Bantalan.....	15
2.3. Proses permesinan.....	16
2.3.1. Proses Permesinan Membubut.....	16
2.3.2. Proses Permesinan Milling.....	18
BAB III METODOLOGI	
3.1. Alat.....	20
3.2. Bahan.....	20
3.3. Metodologi Pelaksanaan.....	21
BAB IV PERHITUNGAN	
4.1. Kapasitas Mesin.....	25

4.2. Gaya Pemasukan	27
4.2.1. Gaya Potong	27
4.2.2. Gaya Gesek	28
4.3. Perencanaan Daya	30
4.4. Perencanaan Sabuk – V	31
4.5. Perencanaan Poros I	34
4.5.1. Beban rencana	34
4.5.2. Perhitungan beban vertikal	35
4.5.3. Perhitungan beban horizontal	41
4.5.4. Momen Gabungan	44
4.5.5. Tegangan geser yang diijinkan	45
4.5.6. Diameter Poros	45
4.5.7. Pemeriksaan Poros	45
4.6. Perencanaan Poros II	46
4.6.1. Beban rencana	46
4.6.2. Perhitungan beban vertikal	47
4.6.3. Perhitungan beban horizontal	50
4.6.4. Momen Gabungan	53
4.6.5. Tegangan geser yang diijinkan	53
4.6.6. Diameter Poros	53
4.6.7. Pemeriksaan Poros	53

4.7. Perencanaan Pasak	54
4.7.1. Gaya Tangensial Pada Permukaan Poros	55
4.7.2. Tegangan geser	55
4.7.3. Tegangan geser yang diijinkan	55
4.7.4. Tekanan permukaan	56
4.8. Perencanaan Bantalan	56
4.8.1. Gaya Radial Bantalan	56
4.8.2. Beban Ekivalen	57
4.8.3. Umur Bantalan	58
BAB V PERMESINAN	
5.1. Proses membusut	60
5.1.1. Poros kiri	60
5.1.1.1. Proses facing	61
5.1.1.2. Proses Longitudinal	63
5.1.2. Poros kanan	65
5.1.2.1. Proses facing	66
5.1.2.2. Proses Longitudinal	68
5.2. Proses milling	71
BAB VI METODE DAN HASIL PENGUJIAN	
6.1. Metode pengujian	73
6.2. Hasil pengujian	75

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan.....	76
7.2. Saran	78

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Gaya potong	7
Gambar 1.2. Gaya gesek.....	8
Gambar 1.3. Proses membubut	16
Gambar 1.4. Proses milling naik	18
Gambar 1.5. Proses milling turun	18
Gambar 1.6. Flow chart metodologi penelitian	24
Gambar 1.7. Poros kiri	60
Gambar 1.8. Poros kanan	60



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanas merupakan salah satu tanaman yang mempunyai berbagai macam gizi yang cukup tinggi dan lengkap. Dari tahun ke tahun produksi nanas cukup tinggi (Rukmana, R, 1995), namun peningkatan ini tidak diikuti dengan peningkatan produktivitas pengolahan buah nanas. Akibatnya banyak stok nanas yang menjadi busuk atau rusak karena terlalu banyaknya stok buah nanas. Buah nanas sebenarnya banyak gunanya antara lain untuk selai, buah dalam kaleng, dan lain-lain.

Untuk saat ini cara membuat selai ada 2 cara yaitu cara tradisional dan menggunakan mesin. Cara tradisional yaitu dengan cara diparut menggunakan tangan, sedangkan cara mesin yaitu dengan menggunakan mesin pamarut kelapa.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan, mesin pamarut kelapa yang digunakan memarut nanas saat ini kurang sempurna. Karena hasil parutan nanas banyak yang menyangkut dimata parutan, cara memarut ini seharusnya tidak digunakan. Hasil parutannya kurang bagus dan kapasitas yang dihasilkan rendah. Kemungkinan penyebabnya adalah gigi dari pamarut rapat dan kecil. Maka untuk

dapat memarut nanas dengan hasil bagus dan kapasitasnya besar perlu dirancang gigi pamarut yang besar dan renggang.

1.3 Tujuan dan Manfaat

* Tujuan dari proyek akhir ini adalah :

Merancang dan membuat mesin pamarut nanas yang akan digunakan untuk bahan dasar membuat selai.

* Manfaat dari perancangan dan pembuatan mesin pamarut nanas ini adalah :

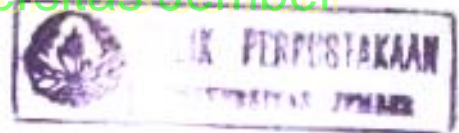
1. Meningkatkan produktifitas pamarutan buah nanas, sebagai bahan dasar pembuat selai.
2. Mengantisipasi anjloknya harga nanas pada saat panen, dengan segera

diolah atau diawetkan

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini rumusan masalah yang akan dibahas adalah bagian – bagian dinamis yaitu sebagai berikut :

- a. Pembahasan tentang poros
- b. Pembahasan tentang gaya pamarutan
- c. Pembahasan tentang pasak
- d. Pembahasan sabuk - V
- e. Pembahasan bantalan



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Buah Nanas

Nenas atau nanas (pineapple) bukan tanaman asli dari Indonesia. Berdasarkan literatur tanaman ini berasal dari benua Amerika. Nanas dapat berkembang di daerah yang beriklim tropis (panas).

Nanas adalah tanaman yang berbentuk semak dan hidupnya bersifat tahunan. Susunan tubuh tanaman nanas terdiri dari bagian utama meliputi : akar, batang, daun bunga, buah dan tunas – tunas.

Nanas diperkirakan masuk Indonesia pada abad ke – 15, tepatnya tahun 1599. Penyebaran nanas di Indonesia pada mulanya hanya sebagai tanaman pengisi dilahan perkarangan, tetapi lambat laun meluas dikedudukan dilahan kering (tegalan) diseluruh wilayah Indonesia.

Bagian utama nanas yang bernilai ekonomi penting dari tanaman nanas adalah buahnya. Buah nanas selain dikonsumsi segar juga dapat diolah menjadi berbagai macam makanan atau minuman, seperti selai, buah dalam sirup, dan lain – lain. Buah nanas mengandung banyak gizi yang cukup tinggi dan lengkap seperti disajikan pada tabel dibawah (Rukmana, R, 1995).

Kandungan Gizi	Banyaknya
Kalori	52.00 Kal
Protein	0.40 gr
Lemak	0.20 gr
Karbohidrat	16.00 gr
Fosfor	11.00 mgr
Zat Besi	0.30 mgr
Vitamin A	130.000 S.I.U
Vitamin B ₁	0.08 mgr
Vitamin C	24.00 mg
Air	85.30 gr
Bagian yang dapat dimakan	53%

Buah nanas juga bermanfaat bagi kesehatan tubuh dan berkhasiat sebagai obat penyembuh berbagai macam penyakit. Kandungan serat dan kalsium dalam buah nanas dapat digunakan sebagai obat senbelit dan gangguan pada saluran air kencing.

Limbah buah nanas belum banyak dimanfaatkan oleh industri makanan, kertas, dan tekstil. Kulit buah nanas dapat diolah menjadi sirup atau diekstraksi cairannya untuk pakan ternak. Batang nanas dapat diambil tepungnya. Kadar tepung batang nanas yang tua berkisar antara 10% - 15% dari berat segar. Serat pada bagian

buah nanas terutama serat daun dapat dimanfaatkan sebagai bahan kertas dan tekstil (Rukmana, R, 1995).

2.2. Perencanaan Mesin

2.2.1. Kapasitas Mesin

Kapasitas mesin adalah jumlah produk yang dihasilkan oleh suatu mesin dalam jangka waktu tertentu. Kapasitas ditentukan sesuai dengan keinginan si pembuat alat tersebut dan dijadikan salah satu dasar untuk menentukan dimensi dan kekuatan dalam perancangan mesin.

Dalam merencanakan kapasitas dari mesin ini dapat dicari dengan menggunakan rumus – rumus sebagai berikut :

1. Mencari massa jenis nanas (ρ)

- a. Mencari volume (v)

Dalam mencari volume nanas menggunakan percobaan yaitu menggunakan 3 buah nanas yang masing – masing buah nanas dimasukkan ke dalam gelas ukur yang berisi air, dan kenaikan air yang terjadi itu yang disebut volume dari nanas.

- b. Mencari massa nanas (m)

Untuk mencari massa nanas diambil 3 buah nanas, dan dilakukan percobaan dengan menimbang nanas tersebut satu per satu.

c. Massa jenis nanas

$$\rho = m.v \dots\dots\dots(1)$$

2. Mencari luas pamarutan (A)

a. Mencari jumlah mata parut arah memanjang

$$= \text{panjang dari pamarut} : \text{jarak antar mata parutan} \dots\dots\dots(2)$$

b. Mencari luas mata parutan

$$= \frac{1}{2} \cdot \text{alas} \cdot \text{tinggi} \dots\dots\dots(3)$$

c. $A = \sum$ mata parut arah memanjang x luas mata parutan x bidang yang kena pamarutan.(4)

3. Mencari kecepatan parutan (V)

$$V = \frac{\pi d n}{60} \dots\dots\dots(5)$$

4. Mencari kapasitas (q)

$$q = \rho . A . V \dots\dots\dots(6)$$

Dimana : q = Kapasitas (kg/jam)

ρ = massa jenis nanas kg/m^3

A = Luas pamarutan (m^2)

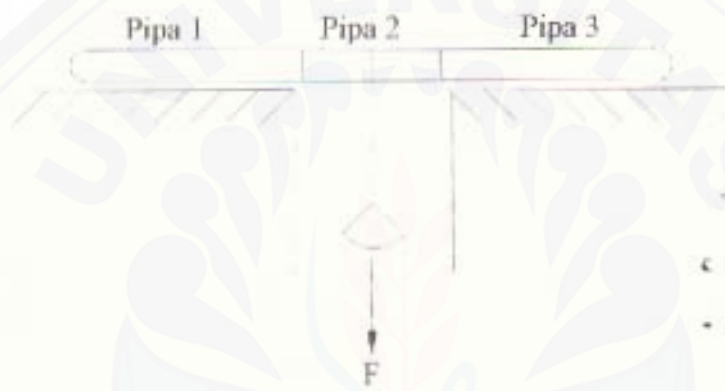
V = Kecepatan parutan (m/jam)

2.2.2. Gaya Pamarutan

Dalam alat pamarut nanas ini terdapat 2 buah gaya yaitu gaya potong dan gaya gesek. Gaya pamarutan = gaya potong + gaya gesek(7)

2.2.2.1. Gaya potong (F_p)

Untuk mencari gaya potong, harus dicari tegangan gesernya dulu dengan percobaan 3 buah pipa yang dimasukkan ke buah nanas sampai keluar dan ditaruh diatas meja kemudian diberi beban pada pipa yang tengah.



Gambar 1.1 gaya potong

$$A = \pi.r^2$$

$$2A = 2\pi.r^2$$

$$\tau = \frac{F}{2A}$$

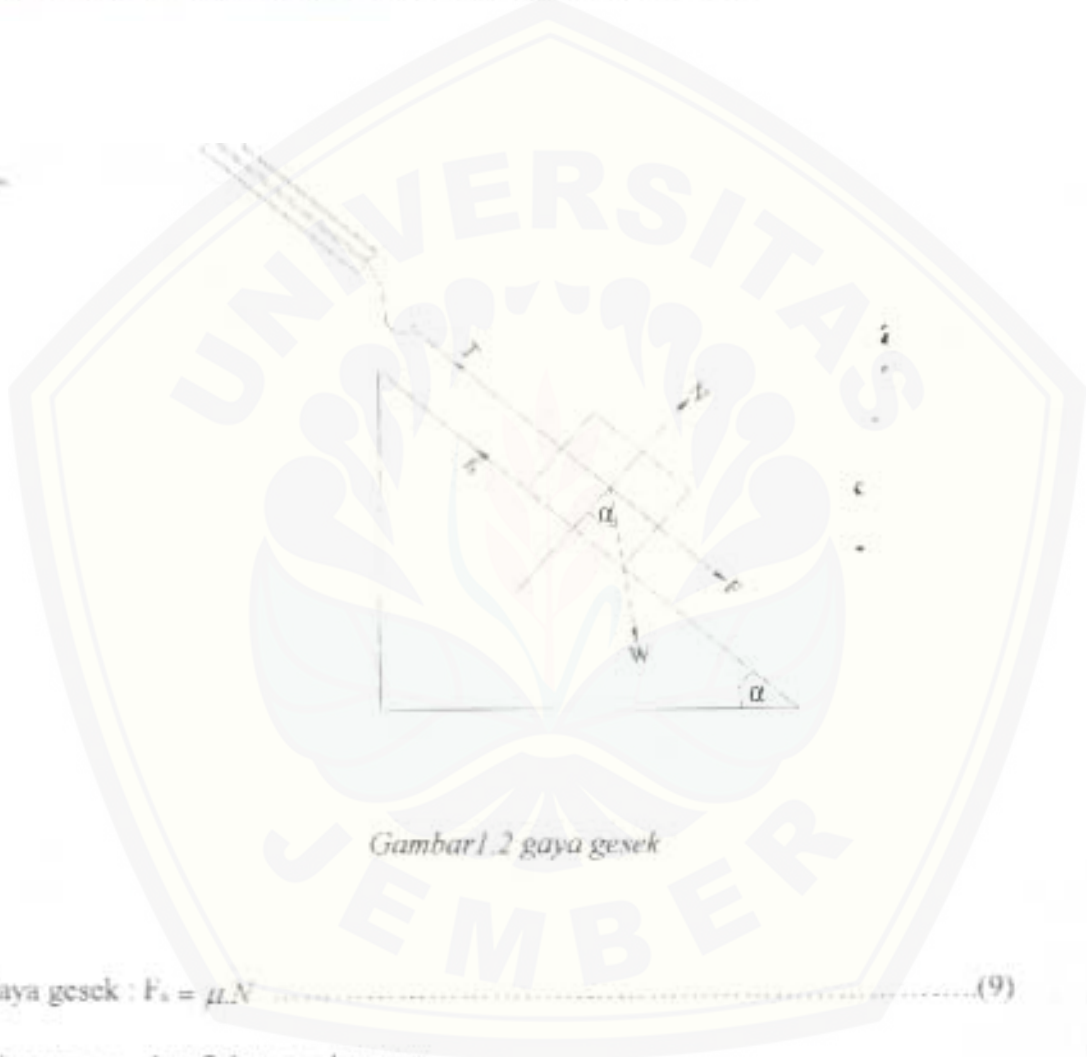
$$\text{Gaya potong : } F_p = \tau.A \dots\dots\dots(8)$$

Dimana : τ = tegangan potong

A = luas penampang (m^2)

2.2.2.2. Gaya gesek (F_s)

Untuk mencari gaya gesek, dilakukan dengan percobaan, nanas dijatuhkan pada bidang miring dan kemiringan dari bidang miringnya 30° .



Gambar 1.2 gaya gesek

$$\text{Gaya gesek : } F_s = \mu N \quad (9)$$

Dimana : μ = koefisien gesek nanas

N = gaya normal pada nanas (kg/mm^2)

2.2.3. Perencanaan Daya

Untuk memarut nanas, diperlukan daya atau tenaga yang akan menggerakkan poros tempat parutan. Dimana besarnya tergantung kapasitas mesin. Dalam proses pamarutan nanas ini menggunakan tenaga penggerak yaitu motor.

1) Mencari torsi pada parutan (T)

$$T = F.R \dots\dots\dots(10)$$

Dimana : F = Gaya pamarutan (kg)

R = ½ diameter parutan (mm)

2) Daya pada parutan (P), (Khurmi, 1984)

$$P = \frac{2\pi n_2 T}{60} \dots\dots\dots(11)$$

Dimana : n = besarnya putaran (rpm)

T = Besarnya torsi pada parutan

3) Daya yang direncanakan (P_d), (Sularso, 1997)

$$P_d = f_c . P \dots\dots\dots(12)$$

f_c = faktor koreksi (1,2) tabel 1

2.2.4. Perencanaan Sabuk – V

Komponen ini berfungsi untuk meneruskan putaran dari puli penggerak ke puli tergerak. Sabuk – V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Kecepatan sabuk direncanakan 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimum

25 (m/s). Daya maksimum yang ditransmisikan kurang lebih sampai 500 (kW) (Sularso, 1997).

2.2.4.1. Kecepatan keliling sabuk V

$$V = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \quad (13)$$

Dimana : V = Kecepatan keliling sabuk (m/detik)

d_1 = diameter puli penggerak (mm)

n_1 = Putaran poros motor (rpm)

2.2.4.2. Panjang sabuk L (mm)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{1}{4C}(d_1 - d_2)^2 \quad (14)$$

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(d_2 - d_1)}}{8} \quad (15)$$

$$b = 2L - \pi(d_1 + d_2) \quad (16)$$

Dimana : C = jarak antar poros (mm)

d_1 = diameter puli penggerak (mm)

d_2 = diameter puli tergerak (mm)

2.2.4.3. Sudut kontak antara puli dan belt

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(d_1 - d_2)}{C} \quad (17)$$

Dimana : θ = sudut kontak ($^{\circ}$)

2.2.5.1 Perencanaan Poros

Komponen ini berfungsi untuk meneruskan putaran dari motor melalui sabuk ke pamanut. Poros juga sebagai tempatudukan puli. Poros dapat diklasifikasikan berdasarkan pembebanannya menjadi 3 macam yaitu : poros transmisi, gandar, dan spindle. Dalam pembuatan dan perancangan alat ini dipakai poros transmisi.

2.2.5.2 Pemilihan bahan

Bahan yang dipakai sebaiknya sesuai dengan standart sehingga didapat kekuatan tariknya σ_B , dan dapat dicari tegangan geser yang diijinkan σ_s (Sularso, 1997).

$$\tau_s = \frac{\sigma_s}{sf_1 \cdot sf_2} \dots \dots \dots (18)$$

Dimana : S_{f1} = faktor keamanan (6 untuk bahan S-C) dengan pengaruh massa dan baja paduan

S_{f2} = faktor konsentrasi tegangan (1,3 – 3,0)

2.2.5.3. Diameter poros

Untuk mencari diameter poros dapat dicari dengan menggunakan rumus : (Sularso, 1997).

$$d_s \geq \left[\frac{5,1}{\tau_s} \sqrt{(K_m M)^2 + (K_t T)^2} \right]^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots (19)$$

Dimana : τ_s = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm^2)

d_s = Diameter poros (mm)

K_m = Faktor koreksi lenturan

M = Momen gabungan (kg.mm)

K_t = Faktor koreksi puntiran

T = Torsi (kg.mm)

Jika beban yang dikenakan secara halus maka faktor K_t dipilih sebesar 1,0 – 1,5. Dan jika beban yang dikenakan dengan kejutan/ tumbukan besar maka dipilih 1,5 – 3,0. Untuk nilai K_m , apabila beban dengan tumbukan ringan dipilih 1,5 dan 2,0. Dan untuk beban dengan tumbukan berat maka K_m terletak antara 2 dan 3.

2.2.5.4. Pemeriksaan poros

- a. Pemeriksaan terhadap tegangan geser

$$\tau_s = \frac{5,1}{d_s^3} \sqrt{M^2 + T^2} \dots\dots\dots (20)$$

Pengecekan ;

Tegangan hasil perhitungan harus lebih kecil dari tegangan geser yang diijinkan (Sularso, 1997).

b. Pemeriksaan terhadap defleksi puntiran (Sularso, 1997).

$$\theta = 584 \frac{TI}{Gds^4} \dots\dots\dots (21)$$

Dimana : θ = sudut puntir

l = Panjang poros (mm)

G = Untuk baja $8,3 \times 10^3$ (kg/mm²)

Pengecekan :

Untuk poros dalam kondisi kerja normal, besarnya sudut puntiran dibatasi 0,3^o per meter panjang poros.

2.2.6. Perencanaan Pasak

Pasak adalah bagian dari elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian – bagian mesin seperti roda gigi, puli, kopling, dan lain –lain, pada poros. Dalam perancangan dan pembuatan mesin pamarut ini direncanakan menggunakan pasak benam. Untuk bahan pasak yang dipilih mempunyai kekuatan tarik lebih rendah dari pada bahan poros. Hal ini untuk mempermudah penggantian pasak jika terjadi kerusakan.

Jika momen rencana dari poros adalah T (kg.mm), dan diameter poros adalah d , (mm), maka gaya tangensial F (kg) pada permukaan poros. (Sularso, 1997)

$$F = \frac{T}{d_v/2} \dots\dots\dots (22)$$

Untuk gaya geser yang bekerja pada penampang mendatar $b.l$ (mm^2) oleh gaya F , sehingga tegangan geser τ_s (kg/mm^2) (Sularso, 1997)

$$\tau_s = \frac{F}{b.l} \dots\dots\dots (23)$$

Tegangan geser yang diijinkan (τ_e) (Sularso, 1997)

$$\tau_e = \frac{\sigma_t}{S_{f1} \cdot S_{f2}} \dots\dots\dots (24)$$

Dimana σ_t = kekuatan tarik (kg/mm^2)

S_{f1} = faktor keamanan (6 untuk bahan S-C) dengan pengaruh massa dan baja paduan

S_{f2} = faktor konsentrasi tegangan (1,3 – 3,0)

2.2.7. Perencanaan Bantalan

Bantalan dapat diklasifikasikan berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros, yaitu bantalan luncur dan bantalan gelinding. Sedangkan berdasarkan beban terhadap poros, yaitu bantalan radial, bantalan aksial dan bantalan gelinding khusus (Sularso, 1997)

2.2.7.1. Gaya radial

Untuk menghitung gaya radial pada bantalan menggunakan rumus (Nieman, 1992)

$$F_r = \sqrt{F_H^2 + F_V^2} \dots\dots\dots (25)$$

Dimana : F_r = Gaya radial (N)

F_H = Gaya pada sumbu horizontal (N)

F_V = Gaya pada sumbu vertikal (N)

2.2.7.2. Beban ekivalen

Adalah suatu beban radial yang konstan dan bekerja pada bantalan dengan ring didalam yang berputar dan ring luar yang tetap (Nieman, 1992)

$$P = x \cdot v \cdot F_r + y \cdot F_a \dots\dots\dots (26)$$

Dimana : P = Beban ekivalen (N)

F_r = Beban radial (N)

F_a = Beban aksial (N)

x = Faktor beban aksial

y = Faktor beban radial

v = Faktor putaran

2.2.7.3. Umur bantalan

Umur bantalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus(Sularso, 1997)

$$f_b = f_a \cdot \frac{C}{P} \dots\dots\dots (27)$$

Dimana : f_b = Faktor umur bantalan

F_a = Faktor kecepatan putaran bantalan

$$F_n = (33,3/n)^{1/3}$$

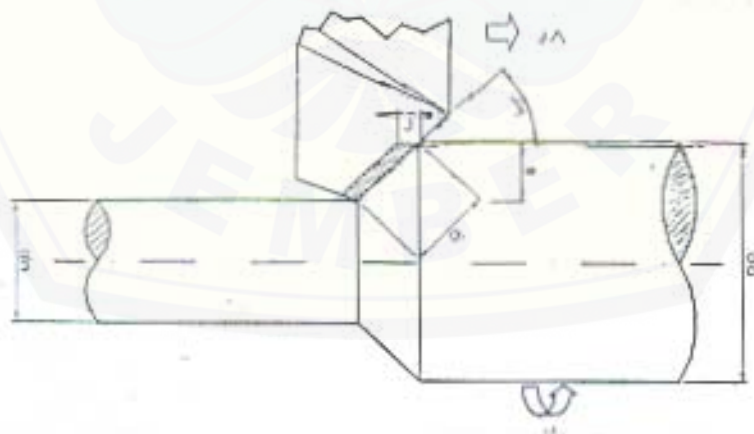
C = Kapasitas nominal dinamis (kg)

P = Beban ekivalen (kg)

2.3. Proses Permesinan

2.3.1. Proses Membubut

Proses membubut adalah suatu proses pengurangan ukuran benda kerja dengan jalan mencekam benda kerja pada poros utama, sehingga pada saat poros utama berputar maka pahat disayatkan.



Gambar 1. 3. Proses Membubut

A. Proses Facing

Roughing dan finishing

1. Jumlah proses

$$i = \frac{L_r - l}{a} \dots\dots\dots (28)$$

2. Putaran Spindel

$$n = \frac{Cs.320}{D} \dots\dots\dots (29)$$

3. Waktu permesinan

$$Ret = \frac{Lengthofcut}{f n} \dots\dots\dots (30)$$

Jadi total waktu permesinan facing :

$$= (Jml proses \times Ret \text{ Roughing}) + (Jml proses \times Ret \text{ Finishing}) \dots\dots (31)$$

B. Proses Ingitudinal

Roughing dan finishing

1. Jumlah proses

$$i = \frac{D - d}{2a} \dots\dots\dots (32)$$

2. Putaran spindel

$$n = \frac{Cs.320}{D} \dots\dots\dots (33)$$

3. Waktu permesinan

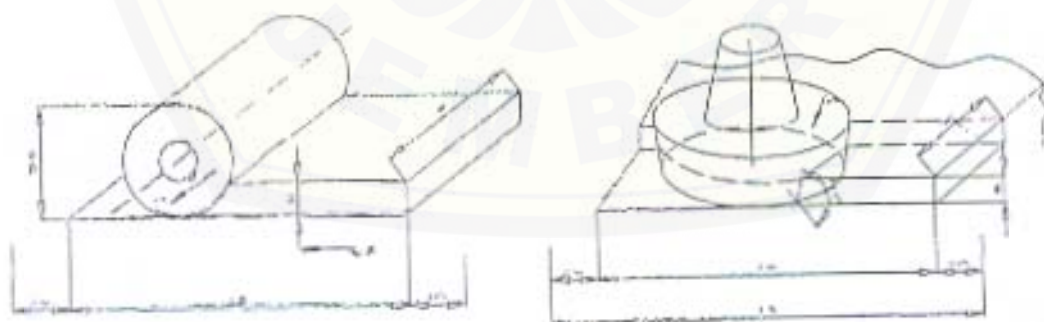
$$R_{ct} = \frac{\text{length of cut}}{f \cdot n} \dots \dots \dots (34)$$

Jadi total waktu permesinan longitudinal :

$$= (\text{Jml proses} \times R_{ct} \text{ Roughing}) + (\text{Jml proses} \times R_{ct} \text{ Finishing}) \dots \dots \dots (35)$$

2.3.2. Proses Milling (frais)

Ada dua jenis mata pahat milling yaitu pahat milling selubung (slab milling cutter) dan pahat milling muka (face milling cutter). Sama dengan jenis pahat yang digunakan, ada dua macam cara yaitu mengefrais datar (slab milling) dengan sumbu putaran pahat milling selubung sejajar dengan benda kerja, dan mengefrais tegak (face milling) dengan sumbu putaran pahat milling muka tegak lurus permukaan benda kerja. Milling datar sendiri dapat dibedakan menjadi 2 yaitu milling naik (up milling) dan milling turun (down milling).



Gambar 1.4. Proses milling naik



Gambar 1.5. Proses milling turun

1. Jumlah proses

$$i = \frac{\text{Kedalaman}}{\text{Deepofcut}} \dots\dots\dots(36)$$

2. Rf/t (Fm)

$$F_m = F \cdot N \cdot n \dots\dots\dots(37)$$

3. Cutting time

$$C_t = (L_a + L_A + L) / F_m \dots\dots\dots(38)$$

Jadi total cutting time (Ct) = jumlah proses x cutting time(39)

BAB III

METODOLOGI

3.1 Alat

1. Mesin Bubut
2. Mesin bor
3. Gergaji besi
4. Mesin gerinda
5. Jangka sorong
6. Garis siku
7. Roll meter
8. Kikir
9. Mesin las listrik

3.2 Bahan

1. Poros baja karbon \varnothing 20 mm x 250 mm
2. pipa stenlies steel \varnothing 100 mm x 194 mm
3. Hopper / pengumpan 75b mm x 194 mm
4. Mur baut
5. Bantalan 2 buah
6. Transmisi sabuk – V

7. Puli
8. Besi siku
9. Motor listrik

3.3 Metodologi Pelaksanaan

a. Survei

Pengamatan secara langsung ada atau tidaknya mesin pematut nanas ini ada dipasaran.

b. Studi literatur

Mempelajari teknik – teknik dalam merancang suatu alat khususnya yang berkenaan dengan alat yang akan dibuat.

c. Perencanaan dan perancangan alat

Yang direncanakan dalam proyek akhir ini meliputi

1. Perencanaan daya
 - Gaya potong
 - Gaya gesek
 - Putaran poros parutan yang diinginkan
 - Daya rencana
 - Kapasitas mesin
2. Perencanaan poros

- Tegangan geser yang diijinkan
 - Gaya yang bekerja
 - Diameter poros
3. Perencanaan bantalan
- Pemilihan Bahan
 - Gaya yang terjadi pada bantalan
 - Beban ekuivalen
 - Faktor umur bantalan
4. Perencanaan pasak
- Gaya tangensial pada permukaan pasak
 - Gaya geser
 - Tegangan geser yang diijinkan
 - Panjang pasak
 - Tekanan permukaan pasak
5. Perencanaan sabuk – V
- Pemilihan belt yang sesuai standart dan sesuai dengan puli
 - Kecepatan keliling
 - Panjang sabuk
 - Sudut kontak
 - Jumlah sabuk yang diperlukan

d. Pembuatan

1. Pembuatan poros dan parutan

- Pemotongan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan ukuran pada gambar rancangan.
- Pembuatan diameter poros sesuai dengan ukuran
- Pemotongan pipa parutan
- Perakitan antara pipa parutan dengan poros

2. Pembuatan pasak

- Penggergajian untuk mengurangi panjang pasak
- Penggerindaan untuk pembuatan tirus setelah proses penggergajian

e. Perakitan

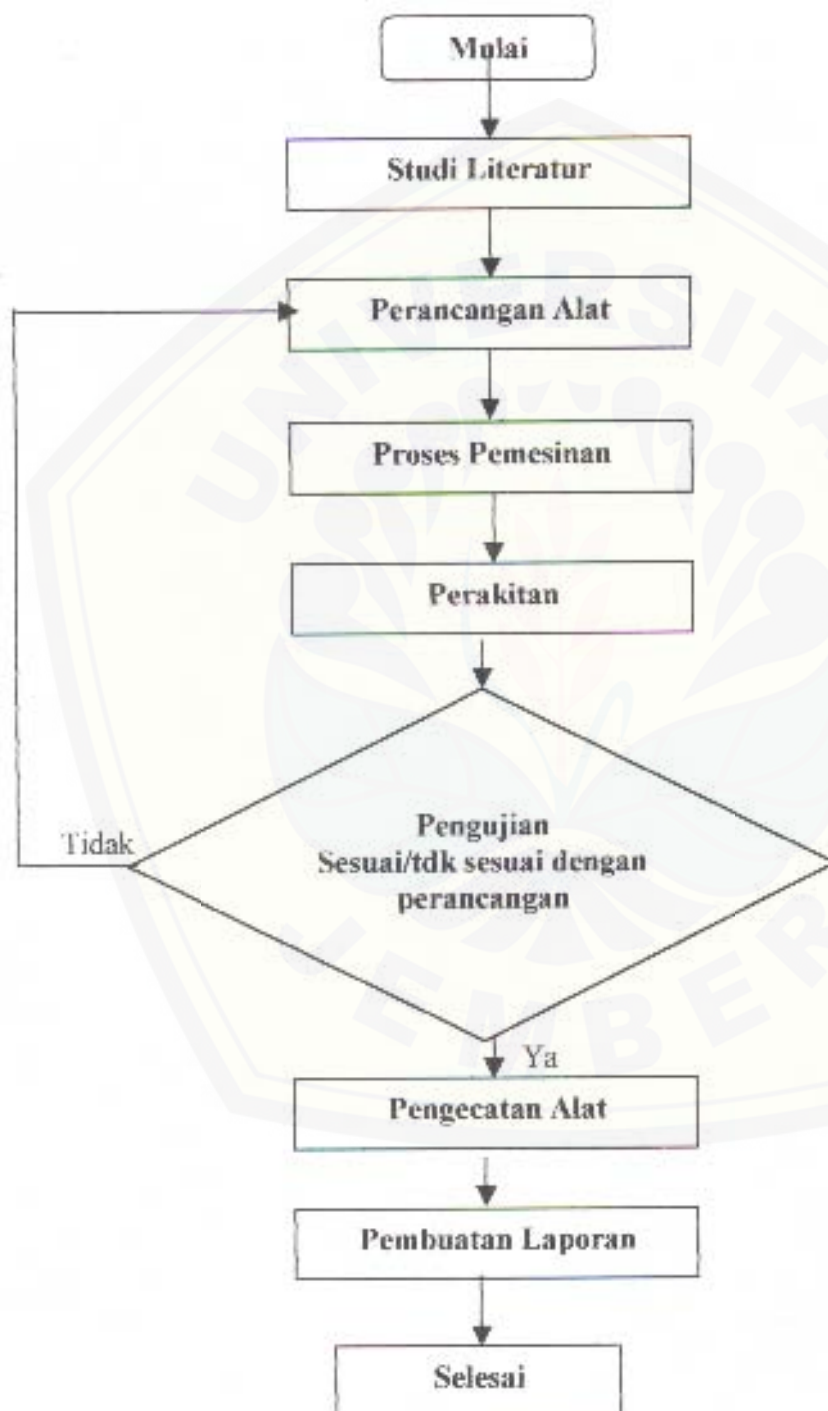
Perakitan dilakukan setelah pembuatan bagian dinamis dan statis selesai dimanufaktur.

f. Pengujian

Keberhasilan dalam uji coba ditentukan oleh :

- Nanas dapat diparut dengan baik
- Setiap elemen mesin dapat berfungsi

Gambar 1.6 flow chart metodologi penelitian





BAB IV PERHITUNGAN

4.1. Kapasitas

Kapasitas yang direncanakan pada mesin pematang nanas ini mampu mematu nanas sebesar 360 kg/jam. Dalam mencari jumlah kapasitas pada alat pematang nanas ini dapat dicari dengan rumus – rumus sebagai berikut :

a. Mencari massa jenis (ρ) :

1. Mencari volume (v) :

NANAS	PERCOBAAN
I	202
II	208
III	208
	618

Jadi volume nanas $618 \text{ ml} : 3 = 206 \text{ ml} = 206 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$.

2. Mencari massa nanas (m)

NANAS	MASSA (gr)
I	383
II	390
III	371
	1144

Maka massa nanas $1144 \text{ gr} : 3 = 381,3 \text{ gr} = 3,813 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$

3. Mencari massa jenis (ρ)

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{v} \\ &= \frac{381,3 \cdot 10^{-3}}{206 \cdot 10^{-6}} \\ &= 1850,97 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$

b. Mencari luas bidang pamarutan (A)

1. Jumlah mata parut arah memanjang

$$\begin{aligned}&= (\text{panjang parutan} : \text{jarak antar mata parut}) + 1 \\ &= (190 \text{ mm} : 5 \text{ mm}) + 1 \\ &= 40\end{aligned}$$

2. Luas mata parutan

$$\begin{aligned}&= \frac{1}{2} \cdot \text{alas} \cdot \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{2} \cdot 1 \text{ mm} \cdot 1,5 \text{ mm} \\ &= 0,75 \text{ mm} = 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2\end{aligned}$$

3. Luas bidang pamarutan (A)

$$\begin{aligned}&= 5 \cdot \text{jumlah mata parutan arah memanjang} \cdot \text{luas mata parut} \\ &= 5 \times 40 \times 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \\ &= 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2\end{aligned}$$

c. Mencari Kecepatan parutan (V)

$$\begin{aligned}q &= \rho \cdot AV \\ V &= \frac{q}{\rho \cdot A}\end{aligned}$$

$$\frac{360}{1850,97 \cdot 10^2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-4}}$$

$$= 129,66 \text{ m/ jam}$$

d. Mencari putaran pada parutan (n .)

$$V = \pi \cdot d \cdot n$$

$$129,66 = 3,14 \cdot 0,1 \cdot n$$

$$n = 412,92 \text{ put/ mnt}$$

4.2. Gaya Pamarutan

Pada alat pamarut nanas ini terjadi 2 buah gaya yaitu gaya potong dan gaya gesek.

$$F_{\text{tot}} = F_{\text{pot}} + F_{\text{ges}}$$

4.2.1. Gaya potong (F_{pot})

Dari percobaan yang telah dilakukan dengan menggunakan 3 buah pipa dapat diketahui :

$$W_{\text{pipa}} = 0,5 \text{ gr}$$

$$W_{\text{pelar}} = @ 0,142 \text{ gr} \times 21 \text{ buah} = 2,982 \text{ gr}$$

$$W_{\text{total}} = 3,482 \text{ gr}$$

$$D_{\text{pipa}} = 8 \text{ mm}$$

$$A = \pi r^2$$

$$2A = 2 \cdot \pi r^2$$

$$= 2 \cdot 3,14 \cdot 4^2$$

$$= 100,48 \text{ mm}^2$$

Dimana : A = luasan dari pipa (mm^2)

τ = Tegangan geser (gr/mm^2)

$$\tau = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{3,482}{100,48}$$

$$= 0,034 \text{ gr}/\text{mm}^2$$

$$F_{\text{pot}} = \tau \cdot A$$

$$= 0,034 \cdot 100,48$$

$$= 3,416 \text{ gr}$$

4.2.2. Gaya gesek

Dari percobaan yang dilakukan dengan menggunakan bidang miring didapat :

$$W_{\text{maks}} = 220 \text{ gr}$$

$$W_{\text{beban}} = 120 \text{ gr}$$

$$W_{\text{total}} = 340 \text{ gr}$$

$$\text{Tegangan tali} = 150 \text{ gr}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$F - f_s - T = 0$$

$$F = T + f_s$$

$$F = T + \mu_s N$$

$$W \sin \alpha = T + \mu_s N$$

$$N = W \cos \alpha$$

$$W \sin \alpha = T + \mu_s W \cos \alpha$$

$$\mu_s = \frac{W \sin \alpha - T}{W \cos \alpha}$$

$$= \frac{340.1/2 - 150}{340.1/2\sqrt{3}}$$

$$= 0,067$$

$$N_s = \frac{\text{beban}}{\text{luas}}$$

$$= \frac{210 \text{ gr}}{(48,17) \text{ mm}^2}$$

$$= 0,25 \text{ gr/mm}^2$$

$$N = N_s \cdot A$$

$$= N_s \cdot (\pi d L S)$$

$$= 0,25 \cdot (3,14 \cdot 100 \cdot 194 \cdot 5)$$

$$= 1522,9 \text{ gr}$$

$$F_{\text{ges}} = \mu_s N$$

$$= 0,067 \cdot 1522,9 \text{ gr}$$

$$= 102,03 \text{ gr}$$

Dimana: N_s = Gaya hancur nanas tiap gr/mm^2

A = luas bidang parutan yang terkena pamarutan mm^2

N = Gaya normal nanas terhadap parutan (gr)

$$\begin{aligned} \text{Jadi: } F'_{\text{total}} &= 3,416 + 102,03 \\ &= 105,44 \text{ gr} = 0,10544 \text{ kg} \end{aligned}$$

4.3. Perencanaan Daya

1. Torsi

$$\begin{aligned} T &= F \cdot R \\ &= 0,10544 \cdot 50 \\ &= 5,272 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2 \end{aligned}$$

2. Daya pada parutan

$$\begin{aligned} P &= \frac{2\pi N_s \cdot T}{60} \\ &= \frac{2,3,14 \cdot 412,92 \cdot 5,272}{60} \\ &= 227,85 \text{ W} = 2,2785 \text{ kW} \end{aligned}$$

3. Daya rencana ($P'd$)

$$P'd = F_c \cdot P \quad \text{dimana } F_c = \text{faktor koreksi} = 1,5 \text{ (tabel 1)}$$

$$= 1,5 \cdot 2,2785$$

$$= 3,417 \text{ kW}$$

4. Putaran pada motor

$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2}$$

$$= \frac{412,92 \cdot 162,5}{50}$$

$$= 1341,99 \text{ rpm}$$

Pada alat ini idealnya menggunakan 1341,99 rpm, karena dipasaran tidak ada maka menggunakan 1400 rpm.

4.4. Sabuk – V

Diketahui : C = jarak antar poros = 500 mm

$$Pd = 34,008 \text{ kW}$$

1. Kecepatan keliling sabuk (V)

$$V = \pi \cdot \frac{d_2 \cdot N_2}{60 \cdot 1000}$$

$$= 3,14 \cdot \frac{50 \cdot 1400}{60000}$$

$$= 3,66 \text{ m/s}$$

2. Panjang keliling sabuk (L)

$$\begin{aligned}
 l &= 2C + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + \frac{1}{4C} (d_2 - d_1)^2 \\
 &= 2 \cdot 500 + \frac{3,14}{2} (162,5 + 50) + \frac{1}{4 \cdot 500} (50 - 162,5)^2 \\
 &= 1000 + 1,57 \cdot 212,5 + 5 \times 10^{-4} \cdot 12656,25 \\
 &= 1339,95 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

3. Jarak sumbu (C)

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(d_1 - d_2)}}{8} \\
 b &= 2L - 3,14(d_1 + d_2) \\
 &= 2 \cdot 1339,95 - 3,14 (162,5 + 50) \\
 &= 2012,65 \text{ mm}^2 \\
 C &= \frac{2012,65 + \sqrt{2012,65^2 - 8(162,5 - 50)}}{8} \\
 &= \frac{2012,65 + 1112,65}{8} \\
 &= 390,66 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

4. Sudut kontak (θ')

$$\theta = 180^\circ - 57 \frac{(d_2 - d_1)}{C}$$

$$= 180^\circ - 57 \frac{(50 - 162,5)}{390,66}$$

$$= 180^\circ - 16,41$$

$$= 196,41^\circ$$

5. Gaya tarik sabuk (Fe)

Putaran motor dengan 1400 rpm, harga $P_o = 1,06$ (Sularso, 1997)

$$P_o = \frac{FeV}{102}$$

$$Fe = \frac{P_o \cdot 102}{V}$$

$$= \frac{1,06 \cdot 102}{3,66}$$

$$= 29,54 \text{ kg}$$

7. Sudut kontak $\theta = 196,41^\circ \cdot \frac{\pi}{180^\circ}$

$$= 196,41 \cdot \frac{3,14}{180^\circ}$$

$$= 3,42 \text{ rad}$$

8. Koefisien gesek karet $\mu = 0,40$ (Joseph E. Sigley)

$$Fe = F_t \cdot \frac{e^{\mu\theta} - 1}{e^{\mu\theta}}$$

$$29,54 = \frac{e^{0,40 \cdot 3,42} - 1}{e^{0,40 \cdot 3,42}}$$

$$29,54 = \frac{4,087}{5,087}$$

$$F_1 = \frac{29,54}{0,803}$$

$$F_1 = 36,78 \text{ kg}$$

$$F_2 = F_1 - Fe$$

$$= 36,78 - 29,54$$

$$\leftarrow F_2 = 7,24 \text{ kg}$$

$$9. \text{ Gaya tarik puli} = F_1 - F_2$$

$$= 36,51 - 6,97$$

$$= 29,54 \text{ kg}$$

4.5. Perencanaan Poros I

Diketahui $\sigma_p = 55 \text{ kg/mm}^2$ \rightarrow untuk jenis bahan S 40 C

4.5.1. Beban rencana

$$\text{Gaya tarik puli } F_{2r} = 29,54 \text{ kg}$$

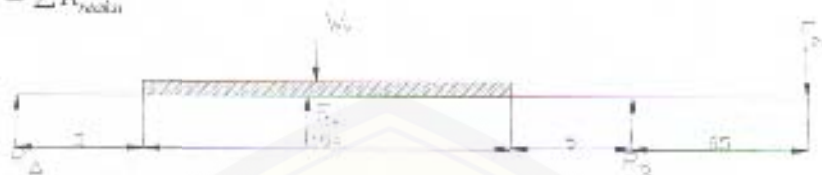
$$F_{2r} = \text{berat puli} = 0,32 \text{ kg}$$

$$F_{2r} = 0,10544 \text{ kg}$$

$$W_0 = 2,25 \text{ kg}$$

4.5.2. Perhitungan beban vertikal

$$\sum F_{\text{atas}} = \sum R_{\text{bawah}}$$



$$\sum M_A = 0$$

$$W(1/2 \cdot 194 + 5) - F_{1V} (1/2 \cdot 194 + 5) + F_{2V} \cdot 289 - R_{BV} \cdot 204 = 0$$

$$2,25 (1/2 \cdot 194 + 5) - 0,10544 (1/2 \cdot 194 + 5) + 0,32 \cdot 289 - R_{BV} \cdot 204 = 0$$

$$229,5 - 10,75 - 92,48 - R_{BV} \cdot 204 = 0$$

$$R_{BV} = 1,52 \text{ kg}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$W(1/2 \cdot 194 + 5) - F_{1V} (1/2 \cdot 194 + 5) + F_{2V} \cdot 85 - R_{AV} \cdot 204 = 0$$

$$2,25(1/2 \cdot 194 + 5) - 0,10544 (1/2 \cdot 194 + 5) + 0,32 \cdot 85 - R_{AV} \cdot 204 = 0$$

$$229,5 - 10,75 + 27,2 - R_{AV} \cdot 204 = 0$$

$$R_{AV} = 1,205 \text{ kg}$$

* Perhitungan gaya geser pada bidang vertical $\uparrow (+)$, $\downarrow (-)$

* Pot I ($0 < x < 5$)

$$\sum F_v = 0$$

$$F_x - R_x = 0$$



$$F_x = R_A$$

$$= 1,205$$

- Pot II ($0 < x < 194$)



$$\sum F_y = 0$$

$$F_x - R_A + W_x \cdot x - F_1 = 0$$

$$F_x = R_A - W_x \cdot x + F_1$$

$$= 1,205 - 2,25 \cdot x + 0,10544$$

$$= 1,31 - 2,25 \cdot x$$

$$F_0 = 1,31$$

$$F_{194} = -435,19$$

- Pot III ($0 < x < 5$)



$$\sum F_y = 0$$

$$F_x - R_A + W_x(194) - F_1 = 0$$

$$F_x = R_A - W_x(194) + F_1$$

$$= 1,025 - 2,25(194) + 0,10544$$

$$= -435,189$$



* Pot IV ($0 < x < 85$)

$$\sum F_y = 0$$

$$F_x - R_1 + W_v(194) - F_1 - R_{31} = 0$$

$$\begin{aligned} F_x &= R_1 - W_v(194) + F_1 + R_{31} \\ &= 1,025 - 2,25(194) + 0,10544 + 1,52 \\ &= -433,669 \end{aligned}$$



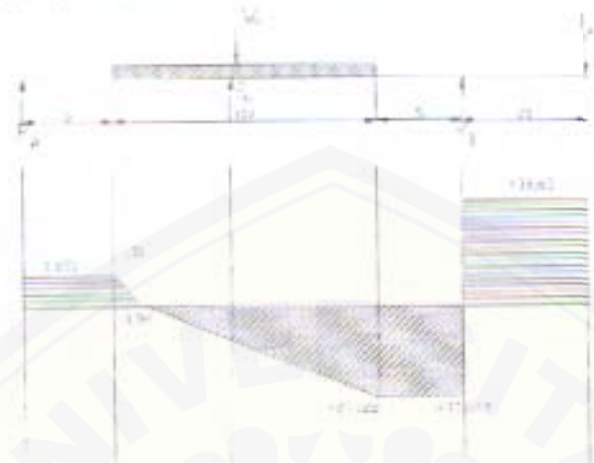
* Pot V ($0 < x < \dots$)

$$\sum F_y = 0$$

$$F_x - R_1 + W_v(194) - F_1 - R_{31} + F_2 = 0$$

$$\begin{aligned} F_x &= R_1 - W_v(194) + F_1 + R_{31} - F_2 \\ &= 1,025 - 2,25(194) + 0,10544 + 1,52 - 0,32 \\ &= 439,65 \end{aligned}$$

Diagram gaya geser pada bidang vertikal



* Perhitungan momen lentur pada bidang vertikal ↓ (+), ↑ (-)

* Pot I ($0 < x < 5$)

$$\sum M_i = 0$$

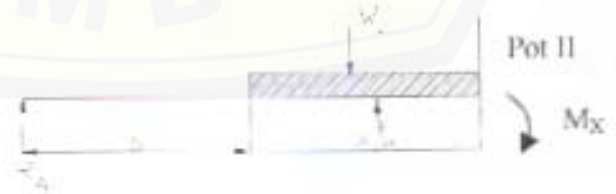
$$M_x - R_A \cdot x = 0$$

$$M_x = -R_A \cdot x$$

$$= -1.205 \cdot x$$

$$M_0 = 0$$

$$M_5 = -6.205$$



*Pot II ($0 < x < 194$)

$$\sum M_i = 0$$

$$M_x + R_{AV} \cdot (5 + x) - W_V \cdot x \cdot \frac{1}{2} \cdot x + F_{AV} \cdot x \cdot \frac{1}{2} \cdot x = 0$$

$$M_x = -R_{AV} \cdot (5 + x) + W_V \cdot x \cdot \frac{1}{2} \cdot x - F_{AV} \cdot x \cdot \frac{1}{2} \cdot x$$

$$= -1,205 \cdot (5 + x) + 2,25 \cdot x \cdot \frac{1}{2} \cdot x - 0,10544 \cdot x \cdot \frac{1}{2} \cdot x$$

$$= -6,025 - 1,205 \cdot x + 1,125 \cdot x^2 - 0,05 \cdot x^2$$

$$= -6,025 - 1,205 \cdot x + 0,1075 \cdot x^2$$

$$M_0 = -6,025$$

$$M_{194} = 40218,905$$



Pot III ($0 < x < 5$)

$$\sum M_m = 0$$

$$M_x + R_{AV}(199 + x) + F_{AV}(97 + x) - W(97 + x) = 0$$

$$M_x = -R_{AV}(199 + x) - F_{AV}(97 + x) + W(97 + x)$$

$$= -1,205(199 + x) - 0,10544(97 + x) + 2,25(97 + x)$$

$$= -239,795 - 1,205 \cdot x - 10,227 - 0,10544 \cdot x + 218,25 + 2,25 \cdot x$$

$$= -31,772 + 0,93 \cdot x$$

$$M_x = -31,772 \quad M_x = -27,122$$



* Pot IV ($0 < x < 85$)

$$\sum M_{F_i} = 0$$

$$M_x + R_2(204 + x) + F_{1v}(102 + x) - W(102 + x) + R_B x = 0$$

$$M_x = -R_2(204 + x) - F_{1v}(102 + x) + W(102 + x) - R_B x$$

$$= -1,205(204 + x) - 0,10544(102 + x) + 2,25(102 + x) - 1,52 x$$

$$= -245,82 - 1,205 x - 10,754 - 0,10544 x + 229,5 + 2,25 x - 1,52 x$$

$$= -27,04 - 0,58 x$$

$$M_B = -27,04 \quad M_{85} = -76,34$$



Pot V ($0 < x < \dots$)

$$\sum M_{F_i} = 0$$

$$M_x + R_2(289 + x) + F_{1v}(187 + x) - W(187 + x) + R_B(85 + x) - F_2 x = 0$$

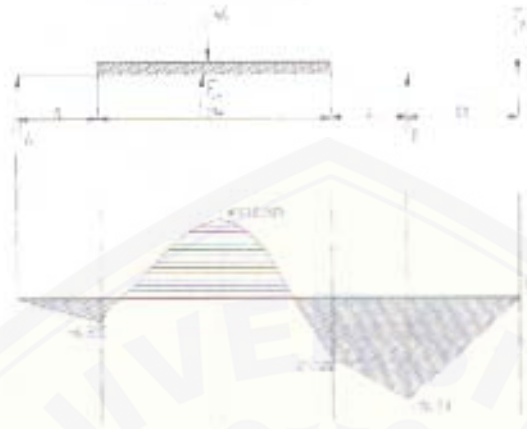
$$M_x = -R_2(289 + x) - F_{1v}(187 + x) + W(187 + x) - R_B(85 + x) + F_2 x$$

$$= -1,205(289 + x) - 0,10544(187 + x) + 2,25(187 + x) - 1,52(85 + x) + 0,32 x$$

$$= -348,245 - 1,025 x - 19,71 - 0,10544 x + 420,75 + 2,25 x - 129,2 - 1,52 x + 0,32 x$$

$$= -76,405 - 0,26 x$$

Diagram momen lentur pada bidang vertikal



4.5.3. Perhitungan beban horisontal



$$\Sigma M_1 = 0$$

$$-R_{1M} \cdot 204 + F_{2M} \cdot 289 = 0$$

$$-R_{1M} \cdot 204 + 29,54 \cdot 289 = 0$$

$$R_{1M} = -41,84$$

$$\Sigma M_2 = 0$$

$$-R_{2M} \cdot 204 + F_{1M} \cdot 85 = 0$$

$$-R_{2M} \cdot 204 + 29,54 \cdot 85 = 0$$

$$R_{2M} = -12,3 \text{ kg}$$

- Perhitungan gaya geser pada bidang horizontal

* Pot I ($0 < x < 204$)

$$\sum F_{0i} = 0$$

$$F_x - R_A = 0$$

$$F_x = R_A$$

$$= -12,3$$



* Pot II ($0 < x < 85$)

$$\sum F_{0i} = 0$$

$$F_x - R_A - R_B = 0$$

$$F_x = R_A + R_B$$

$$= -12,3 + (-41,84)$$

$$= -54,14$$



* Pot III ($0 < x < \dots$)

$$\sum F_{0i} = 0$$

$$F_x - R_A - R_B + F_2 = 0$$

$$F_x = R_A + R_B - F_2$$

$$= -12,3 + (-41,84) - 29,54$$

$$= -83,68$$



- Perhitungan momen lentur pada bidang horizontal :

* Pot I ($0 < x < 204$)

$$\sum M_i = 0$$

$$M_x + R_A \cdot x = 0$$

$$M_x = -R_A \cdot x$$

$$= -12,3 \cdot x$$

$$M_0 = 0 \quad M_{204} = 2509,2$$



* Pot II ($0 < x < 85$)

$$\sum M_{ij} = 0$$

$$M_x + R_A (204 + x) + R_B \cdot x = 0$$

$$M_x = -R_A (204 + x) - R_B \cdot x$$

$$= -(-12,3) (204 + x) - (-41,84 \cdot x)$$

$$= 12,3 (204 + x) + 41,84 \cdot x$$

$$= 2509,2 + 12,3 \cdot x + 41,84 \cdot x$$

$$= 2509,2 + 54,14 \cdot x$$

$$M_0 = 2509,2$$

$$M_{85} = 7111,1$$

* Pot III ($0 < x < \dots$)

$$\sum M_{pot} = 0$$

$$M_x + R_A (289 + x) + R_B (85 + x) - F_2 \cdot x = 0$$

$$M_x = -R_A (289 + x) - R_B (85 + x) + F_2 \cdot x$$

$$= -(-12,3) (289 + x) - (-41,84) (85 + x) + 29,54 \cdot x$$

$$= 3554,7 - 12,3 \cdot x + 3556,4 + 41,84 \cdot x - 29,54 \cdot x$$

$$= 7111,1 + 83,68 \cdot x$$

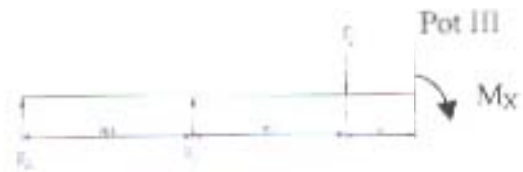
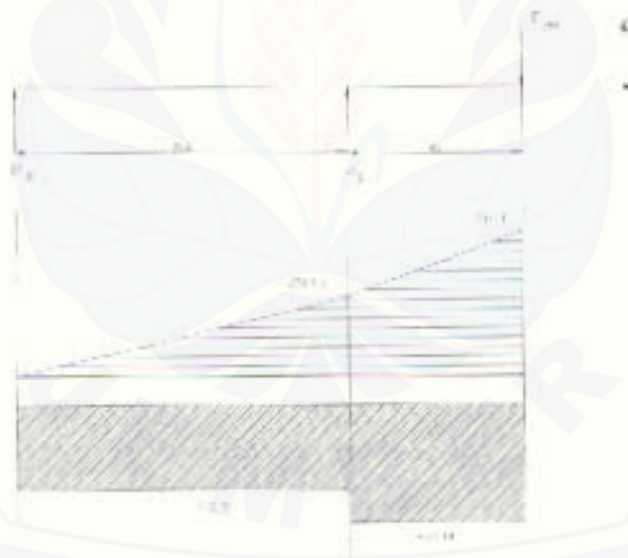


Diagram gaya geser dan momen lentur pada bidang horizontal



4.5.4. Momen lentur gabungan

$$M = \sqrt{(42018,905)^2 + (7111,1)^2}$$

$$= 42616,38$$

4.5.5. Tegangan geser yang diijinkan

$$\begin{aligned}\tau_a &= \frac{\sigma_s}{sf_1 \cdot sf_2} \\ &= \frac{55}{6.3} \\ &= 3,05 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

4.5.6. Diameter poros

$$\begin{aligned}ds &\geq \left[\frac{5,1}{\tau_c} \sqrt{(K_w M)^2 + (K_t T)^2} \right]^{1/3} \\ &\geq \left[\frac{5,1}{3,05} \sqrt{(2.42616,38)^2 + (1,5 \cdot 5,272)^2} \right]^{1/3} \\ &\geq [10122014,78]^{1/3} \\ ds &\geq 19,882 \text{ mm} \rightarrow \text{diambil } 19 \text{ mm}\end{aligned}$$

4.5.7. Pemeriksaan poros

1. Pemeriksaan terhadap tegangan geser

$$\begin{aligned}\sigma_s &= \frac{5,1}{ds^3} \sqrt{M + T} \\ &= \frac{5,1}{19^3} \sqrt{42616,38 + 5,272} \\ &= 7,43 \times 10^{-4} \cdot 211,7\end{aligned}$$

$$= 0,15 \text{ kg. mm}$$

$$\sigma_v \leq \tau_c (\text{baik})$$

2. Pemeriksaan terhadap defleksi sudut puntiran

$$G = \text{untuk baja} = 8,3 \times 10^3 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

$$l = \text{untuk panjang poros} = 344 \text{ mm}$$

$$\theta = 584 \cdot \frac{T.l.}{G.ds^4}$$

$$\theta = 584 \cdot \frac{5,272.344}{8,3 \times 10^3.19^4}$$

$$\theta = (9,79.10^{-4})''$$

Besar sudut puntiran dibatasi 0,3'' permeter untuk poros kecil

4.6. Perencanaan poros II

Diketahui $\sigma_a = 48 \text{ Kg/mm}^2$, untuk bahan S 30 C.

4.6.1. Beban rencana :

$$q = 0,55 \times l \quad W_{II} = 0,255 \text{ kg}$$

$$= 0,55 \times 199$$

$$= 109,45 \text{ kgs}$$

4.6.2. Perhitungan beban vertikal



$$\sum M_A = 0$$

$$W \cdot 10 = R_B \cdot 199$$

$$0,255 \cdot 10 = R_B \cdot 199$$

$$2,55 = R_B \cdot 199$$

$$R_B = 0,01 \text{ kg}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$W \cdot 209 = R_A \cdot 199$$

$$0,255 \cdot 209 = R_A \cdot 199$$

$$R_A = 0,26 \text{ kg}$$

- Perhitungan gaya geser pada bidang vertikal :

* Pot 1 : $(0 < x < 10)$

$$\sum F_y = 0$$

$$F_x + W = 0$$

$$F_x = -W$$

$$= -0,255$$

Pot 1

↑ F_x

* Pot II ($0 < x < 199$)



$$\sum F_y = 0$$

$$F_x + W - R_A = 0$$

$$F_x = -W + R_A$$

$$= -0,255 + 0,26$$

$$= 5 \cdot 10^{-1}$$

* Pot III ($0 < x < \dots$)



$$\sum F_y = 0$$

$$F_x + W - R_A - R_B = 0$$

$$F_x = -W + R_A + R_B$$

$$= -0,255 + 0,26 + 0,01$$

$$= 0,015$$

* Perhitungan momen lentur pada bidang vertikal

* Pot I ($0 < x < 10$)

$$\sum M_x = 0$$

$$M_x - W \cdot x = 0$$

$$M_x = W \cdot x$$



$$= 0,255 \cdot x$$

$$M_0 = 0 \quad M_{10} = 2,55$$

* Pot II ($0 < x < 199$)



$$\sum M_G = 0$$

$$M_x - W(10 + x) - R_A \cdot x = 0$$

$$M_x = W(10 + x) - R_A \cdot x$$

$$= 0,255 (10 + x) + 0,26 \cdot x$$

$$= 2,55 + 0,255 \cdot x - 0,26 \cdot x$$

$$= 2,55 - 5 \cdot 10^{-3} \cdot x$$

$$M_0 = 2,55 \quad M_{199} = 1,555$$



* Pot III ($0 < x < \dots$)

$$\sum M_G = 0$$

$$M_x - W(209 + x) + R_A(199 + x) + R_B \cdot x = 0$$

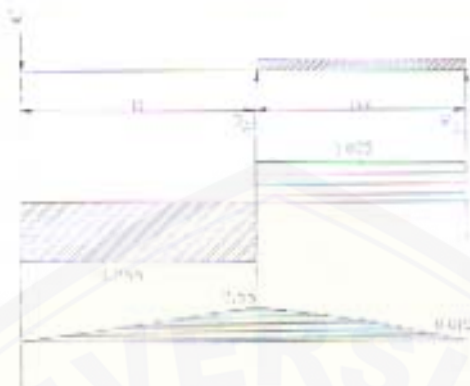
$$M_x = W(209 + x) - R_A(199 + x) - R_B \cdot x$$

$$= 0,255 (209 + x) - 0,26 (199 + x) - 0,01 \cdot x$$

$$= 53,295 + 0,255 \cdot x - 51,74 - 0,26 \cdot x - 0,01 \cdot x$$

$$= 1,555 - 0,015 \cdot x$$

Diagram gaya geser dan momen lentur pada bidang vertikal



4.6.3. Perhitungan beban horizontal :



$$\sum M_A = 0$$

$$R_B \cdot 1,99 = q$$

$$R_B \cdot 1,99 = 109,45$$

$$R_B = 0,55 \text{ kg}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$R_A \cdot 1,99 = q$$

$$R_A \cdot 1,99 = 109,45$$

$$R_A = 0,55 \text{ kg}$$

* Perhitungan gaya geser pada bidang horizontal :

* Pot I : $(0 < x < 199)$



$$\sum F_H = 0$$

$$F_x + R_A - q \cdot x = 0$$

$$F_x = -R_A + q \cdot x$$

$$= -0,05 + 109,45 \cdot x$$

$$F_0 = -0,55$$

$$F_{199} = 21780$$

Pot II $(0 < x < \dots)$



$$\sum F_H = 0$$

$$F_x + R_A - q \cdot x + R_B = 0$$

$$F_x = -R_A + q \cdot x - R_B$$

$$= -0,55 + 109,45 - 0,55$$

$$= -108,35$$

* Perhitungan momen lentur pada bidang horizontal

* Pot I : $(0 < x < 10)$



$$\sum M_f = 0$$

$$M_x - R_A \cdot x + q \cdot x \cdot \frac{1}{2} \cdot x = 0$$

$$\begin{aligned}
 M_x &= R_A \cdot x - q \cdot x \cdot \frac{1}{2} \cdot x \\
 &= 0,55 \cdot x - 109,45 \cdot x \cdot \frac{1}{2} \cdot x \\
 &= 0,55 \cdot x - 54,725 \cdot x^2
 \end{aligned}$$

$$M_0 = 0$$

$$M_{199} = 2167,05$$

* Pot II ($0 < x < 199$)

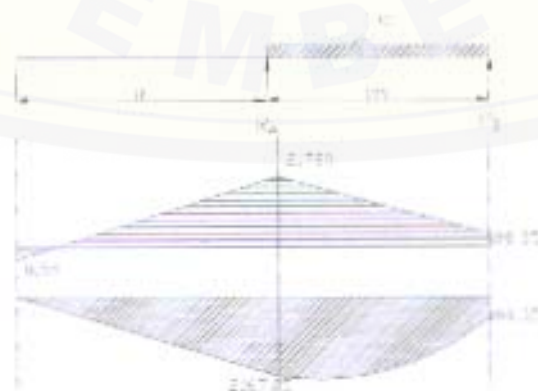


$$\sum M_{II} = 0$$

$$M_x - R_A \cdot (199 + x) + q \left(\frac{1}{2} \cdot 199 + x \right) - R_{II} \cdot x = 0$$

$$\begin{aligned}
 M_x &= R_A \cdot (199 + x) - q \left(\frac{1}{2} \cdot 199 + x \right) + R_{II} \cdot x \\
 &= 0,55 \cdot (199 + x) - 109,45 \left(\frac{1}{2} \cdot 199 + x \right) + 0,55 \cdot x \\
 &= 109,45 - 0,55 \cdot x - 10890,275 - 109,45 \cdot x + 0,55 \cdot x \\
 &= -1078,08 - 108,35 \cdot x
 \end{aligned}$$

Diagram gaya geser dan momen lentur pada bidang horizontal



4.6.4. Momen lentur gabungan

$$M = \sqrt{(2,55)^2 + (-2167,05)^2}$$

$$= 2167,05$$

4.6.5. Tegangan geser yang diijinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_H}{sf_1 \cdot sf_2}$$

$$= \frac{48}{6,3}$$

$$= 2,66 \text{ kg/mm}^2$$

4.6.6. Diameter poros

$$ds \geq \left[\frac{5,1}{\tau_a} \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$\geq \left[\frac{5,1}{3,05} \sqrt{(2.2167,05)^2 + (1,5.5,272)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$\geq [7241,26]^{\frac{1}{3}}$$

$$ds \geq 10,102 \text{ mm} \rightarrow \text{diambil } 12 \text{ mm}$$

4.6.7. Pemeriksaan poros

1. Pemeriksaan terhadap tegangan geser

$$\begin{aligned}\sigma_{\theta} &= \frac{5,1}{ds^3} \sqrt{M + T} \\ &= \frac{5,1}{12^3} \sqrt{2167,05 + 5,272} \\ &= 2,95 \times 10^{-3} \cdot 2172,32 \\ &= 0,64 \text{ kg. mm}\end{aligned}$$

$$\sigma_{\theta} \leq \tau_2 (\text{baik})$$

2. Pemeriksaan terhadap defleksi sudut puntiran

$$G = \text{untuk baja} = 8,3 \times 10^3 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

$$L = \text{untuk panjang poros} = 344 \text{ mm}$$

$$\theta = 584 \cdot \frac{T \cdot L}{G \cdot ds^4}$$

$$\theta = 584 \cdot \frac{5,272 \cdot 344}{8,3 \times 10^3 \cdot 12^4}$$

$$\theta = (6,132 \cdot 10^{-3})^{\circ}$$

Besar sudut puntiran dibatasi $0,3^{\circ}$ permeter untuk poros kecil

4.7. Perencanaan Pasak

Diketahui $\sigma_{\theta} = 48 \text{ kg/mm}^2$ untuk bahan S 30 C

Kedalaman alur pasak pada poros (t_1) = 4 mm

Kedalaman alur pasak pada naf (t_2) = 3 mm

Lebar pasak (b) = 5 mm

Panjang pasak (l) = 17 mm

4.7.1. Gaya tangensial di permukaan poros

$$F = \frac{T}{ds/2}$$

$$= \frac{5,272}{19/2}$$

$$\leftarrow = 0,55 \text{ kg/mm}^2$$

4.7.2. Tegangan geser

Gaya geser yang bekerja pada penampang mendatar, $b \cdot l$ (mm^2) oleh gaya F (kg) sehingga tegangan geser τ_s (kg/mm^2)

$$\tau_s = \frac{F}{bl}$$

$$= \frac{0,55}{5,17}$$

$$= 6,4 \cdot 10^{-2} \text{ kg/mm}^2$$

4.7.3. Tegangan geser yang diijinkan

$$\tau_{i2} = \frac{\sigma_p}{sfk_1 \cdot sfk_2}$$

$$= \frac{48}{6,3}$$

$$= 2,66 \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau_{i2} \geq \tau_s \text{ (aman)}$$

4.7.4. Tekanan permukaan (P)

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{F}{l(t_1 + t_2)} \\
 &= \frac{0,55}{17,4} \\
 &= 8,08 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

Tekanan permukaan yang diijinkan (Pa) = 8 kg/mm², untuk poros dengan diameter kecil (Sularso, 1997).

4.8. Perencanaan Bantalan

Diameter poros yang digunakan dalam parutan ini 19 mm, jadi no bantalan yang dipakai 6204, dengan jenis bantalan bola. Spesifikasi dari bantalan ini adalah:

Diameter dalam : 20 mm

Diameter luar : 47 mm

Kapasitas nominal : 1000 kg

4.8.1. Gaya radial yang terjadi

Dari perhitungan poros didapat beban vertikal dan beban horizontal sebagai berikut

$$R_{av} = 1,205 \text{ kg}$$

$$R_{hv} = 1,52 \text{ kg}$$

$$R_{at} = -12,3 \text{ kg}$$

$$R_{ht} = -41,84 \text{ kg}$$

$$F_{r,1} = \sqrt{(R_{sw})^2 + (R_{dt})^2}$$

$$F_{r,1} = \sqrt{(1,205)^2 + (-12,3)^2}$$

$$F_{r,1} = 152,495 \text{ kg}$$

$$F_{r,2} = \sqrt{(R_{sw})^2 + (R_{dt})^2}$$

$$\leftarrow F_{r,2} = \sqrt{(1,52)^2 + (-41,84)^2}$$

$$F_{r,2} = 1752,1 \text{ Kg}$$

Gaya radial (F_R) yang dipakai yaitu yang terbesar $F_{r,2}$

4.8.2. Beban ekuivalen bantalan

$$P = X.V.F_R + y.F_a$$

dimana : F_R = beban radial = 1752,1 kg

$$F_a = \text{beban aksial} = 0$$

$$X = \text{faktor beban radial} = 0,56$$

$$Y = \text{faktor beban aksial} = 1,45$$

$$V = \text{faktor putaran} = 1$$

$$P = 0,56.1.1752,1 + 1,45.0$$

$$= 982,626 \text{ kg}$$

4.8.3. Perhitungan umur bantalan

$$fn = \left[\frac{33,3}{N_1} \right]^3$$

$$fn = \left[\frac{33,3}{412,92} \right]^3$$

$$fn = 0,43$$

$$fh = fn \cdot \frac{C}{P} \quad \text{dimana : kapasitas nominal (C) bantalan 1000kg}$$

$$= 0,43 \cdot \frac{1000}{982,626}$$

$$fh = 0,43 \text{ kg}$$

Faktor umur bantalan (lh)

$$lh = 500 \times (fh)^3$$

$$= 500 \times (0,43)^3$$

$$lh = 39,75 \text{ jam}$$

Faktor keandalan bantalan (Ln)

$$Ln = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot lh$$

$$Ln = 0,43 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 39,75$$

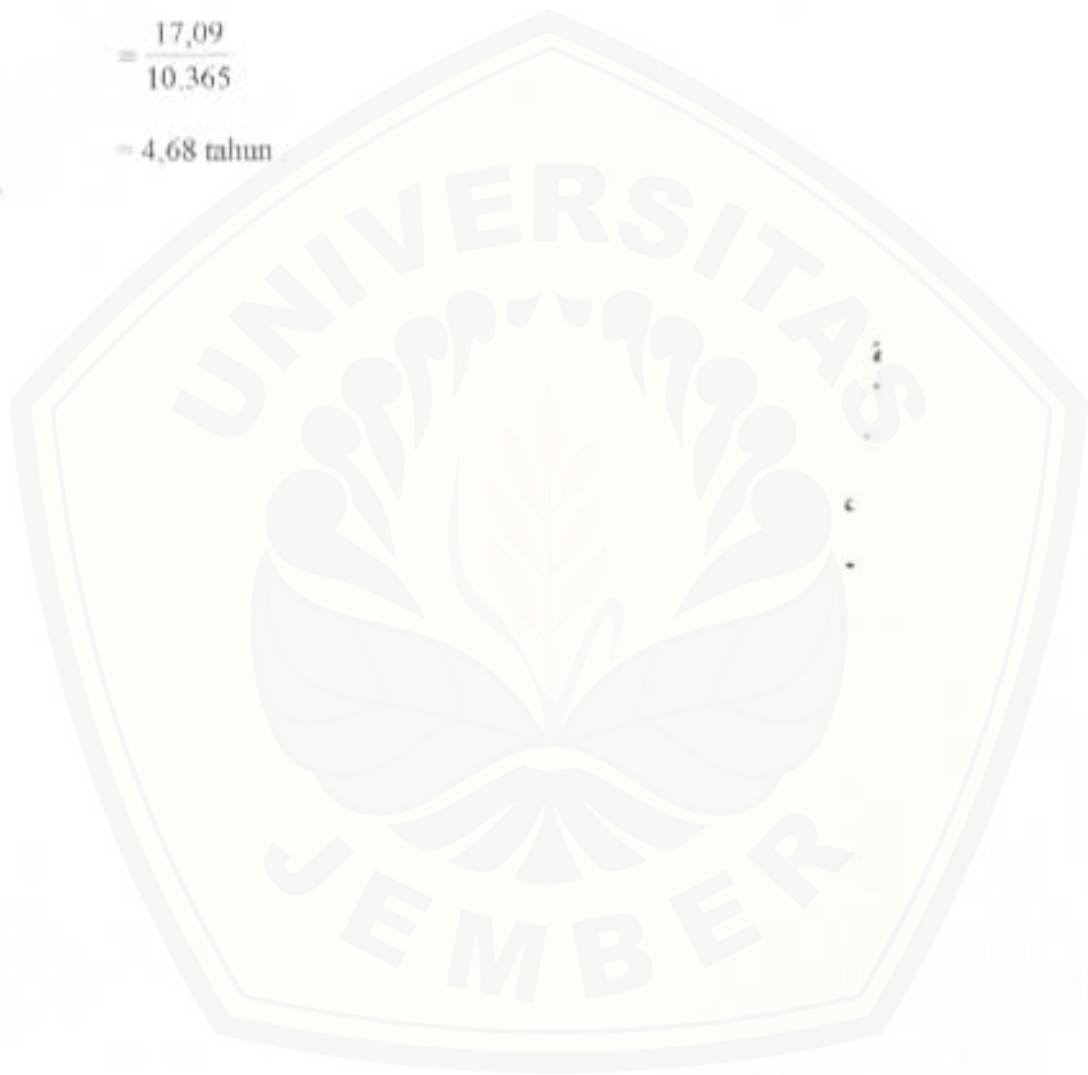
$$Ln = 17,09 \text{ jam}$$

Umur bantalan

$$L = \frac{L_{ca}}{h \cdot 365} \quad \text{Dengan jam kerja mesin (h) direncanakan 10 jam tiap hari}$$

$$= \frac{17,09}{10 \cdot 365}$$

$$= 4,68 \text{ tahun}$$



BAB VI

METODE DAN HASIL PENGUJIAN

6.1 Metode pengujian

A. Objek pengamatan

1. Pengamatan pada mesin dilakukan pada saat mesin bekerja, baik dalam keadaan memarut ataupun tidak.
2. Hasil pamarutan meliputi prosentase jumlah nanas yang diparut, dan baik buruknya hasil parutan.

B. Bahan

Nanas yang sudah matang dipanen, dilakukan pencucian, dan dikupas kulitnya, kemudian di iris kecil-kecil lalu dimasukkan kedalam mesin.

Alat ukur : neraca ukur

Jumlah pengamatan : 10 buah

Tabel 6.1

NANAS	BERAT NANAS (Kg)	WAKTU (detik)
I	0,58	8
II	0,6	9
III	0,54	5
IV	0,51	4
V	0,58	8

VI	0,50	3
VII	0,55	7
VIII	0,58	8
IX	0,56	7
X	0,53	4

- Berat rata - rata nanas = 0,55 kg
- Berat maximal = 0,6 kg
- Berat minimal = 0,50 kg
- Waktu rata - rata yang digunakan untuk memarut nanas sesuai tabel 6.1 adalah 5,9 detik.

C Observasi

Observasi dilakukan pada mesin dengan menggunakan 5,5 kg buah nanas. Percobaan dilakukan terhadap tiap buah nanas. Pengujian dilakukan terhadap :

- getaran dan mekanisme mesin
- Hasil pamarutan

6.2 Hasil pengujian

- A. Getaran pada saat mesin bekerja tidak terlalu besar sehingga tidak mengganggu proses pamarutan.
- B. Hasil Pamarutan :
 1. Standart hasil pamarutan adalah hasil parutan tidak terlalu lembut, dan tidak banyak air dari nanas yang terbuang.
 2. Prosentasi hasil pamarutan pada mesin ini adalah 80%terparut dengan baik, dan 20% tidak terparut dengan sempurna. Hal ini disebabkan oleh besarnya mata parutan yang tidak sama.
 3. Untuk 1 menit mampu memarut 5,5 kg/mnt, jadi dalam 1 jamnya mampu memarut 330 kg/jam

6. Perencanaan poros II:

- Bahan = S 30 C
- Diameter poros = 12 mm
- Kekuatan tarik 48 kg/mm^2

7. Perencanaan pasak :

- Bahan = S 30 C
- Lebar pasak = 5 mm
- Panjang pasak = 17 mm
- Kedalaman alur pasak pada poros = 4 mm

8. Perencanaan bantalan :

- Nomor seri bantalan = 6204
- Diameter dalam = 20 mm
- Diameter luar = 47 mm
- Lebar bantalan = 14 mm
- Kapasitas nominal bantalan = 1000 kg

B. Permesinan sistim transmisi mesin pematut nanas

I. Proses membubut

* Poros kiri :

- Waktu permesinan untuk facing = 0,418 menit
- Waktu permesinan untuk longitudinal = 1,785 menit

* Poros kanan :

- Waktu permesinan untuk facing = 0,418 menit
- Waktu permesinan untuk longitudinal = 2,093 menit

2. Proses milling

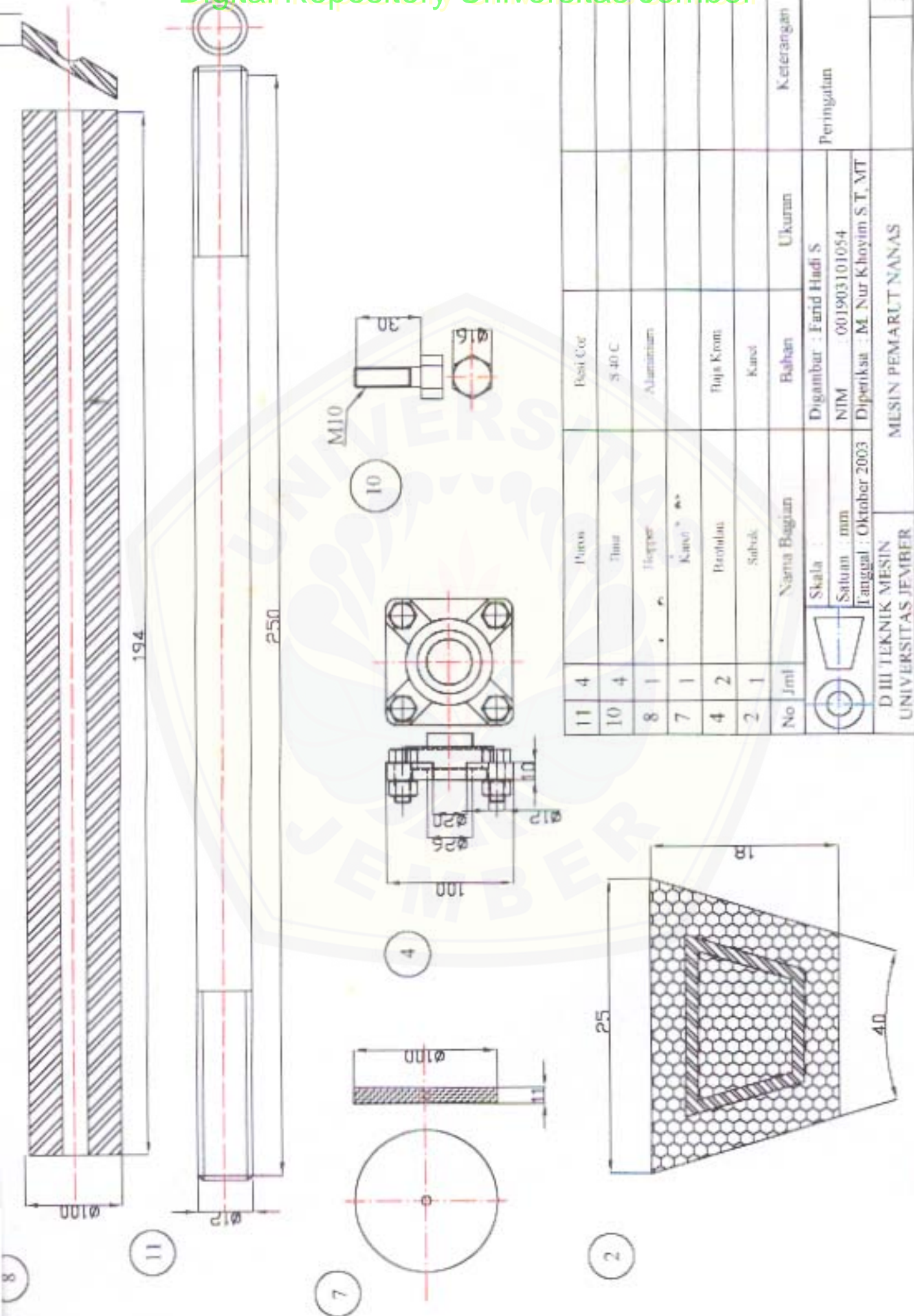
- Total Cutting time = 14,16 menit

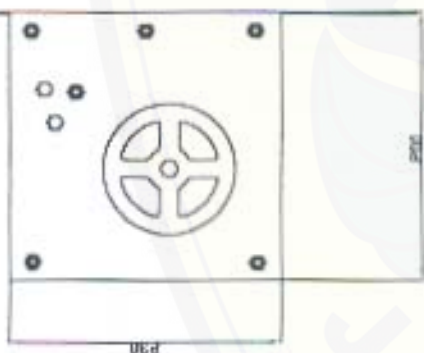
8.2. Saran

1. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan terhadap mesin ini, mata parutnya kurang panjang dan jaraknya kurang lebar dan masih terdapat serat nanas yang tersangkut di mata parutan.
2. Pemasangan parutan seharusnya presisi, agar pamarutan tidak terpusat pada satu titik saja.

DAFTAR PUSTAKA

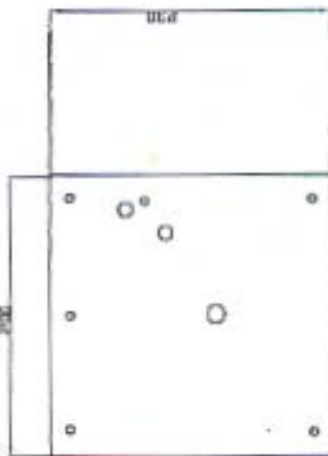
- * Joseph. E. Shigley, 1994, *Perencanaan Teknik Mesin*, Erlangga, Jakarta.
- * Khurmi. R.S. Dan Gupta. J.K, 1984, *A text Book Of Machine Design Eurasian*, Erlangga, Jakarta
- * Nieman . G, 1992, *Elemen Mesin*, Erlangga, Jakarta.
- Popov. E. P, 1983, *Mekanika Teknik*, PT. Gelora Aksara Pratama, Jakarta.
- Rukmana, 1995, *Pasca Panen Nanas*, IPB, Bogor.
- Sularso, 1997, *Dasar - Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradanya Paramita, Jakarta.



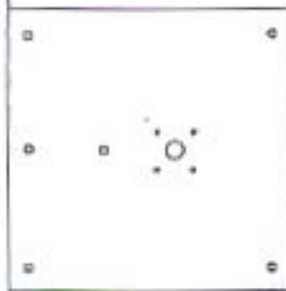


5

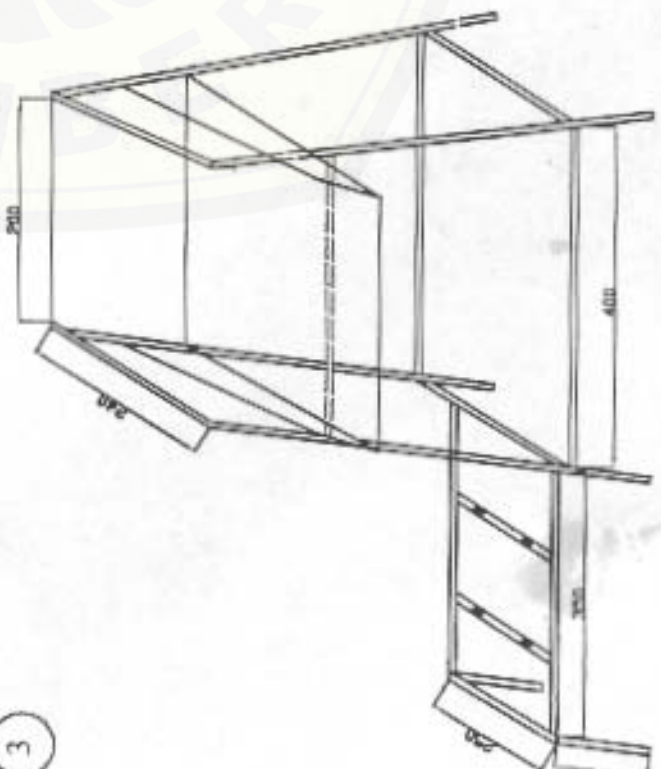
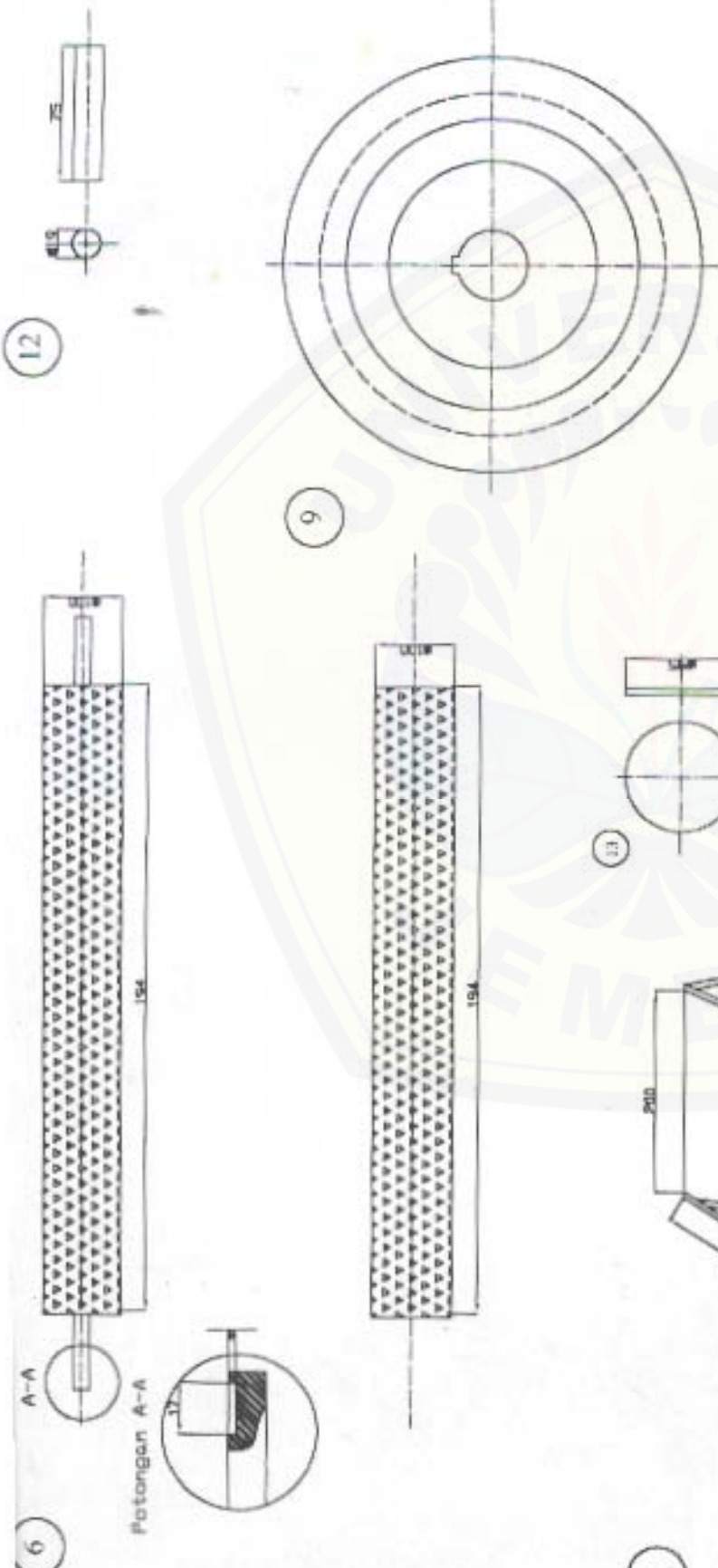
tampak samping 1



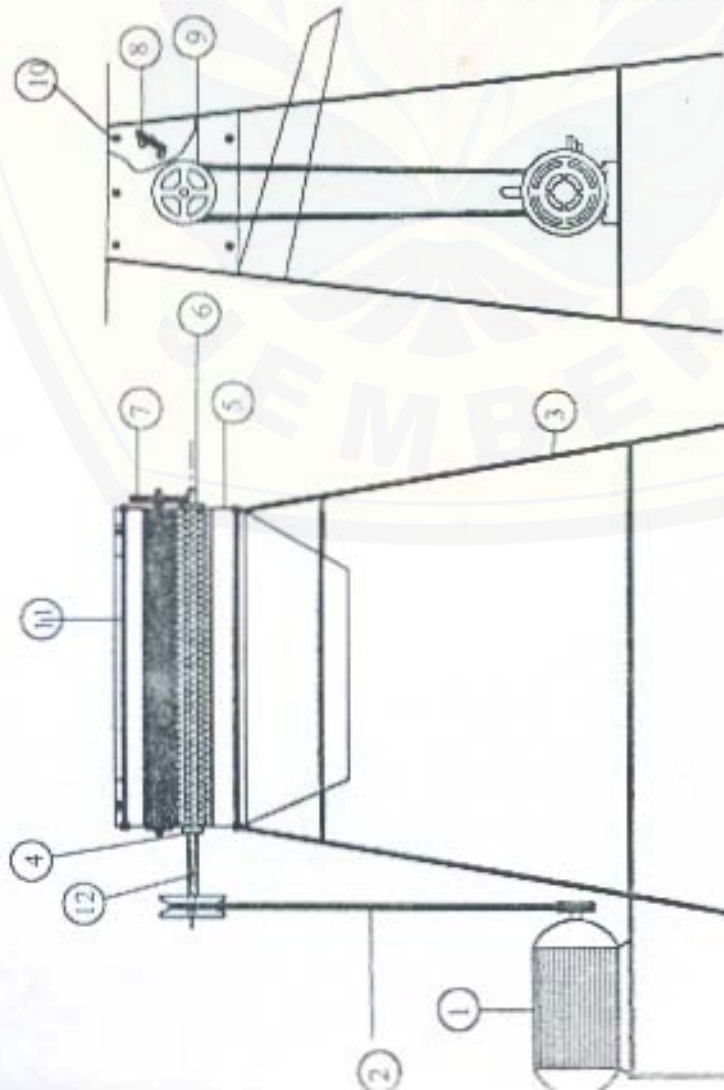
tampak samping 2



5	1	Box	Plat Aluminium		
No	Jml	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
		Skala :	Digambar : Farid Hadi S		Perringatan
		Satuan : mm	NIM : 001903101054		
		Tanggal : Oktober 2003	Diperiksa : M. Nur Khoyim S.T, MT		
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER			MESIN PEMARUT NANAS		
					A4



13	2	Baja Plat	ST 37		
12	2	Pulver	S 40		
9	1	Pully	Aluminium		
6	1	Puritaso	Baja Aluminium		
3	1	Frame	Plat Siku		
No Jml		Nama Bagian	Bahan	Likuran	Keterangan
		Skala :	Digambar : Farid Hudi S		
		Satuan : mm	NIM : 001903101054		
		Tanggal : Oktober 2003	Diperiksa : M Nur Khoyim S.T, MT		
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER			MESIN PEMARUT NANAS		
					A4



No	Jml	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
12	2	Penca	ST 37		
11	4	Beton Eska	Besi Cor		
10	4	Baut	S 40 C		
9	1	Pully	Aluminium		
8	1	Hopper	Aluminium		
7	1	Karet			
6	1	Penguan	Baja Aluminium		
5	1	Box	Plat Aluminium		
4	1	Hamolan	Baja Krom		
3	1	Frame	Plat Siku		
2	2	Sabuk - V	Karet		
1	2	Motor Listrik			
		Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
		Selain	Dipambur : Tard Hadi S		Pengalihan
		Satuan mm	NIM : 001903101054		
		Tanggal Oktober 2005	Diperiksa : M Nur Khosim S.T, MT		
DIBITENK MESIN UNIVERSITAS JEMBER			MESIN PEMARUT NANAS		A1

LAMPIRAN

Tabel 1. Faktor koreksi poros (Sularso, 1997)

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

Tabel 2. Panjang sabuk - V standart (Sularso, 1997)

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
39	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2895	149	3785

Tabel 3. Sifat – Sifat mekanis standart baja karbon (Sularso, 1997)

Jenis	Temperatur transisi, t_c		Perubahan fase			Sifat mekanis			
	t_c (°C)	t_c (°C)	Preemaksi (H)	Colap dingin (H)	Temper (H)	Perlu- kaan jasa	Batas malar (kg/mm ²)	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Kekerasan (H _v)
B30C	120-115	180-120	830-920 Pendinginan udara	120-900 Pendinginan air	130-130 Pendinginan cepat	N	25	48	121-151
						H	34	55	112-132
B35C	120-100	175-110	840-890 Pendinginan udara	120-900 Pendinginan air	130-130 Pendinginan cepat	N	31	52	146-201
						H	40	54	143-233
B40C	120-100	160-100	130-140 Pendinginan udara	120-880 Pendinginan air	130-130 Pendinginan cepat	N	33	55	156-211
						H	43	67	176-233
B45C	120-100	150-100	130-130 Pendinginan udara	120-870 Pendinginan air	130-130 Pendinginan cepat	N	35	54	167-228
						H	50	70	201-288
B50C	120-100	140-100	110-130 Pendinginan udara	110-860 Pendinginan air	130-130 Pendinginan cepat	N	37	62	179-233
						H	53	75	212-237
B55C	120-100	140-100	110-130 Pendinginan udara	100-850 Pendinginan air	130-130 Pendinginan cepat	N	40	66	185-233
						H	60	80	229-233
B100CK	120-100	145-110	130-130 Pendinginan udara	*	130-200 Pendinginan udara	H	35	50	143-233

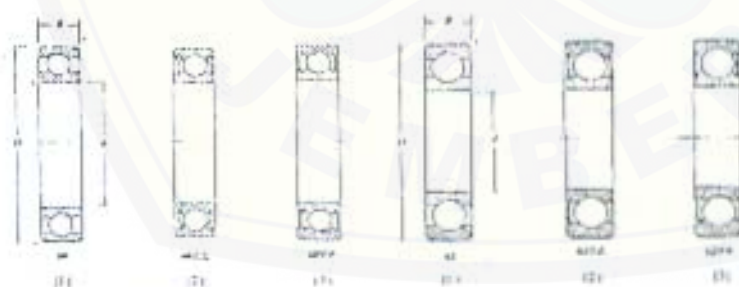
* Primer 830-920 pendinginan tungku/kir
 Sekunder 750-850 pendinginan air

Tabel .4. Faktor –faktor V,X,Y dan X_0, Y_0 (Sularso, 1997)

Jenis bantalan		Dehan putar pd cincin dalam	Dehan putar pada cincin luar	Baris tunggal		Baris ganda				e		Baris tunggal		Baris ganda			
				$F_a/FF_s \geq e$		$F_a/FF_s \leq e$						X_0	Y_0	X_0	Y_0		
				V	X	Y	X	Y	X	Y							
Bantalan bola alur dalam	$F_a/C_b = 0,014$	1	1,2		2,30				2,30	0,19							
	$= 0,028$				1,99				1,99	0,22							
	$= 0,056$				1,71					1,71	0,26						
	$= 0,084$				1,55					1,55	0,28						
	$= 0,11$			0,56	1,45	1	0	0,56	1,45	0,30	0,6	0,5	0,6	0,5			
	$= 0,17$				1,31					1,31	0,34						
	$= 0,28$				1,15					1,15	0,38						
	$= 0,42$				1,04					1,04	0,42						
$= 0,56$		1,00					1,00	0,44									
Bantalan bola sudut	$\alpha = 30^\circ$	1	1,2	0,43	1,00	1,09	0,70	1,63	0,57		0,42	0,84					
	$= 25^\circ$			0,41	0,87	0,92	0,67	1,41	0,68		0,38	0,76					
	$= 30^\circ$			0,39	0,76	0,78	0,63	1,24	0,80	0,5	0,33	0,66					
	$= 35^\circ$			0,37	0,66	0,66	0,60	1,07	0,95		0,29	0,58					
	$= 40^\circ$			0,35	0,57	0,55	0,57	0,91	1,14		0,26	0,52					

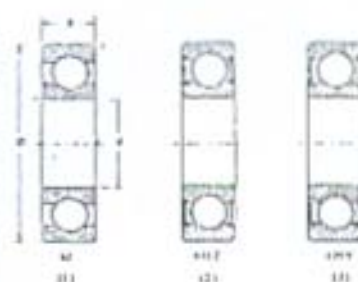
Untuk bantalan baris tunggal, bila $F_a/FF_s \leq e$, $X = 1$, $Y = 0$

Tabel .5. Jenis Bantalan bola (Sularso,1997)



- (1) Jenis terbanyak
- (2) Dengan dua baris
- (3) Dengan dua baris tanpa bantak

C_d/F_a	5	10	15	20	25	
$F_a/FF_s \leq e$	X	1				
	Y	0				
$F_a/FF_s > e$	X	0,56				
	Y	1,26	1,49	1,64	1,76	1,85
e	0,35	0,29	0,27	0,25	0,24	



Lanjutan Tabel 5.

Nomor bantalan			Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C_0 (kg)
Jenis terbuka	Dua seknit	Dua sekat tanpa kontak	d	D	B	r		
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	460	229
6002	02ZZ	02VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	04ZZ	04VV	20	42	12	1	735	465
6005	05ZZ	05VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740
6007	07ZZ	07VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	08ZZ	08VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320
6010	10ZZ	10VV	50	80	16	1,5	1710	1430
6200	6200ZZ	6200VV	10	30	9	1	400	236
6201	01ZZ	01VV	12	32	10	1	535	305
6202	02ZZ	02VV	15	35	11	1	600	360
6203	6203ZZ	6203VV	17	40	12	1	750	460
6204	04ZZ	04VV	20	47	14	1,5	1000	635
6205	05ZZ	05VV	25	52	15	1,5	1100	730
6206	6206ZZ	6206VV	30	62	16	1,5	1530	1050
6207	07ZZ	07VV	35	72	17	2	2010	1430
6208	08ZZ	08VV	40	80	18	2	2380	1650
6209	6209ZZ	6209VV	45	85	19	2	2570	1880
6210	10ZZ	10VV	50	90	20	2	2750	2100
6300	6300ZZ	6300VV	10	35	11	1	635	365
6301	01ZZ	01VV	12	37	12	1,5	760	450
6302	02ZZ	02VV	15	42	13	1,5	895	545
6303	6303ZZ	6303VV	17	47	14	1,5	1070	660
6304	04ZZ	04VV	20	52	15	2	1250	785
6305	05ZZ	05VV	25	62	17	2	1610	1080
6306	6306ZZ	6306VV	30	72	19	2	2090	1440
6307	07ZZ	07VV	35	80	20	2,5	2620	1840
6308	08ZZ	08VV	40	90	23	2,5	3200	2300
6309	6309ZZ	6309VV	45	100	25	2,5	4150	3100
6310	10ZZ	10VV	50	110	27	3	4850	3650

Tabel 6. Nilai Cutting speed untuk pahat HSS (Krar, Stephen F, 1998)

Material	Turning and Boring				Threading	
	Rough Cut		Finish Cut		ft/min	m/min
	ft/min	m/min	ft/min	m/min		
Machine steel	90	27	100	30	35	11
Tool steel	70	21	50	27	30	9
Cast iron	60	18	80	24	25	8
Bronze	90	27	100	30	25	8
Aluminum	200	61	300	93	50	15

Tabel 7. Nilai Feeding untuk pahat HSS (Krar, Stephen F, 1998)

Material	Rough Cuts		Finish Cuts	
	in.	mm	in.	mm
Machine steel	.010-.020	0.25-0.5	.003-.010	0.07-0.25
Tool steel	.010-.020	0.25-0.5	.003-.010	0.07-0.25
Cast iron	.015-.025	0.4-0.65	.005-.012	0.13-0.3
Bronze	.015-.025	0.4-0.65	.003-.010	0.07-0.25
Aluminum	.015-.030	0.4-0.75	.005-.010	0.13-0.25