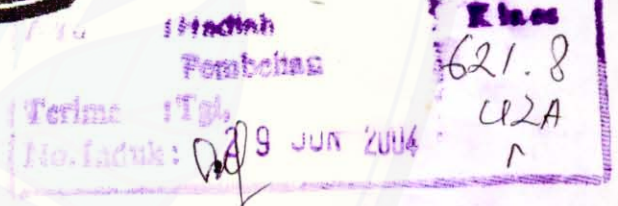


PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG POHON PISANG
SEBAGAI MAKANAN DASAR TERNAK BABI DI BALI**
(Perancangan Sabuk V, Pully, Poros, Pasak, Pisau Pemotong)



Oleh :

Ketut Khairul Uzami

NIM : 001903101131

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2004**

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG POHON PISANG SEBAGAI
MAKANAN DASAR TERNAK BABI DI BALI**

(Perancangan Sabuk V, Pully, Poros, Pasak, Pisau Pemotong)



Oleh:

Ketut Khairul Uzami
NIM : 001903101131

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Hari Arbiantara, B., ST, MT.
NIP. 132 125 680

Ketua Program Studi Teknik
Universitas Jember

Dr. Ir. R Sudaryanto, D. E. A
NIP. 320 002 358

LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG POHON PISANG SEBAGAI
MAKANAN DASAR TERNAK BABI DI BALI**

(Perancangan Sabuk V, Pully, Poros, Pasak, Pisau Pematong)

Diajukan Sebagai Syarat Yudisium Tingkat Diploma III Pada Program Studi
Teknik Mesin
Program Studi Diploma III Teknik
Universitas Jember

Oleh :
Ketut Khairul Uzami
NIM : 001903101131

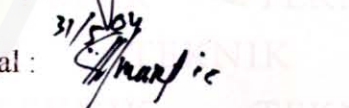
Robertus Sidartawan., ST.
NIP. 132163638 Dosen Pembimbing I

Tanggal :  31/5/2004

R. Kokoeh. K. W., ST, M. Eng
NIP. 132125679 Dosen Pembimbing II

Tanggal :  31/5 '2004

Sumarji., ST, MT.
NIP. 132163639 Ketua Penguji

Tanggal :  31/5/04

Boy Arief F., ST, MT
NIP. 132232451 Sekretaris Penguji

Tanggal :  31/5/04

Agus Triono., ST
NIP. 132300179 Anggota Penguji

Tanggal :  31/5/04

Ucapan Terima Kasih Daku Persembahkan Kepada:

ALLAH S.W.T Atas Rahmat dan Hidayahnya serta Lindungannya yang telah Ia berikan pada penulis hingga laporan ini dapat selesai dengan

lancar

Ayah Bunda tercinta, kakak – kakakku dan adikku tersayang atas dukungan moril maupun materil hingga aku dapat menyandang gelar

AHLIMADYA TEKNIK

Istriku tercinta “Shelvin Nora Chandra” yang telah setia mendampingi perjalananku sejak pertama bertemu

Rekan – rekan seperjuangan yang telah membantu dengan sukarela hingga aku dapat keluar dari Diploma III Teknik

Para Dosen dan Teknisi yang walaupun dengan penuh pengorbanan telah membantu diriku ini

Almamaterku tercinta yang akan selalu kujaga selamanya dimanapun

aku berada

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayat-Nya sehingga proyek akhir ini dapat terselesaikan sesuai yang dicita-citakan.

Proyek akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan pencapaian gelar Ahli Madya Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Jember. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Ir. R. Sudaryanto. DEA, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Hari Arbiantara., ST,MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.
3. Bapak Robertus Sidartawan., ST, selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah banyak membantu selama proses pengerjaan sehingga laporan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak R. Koekoeh, K. W., M. Eng. Selaku pembimbing II, yang telah banyak membantu dalam proses penyempurnaan laporan proyek Akhir, sehingga laporan ini sesuai yang diharapkan.
5. Bapak-Bapak Dosen Penguji, yang telah bermurah hati memberi kelulusan.

6. Bapak - Bapak Dosen jurusan Teknik Mesin Universitas Jember yang telah banyak membantu dalam proses belajar.
7. Teman-temanku seperjuangan yang telah membantu dan memberi dorongan dalam menyelesaikan proyek akhir.
8. Ayah, Ibu, Adik, Kakak-kakakku dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

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

Jember, Februari 2004

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kapasitas Mesin.....	4
2.2 Pisau Pemotong.....	4
2.3 Perencanaan Daya.....	5
2.4 Sabuk –V.....	6
2.5 Poros....	8

2.6 Pasak.....	10
2.7 Bantalan.....	13
2.8 Baut	15
2.8.1 Penentuan Beban.....	15
2.8.2 Pemilihan Bahan.....	16
2.7.3 Diameter Inti yang Diperlukan.....	16
2.8.4 Pemilihan Ulir Standart	16
2.9 Proses Permesinan	17
2.9.1 Pembubutan	17
2.9.2 Miling (Frais).....	18
2.9.3 Bor (Driling)	19
BAB III METODOLOGI KEGIATAN.....	20
3.1 Alat	20
3.2 Bahan	20
3.3 Rencana Kegiatan	21
3.4 Metode Penelitian	22
3.5 Tahap Perancangan	23
3.6 Tahap Pengerjaan	25
BAB IV. HASIL PERHITUNGAN	26
4.1 Kapasitas	26
4.2 Pisau Pemotong.....	27
4.3 Daya Nominal Motor.....	29

4.4 Perhitungan Pully.....	29
4.5 Perhitungan Sabuk V.....	30
4.6 Perhitungan Poros.....	33
4.7 Perhitungan Pasak	44
4.7 Perhitungan Bantalan.....	47
BAB V. PERHITUNGAN PROSES PERMESINAN.....	53
5.1 Untuk Poros	53
5.1.1 Gambar Kerja	53
5.1.2 Proses Pembubutan	53
5.1.3 Proses Fasing I.....	54
5.1.4 Proses Bor (Driling).....	56
5.1.5 Proses Longitudinal I.....	57
5.1.6 Proses Longitudinal II.....	59
5.1.7 Proses Fasing II	61
5.1.8 Proses Longitudinal III.....	62
5.1.9 Proses Miling.....	64
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
6.1 Kesimpulan Secara Umum	66
6.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Mekanisme Kerja Pisau Pemotong	5
Gambar 2.	Macam – macam Pasak	11
Gambar 3.	Gaya Geser Pada Pasak.....	11
Gambar 4.	Flowchart Perencanaan.....	22
Gambar 5.	Arah Gaya Pada Pisau Pemotong	28
Gambar 6.	Analisa Gaya Potong	28
Gambar 7.	Uraian Gaya Pada Sumbu X dan Y	29
Gambar 8.	Sistem Transmisi.....	31
Gambar 9.	Proses Permesinan	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	a. Tabel Faktor – faktor koreksi daya yang ditransmisikan f_c	68
	b. Tabel diameter poros	68
Lampiran 2	a. Tabel diameter minimum pully.....	69
	b. Tabel panjang sabuk- V standart.....	69
Lampiran 3	a. Tabel faktor-faktor V, X, Y dan X_o , Y_o	70
	b. Tabel bantalan untuk permesinan serta umurnya	70
Lampiran 4	a. Tabel faktor koreksi K_o	71
	b. Tabel kapasitas daya yang ditrasmisikan	71
Lampiran 5	a. Tabel kecepatan sayat untuk pembubutan (pahat HSS).....	72
	b. Tabel kecepatan sayat untuk bor	72
Lampiran 6	a. Tabel kecepatan potong dan gerak makan (feeding) drill HSS ...	73
	b. Tabel lathe cutting in feet and meters per minute	73

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG POHON PISANG SEBAGAI MAKANAN DASAR TERNAK BABI DI BALI. Oleh : Ketut Khairul Uzami. 001903101131.

Di Bali perajang pohon pisang untuk pakan ternak babi masih menggunakan cara manual, untuk meningkatkan kapasitas perajangan maka dibuat mesin perajang pohon pisang untuk pakan ternak babi. Cara kerja dari mesin ini yaitu pohon pisang yang sudah dibersihkan dan diambil intinya kemudian mesin dihidupkan, batang pohon pisang dimasukkan kedalam hopper maka batang pohon pisang akan terajang oleh 4 buah pisau yang berputar, hasil perajangan keluar melalui corong pembuangan. Kapasitas dari mesin ini adalah 455,845 kg/jam. Hasil perancangan mesin dengan dimensi P x L x T (1000 x 600 x 600)mm, dengan poros horizontal, menggunakan transmisi sabuk V, plat L (siku) sebagai rangka dan digerakkan dengan motor 1 HP dengan putaran 1400 rpm.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Para peternak di peternakan babi di Bali masih menggunakan cara manual untuk merajang pohon pisang sebagai dasar untuk makanan ternak babi. Pengusaha peternakan masih menggunakan atau masih menggantungkan keahlian dan kekuatan fisik seseorang untuk merajang pohon pisang. Tentu saja produktifitas dan efisiensi dari perajangan pohon pisang yang dihasilkan tergantung dari fisik pekerja/buruh. Untuk meningkatkan efesiensi dan produktifitas perajang pohon pisang itu maka perlu adanya inovasi yang berkaitan dengan suatu proses perajangan pohon pisang. Inovasi itu berupa rancang bangun mesin perajang pohon pisang. Mesin perajang pohon pisang ini dibuat sesederhana mungkin pengoperasiannya sehingga dapat diterima dengan mudah oleh petani. Adanya mesin ini akan memberi nilai tambah dari proses yang ada sekarang ini dalam hal perajangan pohon pisang.

Hasil dari perajangan pohon pisang ini nantinya akan digunakan sebagai bahan dasar makanan ternak babi disamping dedak. Sehingga diperlukan dimensi perajangan yang sesuai untuk makanan ternak.

Pemilihan pohon pisang sebagai alternatif makanan ternak karena di daerah Bali jarang didapati ampas tahu karena sedikit sekali industri tahu sedangkan tanaman pohon pisang cukup banyak.

Rancang bangun mesin perajang pohon pisang untuk makanan ternak ini diharapkan akan mampu memecahkan permasalahan peternak babi di Bali. Disamping itu pula rancang bangun mesin ini dapat digunakan bagi mahasiswa yang terlibat dalam perancangan sebagai laporan kuliah tugas akhir (skripsi).

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di daerah Bali, alat perajang pohon pisang masih belum di gunakan. Para pekerja/ buruh masih menggunakan cara manual untuk merajang pohon pisang sebagai bahan dasar makanan ternak babi. Kekurangan dari cara diatas adalah produktifitas dan efisiensi perajangan sangat tergantung dari performa seseorang. Untuk meningkatkan produktifitas dan efisiensi dari perajangan pohon pisang, maka perlu sebuah alat perajang yang sederhana, relatif murah, dan mudah pengoperasian serta perawatannya.

Cara kerja dari bagun alat perajang ini secara prinsip dapat memakai acuan dari alat perajang lainnya. Yang kemudian dimodifikasi sebagai alat perajang pohon pisang.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan perajang pohon pisang ini adalah:

1. ntuk membuat alat teknologi tepat guna perajang pohon pisang untuk makanan ternak yang murah, mudah pembuatannya dan pengoperasiannya serta perawatannya.

2. Untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas perajang pohon pisang untuk pakan ternak babi.

1.4 Manfaat

Manfaat dari rancang bangun teknologi tepat guna ini adalah:

1. Membantu pengusaha atau petani dalam merajang pohon pisang untuk pakan ternak babi.
2. Menghemat biaya operasional dalam merajang pohon pisang.
3. Dapat digunakan untuk merajang bahan lain misalnya singkong dan batang daun talas.

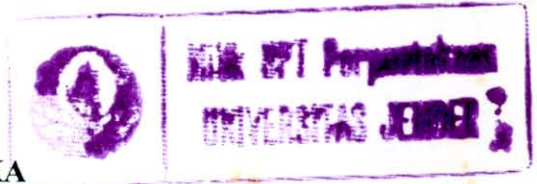
1.5 Batasan masalah

Untuk mencegah pembahasan yang terlalu luas, maka batasan masalah pada proyek akhir ini yaitu pada perancangan dan pembuatan bagian transmisi yang meliputi:

1. Perancangan dan pembuatan pisau pemotong.
2. Perancangan dan pembuatan pasak.
3. Perancangan dan pembuatan poros.
4. Perancangan pully.
5. Perancangan sabuk "V"

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA



2.1 Kapasitas mesin

Untuk merencanakan kapasitas mesin maka harus direncanakan dulu berat pohon pisang yang akan dipotong dengan rumus (Surdia dan Saito 2000)

$$Q = Z \cdot A \cdot V \cdot \rho \dots\dots\dots(1)$$

Dimana : Q = Kapasitas mesin ($m^3 / menit$)

Z = Jumlah pisau

A = Luasan pohon pisang per potong (m^2)

V = Kecepatan potong ($m / menit$)

ρ = Massa jenis (kg/mm)

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \dots\dots\dots(2)$$

d = Diameter rumah pisau (mm)

n = Putaran poros pisau *rpm*

2.2 Pisau Pemotong

Pemotongan pohon pisang pada alat ini merupakan pemotong yang berputar dengan posisi pemotongan vertical dan putaran pisau pemotong sama dengan putaran poros.

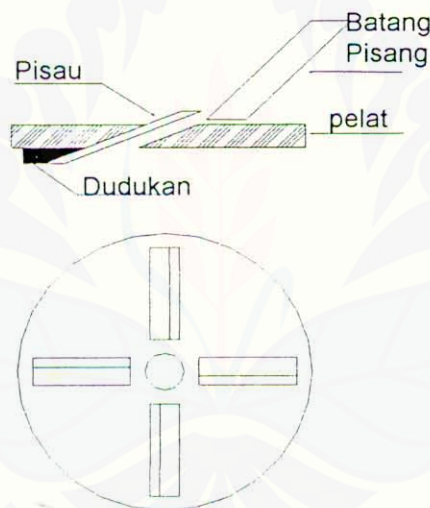
A. Kondisi pisau pemotong

- Plat pisau berbahan plat baja karbon dengan tebal 20 mm

- Kemiringan pisau terhadap plat 30°
- Mata pisau berbahan Stainles Steel Karena tahan korosi

B. Mekanisme kerja pisau pemotong

Ata pisau direncanakan berjumlah 4 buah yang terpasang di plat, baut digunakan sebagai penahan pisau, pisau pemotongdalam melakukan pemotongan pada pohon pisang dengan cara berputar dan posisi pohon pisang miring dengan bantuan tekanan dari operator, posisi pohon pisang miring untuk membantu ketepatan posisi pada mata pisau.



Gambar 1. Mekanisme kerja pisau pemotong

2.3 Perencanaan Daya

Torsi yang bekerja :

$$T = F_p \cdot r \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

T = Torsi maksimum yang bekerja (kg.mm)

F_p = Gaya potong (kg)

$r =$ Jari-jari pisau pemotong (mm)

Daya nominal mesin dapat dihitung menggunakan rumus : (Sularso, 1997)

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_2 \cdot T_2}{102.60000} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

$P =$ Daya nominal input poros (kw)

$n_2 =$ Putaran poros pisau (rpm)

$T_2 =$ Torsi yang bekerja pada poros (kg mm)

Untuk faktor keamanan :

$$P_d = P \cdot F_c \dots\dots\dots(5)$$

$P_d =$ Daya rencana (kw)

$P =$ Daya nominal input poros (kw)

$F_c =$ Faktor kewanaman

- 1,2 – 2,0 = Untuk daya rata rata yang diperlukan
- 0,8 – 1,2 = Daya maksimum yang diperlukan
- 1,0 – 1,5 = Daya yang diteransmisikan

2.4 Sabuk - V

Sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesim. Biasanya digunakan untuk membawa tarikan yang besar.

Sabuk V dibelitkan keliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan akan bertambah karena pengaruh bentuk baji,

yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah.

Transmisi sabuk-V hanya dapat menghubungkan poros yang sejajar dengan arah putaran yang sama, sabuk-V bekerja halus dan tidak bersuara. Jarak sumbu poros harus sebesar (Sularso, 1997)

Kecepatan linier pada sabuk-V :

$$v = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \times 1000} \dots \dots \dots (6)$$

Panjang keliling sabuk :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{2}(D_p - d_p)^2 + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2 \dots \dots \dots (7)$$

Jarak sumbu poros :

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

$$b = 2L - 3,14(d_1 + d_2) \dots \dots \dots (9)$$

Sudut kontk :

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(d_1 - d_2)}{C} \dots \dots \dots (10)$$

Besarnya daya yang ditransmisikan sabuk :

$$P_o = \frac{F_c \cdot v}{102} \dots \dots \dots (11)$$

$$F_e = F_a \frac{f^{\mu, O} - 1}{f^{\mu, O}} \dots \dots \dots (12)$$

Dimana :

F_a = Gaya tarik yang diijinkan (kg)

θ = Sudut kontak sabuk dengan pulley(rad)

μ = Koefisien geser antara sabuk dengan pulley

L = Panjangn sabuk (mm)

C = Jarak antar poros (mm)

d_1 = Diameter pulley 1 (mm)

d_2 = Diameter pulley 2 (mm)

v = Kecepatan linier sabuk (m/dt)

D_p = Diameter pulley penggerak (mm)

N_p = Putaran pulley penggerak (rpm)

2.5 Poros

Menurut bentuknya poros digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, poros luwes untuk transmisi daya kecil agar mendapat kebebasan dari perubahan arah.

Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi dan rantai. Dengan demikian poros tersebut mendapat beban puntiran dan tekan, sehigga pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser τ karena momen puntir T dan tegangan σ karena momen lentur.

Jika p adalah daya nominal dari motor, maka berbagai macam faktor keamanan biasanya diambil dalam sebuah perencanaan jika f_c adalah faktor koreksi maka daya rencana P_d (Sularso, 1997) adalah :

$$P_d = f_c \cdot P \dots\dots\dots(13)$$

Dimana :

P_d = Daya rencana (kw)

f_c = Faktor koreksi daya yang ditransmisikan

- 1,2-2,0 : Untuk daya rata-rata yang diperlukan
- 0,8-1,2 : Daya maksimum yang diperlukan
- 1,0-1,5 : Daya yang ditransmisikan

Jika momen puntir disebut dengan momen rencana adalah T , maka :

$$T = 9.74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots (14)$$

Dimana :

T = Momen puntir (kg.mm)

n_1 = Putaran poros (rpm)

Bila momen rencana T dibebankan pada diameter poros maka tegangan geser yang terjadi (Sularso, 1997) adalah :

Untuk menghitung tegangan geser yang diijinkan :

$$\tau_a = \sigma_b / (Sf_1 \cdot Sf_2) \dots\dots\dots (15)$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm²)

σ_b = Kekuatan tarik (kg/mm²)

Sf_1 = Faktor keamanan dengan :

- 5,6 Untuk bahan SF dengan kekuatan yang dijamin

- 6,0 Untuk bahan S-C dengan pengaruh masa dan baja paduan

Sf_2 = Faktor keamanan 1,3-3,0 jika poros akan diberi alur pasak

Untuk menghitung diameter poros dapat diperoleh dari persamaan (Sularso, 1997)

$$d_s \geq \left[\left(\frac{5,1}{\tau_a} \right) \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \right]^{1/3} \dots\dots\dots (16)$$

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{Sf k_1 \cdot Sf k_2} \dots\dots\dots (17)$$

Dimana : d_s = Diameter poros (mm)

K_t = Faktor koreksi momen puntir

1,0 : Jika beban dikenakan secara halus

1,0-1,5 : Jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan

1,5-3,0 : Jika tumbukan atau kejutan besar

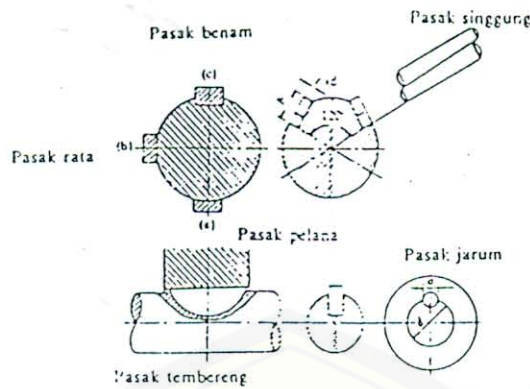
C_b = Faktor lenturan

1,2-1,3 : Jika perkiraan akan terjadi beban lentur

1,0 : Jika tidak terjadi beban lentur

2.6 Pasak

Pasak merupakan suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian seperti :roda gigi, sproket, puli, kopling dll, pada poros. Pasak pada umumnya digolongkan menurut letaknya yaitu : pasak pelana < pasak rata, pasak benam, dan pasak singgung.



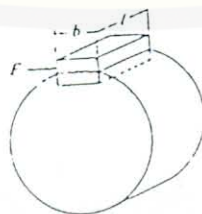
Gambar 2. macam-macam pasak

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

$$F = \frac{T}{d_s/2} \dots\dots\dots(18)$$

Seperti pada gambar berikut memperlihatkan gaya geser bekerja pada penampang mendatar bxl (mm²) oleh gaya F (kg). Maka tegangan geser yang terjadi adalah τ_k (kg/mm²) yang ditimbulkan (Sularso, 1997)

$$\tau_k = \frac{F}{bl} \dots\dots\dots(19)$$



Gambar 3. gaya geser pada pasak

Dari tegangan geser yang diijinkan τ_k (kg/mm²) panjang pasak l_1 (mm)

(Sularso, 1997) maka :

$$\tau_{ka} \geq \frac{F}{b.l_1} \dots\dots\dots(20)$$

Dimana :

τ_{ka} = Diperoleh dengan membagi kekuatan tarik σ_B dengan factor

keamanan $Sf_{k1} \times Sf_{k2}$ Harga : $Sf : 6$

$Sf_{k2} : 1-1.5$: Jika beban dikenakan secara perlahan /
tumbukan ringan

$2-5 Sf_{k2}$: Jika beban dikenakan tiba tiba (tumbukan berat)

l = Panjang pasak (mm)

Tekanan permukaan pasak (Sularso, 1997) adalah :

$$p = \frac{F}{l \times (t_1 + t_2)} \dots\dots\dots(21)$$

Dimana :

p = Tekanan permukaan pasak (kg/mm²)

t_1 = Kedalaman alur pasak pada poros (mm)

t_2 = Kedalaman alur pasak pada naf (mm)

Dari harga tekanan permukaan yang ndiijinkan, maka panjang pasak dapat dihitung (Sularso, 1997) dari :

$$p_a \geq \frac{F}{l \times (t_1 + t_2)} \dots\dots\dots(22)$$

Dimana :

p_a = Tekanan permukaan yang diijinkan

- Harga P_a Untuk diameter poros kecil 8 kg/mm^2
- Harga P_a Untuk diameter poros besar 10 kg/m^2

2.7 Bantalan

Bantalan merupakan bagian dari elemen mesin yang menumpu poros berbrban, sehingga putaran atau putaran bolak baliknya dapat berlangsung secara aman, halus dan panjang umur.

Bantalan dapat diklasipikasikan atas dasar gerakan bantalan terhadap poros yaitu : bantalan luncur dan bantalan gelinding. Sedangkan menurut arah bebanya dibedakan menjadi : bantalan radial, bantalan aksial, dan bantalan gelinding khusus.

1. Bantalan ekivalensi Dinamis

Suatu beban yang besarnya sedemikian rupa sehingga memberikan umur yang sama dengan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran sebenarnya disebut beban ekivalensi dinamis. Jika suatu depormasi permanen yang terjadi karena elemen gelinding membuat kontak dengan cicin pada tegangan maksimum dan menyebabkan depormasi disebut beban ekivalen statis.

Misalkan pada sebuah bantalan membawa beeban radial F_r (kg) dan beban aksial F_a (kg), maka beban ekivalen dinamis P (kg) yang terjadi (Sularso, 1997) adalah :

1. Untuk bantalan radial

1. Untuk bantalan radial

$$P_r = XVF_r + YF_a \dots\dots\dots(23)$$

2. Untuk bantalan aksial

$$P = XF_r + YF_a \dots\dots\dots(24)$$

Dengan :

$V = 1$: Untuk pembebanan pada cincin dalam yang berputar

$V = 1$ dan 2 : Untuk pembebanan pada cincin luar yang berputar
 untuk harga X dan Y terdapat pada table terlampir.

B. Beban Ekuivalen Statis

Apabila suatu bantalan membawa beban radial F_r (kg) dan beban aksial F_a (kg) maka beban ekuivalen statis P_o (kg) yang terjadi (Sularso, 1997) adalah :

1. Untuk bantalan radial

$$P_o = X_oF_r + Y_oF_a \dots\dots\dots(25)$$

2. Untuk bantalan aksial

$$P_{oa} = F_a + 2,3F_r \tan \alpha \dots\dots\dots(26)$$

Harga X_o dan Y_o terdapat dalam lampiran

Jika beban nominal dinamis spesifik dinyatakan dengan C (kg) dan beban ekuivalen statis dinyatakan dengan P (kg), maka factor kecepatan f_n (kg) (Sularso, 1997) adalah :

1. Untuk bantalan bola

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n} \right)^{1/3} \dots\dots\dots(27)$$

2. Untuk bantalan rol

$$f_n = \left(\frac{33.3}{n} \right)^{3/10} \dots\dots\dots(28)$$

Faktor umur f_h untuk kedua bantalan adalah :

$$f_h = f_n \frac{C}{P} \dots\dots\dots(29)$$

Umur nominal L_n untuk :

1. Untuk bantalan bola

$$L_n = 500 f_h^3 \dots\dots\dots(30)$$

2. Untuk bantalan rol

$$L_n = 500 f_h^{10/3} \dots\dots\dots(31)$$

2.8 Baut

Dalam perencanaan ini, baut digunakan untuk mengikat antara poros dengan frame. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan baut antara lain :

2.8.1 Penentuan Beban (W)

Beban didapat dari berat poros, pisau, pully (kg) setelah itu dicari beban rencana (W_d) dengan menggunakan rumus : (Sularso, 1997)

$$W_d = f_c \cdot W \dots\dots\dots(32)$$

Dimana :

W_d = Beban rencana (kg)

f_c = Faktor koreksi

W = Beban nominal (kg)

2.8.2 Pemilihan Bahan

Pemilihan bahan untuk baut sesuai dengan standar sehingga didapat :

- Kekuatan tarik bahan (σ_a)
- Tegangan tarik yang diizinkan (σ_b)
- Tegangan geser yang diizinkan (τ_a)

2.8.3 Diametr Inti yang Diperlukan (d_1)

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4W}{\sigma_a \cdot 0,64}} \dots \dots \dots (33)$$

Dimana :

d_1 = Diameter inti yang diperlukan (mm)

W = Beban rencana (kg)

σ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm^2)

2.8.4 Pemilihan Ulir Standar

Pemilihan ulir sesuai dengan standar seperti pada tabel (Sularso, 1997)

didapat :

P = Jarak bagi (mm)

H_1 = Tinggi ulir (mm)

d_1 = Diameter inti (mm)

d_2 = Diameter efektif (mm)

2.9 Proses Permesinan

Permesinan biasanya dilakukan untuk menghasilkan bentuk dengan toleransi bentuk yang tinggi serta permukaan yang halus. Permesinan merupakan operasi poses skunder, karena biasanya dilakukan pada benda kerja yang dihasilkan oleh proses primer. Seperti pengerolan panas, penempaan / pengecoran lebih dari 80%, seluruh komponen yang diproduksi harus diproses melalui permesinan.

2.9.1 Pembubutan

Untuk menghitung waktu permesinan mesin bubut dapat dilakukan menggunakan rumus (Maslov 1967)

Pemakanan Muka (Facing)

Jumlah proses

$$i = \frac{L-l}{a} \dots\dots\dots(34)$$

Kecepatan spindel

$$n = \frac{Cs.320}{D} \dots\dots\dots(35)$$

Waktu permesinan

$$Rct = \frac{L}{f.n} \dots\dots\dots(36)$$

$$R_{ct} = \frac{L}{f.n} \dots\dots\dots(36)$$

Pemakanan memanjang

Jumlah proses

$$i = \frac{D_0.D_1}{2a} \dots\dots\dots(37)$$

Dimana : f = Feeding (mm/put)

n = Puaran spindel (rpm)

i = Jumlah proses (kali)

L₀ = Panjang awal (mm)

L₁ = Panjang setelah permesinan (mm)

D₀ = Diameter awal (mm)

D₁ = Diameter setelah permesinan (mm)

a = Depth of cut (mm)

R_{ct} = Waktu Permesinan (menit)

C_s = Roughing Cut

2.9.2 Permesinan Frais (Miling)

$$f_m = f_i.N.n \dots\dots\dots(38)$$

$$n_p = \frac{\text{tinggipemakanan}}{a} \dots\dots\dots(39)$$

$$\Sigma L = L_0 + L + L_1 \dots\dots\dots(40)$$

$$T_m = \frac{\Sigma L.n_p}{f.n} \dots\dots\dots(41)$$

Dimana : f_m = Kecepatan Pemakanan (mm/menit)

f_h Gerakan makan tiap gigi (mm/menit)

f_m = Jumlah gigi

np = Jumlah proses

ΣL = Panjang proses (mm)

L_0 = Panjang bebas sebelum pemakanan (mm)

L_1 = Panjang bebas setelah pemakanan (mm)

2.9.3 Permesitan Bor (Driling)

$$L_o = L + A \dots\dots\dots(42)$$

$$A = 0,3d \dots\dots\dots(43)$$

$$T_m = \frac{L}{V_f} \dots\dots\dots(44)$$

Dimana :

L = Jarak Pengeboran Keseluruhan (mm)

A = Jarak Bebas (mm)

D = Diameter Pengeboran (mm)

BAB III

METODOLOGI KEGIATAN

3.1 Alat

- Mesin las
- Mesin bubut
- Tang dan gergaji besi
- Kunci ring, pas
- Alat pemotong plat
- Mistar penggaris
- Mesin gerinda
- Mesin bor
- Mesin milling
- Stop watch
- Bak penampungan
- Timbangan

3.2 Bahan

- Baja karbon
- Plat baja
- Baut M12, M14
- Ring penahan
- Motor listrik
- Transmisi sabuk
- Bantalan
- Pulley
- Besi siku
- Pohon pisang untuk uji kinerja mesin

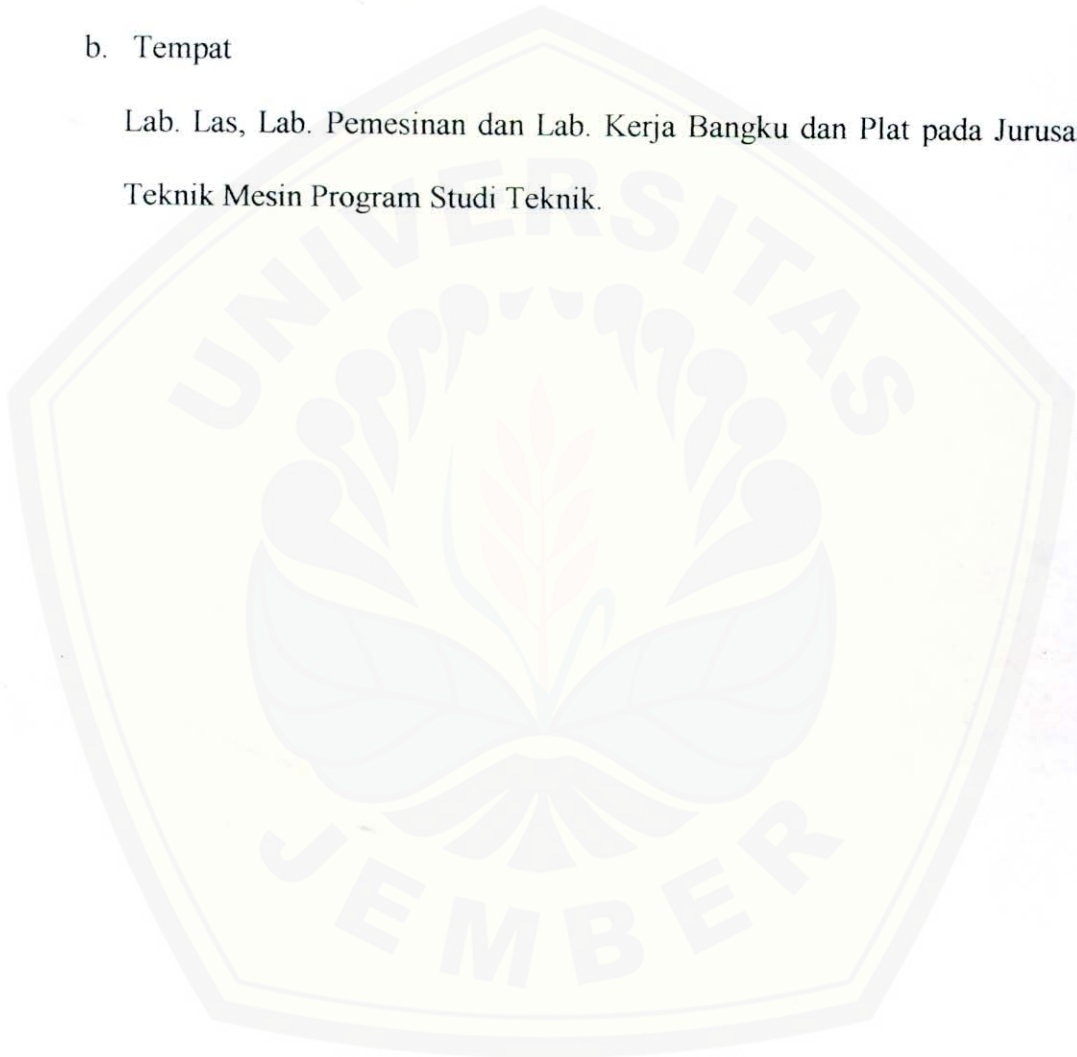
3.3 Rencana kegiatan

a. Waktu

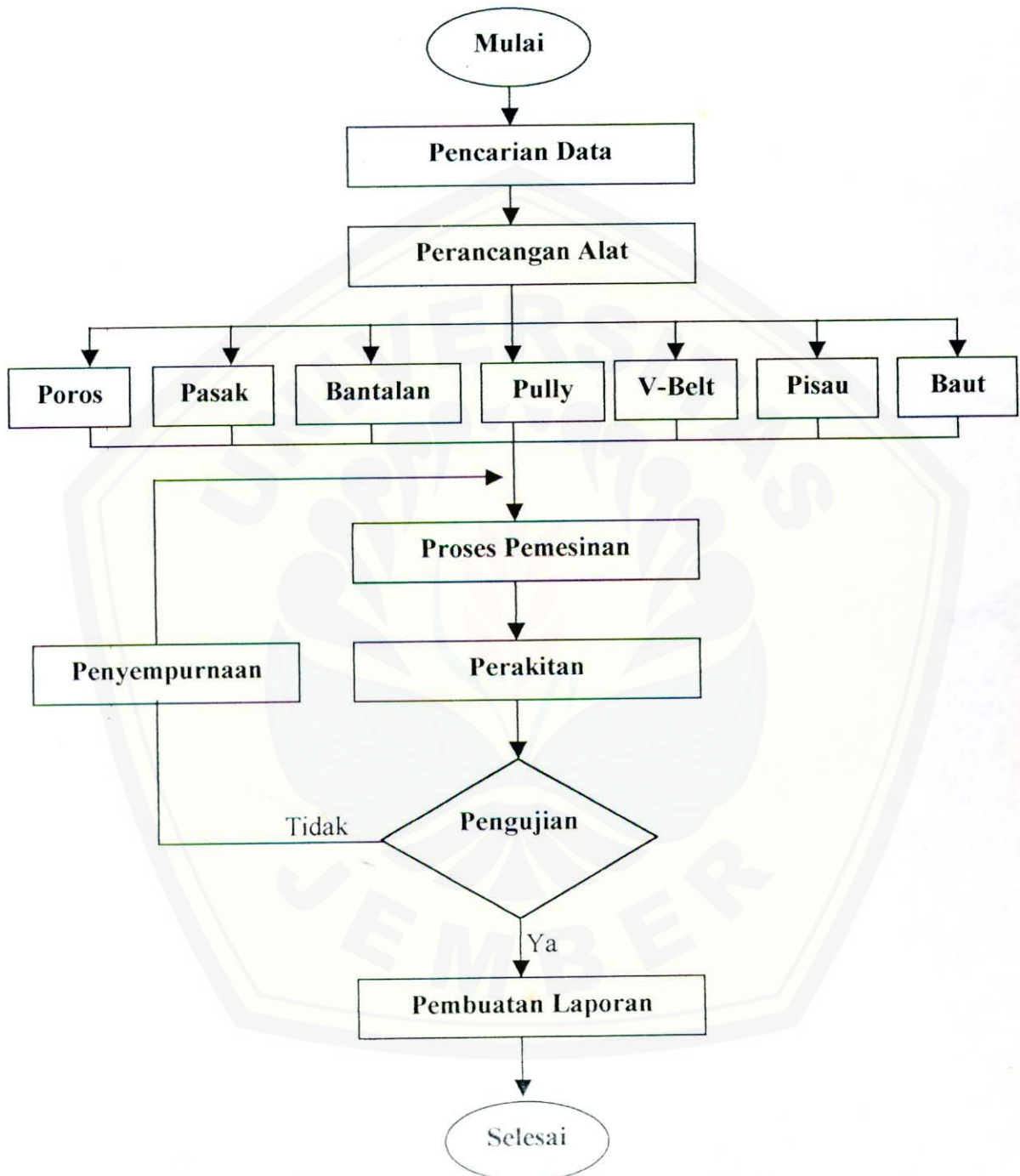
Kegiatan proyek akhir ini dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan terhitung mulai tanggal ditetapkan.

b. Tempat

Lab. Las, Lab. Pemesinan dan Lab. Kerja Bangku dan Plat pada Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik.



3.3 Metode Penelitian



Gambar 4. Flowchart Perencanaan dan Pembuatan Mesin Perajang Pohon Pisang.

3.5 Tahap perancangan

1. Perancangan kapasitas mesin
2. Perancangan daya

Untuk menghitung daya maka perlu diketahui gaya-gaya yang bekerja yaitu:

- Gaya pemotongan (F_c)
- Torsi minimum pada poros (T_2)
- Putaran poros pisau (n_2)
- Daya rencana (P_d)

3. Perancangan pulley

- Pemilihan pulley yaitu pulley profil V
- Lebar sisi luar pulley (B)
- Diameter luar pulley (d_k)

4. Perancangan belt

- Pemilihan belt yang sesuai dengan standart dan pulley
- Kecepatan keliling belt (V)
- Panjang belt (L)
- Sudut kontak (θ)
- Tegangan pada belt
- Jumlah sabuk yang diperlukan (N)

5. Perancangan poros

Dalam perancangan poros hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

- Tegangan geser yang diijinkan (σ_a)
- Gaya yang bekerja (F_h)

- Torsi pada poros (T)
- Momen terbesar pada poros (M)
- Diameter poros (d_p)

6. Perancangan bantalan

Dalam perancangan bantalan perlu diperhatikan:

- Pemilihan bantalan
- Gaya radial (F_r) dan gaya aksial (F_a) pada bantalan
- Beban ekuivalen dinamis (P)
- Umur bantalan (L_h)

7. Perancangan pasak

Untuk Perancangan pasak perlu diperhatikan antara lain:

- Gaya tangensial pada permukaan pasak (F_s)
- Gaya geser (τ_k)
- Tegangan geser yang diijinkan (τ_{ka})
- Panjang pasak (l_1)
- Tekanan permukaan pasak (P)
- Tekanan permukaan pasak yang diijinkan (P_a)

8. Perancangan pisau

Untuk merancang pisau yang perlu diperhatikan yaitu pemilihan bahan dan sudut pemotongan.

3.6 Tahap pengerjaan

1. Pengerjaan poros

dalam pengerjaan poros ada beberapa proses pemesinan antara lain:

- a. Proses bubut untuk mengurangi diameter sesuai diameter yang diinginkan.

Dalam hal ini perlu diperhatikan yaitu ketelitian proses bubut sehingga memenuhi toleransi yang diperbolehkan dan sesuai dengan bearing.

- b. Proses milling untuk membuat pasak. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan yaitu tempat pasak harus tepat pada sumbu poros.

2. Pengerjaan pasak

Dalam pengerjaan pasak ada dua proses yaitu: proses penggergajian dan proses penggerindaan. Proses penggergajian dilakukan untuk mendapatkan panjang pasak yang diinginkan selanjutnya dilakukan penggerindaan untuk membentuk radius pada pasak.

3. Pengerjaan rumah pisau

Untuk pengerjaan rumah pisau ada beberapa proses yaitu:

- a. Proses milling digunakan untuk membentuk alur dan membentuk sudut potong pada pisau.
- b. Proses pembuatan ulir dalam sebagai pengikat pisau
- c. Pengelasan untuk tempat tabung penyambung poros.
- d. Penyekrapan untuk tempat pasak

BAB IV

HASIL PERHITUNGAN

4.1 Kapasitas

Diketahui :

$$\rho = 7,8 \text{ kg/m}^3 \text{ (Hasil percobaan)}$$

$$t = 3 \text{ mm}$$

$$r = 50 \text{ mm}$$

$$Z = 4 \text{ Buah (jumlah pisau)}$$

$$N_2 = 412 \text{ (direncanakan)}$$

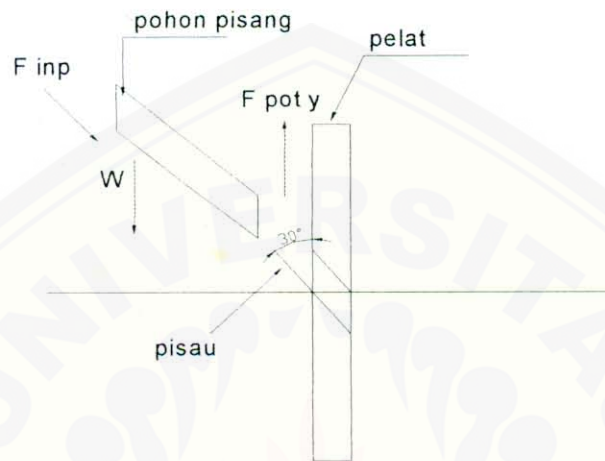
$$\begin{aligned} \text{Luasan pohon pisang } A &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 0,05^2 \\ &= 0,00785 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecepatan } V &= \frac{\pi \cdot d \cdot n_2}{1000} \\ &= \frac{3,14 \cdot 0,4 \cdot 412}{1000} \\ &= 0,517 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } Q &= Z \cdot A \cdot V \cdot \rho \\ &= 4 \cdot 0,00785 \cdot 0,517 \cdot 7,8 \\ &= 0,127 \text{ kg/s} \\ &= 7,597 \text{ kg/menit} \\ &= 455,845 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

4.2 Pisau Pemotong

Gaya Potong



Gambar5: Arah gaya pada pisau pemotong

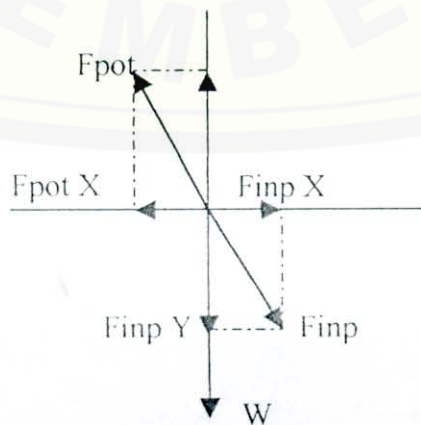
Dari data diketahui

$$F_{operator} / F_{inp} = 5 \text{ N}$$

$$= 0,5 \text{ kg} \quad (\text{M Hert, 1992})$$

Berat Pohon pisang $W = 3,5 \text{ kg}$

Analisa gaya potong



Gambar6: Analisa gaya potong

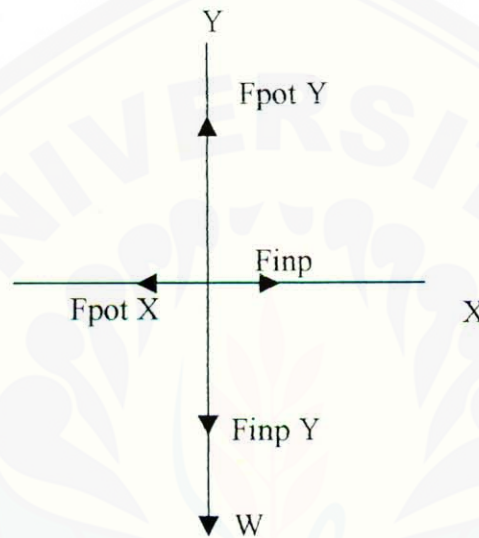
Dari gaya-gaya tersebut didapat persamaan sebagai berikut :

$$F_{\text{pot X}} = F_{\text{pot}} \sin 30^\circ$$

$$F_{\text{pot Y}} = F_{\text{pot}} \cos 30^\circ$$

$$F_{\text{inp X}} = F_{\text{inp}} \sin 30^\circ$$

$$F_{\text{inp Y}} = F_{\text{inp}} \cos 30^\circ$$



Gambar7: Uraian gaya pada sumbu X dan Y

Dari analisa gaya diatas didapat persamaan sebagai berikut :

$$F_{\text{pot Y}} = (F_{\text{inp Y}} + W) = 0$$

$$F_{\text{pot Y}} = F_{\text{inp Y}} + W$$

$$F_{\text{pot}} \cos 30^\circ = F_{\text{inp}} \cos 30^\circ + 3,5 \text{ kg}$$

$$F_{\text{pot}} = \frac{F_{\text{inp}} \cos 30^\circ + 3,5 \text{ kg}}{\cos 30^\circ}$$

$$F_{\text{pot}} = \frac{0,5 \text{ kg} \cdot 0,86 + 3,5 \text{ kg}}{0,85}$$

$$F_{\text{pot}} = 4,569 \text{ kg}$$

Jadi gaya potong yang dibutuhkan sebesar 4,5 kg

4.3 Daya Nominal Motor

Diketahui :

$F_p = 4,5$ (gaya potong)

$r_{mak} = 200mm$ (jari-jari pisau)

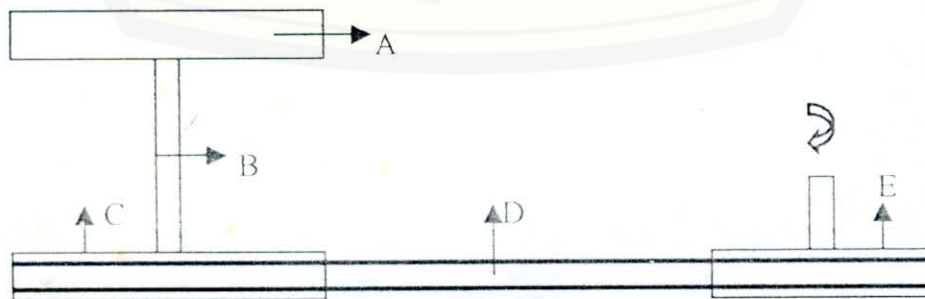
$n_2 = 412$ rpm

$$\begin{aligned} \text{Torsi yang terjadi } T &= F_p \cdot r_{mak} \\ &= 4,5 \cdot 200 \\ &= 900 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi Daya } P &= \frac{2 \cdot \pi \cdot n_2 \cdot T_2}{102 \cdot 60000} \\ &= \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 412 \cdot 900}{102 \cdot 60000} \\ &= 0,3804 \text{ Kw} \end{aligned}$$

Karena daya motor dipasar 0,3804 tidak ada, maka dipakai adalah 0,735 KW karena mendekati 1 HP (0,735 KW)

4.4 Perhitungan Pully



Gambar 8 Sistem transmisi

A = Piringan Pisau Pemotong

B = Poros Pisau Pemotong

C = Pully Tergerak (D_2)

D = Sabuk V

E = Pully Penggerak (D_1)

$$D_1 \cdot n_1 = D_2 \cdot n_2$$

$$60 \cdot 1400 = D_2 \cdot 412$$

$$D_2 = \frac{84000}{412}$$

$$= 203 \text{ mm}$$

4.4 Perhitungan Sabuk V

Daya $P = 0,735 \text{ Kw}$ $n_1 = 1400 \text{ rpm}$

$$P_d = f_c \cdot P$$

$$= 1,5 \cdot 0,735$$

$$= 1,1025 \text{ kw}$$

Penampang sabuk V direncanakan memakai sabuk tipe A

Kecepatan Linier

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000} = \frac{3,14 \cdot 60 \cdot 1400}{60000} = 4,396 \text{ m/s}$$

Panjang Sabuk (L)

$$\begin{aligned}L_1 &= 2.C_1 + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{1}{4C}(d_2 - d_1)^2 \\ &= 2.100 + 1,57(60 + 203) + \frac{(203 - 60)^2}{4.100} \\ &= 645,62 \text{ mm}\end{aligned}$$

Jarak Sumbu Poros (C)

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

$$\begin{aligned}b &= 2L - 3,14(d_1 + d_2) \\ &= 2 \cdot 645,62 - 3,14(60 + 203) \\ &= 465,420 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$C = \frac{465,420 + \sqrt{465,420^2 - 8(60 - 203)^2}}{8}$$

$$= 86,97 \text{ mm}$$

Sudut Kontak Sabuk dengan Pully

$$\begin{aligned}\theta &= 180^\circ - \frac{57(d_2 - d_1)}{C} \\ &= 180^\circ - \frac{57(203 - 60)}{200} \\ &= 139,245^\circ\end{aligned}$$

Dari Tabel 5.7 (Sularso 1997 hal 174) $k\theta = 0,89$

Gaya tarik Belt

Dari tabel 506 (Sularso 1997 hal 173) didapat :

Putaran 1400 harga $PO = 1,06$.

$$\begin{aligned}
 P_o &= \frac{Fe.V}{102} \\
 Fe &= \frac{P_o.102}{V} \\
 &= \frac{1,06.102}{4,396} \\
 &= 24,595 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Sudut kontak } \theta &= 178,729 \cdot \frac{\pi}{180} \\
 &= 178,729 \cdot \frac{3,14}{180} = 3,117 \text{ rad}
 \end{aligned}$$

Dimana : Koepisien gesek $\mu = 0,40$ (Josep E Sigley Perencanaan Neknik hal 338)

$$\begin{aligned}
 Fe &= F_1 \cdot \frac{e^{\mu \cdot \theta} - 1}{e^{\mu \cdot \theta}} \\
 24,595 &= F_1 \cdot \frac{e^{0,40 \cdot 3,117} - 1}{e^{0,40 \cdot 3,117}} \\
 24,595 &= F_1 \cdot \frac{3,650}{4,650} \\
 24,595 &= F_1 \cdot 0,784 \\
 F_1 &= \frac{24,595}{0,784} = 31,371 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_2 &= F_1 - Fe \\
 &= 31,371 - 24,595 \\
 &= 6,776 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi gaya tarik tali} &= F_1 - F_2 \\ &= 31,371 - 6,776 \\ &= 24,595 \text{ kg}\end{aligned}$$

4.5 Perhitungan Poros

Pemilihan Bahan

Bahan poros yang direncanakan adalah baja karbon ST37

- Kekuatan tarik (τ_b) = 37 kg/mm²
- Faktor keamanan (Sf_1) = 6
- Faktor keamanan (Sf_2) = 1,5
- Faktor tumbukan (Kt) = 1,0
- Faktor koreksi (Km) = 1,5

W_{pully} = Dihitung berdasarkan percobaan dengan diameter tabung 29,7 cm, berdasarkan kenaikan fluida pada tabung setelah pully dimasukkan kedalam fluida adalah 1,5, bahan yang digunakan Al - Gu β - Leg, paduan cor dengan masa jenis $\rho = 2,65 \text{ kg/dm}^3$ (Newmen, Elemen mesin 1, hal 76)

$$\begin{aligned}V_{\text{pully}} &= \pi \cdot r^2 \cdot t \\ &= 3,14 \cdot 14,85^2 \cdot 1,5 \\ &= 1038,6 \text{ cm}^3 = 1,0386 \text{ dm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_{\text{pully}} &= \rho \cdot v \\ &= 2,65 \text{ kg/dm}^3 \cdot 1,0386 \text{ dm}^3 \\ &= 2,75 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}W_{\text{pully}} &= m \cdot g \\ &= 2,75 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \\ &= 27,5 \text{ N}\end{aligned}$$

Piringan pisau

$$\begin{aligned}V_{\text{total}} &= \pi \cdot r^2 \cdot t \\ &= 3,14 \cdot (20 \text{ cm})^2 \cdot 1,5 \text{ cm} \\ &= 1884 \text{ cm}^3 = 1,884 \text{ dm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{lubang pisau}} &= p \cdot l \cdot t \\ &= 12 \cdot 1,5 \cdot 3 \\ &= 54 \text{ cm}^3 = 0,054 \text{ dm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{baut}} &= \pi \cdot r^2 \cdot t \\ &= 3,14 \cdot 0,6^2 \cdot 1 \\ &= 1,130 \text{ cm}^3 \\ &= 0,001 \text{ dm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{total cincin}} &= \pi \cdot r^2 \cdot t \\ &= 3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 4 \\ &= 78,5 \text{ cm}^3 \\ &= 0,0785 \text{ dm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{cincin luar}} &= \pi \cdot r^2 \cdot t \\ &= 3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 1 \\ &= 19,625 \text{ cm}^3 \\ &= 0,0196 \text{ dm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V \text{ total piringan pisau} &= 1,884 - 4(0,054 - 0,001) + (0,0785 - 0,0196) \\ &= 1,715 \text{ dm}^3\end{aligned}$$

$$m = \rho \cdot v$$

$$= 7,85 \cdot 1,7153$$

$$= 13,46 \text{ kg}$$

$$W = 13,46 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}$$

$$= 134,6 \text{ N}$$

$$F_r \text{ pisau} = m \cdot \frac{V^2}{R} \quad \text{Dimana : } m = 13,46 \text{ kg}$$

$$R = 0,2 \text{ m}$$

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n_2}{60 \cdot 1000}$$

$$= \frac{3,14 \cdot 400 \cdot 412}{60000}$$

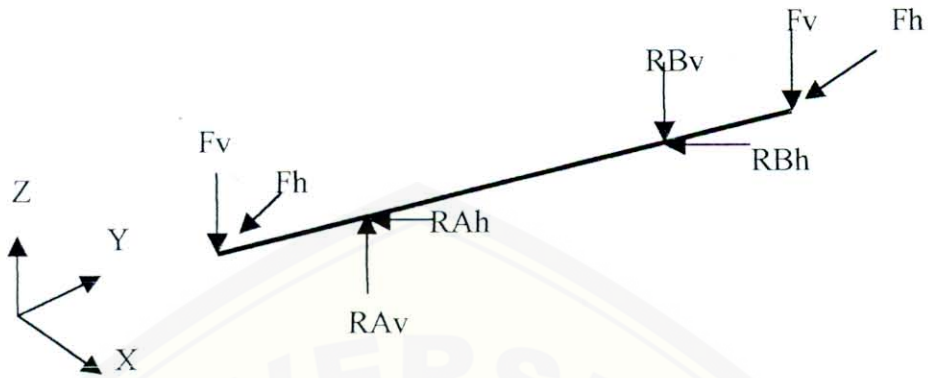
$$= 9,768 \text{ m/s.}$$

$$\text{Maka } F_r = 13,46 \cdot \frac{9,768^2}{0,2}$$

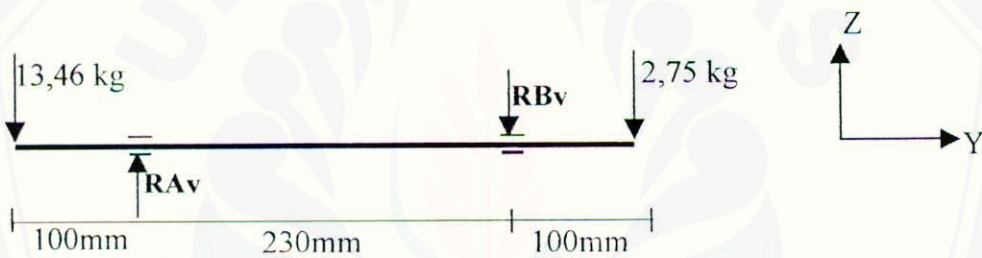
$$= 657,38 \text{ N}$$

$$F_{\text{tangensial pully}} = (F_1 - F_2) = 24,595 \text{ kg} = 245,95 \text{ N.}$$

Gaya – gaya pada poros



Gaya Vertikal pada Poros



$$\sum M_B = 0$$

$$-13,46 (330) + R_A (230) + 2,75 (100) = 0$$

$$R_A \cdot (230) = 13,46 \cdot (330) - 2,75 (100)$$

$$R_A = \frac{13,46 \cdot (330) - 2,75 \cdot (100)}{230}$$

$$R_A = 18,116 \text{ kg}$$

$$\sum M_A = 0$$

$$2,75 (330) - R_B (230) - 13,46 (100) = 0$$

$$R_B \cdot (230) = -2,75 (330) + 13,46 (100)$$

$$RB = \frac{-2,75.(330) + 13,46.(100)}{230}$$

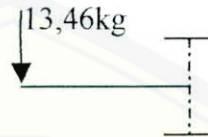
$$= 1,906 \text{ kg}$$

Bidang D

Potongan I ($0 \leq X \leq 100$)

$$\Sigma F_x =$$

$$= 13,46$$

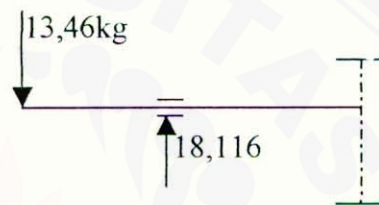


Potongan II ($0 \leq X \leq 230$)

$$\Sigma F_x =$$

$$= 13,46 - 18,116$$

$$= -4,656$$



Potongan III ($0 \leq X \leq 100$)

$$\Sigma F_x =$$

$$= 13,46 - 18,116 + 1,903$$

$$= -2,75$$

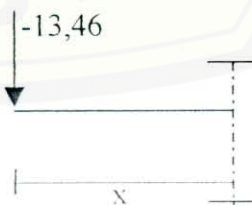


Bidang M

Potongan I ($0 \leq X \leq 100$)

$$\Sigma M_x =$$

$$= -13,46 \cdot X$$



$$X = 0 \rightarrow M_0 = -13,46 \cdot 0 = 0$$

$$X = 50 \rightarrow M_{50} = -13,46 \cdot 50 = -673$$

$$X = 100 \rightarrow M_{100} = -13,46 \cdot 100 = -1346$$

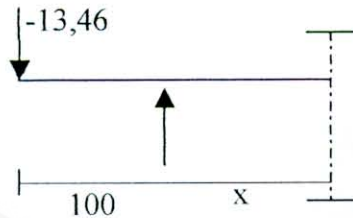
Potongan II ($0 \leq X \leq 230$)

$$\Sigma M_x =$$

$$= -13,46 (100 + X) + 18,116 X$$

$$= -1346 - 13,46 X + 18,116 X$$

$$= -1346 + 4,656 \cdot X$$



$$X = 0 \rightarrow M_0 = -1346 + 4,656 \cdot 0 = -1346$$

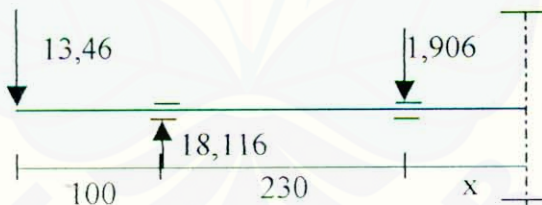
$$X = 50 \rightarrow M_{50} = -1346 + 4,656 \cdot 50 = -1113,2$$

$$X = 100 \rightarrow M_{100} = -1346 + 4,656 \cdot 100 = -880,4$$

$$X = 150 \rightarrow M_{150} = -1346 + 4,656 \cdot 150 = -647,6$$

$$X = 230 \rightarrow M_{230} = -1346 + 4,656 \cdot 230 = -275,1$$

Potongan III ($0 \leq X \leq 100$)



$$\Sigma M_x =$$

$$= -13,46(330 + X) + 18,116 (230 + X) - 1,906 X$$

$$= -4441,8 - 13,46X + 4166,68 + 18,116X - 1,906 X$$

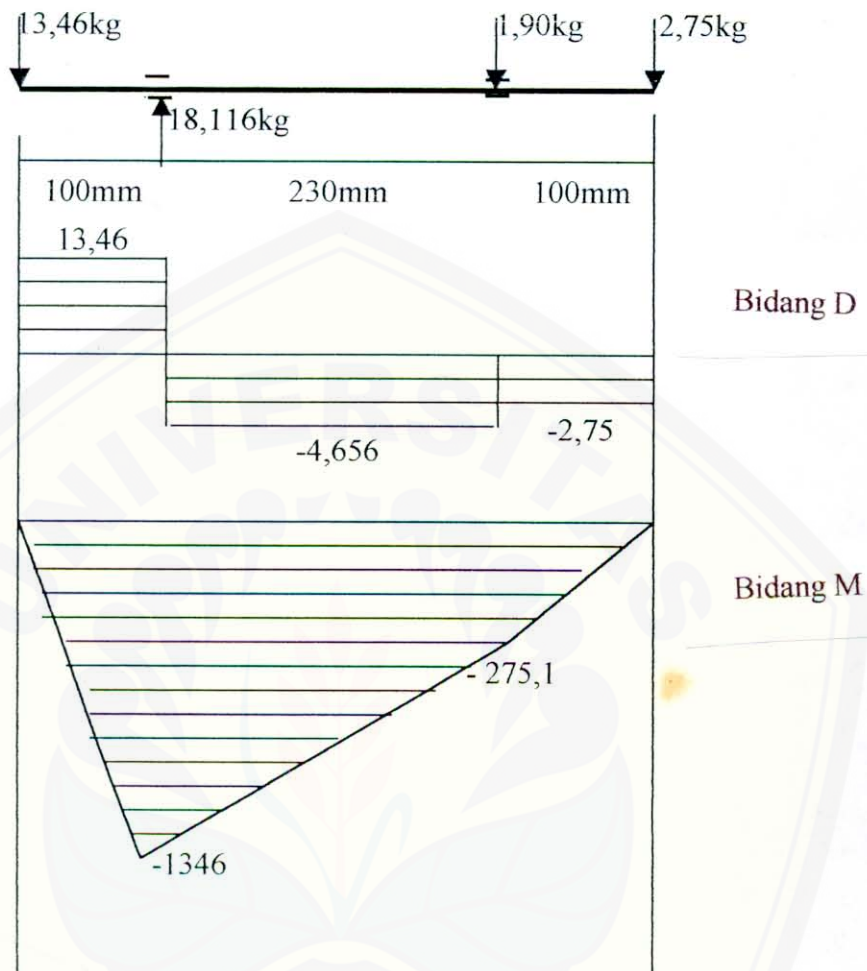
$$= -275,1 + 2,75 \cdot X$$

$$X = 0 \rightarrow M_0 = -275,1 + 2,75 \cdot 0 = -275,1$$

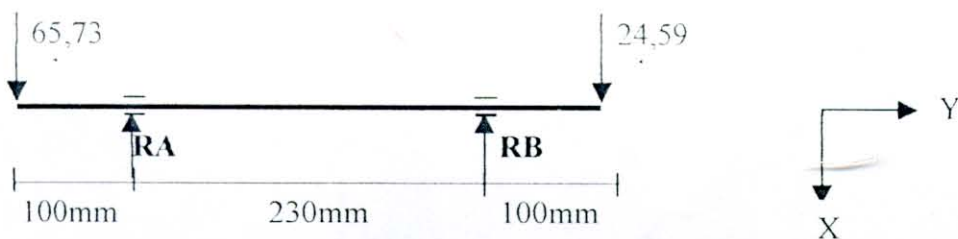
$$X = 50 \rightarrow M_{50} = -275,1 + 2,75 \cdot 50 = -1237,6$$

$$X = 100 \rightarrow M_{100} = -275,1 + 2,75 \cdot 100 = -0,1$$

Diagram Gaya Geser dan Momen Vertikal



Gaya Horizontal pada Poros



$$\Sigma MB = 0$$

$$-65,75 (330) + RA (230) + 24,59 (100) = 0$$

$$RA.(230) = 65,73 . (330) - 24,59 (100)$$

$$RA = \frac{65,73.(330) - 24,59.(100)}{230}$$

$$RA = 83,616 \text{ kg}$$

$$\Sigma MA = 0$$

$$24,59 (330) - RB (230) - 65,73 (100) = 0$$

$$-RB (230) = 65,73 (100) - 24,59 (330)$$

$$230 RB = 24,59 (330) - 65,73 (100)$$

$$RB = \frac{24,59.(330) - 65,73.(100)}{230}$$

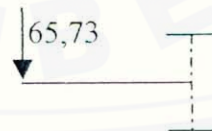
$$= 6,704 \text{ kg}$$

Bidang D

Potongan I ($0 \leq X \leq 100$)

$$\Sigma F_x = 0$$

$$= 65,73$$

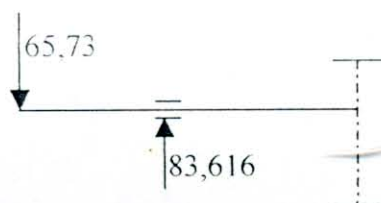


Potngan II ($0 \leq X \leq 230$)

$$\Sigma F_x = 0$$

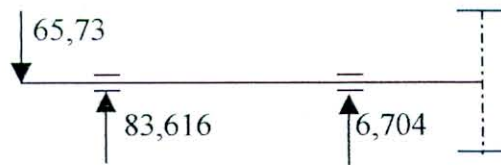
$$= 65,73 - 83,616$$

$$= -17,886$$



Potongan III ($0 \leq X \leq 100$)

$$\begin{aligned}\sum F_x &= 0 \\ &= 65,73 - 83,616 - 6,704 \\ &= -24,59\end{aligned}$$



Bidang M

Potongan I ($0 \leq X \leq 100$)

$$\begin{aligned}\sum M_x &= \\ &= -65,73 \cdot X\end{aligned}$$

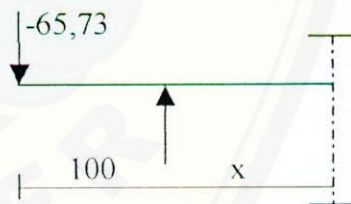
$$X = 0 \rightarrow M_0 = -65,73 \cdot 0 = 0$$

$$X = 50 \rightarrow M_{50} = -65,73 \cdot 50 = -3285,5$$

$$X = 100 \rightarrow M_{100} = -65,73 \cdot 100 = -6573$$

Potongan II ($0 \leq X \leq 230$)

$$\begin{aligned}\sum M_x &= \\ &= -65,73 (100 + X) + 83,616 X \\ &= -6573 - 65,73 X + 83,616 X \\ &= -6573 + 17,886 \cdot X\end{aligned}$$



$$X = 0 \rightarrow M_0 = -6573 + 17,886 \cdot 0 = -6573$$

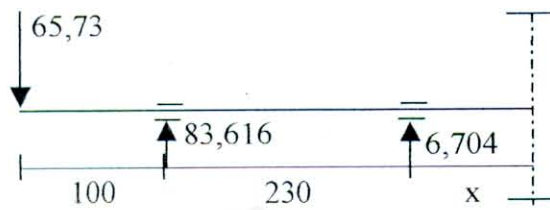
$$X = 50 \rightarrow M_{50} = -6573 + 17,886 \cdot 50 = -5678,7$$

$$X = 100 \rightarrow M_{100} = -6573 + 17,886 \cdot 100 = -4784,4$$

$$X = 150 \rightarrow M_{150} = -6573 + 17,886 \cdot 150 = -3890,1$$

$$X = 230 \rightarrow M_{230} = -6573 + 17,886 \cdot 230 = -2459,2$$

Potongan III ($0 \leq X \leq 100$)



$\Sigma M_x =$

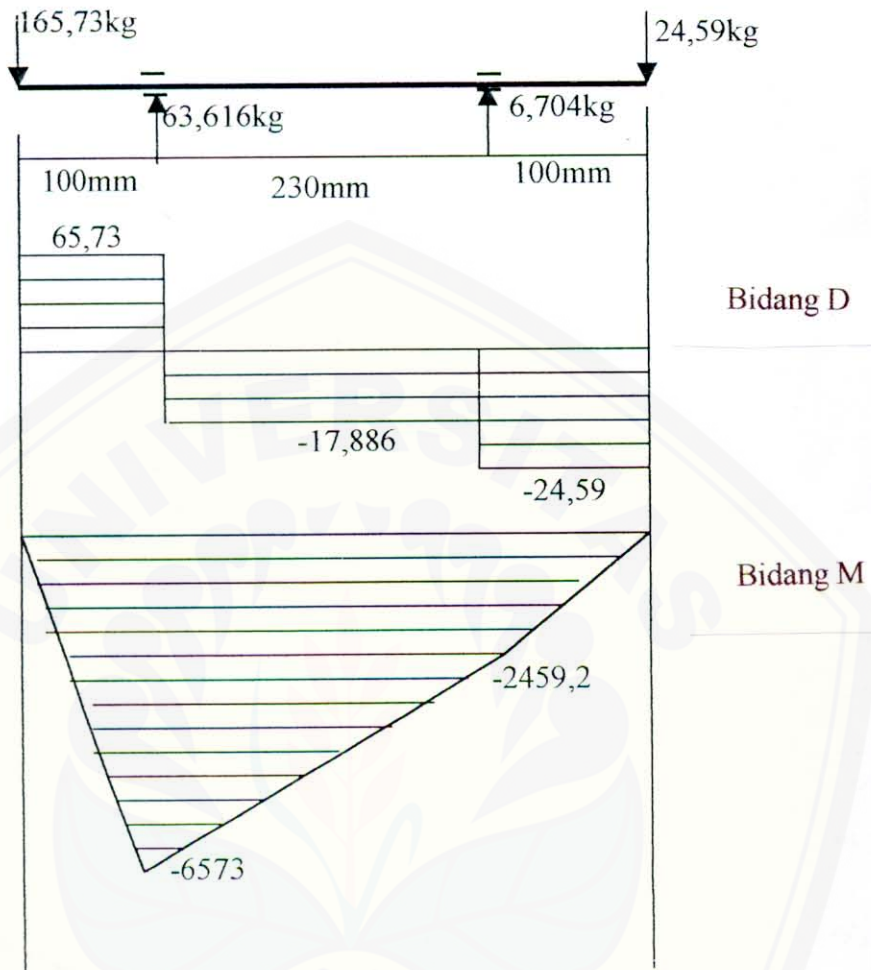
$$\begin{aligned} &= -65,73(330 + X) + 83,616(230 + X) + 6,704 X \\ &= -21690,9 - 65,73 X + 19231,6 + 83,616 X + 6,704 X \\ &= -2459,2 + 24,59 \cdot X \end{aligned}$$

$$X = 0 \rightarrow M_0 = -2459,2 + 24,59 \cdot 0 = -2459,2$$

$$X = 50 \rightarrow M_{50} = -2459,2 + 24,59 \cdot 50 = -1229,7$$

$$X = 100 \rightarrow M_{100} = -2459,2 + 24,59 \cdot 100 = -0,2$$

Diagram Gaya Geser dan Momen Horizontal



Tegangan Geser yang Diizinkan

$$\begin{aligned} \sigma_a &= \frac{\sigma_b}{(Sf_1 \times Sf_2)} \\ &= \frac{37}{6,15} \\ &= 4,111 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

Momen Gabungan

$$\begin{aligned} M &= \sqrt{(MAH)^2 + (MAV)^2} \\ &= \sqrt{(-6573)^2 + (-1346)^2} \\ &= 6709,39 \end{aligned}$$

Diameter Poros

$$\begin{aligned} ds &\geq \left[\frac{5,1}{\sigma_a} \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \right]^{\frac{1}{3}} \\ ds &\geq \left[\frac{5,1}{4,111} \sqrt{(1,5 \cdot 6709,39)^2 + (1,5 \cdot 2605,21)^2} \right]^{\frac{1}{3}} \\ ds &\geq \left[1,240 \cdot \sqrt{101285806,9 + 15271018,07} \right]^{\frac{1}{3}} \\ ds &\geq 23,66 \Rightarrow 25 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi diameter minimum poros adalah 23,66 mm, sedangkan poros yang dipakai adalah 25 mm maka poros ini aman untuk dipakai.

4.6 Perhitungan Pasak

Daya yang direncanakan $P_d = 0,735$ $n_2 = 412$ rpm

Daya Rencana

$$\begin{aligned} P_d &= F_c \cdot P \\ &= 1,5 \cdot 0,735 \\ &= 1,102 \end{aligned}$$

Momen Puntir Rencana

$$\begin{aligned} T &= 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_2} \\ &= 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{1,102}{412} \\ &= 2605,21 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

Gaya Tangensial

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

Dimana :

T = Torsi (kg.mm)

ds = Diameter Poros (mm)

F = Gaya tangensial (kg)

$$\begin{aligned} \text{Jadi } F &= \frac{2605,21}{\frac{25}{2}} \\ &= 208,42 \text{ kg} \end{aligned}$$

Ukuran pasak yang didapat pada table 1.8 (Sularso, 1997, hal 10)

Lebar, b = 7

Tinggi, h = 7

Kedalaman alur pasak poros, $t_1 = 4,0$ mm

Kedalaman alur pasak naf, $t_2 = 3,0$ mm

Bahan pasak besi carbon ST 34 ($\sigma = 33 \text{ kg.mm}^2$)

Sfk₁ = 6 (Sularso, 1997, hal 25)

Sfk₂ = 1,5

$$\begin{aligned}\text{Tegangan geser yang diizinkan } \sigma_a &= \frac{\sigma_B}{Sf k_1 Sfk_2} \\ &= \frac{33}{6.1,5} \\ &= 3,66 \text{ kg/mm}\end{aligned}$$

Tekanan permukaan yang diizinkan $P = 8$ untuk putaran tinggi (Sularso, 1997, hal 27)

$$\begin{aligned}P_a &\geq \frac{F}{l t_1} \\ \text{Jadi } 8 &\geq \frac{F}{P_a t_1} \\ &\geq \frac{208,42}{8.4} \\ &\geq 6,513 \text{ mm}\end{aligned}$$

Panjang pasak yang direncanakan 22 mm

Perbandingan tebal pasak dengan diameter

$$b/d_s = 7/25 = 0,28, 0,25 < 0,28 < 0,35 \Rightarrow \text{baik}$$

Perbandingan panjang pasak dengan diameter poros

$$l_k/d_s = 22/25 = 0,88, 0,75 < 0,88 < 1,5 \Rightarrow \text{baik}$$

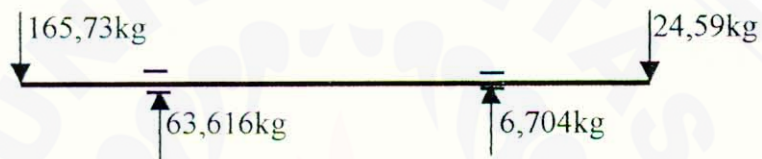
Jadi ukuran pasak yang akan dipakai 7x7 dengan panjang 22m

4.7 Perhitungan Bantalan

Gaya reaksi Vertikal pada Bantalan



Gaya reaksi Horizontal pada Bantalan



$$R_A = \sqrt{(R_{AV})^2 + (R_{AH})^2}$$

$$R_A = \sqrt{(18,116)^2 + (83,616)^2}$$

$$= 85,555 \text{ kg}$$

$$R_B = \sqrt{(R_{BV})^2 + (R_{BH})^2}$$

$$R_B = \sqrt{(1,906)^2 + (6,704)^2}$$

$$= 6,97 \text{ kg}$$

Bantalan yang direncanakan menggunakan nomer 6005 (Sularso, hal 143)

Diameter dalam, $d = 25 \text{ mm}$

Diameter luar, $D = 47 \text{ mm}$

Tinggi, $B = 12 \text{ mm}$

$C = 790 \text{ kg}$

$$Fr = 85,555 \text{ (Dipilih yang terbesar)}$$

$$V = 1$$

$$X = 0,56$$

$$Y = 2,30 \text{ (Sularso, 1997 hal 135)}$$

Beban Ekuivalen Dinamis Untuk Bantalan Radial

$$P = X \cdot V \cdot Fr$$

Dimana :

P = Beban ekuivalen (kg)

Fr = Gaya radial

Fa = gaya aksial

$$\begin{aligned} \text{Jadi} &= 0,56 \times 1 \times 85,555 \\ &= 47,9108 \text{ kg} \end{aligned}$$

Faktor kecepatan

$$\begin{aligned} F_n &= \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3} \\ &= \left[\frac{33,3}{412} \right]^{1/3} \\ &= 0,432 \end{aligned}$$

Faktor Umur

$$\begin{aligned} F_h &= f_n \cdot \frac{c}{p} \\ &= 0,432 \cdot \frac{790}{47,9108} \end{aligned}$$

$$= 7,123$$

Umur nominal, Lh

$$Lh = 500 \cdot fh^{10/3}$$

$$= 500 \cdot 7,123^{10/3}$$

$$= 347452,62$$

Maka $Ln = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot Lh$

Dimana :

a_1 = Faktor keandalan (tabel 4.10, hal 137, Sularso). $a_1 = 1$ bila kedalaman 90 % dipakai seperti biasa, atau 0,21 bila kedalaman 99%.

a_2 = Faktor bahan $a_2 : 1$ untuk bahan baja bantalan yang dicairkan secara terbuka, dan kurang lebih = 3 untuk bantalan des – gas hampa.

a_3 = Faktor kerja $a_3 =$ untuk kondisi kerja normal dan kurang dari 1 untuk kondisi yang tidak menguntungkan umur bantalan.

$$\text{Jadi : } Ln = 0,21 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 347452,62$$

$$= 36482,52 \text{ jam}$$

Mesin dipakai 5 jam/hari

$$Ln = 7296,5 \text{ hari}$$

$$= 19,99 \text{ tahun}$$

Pengecekan

$Ih = 1500$ jam untuk pemakaian yang sebentar-sebentar / tidak terus menerus (tabel 4,11, Sularso, 1997, hal 137)

$$Ln = 500 fh^3$$

$$f_h = \left[\frac{lh}{500} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left[\frac{1500}{500} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= 1,44$$

$$f_h = f_n \frac{C}{p}$$

$$C = \frac{f_h \cdot p}{f_n}$$

Dimana :

f_h = faktor umur

f_n = factor kecepatan

p = beban ekuivalen dinamis (kg)

C = beban nominal

$$C = \frac{1,44 \cdot 47,9108}{0,432}$$

$$= 159,702 \text{ kg}$$

Kapasitas nominal dinamis spesifik yang direncanakan 790 kg sedangkan yang terjadi 159,702 kg, maka bantalan ini aman untuk dipakai.

4.8 Perhitungan Baut dan Mur Untuk Penyangga Poros

Baut direncanakan dapat menahan beban sebesar 100 kg dengan menggunakan 2 baut dan mur, maka beban rencana : $\frac{100 \text{ kg}}{2} = 50 \text{ kg}$.

$$F_c = 1,5$$

$$W = 1,5 \cdot 50 = 75 \text{ kg.}$$

Bahan baut = baja liat dengan 0,22% C.

$$\sigma_B = 42 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

$$Sf = 7$$

$$\sigma_a = \sigma_B / Sf$$

$$= 42 / 7 = 6 \text{ kg/mm}^2$$

Karena tegangan geser = 0,5

$$\tau_a = 0,5 \cdot \sigma_a = 0,5 \cdot 6 = 3 \text{ kg/mm}^2$$

Diameter baut :

$$D_1 \geq \sqrt{\frac{4W}{\pi \cdot \sigma_a \cdot 0,64}}$$

$$\geq \sqrt{\frac{4 \cdot 7,5}{3,14 \cdot 6 \cdot 0,64}}$$

$$\geq 4,988 \text{ mm.}$$

Agar konstruksi lebih kuat maka baut yang dipakai M12.

Bahan baut = bahan mur

Dari tabel 7.1 ukuran standart ulir kasar metris (Jis B 0205) didapat

$$D = 12\text{mm, } d_1 = 10,865, H = 0,947 \text{ mm, } P = 1,75.$$

Jumlah ulir yang diperlukan :

$$Z \geq \frac{W}{\pi \cdot d_2 \cdot H_1 \cdot \tau_a}$$

$$\geq \frac{70}{3,14 \cdot 10,863 \cdot 0,947 \cdot 3}$$

$$\geq 0,722 \Rightarrow 1 \text{ mm.}$$

$$H = Z \cdot P$$

$$= 1 \cdot 1,75 = 1,75 \text{ mm}$$

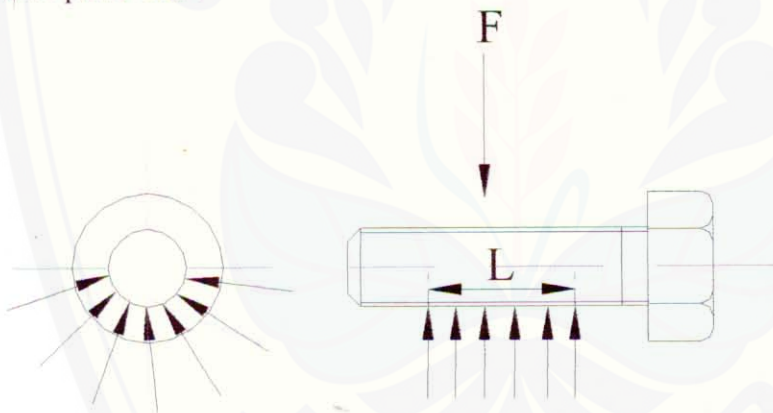
Besar tegangan geser :

$$\tau_b = \frac{w}{\pi \cdot D \cdot j \cdot P \cdot Z}$$

$$= \frac{70}{3,14 \cdot 12 \cdot 0,75 \cdot 1,75 \cdot 1}$$

$$= 1,4 < \tau_a \Rightarrow \text{baik.}$$

Reaksi pada baut :



Gambar 9. Gaya reaksi pada baut

Tekanan rata-rata pada pada bidang (pelat), $P = F/A$

Dimana : $A = d \cdot L$ (d = diameter baut 12mm, L = tebal pelat 2 mm)

$$= 12 \cdot 2$$

$$= 24 \text{ mm}^2$$

Maka : $P = F/A$

$$= 75 / 24$$

$$= 3,125 \text{ kg/mm}^2.$$

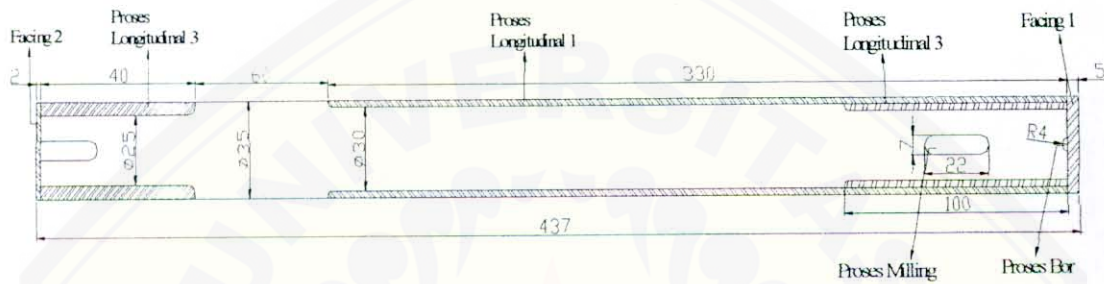
BAB V

PERHITUNGAN PROSES PERMESINAN



5.1 Untuk Poros

5.1.1 Gambar Kerja



5.2.2 Proses Pembubutan

Diketahui : Baja Karbon ST37 ($\sigma = 37 \text{ kg/mm}^2$)

Pahat : HSS

Deep of cut for roughing (a) = 1 mm

Deep of cut for finishing (a) = 0,5 mm

Roughing cut (CS) = 27 m/min

Finishing cut (CS) = 30 m/min

Roughing feed (F) = 0,5 mm

Finishing feed (F) = 0,25 mm

Asumsi seting pahat = 15 menit

Asumsi seting benda kerja = 30 menit

5.1.3 Peroses Fasing I

5.1.3.1 Roughing

1. Jumlah proses

$$i = \frac{L-l}{a}$$
$$= \frac{437-433}{1} = 4 \text{ Kali}$$

2. Kecepatan Spindel

$$n = \frac{Cs.320}{D} = \frac{27.320}{35} = 246rpm$$

Dalam pengerjaan menggunakan 300 rpm

- 3 Waktu Permesinan

$$R_{ct} = \frac{L}{f.m}$$
$$= \frac{4}{0,25.300} = 0,053 \text{ menit}$$

5.1.3.2 Finishing

1. Jumlah Proses

$$i = \frac{L - l}{a}$$
$$= \frac{433 - 432}{0,5} = 2 \text{ kali}$$

2. Putaran spindle

$$n = \frac{30.320}{35} = 274,285$$

Dalam pekerjaan memakai kecepatan 300 rpm

3. Waktu permesinan

$$F_{ct} = \frac{\text{leghofcut}}{\text{feed} \cdot n}$$
$$= \frac{2}{0,25 \cdot 300} = 0,026 \text{ menit}$$

Jadi jumlah total waktu permesinan fashing

$$= (\sum \text{proses} \cdot \text{Roughing cut time}) + (\sum \text{proses} \cdot \text{finishing cut time})$$

$$= 4 \cdot 0,053 + 2 \cdot 0,026$$

$$= 0,264 \text{ menit}$$

5.1.4 Proses Bor (Drilling)

Ukuran benda kerja = $\emptyset 8 \times 5$ mm

Kecepatan potong (C_s) = 18 mm/menit

Feeding (f) = 0,24 mm/put

Panjang pengeboran (L) = 5 mm

1. Putaran Spindel

$$\begin{aligned}n &= \frac{C_s \cdot 230}{D} \\ &= \frac{18 \cdot 230}{8} = 517,5 = 500 \text{ rpm}\end{aligned}$$

2. Kecepatan Pemakanan

$$\begin{aligned}V_f &= f \cdot n \\ &= 0,24 \cdot 500 = 120 \text{ mm/menit}\end{aligned}$$

Jarak bebas (A) = 3,6 mm

Jarak pengeboran keseluruhan

$$\begin{aligned}L_o &= L + A \\ &= 5 + 3,6 = 8,6 \text{ mm}\end{aligned}$$

Waktu Pengeboran

$$\begin{aligned}T_m &= \frac{L_o}{V_f} \\ &= \frac{8,6}{120} = 0,071 \text{ menit}\end{aligned}$$

5.1.5 Proses Longitudinal I

5.1.4.1 Roughing

1. Jumlah proses

$$i = \frac{D-d}{2.a}$$
$$= \frac{35-31}{2.1} = 2 \text{ kali}$$

2. Kecepatan spindle

$$n = \frac{Cs.320}{D}$$
$$= \frac{27.320}{35} = 246 \text{ rpm}$$

Dalam pengerjaan menggunakan kecepatan 300 rpm

3. Waktu permesinan

$$R_{ct} = \frac{L}{F.n}$$
$$= \frac{4}{0,5.300} = 0,026 \text{ menit}$$

5.1.4.2 Finishing

1. Jumlah proses

$$i = \frac{D-d}{2.a}$$

$$i = \frac{D-d}{2.a} = 1 \text{ kali}$$

2. Kecepatan spindle

$$n = \frac{CS.320}{D}$$

$$= \frac{30.320}{3} = 309 \text{ rpm}$$

Dalam pengerjaan menggunakan 300 rpm

3. Waktu permesinan

$$F_{ct} = \frac{L}{F.n}$$

$$= \frac{1}{0,5.300} = 0,006 \text{ menit}$$

Jadi total permesinan longitudinal I

$$= 2. R_{ct} + 1. F_{ct}$$

$$= 2.0,026 + 1. 0,006 = 0,058 \text{ menit}$$

5.1,5 Proses Longitudinal II

5.15.1 Roughing

1. Jumlah Proses

$$i = \frac{D - d}{2.a}$$
$$= \frac{30 - 26}{2.1} = 2 \text{ kali}$$

2. Kecepatan Spindel

$$n = \frac{CS.320}{D}$$
$$= \frac{27.320}{30} = 288 \text{ rpm}$$

Dalam pengerjaan menggunakan kecepatan 300 rpm

3. Waktu Permesinan

$$R_{cf} = \frac{L}{F.n}$$
$$= \frac{4}{0,5.300} = 0,026 \text{ rpm}$$

5.1.5.2 Finishing

1. Jumlah Proses

$$i = \frac{D-d}{2.a}$$

$$= \frac{26-25}{2.0,5} = 1 \text{ kali}$$

2. Kecepatan Spindel

$$n = \frac{CS.320}{D}$$

$$= \frac{30.320}{30} = 320 \text{ rpm}$$

Dalm pengerjaan menggunakan kecepatan 420 rpm

3. Waktu Permesinan

$$R_{cf} = \frac{L}{F.n}$$

$$= \frac{1}{0,25.420} = 0,009 \text{ rpm}$$

Jadi total waktu permesinan Longitudinal II

$$= 2 \cdot 0,026 + 0,009 = 0,061 \text{ menit}$$

5.1.6 Proses Fasing II

Finishing

1. Jumlah Peoses

$$i = \frac{L - l}{a}$$
$$= \frac{432 - 430}{0,5} = 4 \text{ Kali}$$

2. Putaran Spindel

$$n = \frac{Cs.320}{D}$$
$$= \frac{30.320}{35} = 274,285$$

Dalam pengerjaan menggunakan kecepatan 300 rpm

3. Waktu Permesinan

$$F_{ct} = \frac{L}{f.n}$$
$$= \frac{2}{0.5.300} = 0,026 \text{ menit}$$

Jadi total waktu pemesinan adalah :

$$= \sum \text{Proses} \cdot \text{Waktu pemesinan}$$

$$= 4 \cdot 0,026 = 0,104 \text{ menit}$$

5.1.7 Proses Longitudinal III

5.1.6.1 Roughing

1. Jumlah Proses

$$i = \frac{D-d}{2.a}$$

$$= \frac{35-26}{2.1} = 5 \text{ kali}$$

4. Kecepatan Spindel

$$n = \frac{CS.320}{D}$$

$$= \frac{27.320}{26} = 332 \text{ rpm}$$

Dalam pengerjaan menggunakan kecepatan 300 rpm

5. Waktu Pemesinan

$$T_{cf} = \frac{L}{F.n}$$

$$= \frac{4}{0,5.300} = 0,026 \text{ menit}$$

5.1.6.2 Finishing

1. Jumlah Proses

$$i = \frac{D-d}{2.a}$$
$$= \frac{26-25}{2.0,5} = 1 \text{ kali}$$

3. Kecepatan Spindel

$$n = \frac{CS.320}{D}$$
$$= \frac{30.320}{25} = 389 \text{ rpm}$$

Dalam pengerjaan menggunakan kecepatan 420 rpm

4. Waktu Permesinan

$$R_{cf} = \frac{L}{F.n}$$
$$= \frac{1}{0,25.420} = 0,009 \text{ rpm}$$

Jadi total waktu permesinan Longitudinal III

$$= 5.0,026 + 0,009 = 0,139 \text{ menit}$$

5.1,7 Proses Miling

Diketahui : d pisau = 7 mm

Bahan pisau = HSS (4 gigi)

Feed (F) = 0,003 in/tooth

Speed (N) = 60 rpm

Dipth of cut = 0,4 mm

L = 18,5 mm = 0,723 in

(Material and processes in manufacturing, E. Faul De Garmo, hal 653)

1. Jumlah proses

$$i = \frac{\text{kedalam}}{\text{depofcut}}$$

$$= \frac{4}{0,4} = 10 \text{ kali}$$

2. Rf/t (Fm)

$$F = F_1 \cdot N \cdot n$$

$$= 0,003 \cdot 60 \cdot 4 = 0,72 \text{ in/min}$$

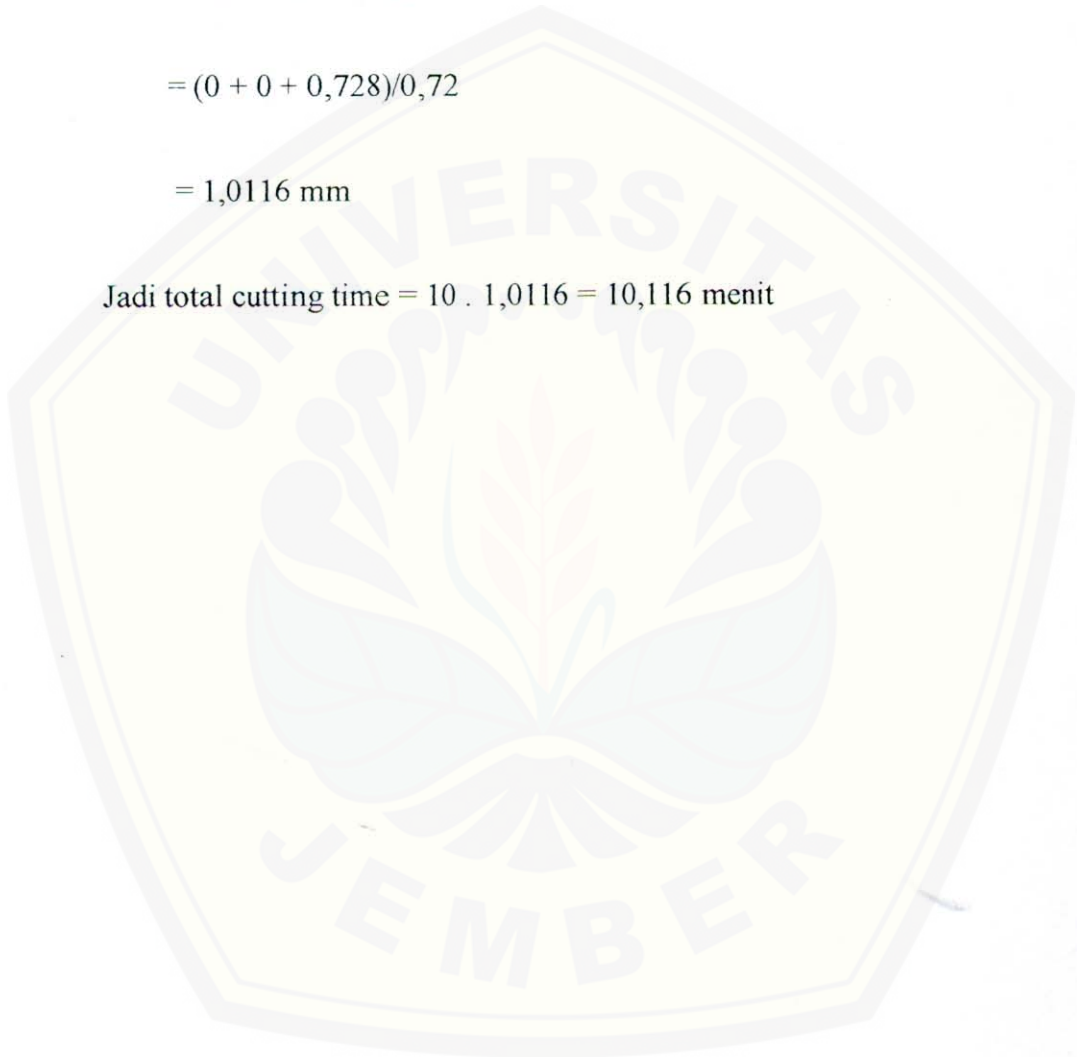
3. Cuting team

$$Ct = (L_0 + L_A + L) / F_m$$

$$= (0 + 0 + 0,728) / 0,72$$

$$= 1,0116 \text{ mm}$$

Jadi total cutting time = $10 \cdot 1,0116 = 10,116$ menit



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN



6.1 Secara Umum

Sebelum membuat mesin harus dilakukan perhitungan dan setelah melakukan perhitungan – perhitungan yang didapat yaitu :

1. Motor yang dipakai 1 Hp, $n = 1400$ rpm
2. Menggunakan transmisi sabuk V tipe A
3. Menggunakan pully profil V, 60 mm : 203mm
4. Jarak sumbu poros 86,97 mm
5. Diameter terkecil poros 25 mm
6. Ukuran pasak untuk poros 7 x 7 dengan panjang 22 mm
7. Bantalan gelinding yang dipakai pada poros dengan kode 6005
8. Kapasitas dari mesin ini adalah 455,845 kg/jam.

6.2 Saran

Saran perancang bagi pemakai mesin yaitu sebagai berikut :

1. Sebelum memakai mesin, periksa transmisi pisau terlebih dahulu
2. Karena bodi mesin dari plat yang memungkinkan dapat berkarat maka jagalah cat agar tidak terkelupas
3. Pemberian pelumas pada bantalan sebaiknya dilakukan 1 bulan sekali

DAFTAR PUSTAKA

Love, G, 1986. *Teori dan Praktek Kerja Logam*. Jakarta. Erlangga.

Niemen, G, 1999. *Elemen Mesin Jilid I*. Jakarta. Erlangga.

Shigley, Joseph E, 1984. *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta. Erlangga.

Sularso, 1997. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta. Pradnya Paramita.

Stolk, 1994. *Elemen Mesin*. Jakarta. Erlangga.

LAMPIRAN 1

a. Tabel faktor – faktor koreksi daya yang ditransmisikan f_c

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



b. Tabel diameter poros.

(Satuan mm)

4	10	*22,4	40	100	*224	400	
		24		(105)	240		
4,5	11	25	45	110	250	420	
		28			260		440
		30		*112	280		450
5	12	30	50	120	300	460	
		*31,5			320		480
5,6	*12,5	32	55	125	*315	500	
		35		130	320		530
		*35,5		140	*355		560
6	14	38	60	150	360	600	
	(15)			160	380		
*6,3	16	63	70	170	630		
	(17)			180			
	18			190			
	19			200			
7	20	65	75	220	710		
	22			240			
				260			
*7,1		70	80	280	780		
				85			
8		75	85	300	840		
				90			
9		80	90	320	880		
				95			

- Keterangan:
1. Tanda * menyatakan bahwa bilangan yang bersangkutan dipilih dari bilangan standar.
 2. Bilangan di dalam kurung hanya dipakai untuk bagian dimana akan dipasang bantalan gelinding.

LAMPIRAN 2

a. Tabel diameter minimum pully yang diizinkan dan dianjurkan (mm).

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min. yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min. yang dianjurkan	95	145	225	350	550

Tipe sabuk sempit	3V	5V	8V
Diameter minimum	67	180	315
Diameter minimum yang dianjurkan	100	224	360

b. Tabel panjang sabuk- V standar.

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		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	1601	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	2896	149	3785

KAMPIRAN 3

a. Tabel faktor – faktor V, X, Y, dan X₀, Y₀.

Jenis bantalan		Beban putar pd cincin dalam	Beban putar pada cincin luar	Baris tunggal		Baris ganda				e	Baris tunggal		Baris ganda			
				$F_a/VF_r > e$		$F_a/VF_r \leq e$					X ₀	Y ₀	X ₀	Y ₀		
				V	X	Y	X	Y	X						Y	
Bantalan bola alur dalam	$F_a/C_0 = 0,014$	1	1,2		2,30				2,30	0,19						
	$= 0,028$				1,99				1,90	0,22						
	$= 0,056$				1,71				1,71	0,26						
	$= 0,084$				1,55				1,55	0,28						
	$= 0,11$				1,45	0,56	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	0,44								
Bantalan bola sudut	$\alpha = 20^\circ$	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	1	0,78	1,24	0,80	0,5	0,33	1	0,66			
	$= 35^\circ$			0,37	0,66		0,66	1,07	0,95		0,29		0,58			
	$= 40^\circ$			0,35	0,57		0,55	0,93	1,14		0,26		0,52			

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

b. Tabel bantalan untuk permesinan serta umurnya.

Umur L _s		2000–4000 (jam)	5000–15000 (jam)	20000–30000 (jam)	40000–60000 (jam)
		Pemakaian jarang	Pemakaian sebentar-sebentar (tidak terus-menerus)	Pemakaian terus-menerus	Pemakaian terus-menerus dengan keandalan tinggi
1–1,1	Kerja halus tanpa tumbukan	Alat listrik rumah tangga, sepeda	Konveyor, mesin pengangkat, lift, tangga jalan	Pompa, poros transmisi, separator, pengayak, mesinperkakas, pres putar, separator sentrifugal, sentrifus pemurni gula, motor listrik	Poros transmisi utama yang memegang peranan penting, motor-motor listrik yang penting
1,1–1,3	Kerja biasa	Mesin pertanian gerinda tangan	Otomobil, mesin jahit	Motor kecil, roda meja, pemegang pinyon, roda gigi reduksi, kereta rel	Pompa penguras, mesin pabrik kertas, rol kalender, kipas angin, kran, penggiling bola, motor utama kereta rel listrik
1,2–1,5	Kerja dengan getaran atau tumbukan		Alat-alat besar, unit roda gigi dengan getaran besar, rolling mill.	Penggetar, penghancur	

LAMPIRAN 4

a. Tabel faktor koreksi K_a .

$\frac{D_r - d_r}{C}$	Sudut kontak puli kecil $\theta(^{\circ})$	Faktor koreksi K_a
0,00	180	1,00
0,10	174	0,99
0,20	169	0,97
0,30	164	0,96
0,40	157	0,94
0,50	151	0,93
0,60	145	0,91
0,70	139	0,89
0,80	133	0,87
0,90	127	0,85
1,00	120	0,82
1,10	113	0,80
1,20	106	0,77
1,30	99	0,73
1,40	91	0,70
1,50	83	0,65

b. Tabel kapasitas daya yang ditertransmisikan untuk satu sabuk tunggal.

Putaran puli kecil (rpm)	Penampang A								Penampang B							
	Merak merah		Standar		Harga tambahan karena perbandingan putaran				Merak merah		Standar		Harga tambahan karena perbandingan putaran			
	67mm	100mm	67mm	100mm	1,25-1,34	1,35-1,51	1,52-1,99	2,00	118mm	150mm	118mm	150mm	1,25-1,34	1,35-1,51	1,52-1,99	2,00
200	0,15	0,31	0,12	0,26	0,01	0,02	0,02	0,02	0,31	0,77	0,43	0,67	0,04	0,05	0,06	0,07
400	0,26	0,55	0,21	0,48	0,04	0,04	0,04	0,05	0,90	1,38	0,74	1,18	0,09	0,10	0,12	0,13
600	0,35	0,77	0,27	0,67	0,05	0,06	0,07	0,07	1,24	1,93	1,00	1,64	0,13	0,15	0,18	0,20
800	0,44	0,94	0,33	0,84	0,07	0,08	0,09	0,10	1,56	2,43	1,25	2,07	0,18	0,20	0,23	0,26
1000	0,52	1,14	0,39	1,00	0,08	0,10	0,11	0,12	1,85	2,91	1,46	2,46	0,23	0,26	0,30	0,33
1200	0,59	1,37	0,43	1,16	0,10	0,12	0,13	0,15	2,11	3,35	1,65	2,82	0,26	0,31	0,35	0,40
1400	0,66	1,54	0,44	1,31	0,12	0,13	0,15	0,18	2,35	3,75	1,83	3,14	0,31	0,36	0,41	0,46
1600	0,72	1,71	0,51	1,43	0,13	0,15	0,18	0,20	2,67	4,17	1,94	3,42	0,35	0,41	0,47	0,53

Kapasitas daya yang ditertransmisikan untuk sabuk-V sempit tunggal, P_0 (kW).

Putaran puli kecil (rpm)	2V								3V					
	Diameter nominal puli kecil		Harga tambahan karena perbandingan putaran						Diameter nominal puli kecil		Harga tambahan karena perbandingan putaran			
	67mm	100mm	1,27-1,34	1,35-1,57	1,58-1,94	1,95-3,24	3,25	140mm	224mm	1,27-1,34	1,35-1,57	1,58-1,94	1,95-3,24	3,25
200	0,21	0,46	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	2,13	3,07	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20
400	0,38	0,83	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	3,92	5,62	0,26	0,30	0,34	0,37	0,39
600	0,54	1,21	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	5,55	8,03	0,39	0,46	0,51	0,56	0,59
800	0,68	1,58	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	7,10	10,2	0,51	0,60	0,64	0,74	0,79
1000	0,81	1,92	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	8,51	12,4	0,65	0,76	0,83	0,93	0,98
1200	0,94	2,24	0,14	0,16	0,18	0,21	0,21	9,95	14,4	0,77	0,91	1,02	1,11	1,18
1400	1,06	2,55	0,16	0,18	0,21	0,23	0,24	11,2	16,2	0,90	1,06	1,19	1,30	1,38
1600	1,17	2,90	0,18	0,21	0,24	0,26	0,28	12,4	17,4	1,04	1,22	1,36	1,48	1,57

LAMPIRAN 5

a Tabel kecepatan sayat untuk pembubutan (pahat – pahat HSS).

	Kecepatan sayat mm/menit	Sudut pahat	Sudut bebas
Baja lunak	24 – 30	20°	8°
Baja perkakas	12 – 18	10°	6°
Besi tuang abu-abu	18 – 24	0 – 5°	6°
Kuningan keras	45 – 120	3 – 8°	10°
kuningan lunak	60	8 – 12°	10°
Tembaga	60	20 – 30°	10°
Aluminium	300	30°	10°
Batang phosphor bronze	30	8 – 12°	8°
Phosphor bronze tuangnya	45 – 90	0°	6°
Perambung meriam, dan tuangnya	45 – 90	8 – 12°	8°

(Love, 1986, hal 190)

b. Tabel kecepatan sayat untuk Bor.

Tabel konversi dari kecepatan sayat dalam meter per menit ke putaran per menit.

Diameter bor dalam mm	Kecepatan sayat dalam mm/menit				Putaran per menit				
	10	15	20	30	10	15	20	30	
1	3183	4774	6366	7957	9549	11140	12732	14325	15915
2	1591	2387	3183	3978	4774	5570	6366	7161	7957
3	1061	1591	2122	2652	3183	3713	4244	4774	5305
4	795	1193	1591	1989	2387	2785	3183	3580	3978
5	636	954	1273	1591	1909	2228	2546	2864	3183
6	530	795	1061	1326	1591	1856	2122	2387	2654
7	454	682	909	1136	1364	1591	1818	2046	2273
8	397	596	795	994	1193	1392	1591	1790	1989
9	353	530	707	884	1061	1237	1414	1591	1768
10	318	477	636	795	954	1114	1273	1432	1591
11	289	434	578	723	868	1012	1157	1302	1446
12	265	397	530	663	795	928	1061	1193	1326
14	227	341	454	568	682	795	909	1023	1136
16	190	281	371	461	551	641	731	821	911
18	167	250	334	418	502	586	670	754	838
20	147	220	293	366	439	512	586	659	732
22	131	197	260	323	386	449	512	575	638
24	118	177	230	283	336	390	444	497	551
26	107	160	212	264	317	371	425	479	533
28	97	145	195	246	298	352	406	460	514
30	89	132	180	228	280	334	388	442	496
32	82	121	167	213	265	319	373	427	481
34	76	111	155	198	249	303	357	411	465
36	71	102	144	185	234	288	342	396	450
38	66	94	134	173	220	273	327	381	435
40	62	87	125	162	208	261	315	369	423
42	58	81	117	152	197	250	304	358	411
44	55	76	110	143	187	240	294	348	401
46	52	71	104	135	178	231	285	339	391
48	49	67	98	127	170	222	276	329	381
50	46	63	93	120	162	214	268	320	372
52	44	60	89	114	155	206	260	311	363
54	42	57	85	109	148	200	253	304	355
56	40	54	82	104	142	194	247	298	348
58	38	51	78	99	136	188	241	292	341
60	36	48	75	95	131	183	235	286	335
62	34	46	72	91	126	178	230	281	329
64	33	44	70	88	122	174	226	277	325
66	31	42	67	85	118	170	222	273	321
68	30	40	65	82	114	166	218	269	317
70	29	38	63	80	111	162	214	265	313
72	28	37	61	77	108	159	210	261	309
74	27	35	59	75	105	156	207	258	305
76	26	34	57	73	102	153	204	255	301
78	25	33	55	71	99	150	201	252	297
80	24	32	53	69	96	147	198	249	293
82	23	31	51	67	93	144	195	246	289
84	22	30	49	65	90	141	192	243	285
86	21	29	47	63	87	138	189	240	281
88	20	28	45	61	84	135	186	237	277
90	19	27	43	59	81	132	183	234	273
92	18	26	41	57	78	129	180	231	269
94	17	25	39	55	75	126	177	228	265
96	16	24	37	53	72	123	174	225	261
98	15	23	35	51	69	120	171	222	257
100	14	22	33	49	66	117	168	219	253

(Love, 1986, hal 237)

LAMPIRAN 6

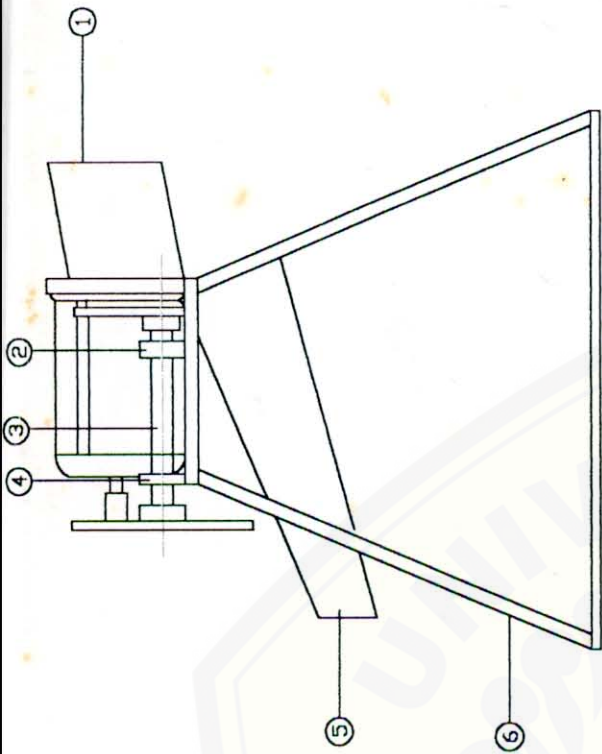
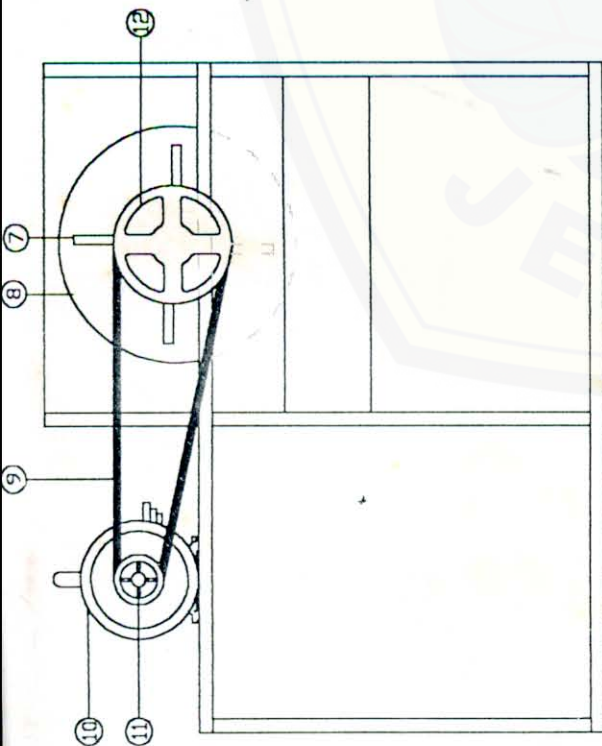
a. Tabel kecepatan potong dan gerak makan (feeding) drill HSS.

Material Benda Kerja	Kecepatan potong m/menit	Gerak makan (mm/putar)											
		Diameter drill (mm)									40	51	63
		5	6,3	8	10	13	16	20	25	32			
besi tuang	27 — 18	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	0,28	0,33	0,35	0,40	0,45	0,51	0,56
baja karbon = 600 N/mm ²	27 — 25	0,10	0,13	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	0,28	0,33	0,35	0,40
brass-Bronze	55 — 35	0,13	0,15	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	0,28	0,33	0,35	0,40	0,45
gam ringan	150 — 120	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	0,28	0,33	0,35	0,40	0,45	0,51	0,63

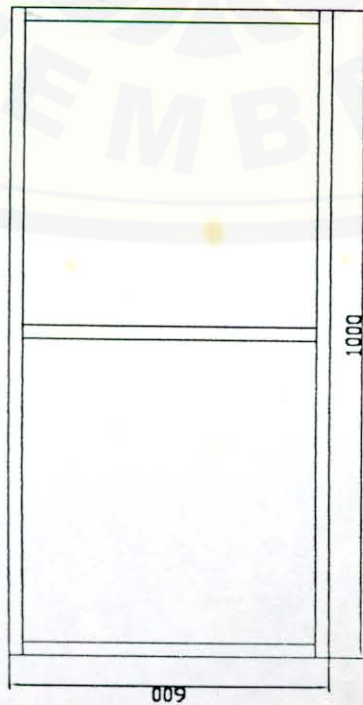
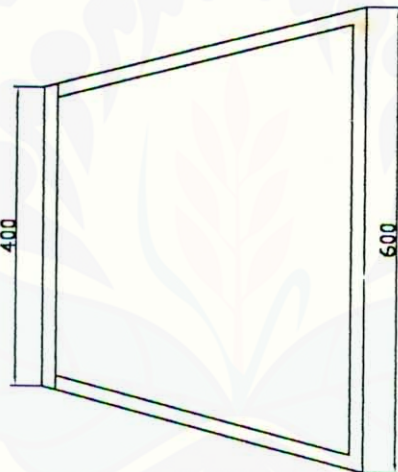
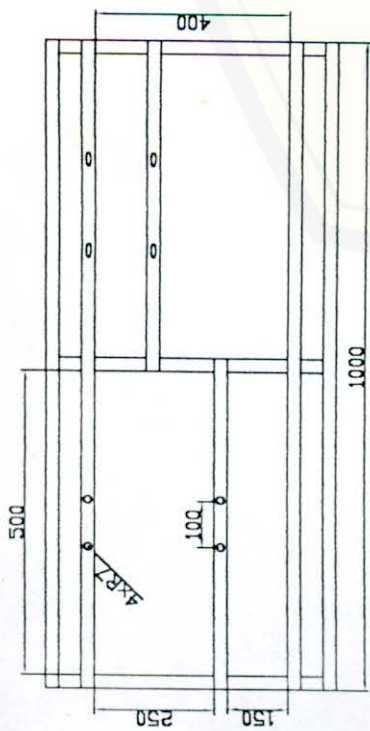
tinggi untuk diameter yang kecil.
rendah untuk diameter yang besar.


b. Tabel lathe cutting in feet and meters per minute using a high speed steel toolbit.

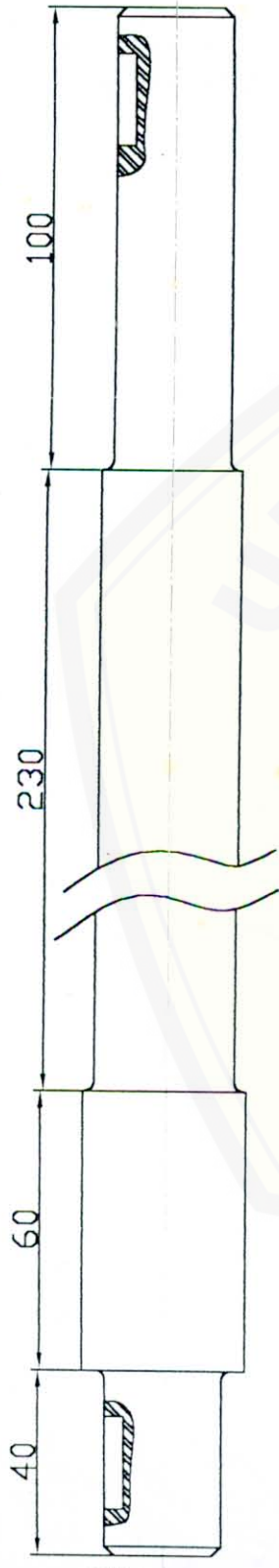
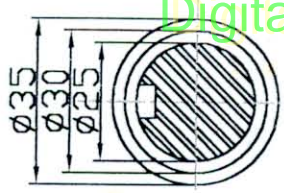
Material	Turning and Boring				Threading	
	Rough Cut		Finish Cut		ft/min	m/min
	ft/min	m/min	ft/min	m/min		
Machine steel	90	27	100	30	35	11
Tool steel	70	21	90	27	30	9
Cast iron	60	18	80	24	25	8
Bronze	90	27	100	30	25	8
Aluminum	200	61	300	93	60	18



12	1	Pulley 2	Cast Iron		
11	1	Pulley 1	Cast Iron		
10	1	Motor			
9	1	Sabuk V	Karet		
8	1	Rumah Pisau	Baja ST 40		
7	1	Pisau			
6	1	Rangka	Baja ST 37		
5	1	Talang Pembuangan	Plat Baja		
4	1	Poros	Baja ST 40		
3	1	Bantalan			
2	1	Bantalan			
1	1	Hopper	Plat Baja		
No	Jml	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
		Skala : 1:4	Digambar : Ketut Khairul Uzami		
		Satuan : mm	NIM : 001903101131		
		Tanggal : Juni 2003	Diperiksa : Robertus Sidartawan., ST		



6	1	Rangka	Baja ST 37			
5	1	Talang Pembuangan	Plat Baja			
1	1	Hopper	Plat Baja			
No	Jml	Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Skala : 1 : 4	Digambar : Ketut Khairul Uzami			
		Satuan : mm	NIM : 001903101131			
		Tanggal : Juni 2003	Diperiksa : Robertus Sidartawan., ST			
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER		MESIN PERAJANG POHON PISANG				A4



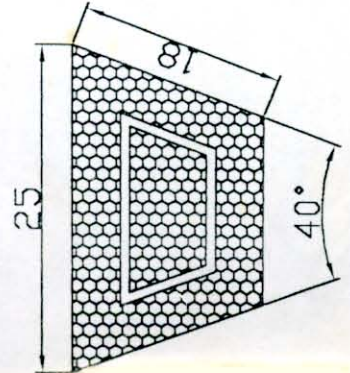
12 Skala 2:1



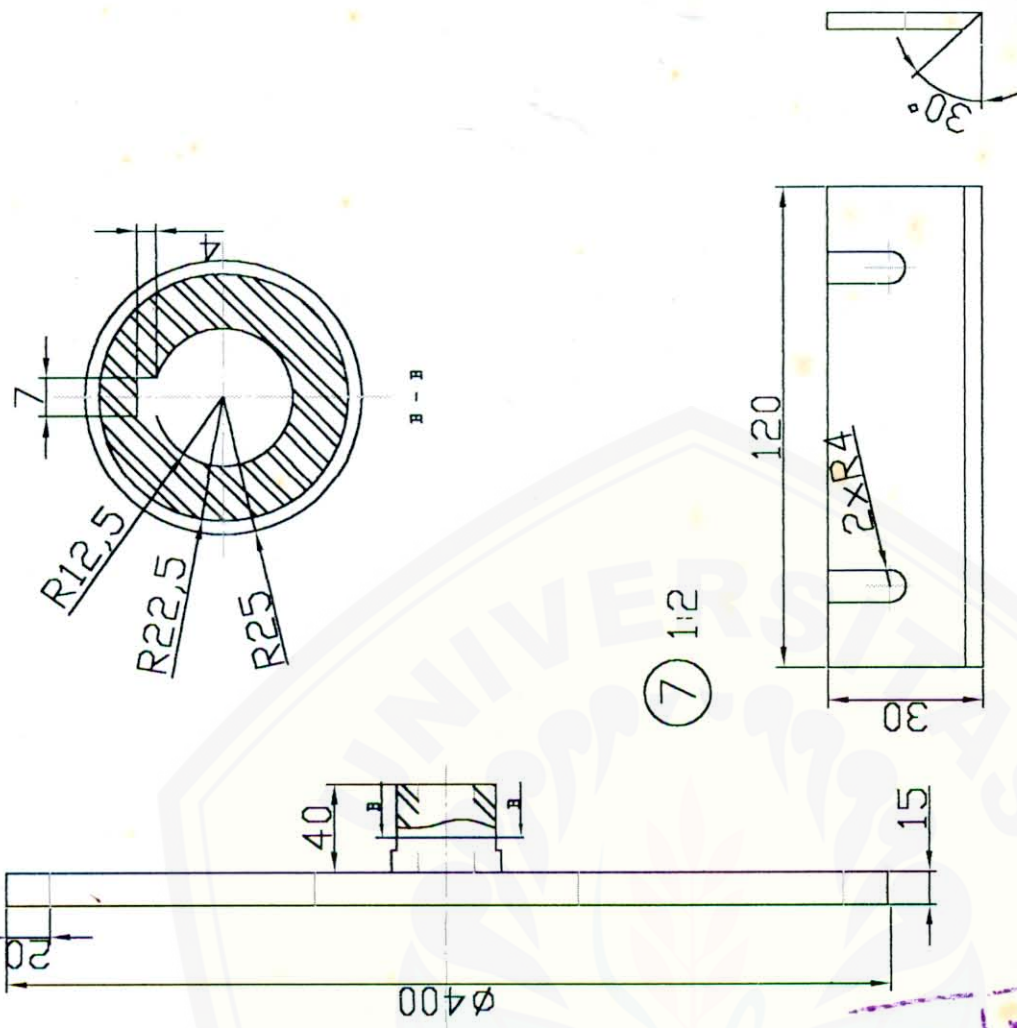
11 Skala 2:1



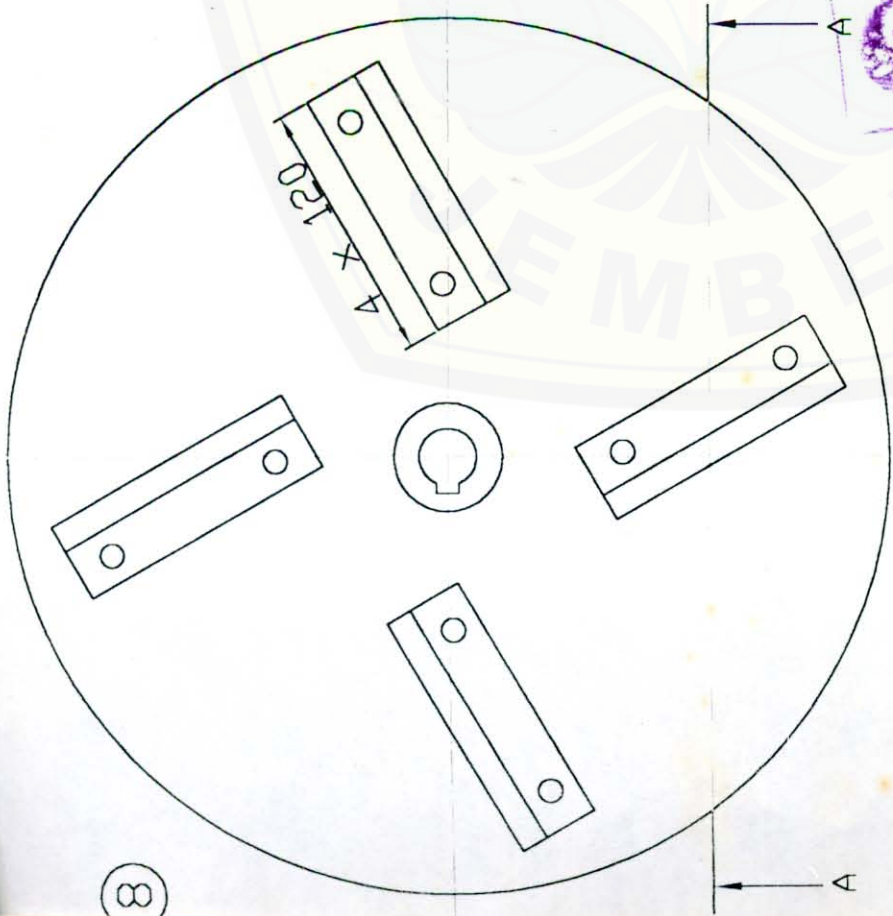
9 Skala 3:1



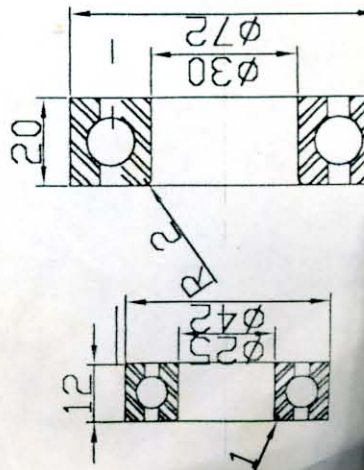
12	1	Pulley 2	Cast Iron	
11	1	Pulley 1	Cast Iron	
9	1	Seluk V	Karet	
4	1	Poros	Baja ST 40	
No	Jml	Nama Bagian	Bahan	Ukuran
		Skala : 1:2	Digambar : Ketut Khaikal Uzmi	Keterangan
		Satuan : mm	NIM : 001903101131	
		Tanggal : Oktober 2003	Diperiksa : Robertus Sidarawan, ST	
D III TEKNIK MESIN			MESIN PERAJANG Pohon Pisang	
UNIVERSITAS JEMBER			No. 2	A4



7 1:2



8



8	1	Rumah Pisan	Baja ST 40		
7	4	Pisau			
3	1	Bantalan			
No Jml		Nama Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
		Skala : 1 : 1	Digambar : Ketut Khaerul Uzami		Perringan
		Satuan : mm	NIM : 001903101131		
		Tanggal : Oktober 2003	Diperiksa : Robertus Sidiartaun...ST		
D II TEKNIK MESIN					No. 2
MESIN PERAJANG POHON PISANG					A4