

LAPORAN PROYEK AKHIR

“PERENCANAAN DAN PEMBUATAN MEKANISME ALAT
PEMERAS JAMU BERAS KENCUR”



Asal	Hadiah	Klasifikasi	Klasifikasi
	Pembelian		
Terima	: Tgl. 24 FEB 2003	621.9	001
No. Inventur		P	

Oleh :

Ahmad Robiul Awal Udin

991903101012

C.1

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
PROGRAM - PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER

2002



LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR
PERENCANAAN DAN PEMBUATAN MEKANISME ALAT
PEMERAS JAMU BERAS-KENCUR

Diajukan Untuk Syarat Yudisium Tingkat Diploma III Studi Teknik Mesin
Program-Program Studi Diploma III Teknik
Universitas Jember

Oleh :

AHMAD ROBIUL AWAL UDIN

NIM : 991903101012

Telah diuji dan disetujui oleh ,

Santoso Mulyadi, ST., MT.

NIP. 132 162 514. Dosen Pembimbing I

Tanggal : 19/11/2002

Hary Sutjahjono, ST

NIP. 132 163 637. Dosen Pembimbing II

Tanggal : 22/11/2002

Sumarji, ST., MT.

NIP. 132 133 390. Ketua Sidang

Tanggal : 22/11/2002

Digdo Listyadi, ST., MSc.

NIP. 132 126 437. Sekretaris Sidang

Tanggal : 22/11/2002

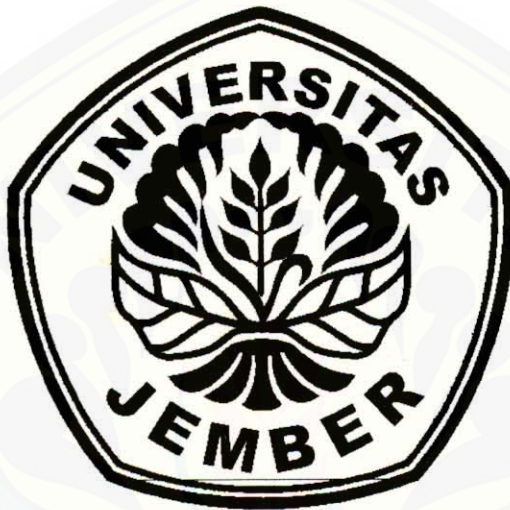
Aris Zainul Muttaqin, ST

NIP. 132 133 390. Anggota Sidang

Tanggal : 19-11-2002



LEMBAR PENGESAHAN



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ketua Program Studi Teknik

Universitas Jember

Hari Arbiantara, ST., MT

NIP. 132 125 680



Dr. Ir. R. Sudaryanto, M. Sc.

NIP. 320 002 358



PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini ku persembahkan dan ditujukan bagi mereka yang mau menatap masa depan. Laporan Proyek Akhir ini khusus ku persembahkan kepada :

- 1. Kedua orang tua penyusun yang telah memberikan dorongan baik spiritual maupun materiil sehingga terselesaikannya Laporan Proyek Akhir ini.*
- 2. Adikku tercinta yang selalu memberikan suasana hati bahagia.*
- 3. Kepada saudara-saudara penyusun yang selalu memberikan semangat.*
- 4. Para pembimbing penyusun yang telah membimbing dalam menyelesaikan Proyek Akhir dan Penyusunan Laporan Proyek Akhir.*
- 5. Para sahabat-sahabat penyusun yang telah membantu dan memberikan buah pikiran ataupun tenaganya sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.*



MOTTO :

**“ KEJARLAH DUNIAMU SEAKAN-AKAN KAMU
HIDUP SELAMANYA, DAN KEJARLAH AKHIRATMU
SEAKAN-AKAN KAMU BESOK MATT”**

HADIST ROSHULULLAH



ABSTRAK

Perencanaan dan Pembuatan Mekanisme Alat Pemaseras Jamu Beras-Kencur.
Oleh : Ahmad Robiul Awal Udin. 991903101012. Dibimbing oleh Santoso Mulyadi, ST., MT sebagai dosen pembimbing I dan Hary Sutjahjono, ST sebagai dosen pembimbing II.

Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pemaseras Jamu "Beras-Kencur". Dalam merancang dan membuat alat ini diperlukan observasi ke salah satu perusahaan jamu tradisional di daerah Sukorejo kabupaten Jember. Salah satu produk yang dihasilkan perusahaan tersebut yaitu jamu "Beras-Kencur", dimana dalam proses pembuatannya menggunakan bahan-bahan antara lain beras 1 ons, kencur 2 ons serta bahan-bahan tambahan lain seperti jahe, gula, garam. Proses pembuatan jamu ini sederhana dari proses penggilingan beras dan kencur, proses perendaman, proses pemaserasan. Dimana dalam proses pemaserasan ini menggunakan tangan. Proses pemaserasan ini terdapat kendala yaitu menimbulkan kelelahan bagi operator jika produksinya banyak, volume perasan dengan tangan sedikit. Untuk itu dibutuhkan alat pemaseras jamu "Beras-Kencur". Alat ini sebagai alternatif lain dari proses pemaserasan yang menggunakan bahan murah, efisien, sederhana.

Langkah-langkah dalam merancang alat ini yaitu perencanaan poros penekan, perencanaan spie, perencanaan roda gigi kerucut, perencanaan ulir penggerak, perencanaan poros dudukan tuas penggerak, perencanaan kekuatan frame. Setelah selesai proses perencanaan dilanjutkan ke proses pengerjaan kemudian dilakukan proses perakitan alat. Setelah itu dilakukan uji coba. Hasil dari uji coba yang telah dilakukan bahwa frame mampu menahan beban akibat pemaserasan, elemen-elemen lain seperti roda gigi kerucut, poros penekan, spie, ulir penggerak dapat mentransmisikan beban perasan yang direncanakan sehingga dapat memeras dan mengaduk serat-serat beras-kencur dengan baik.



ABSTRACT

The Designing And Making A Mechanism For The Pressing Equipment Of The Herb "Beras-Kencur". By Ahmad Robiul Awal Udin. 991903101012. Supervised by Santoso Mulyadi, ST., MT and Hary Sutjahjono, ST.

The last project intends to design and make the equipment of the herb pressing "Beras-Kencur". In this designing and making this equipment it needs and observation to one of the company of traditional herb in the village of Sukorejo in Jember regency. One of the product which is produced by the company is the herb "Beras-Kencur". In which making process needs the composition of such as 1 ons of rice and 2 ons kaempferia, and the additional materials like ginger, sugar, and salt. The process of making this herb is very simple from process of grinding rice and kaempferia, the process of soaking, the process of pressing in which it use hands or manual. The process of pressing has a stagnancy that makes fatigue to the operator if it has a lot of products, the volume of pressing with few hands. For this it needs the pressing equipment for the herb of "Beras-Kencur". This equipment is the other alternatives of the process of pressing that uses the simple, efficient and unexpensive material.

The step in designing of this equipment is planning the axle of pressure, planning of keys, planning of cone gear, planning of power screw, planning the shafts of the seat of handle, planning of the frame strength. After finishing the planning process, it's continued to the process of working, then it's carried out the process making up/assembling process the equipment. After that it carries out a visible test, the result of the test which has been carried out that the frame can resist the burden/load, that caused by pressure, the other elements like cone gear, the shaft of pressure, keys, power screw can transmit the pressure load that was planned, so that it can press and mix the fibers of rice and kaempferia well.



KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya atas karunia dan hidayah-Nya, penulisan Proyek Akhir dengan judul Perencanaan dan Pembuatan Mekanisme Alat pemeras Jamu Jeras Kencur dapat terselesaikan.

Proyek akhir ini merupakan mata kuliah wajib dan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar ahli madya pada Program Studi Teknik Mesin, Program Studi Teknik Universitas Jember.

Penulisan proyek akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, semangat dan motivasi dari pihak lain dalam menyelesaikannya. Untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bpk Dr. Ir. R. Sudaryanto , Msc selaku Ketua Program Studi Teknik Unversitas Jember.
2. Bapak Hari Arbiantara, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Universitas Jember.
3. Bpk. Santoso Mulyadi, ST, MT selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan membantu penulis dengan baik, sepenuh hati dalam menyelesaikan proyek akhir ini.



4. Bpk Hary Sutjahjono, ST. selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan dorongan, motivasi, arahan untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.
5. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan doanya sehingga dapat terselesaikannya Proyek Akhir ini.
6. Semua pihak yang telah membeantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap semoga tulisan yang singkat dan sederhana ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jember, November 2002

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kebutuhan Alat	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Manfaat Pembuatan	3
1.5 Batasan Masalah	3



BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ulir penggerak	5
2.2 Roda Gigi Kerucut	9
2.3 Poros dan Spie	14
2.3.1. Poros	14
2.3.2. Spie	16
BAB III METODE KEGIATAN	18
3.1 Metode Penelitian	18
3.2 Alat	18
3.3 Bahan	19
3.4 Metode Pelaksanaan	19
3.5 Metode Pengambilan Kesimpulan	21
BAB IV HASIL PERHITUNGAN	22
4.1 Beban Yang Dibutuhkan.....	22
4.2 Perhitungan Poros dan Spie	27
4.2.1. Perhitungan Poros	28
4.2.1.1 Akibat Buckling Murni	28
4.2.1.2. Terhadap Tegangan Gabungan (Torsi, Bending, Buckling)	31
4.2.1.2a. Buckling	32
4.2.1.2b. Torsi	34
4.2.1.2c. Bending	35



4.2.2. Perhitungan Spie	43
4.3. Perhitungan Roda Gigi Kerucut	45
4.3.1. Pinion	46
4.3.2. Roda Gigi (Driven)	52
4.4. Perhitungan Ulir Penggerak	54
4.5. Perhitungan Poros (Dudukan Tuas)	57
4.5.1. Akibat Torsi	57
4.5.2. Akibat Bending	58
4.6. Perhitungan Kekuatan Frame	62
BAB V Proses Pembuatan Alat Pemaseras Jamu Beras-Kencur	64
5.1. Pemesinan Poros Penekan	64
5.1.1. Proses Pembubutan	64
5.1.2. Proses Milling	66
5.1.3. Perhitungan Waktu Pemesinan	67
5.1.3.1. Pembubutan Muka (Facing)	67
5.1.3.2. Pembubutan Lurus (Longitudinal)	69
5.2. Pembuatan Spie	71
5.3. Ulir Penggerak	72
5.3.1. Proses Pembubutan	72
5.3.2. Perhitungan Waktu Pemesinan	73
5.3.2.1. Pembubutan Muka (Facing)	73
5.3.2.2. Pembubutan Longitudinal	76



5.3.2.3. Pembubutan Ulir	77
5.4. Poros (Dudukan Tuas Penggerak)	79
5.4.1. Perhitungan Waktu Pemesinan	79
5.4.1.1 Pembubutan Facing	79
5.4.1.2. Pembubutan Longitudinal.....	81
BAB VI Hasil Pengamatan	84
BAB VII Kesimpulan dan Saran	86
7.1. Kesimpulan	86
7.2. Saran.....	87
Daftar Pustaka	88
Lampiran.....	89

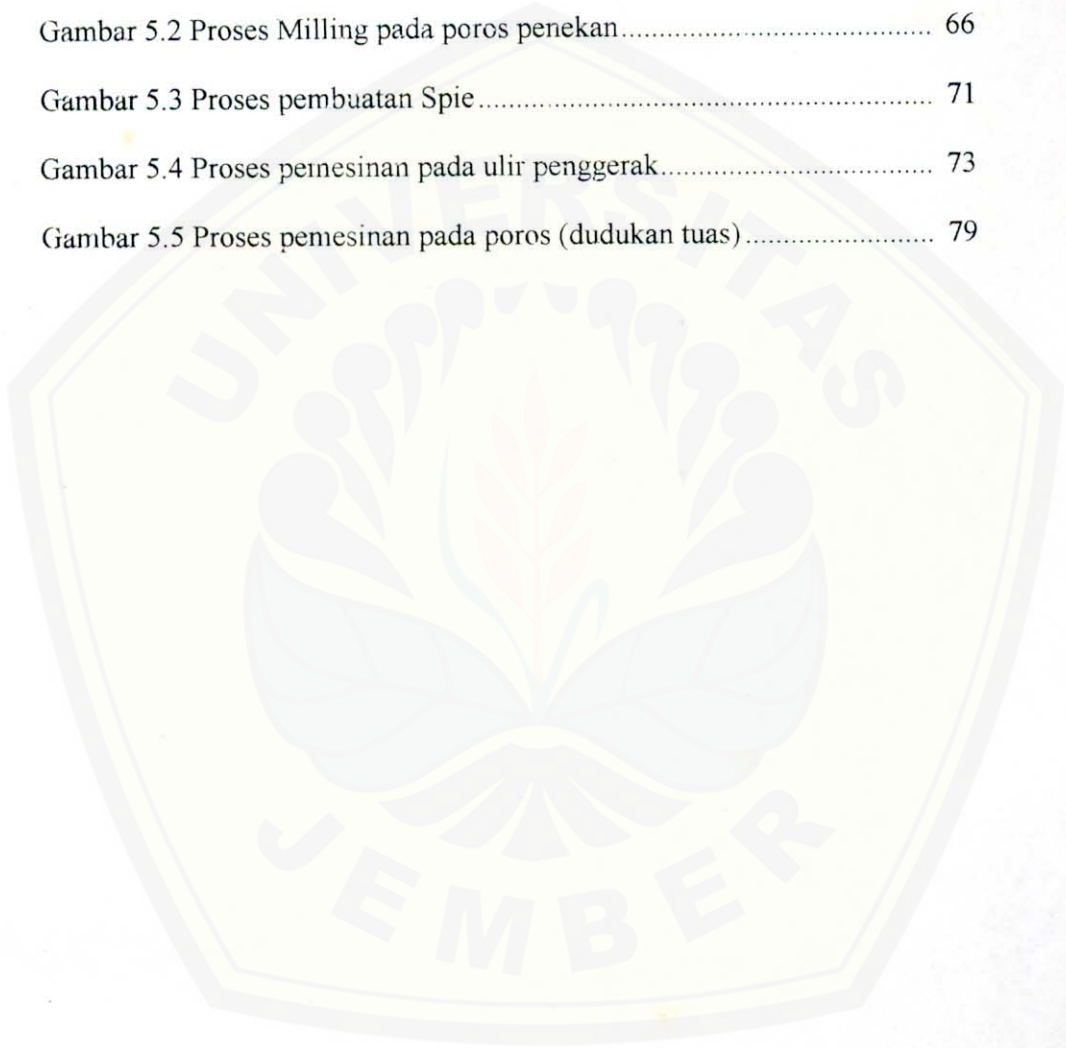


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ulir Acme	5
Gambar 2.2 Ulir Stub Acme	6
Gambar 2.3 Ulir 60° Stub Acme	6
Gambar 2.4 Ulir Segi Empat	7
Gambar 2.5 Nama-nama bagian ulir penggerak	8
Gambar 2.6 Nama-nama bagian roda gigi kerucut.....	10
Gambar 2.7 Beban-beban pada roda gigi kerucut	14
Gambar 2.8 Macam-macam hubungan beban kritis & bahan poros.....	15
Gambar 4.1 Alat pengukur penekan Beras Kencur	22
Gambar 4.2 Keseimbangan momen alat neraca Beras Kencur.....	23
Gambar 4.3 Beban pada poros penekan	28
Gambar 4.4 Arah beban roda gigi kerucut terhadap poros penekan.....	32
Gambar 4.5 Beban Buckling pada poros penekan	32
Gambar 4.6 Beban Torsi pada poros penekan	34
Gambar 4.7 Beban Bending pada poros penekan.....	35
Gambar 4.8 Diagram gaya geser dan Diagram momen	37
Gambar 4.9 Arah tegangan yang bekerja pada poros penekan	38
Gambar 4.10 Dimensi Spie	45
Gambar 4.11 Proyeksi roda gigi kerucut	46
Gambar 4.12 Analisa gaya sepasang roda gigi kerucut.....	50
Gambar 4.13 Gaya pada ulir penggerak.....	54



Gambar 4.14 Diagram kesetimbangan poros (dudukan tuas)	48
Gambar 4.15 Analisa beban pada frame	62
Gambar 5.1 Proses pembubutan pada poros penekan	65
Gambar 5.2 Proses Milling pada poros penekan	66
Gambar 5.3 Proses pembuatan Spie	71
Gambar 5.4 Proses penesisinan pada ulir penggerak	73
Gambar 5.5 Proses pemesinan pada poros (dudukan tuas)	79





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konstanta Kondisi Ujung Untuk Kolom Euler 16





DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 8-1 Diameter luas ulir Metris berjarak puncak kasar & halus	89
Tabel 6.16 Tegangan lentur yang diijinkan & tegangan kontak yang diijinkan (roda gigi kerucut)	90
Gambar 6.36 Faktor dinamis roda gigi kerucut.....	90
Tabel 6.17 Faktor beban lebih K_o , C_o	90
Tabel 1.8 Ukuran pasak dan alur pasak	91
Gambar 6.37 Koefisien geometri dari kekuatan lentur J (roda gigi kerucut)	92
Tabel 6.18 Faktor pembagian K_m , C_m	92
Tabel 6.19 Koefisien elastis	92
Tabel Modulus Elastisitas dan angka Poison.....	93
Tabel 6.2 Harga Modul standar (JIS B 1701-1973).....	94
Tabel 7.2 Ukuran dasar ulir 60° Stub Acme.....	94
Tabel 7.1 Ukuran dasar ulir Acme dan Stub Acme.....	95
Tabel Sifat-sifat Mekanis Standar Baja.....	96
Tabel 2 JIS G 3123 Batang baja karbon difinis dingin	96
Tabel 5.6.1 Baja konstruksi umum	97
Tabel 8.2 Diameter luas ulir sekrup Amerika UNG dan UNF	98
Tabel H-3 Sifat-sifat mekanis.....	99



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat pesat diberbagai sendi kehidupan karena itu diperlukan suatu usaha untuk meraih dan mengembangkan potensinya. Salah satu potensi yang harus dikembangkan adalah industri rumah tangga, di bidang industri jamu tradisional yang terdapat di daerah Sukorejo kabupaten Jember. Produk jamu yang dihasilkan yaitu jamu "Beraskencur". Jamu ini memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh, dapat memulihkan kesegaran dan stamina tubuh.

Pengolahan jamu tradisional ini dimulai dari persiapan bahan baku yaitu beras 1 ons dan kencur 2 ons serta bahan-bahan tambahan seperti gula dan garam. Pertama-tama yang dilakukan yaitu mencuci bahan baku sampai bersih, proses selanjutnya adalah penggilingan/penghancuran beras dan kencur sehingga menghasilkan serat-serat beras dan kencur. Setelah itu hasil dari penggilingan tadi direndam dalam air 1000 cc selama kurang lebih 5 menit. Setelah direndam adukan itu diperas dengan tangan sedikit demi sedikit, dimana adukan tadi diletakkan pada kain yang bersih lalu diperas dengan tangan selama beberapa kali sampai habis saripatinya dan menghasilkan 1000 cc jamu beras kencur yang kental, kemudian agar untung dan ekonomis jamu yang masih kental ditambahkan air 2000 cc lalu dimasak. Ampas dari jamu beras kencur tadi dapat dimanfaatkan untuk obat. Hasil dari perasan tadi dikemas kedalam botol berukuran 1500 ml, dan selanjutnya dipasarkan.



Dari proses pemerasan dengan tangan ada beberapa kendala yang menghambat proses produksi salah satunya yaitu dapat menimbulkan kelelahan bagi operator jika produksinya banyak dan volume yang dihasilkan dalam satu perasan dengan tangan sedikit.

Dengan melihat faktor-faktor tersebut diatas maka dibutuhkan suatu alat pemeras untuk meminimalisasikan faktor-faktor kerugian sehingga tercipta produktifitas produksi dan tidak mengesampingkan kebersihan dan ke higienisan.

1.2. Tujuan

Dengan adanya faktor-faktor kerugian tersebut diatas maka diperlukan alat pemeras yang memiliki manfaat untuk meminimalisasi kekurangan-kekurangan tersebut. Sehingga direncanakan alat pemeras ini memiliki manfaat antara lain :

1. Alat pemeras ini dapat digunakan oleh operator berpendidikan rendah dan wanita secara mudah.
2. Harga alat pemeras ini terjangkau bagi industri rumah tangga atau kecil.
3. Meminimalisasi faktor kelelahan.
4. Menggunakan proses produksi yang sederhana.

1.3. Perumusan Masalah

Diharapkan dengan adanya alat ini dapat mengatasi permasalahan seperti yang telah tersebutkan diatas, sehingga dapat memberikan dampak positif antara lain :



1. Sebagai alternatif dalam pemerasan jamu dengan biaya produksi rendah.
2. Alat ini harus mampu meningkatkan produktifitas produksi.
3. Alat ini harus meminimalisasi faktor yang menimbulkan kelelahan bagi pekerja jika produksinya banyak dan memakan waktu yang lama.
4. Terjaminnya kebersihan dan kehygienisan.

1.4. Manfaat Pembuatan Alat

Manfaat pembuatan alat ini yaitu :

1. Dapat merencanakan dan menciptakan teknologi tepat guna yang murah, mudah dan terjangkau bagi masyarakat (industri rumah tangga).
2. Melatih kemampuan dalam merencanakan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan serta kreatifitas dalam menyampaikan suatu gagasan ilmiah sesuai bidang teknik mesin.
3. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat meningkatkan produktifitas produksi jamu di masyarakat sekitarnya.
4. Dapat meminirnalisasi faktor-faktor kerugian dalam pembuatan jamu tradisional.

1.5. Batasan Masalah

Dalam pembuatan alat pemeras beras kencur ini dibagi menjadi dua proses pengerjaan yaitu :



1. Proses pengerjaan konstruksi oleh Ahmad Robiul A.U.
Meliputi bagian : roda gigi kerucut pinyon dan driven, poros dan spie, kekuatan frame, poros dudukan tuas.
2. Proses pengerjaan sistem konstruksi pemerasannya (mekanisme pemerasan) oleh Eko Prasetya.
Meliputi bagian : konstruksi pemeras (pipa, screen,) dan adapun tempat dudukan alat pemeras dikerjakan bersama-sama.





BAB II

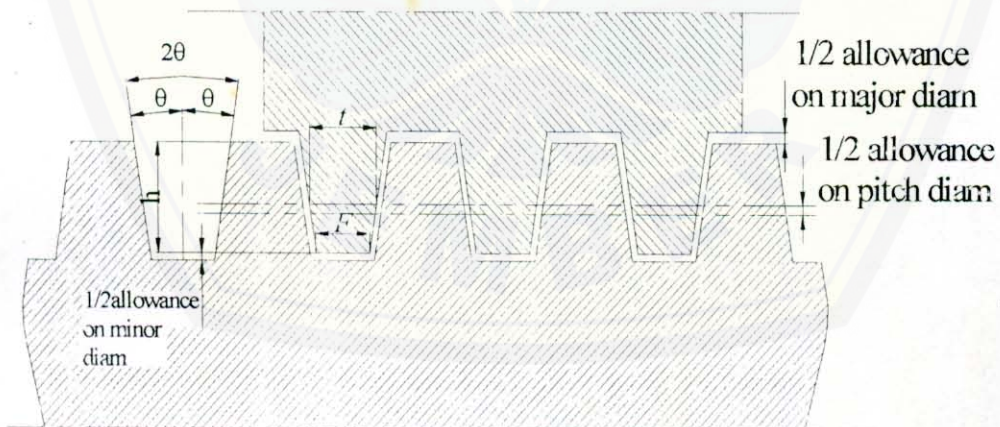
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ulir Penggerak

Ulir penggerak berfungsi untuk meneruskan gerakan secara halus dan merata serta untuk menghasilkan gerakan linear dari gerakan berputar. Kinematika dari gerakan ulir penggerak sama dengan gerakan kinematika dari baut dan mur. Secara umum ulir penggerak mempunyai efisiensi antara 30%-75% yang tergantung pada sudut kemiringan ulir dan koefisien geseknya. Jenis-jenis ulir yang dipakai untuk meneruskan gaya sebagai berikut :

1. Ulir Acme.

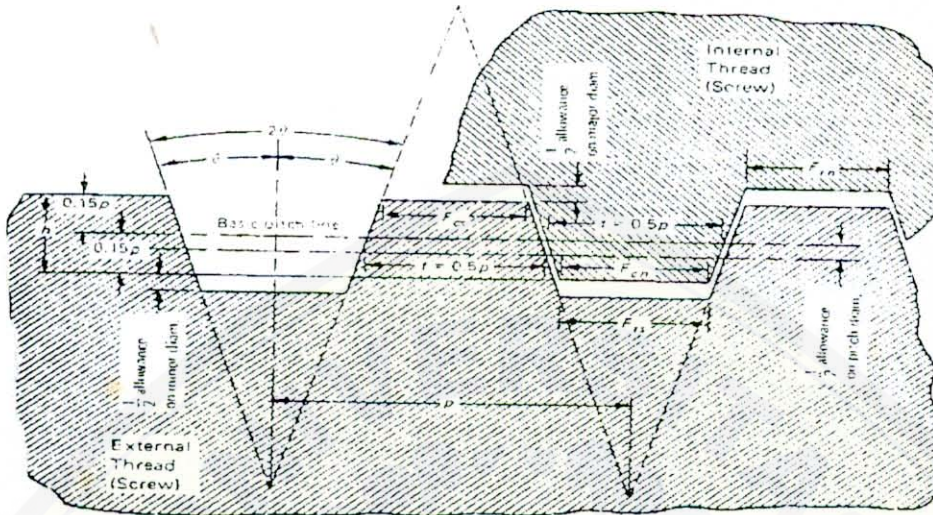
Merupakan tipe awal dari ulir penggerak dan dibuat dengan mesin perkakas.



Gambar 2.1 Ulir Acme

2. Ulir 30° Stub Acme.

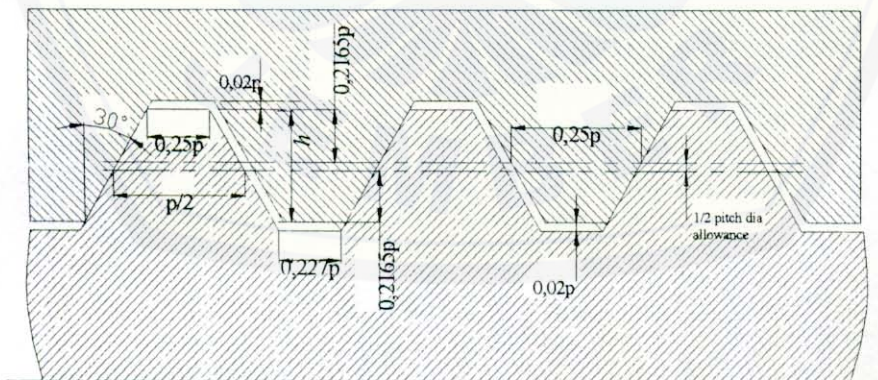
Ulir Stub Acme mempunyai ulir kasar dan dangkal.



Gambar 2.2 Ulir Stub Acme

3. Ulir 60° Stub Acme atau ulir American National.

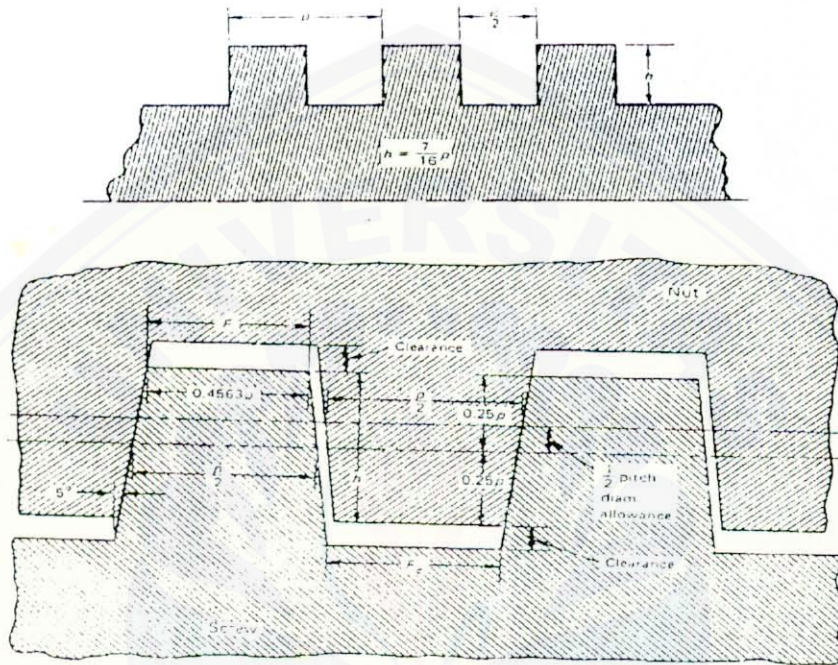
Ulir ini memiliki sudut puncak 60° seperti diperlihatkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.3 Ulir 60° Stub Acme

4. Ulir segiempat.

Ulir ini lebih efisien dari jenis ulir lainnya, tetapi mempunyai kelemahan dalam hal keuntungan mekanis.



Gambar 2.4 Ulir Segi Empat

Ukuran dari diameter dan luas metris berjarak puncak kasar dan halus dari ulir penggerak ini seperti pada tabel 8-1 dan 8-2 "Perencanaan teknik mesin oleh J.E Shigley dkk" yang terlampir.

Untuk menghitung beban yang terjadi akibat gaya tekan aksial F seperti pada gambar di bawah, sehingga terdapatlah gaya-gaya aksial yang bekerja pada bidang normal ulir, maka :

Maka beban yang terjadi pada ulir penggerak yaitu :

$$\sum F_x = P - N \sin \lambda - \mu N \cos \lambda = 0$$

$$\sum F_y = F + \mu N \sin \lambda - N \cos \lambda = 0$$

Maka beban yang diterima ulir P :

$$P = \frac{F (\sin \lambda + \mu \cos \lambda)}{\cos \lambda - \mu \sin \lambda} \dots\dots\dots (1).$$

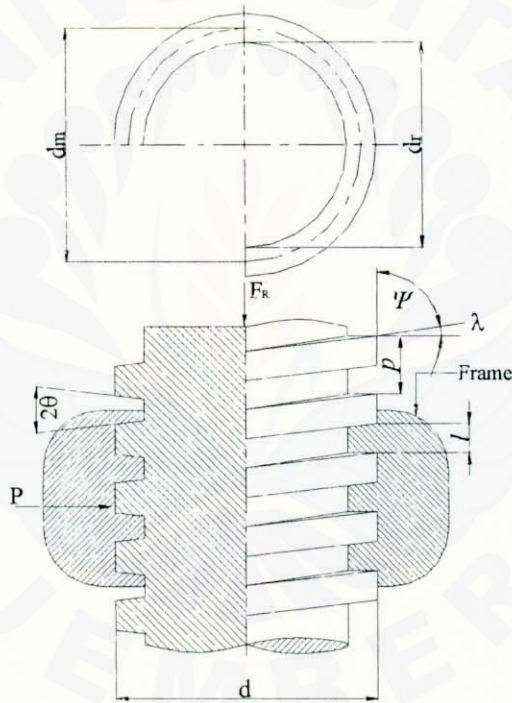
Dimana : F = gaya tekan aksial (kg).

N = gaya normal (kg).

λ = sudut maju dari ulir.

μ = koefisien gesek.

= $\tan \lambda$ (jika N dielemnir).



Gambar 2.5 Nama-nama bagian Ulir Penggerak

Keterangan gambar diatas :

- p adalah jarak puncak (pitch) (mm).
- d adalah diameter besar (mm).



- d_r adalah diameter terkecil(mm).
- d_m adalah diameter rata-rata(mm).
- 2θ adalah sudut ulir ($^{\circ}$).
- l adalah jarak maju ulir (mm).
- λ adalah sudut maju ulir ($^{\circ}$).

Untuk mengetahui kekuatan dari ulir penggerak tergantung dari pemilihan bahan sesuai standar (tabel nieman) sehingga dapat menganalisis tegangan tarik yang diijinkan ($\sigma_a = \text{kg/mm}^2$), tegangan geser yang diijinkan ($\tau_a = \text{kg/mm}^2$) dan kekuatan tarik bahan ($\sigma_s = \text{kg/mm}^2$).

Untuk menghitung diameter inti ($d_1 = \text{mm}$) ulir penggerak menggunakan persamaan dari “Dasar Perencanaan Elemen Mesin oleh Soelarlo” :

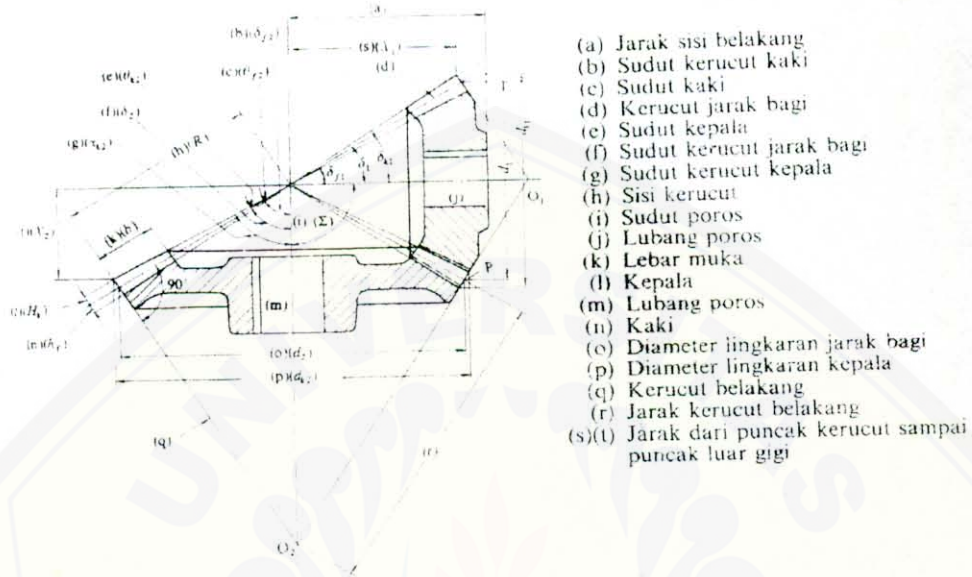
$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4 F_R}{\pi \sigma_a}} \dots\dots\dots (2).$$

Dengan diketahuinya diameter inti maka diameter besar nominalnya dapat diketahui melalui tabel 7.1. ukuran dasar ulir acme dan stub acme “ Elemen Mesin I oleh Ir. Zainun Achmad, 1997” yang terlampir sehingga dapat diketahui dimensi ulir sesuai standarnya seperti ; P jarak bagi (mm), H_1 tinggi ulir (mm), d diameter luar (mm). Dalam perencanaan ulir penggerak ini menggunakan ulir kasar tunggal.

2.2. Roda Gigi Kerucut

Fungsi dari roda gigi kerucut adalah untuk memindahkan gerakan antara poros yang berpotongan. Roda gigi kerucut yang alur giginya lurus dan menuju ke

puncak kerucut dinamakan roda gigi kerucut lurus, sepasang roda gigi kerucut seperti yang diberikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.6 Nama-nama bagian Roda Gigi Kerucut

Dalam merencanakan langkah-langkah dimensi roda gigi ini dasarnya sama dengan merencanakan roda gigi lurus, menurut “Dasar Perencanaan Elemen Mesin” oleh soelarso sebagai berikut ;

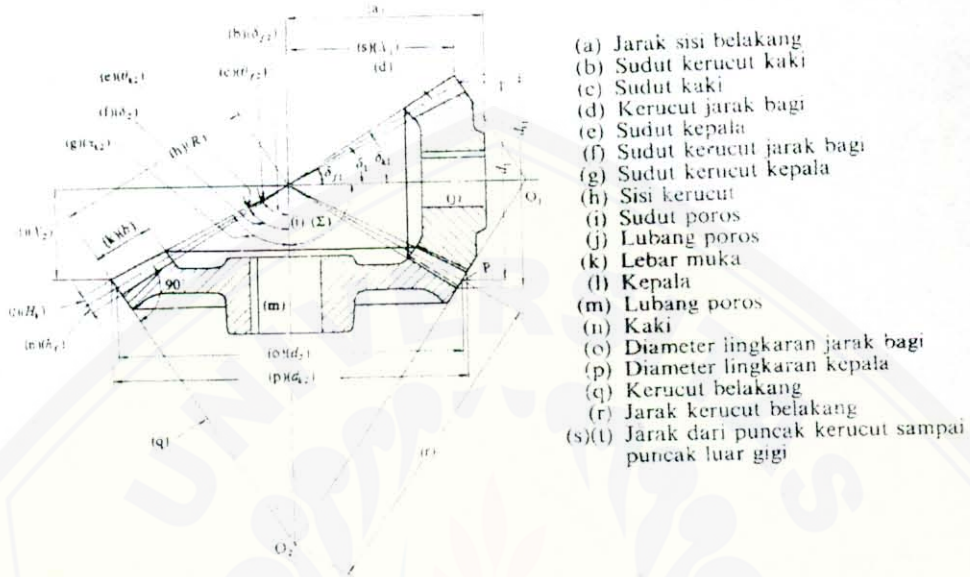
Jika R adalah panjang sisi kerucut jarak bagi, δ adalah sudut kerucut jarak bagi, d adalah diameter lingkaran jarak bagi pada ujung luar roda gigi kerucut maka hubungannya adalah

$$d = 2R \sin \delta \dots\dots\dots (3)$$

Perbandingan putaran i dari roda gigi kerucut sebagai berikut :

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{R \sin \delta_2}{R \sin \delta_1} \dots\dots\dots (4)$$

puncak kerucut dinamakan roda gigi kerucut lurus, sepasang roda gigi kerucut seperti yang diberikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.6 Nama-nama bagian Roda Gigi Kerucut

Dalam merencanakan langkah-langkah dimensi roda gigi ini dasarnya sama dengan merencanakan roda gigi lurus, menurut “Dasar Perencanaan Elemen Mesin” oleh soelarso sebagai berikut ;

Jika R adalah panjang sisi kerucut jarak bagi, δ adalah sudut kerucut jarak bagi, d adalah diameter lingkaran jarak bagi pada ujung luar roda gigi kerucut maka hubungannya adalah

$$d = 2R \sin \delta \dots\dots\dots (3)$$

Perbandingan putaran *i* dari roda gigi kerucut sebagai berikut :

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{R \sin \delta_2}{R \sin \delta_1} \dots\dots\dots (4)$$



dimana :

n_1 dan n_2 = putaran pinion dan roda gigi kerucut (rpm).

d_1 dan d_2 = diameter pinion dan roda gigi kerucut (mm).

z_1 dan z_2 = jumlah gigi dari pinion dan roda gigi kerucut.

δ_1 dan δ_2 = sudut kerucut jarak bagi pinion dan roda gigi kerucut

(°).

Jika sudut poros dinyatakan $\Sigma = \delta_1 + \delta_2 = 90^\circ$ sehingga :

$$\tan \delta_1 = z_1/z_2 = \dots\dots\dots(5)$$

$$\tan \delta_2 = z_2/z_1 = i \dots\dots\dots(6)$$

Dalam hal gigi tirus, kepala pinyon lebih tinggi dari pada kepala roda gigi (driven), maka koefisien perubahan kepala masing-masing sebagai berikut :

$$\left. \begin{aligned} X_1 &= 0,46 \left[1 - \left(\frac{z_1}{z_2} \right)^2 \right] \dots\dots\dots(7) \\ X_2 &= -X_1 \end{aligned} \right\}$$

Jika $c_k \geq 0,188 m$ adalah kelonggaran puncak, maka untuk pinyon :

$$\text{Tinggi kepala } h_{k1} = (1 + X_1)m \dots\dots\dots(8)$$

$$\text{Tinggi kaki } h_{f1} = (1 - X_1)m + c_k \dots\dots\dots(9)$$

Demikian pula dalam roda gigi :

$$\text{Tinggi kepala } h_{k2} = (1 - X_1)m \dots\dots\dots(10)$$

$$\text{Tinggi kaki } h_{f2} = (1 + X_1)m + c_k \dots\dots\dots(11)$$

Dengan demikian tinggi gigi adalah

$$H = 2m + c_k \dots\dots\dots(12)$$



$$\left. \begin{aligned} \text{Sudut kepala pinyon } \theta_{k1} &= \tan^{-1}(h_{k1} / R) \\ \text{Sudut kaki pinyon } \theta_{f1} &= \tan^{-1}(h_{f1} / R) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(13)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Sudut kepala driven } \theta_{k2} &= \tan^{-1}(h_{k2} / R) \\ \text{Sudut kaki driven } \theta_{f2} &= \tan^{-1}(h_{f2} / R) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(14)$$

Dengan demikian, sudut kerucut kepala pinyon dan driven adalah :

$$\delta_{k1} = \delta_1 + \theta_{k1}, \delta_{k2} = \delta_2 + \theta_{k2} \dots\dots\dots(15)$$

Sudut kerucut kaki pinyon dan driven :

$$\delta_{f1} = \delta_1 - \theta_{f1}, \delta_{f2} = \delta_2 - \theta_{f2} \dots\dots\dots(16)$$

Besarnya masing-masing diameter lingkaran kepala :

$$\left. \begin{aligned} d_{k1} &= d_1 + 2h_{k1} \cos \delta_1 \\ d_{k2} &= d_2 + 2h_{k2} \cos \delta_2 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(17)$$

Besarnya masing-masing diameter lingkaran kaki :

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= (d_1 / 2) - h_{k1} \sin \delta_1 \\ x_2 &= (d_2 / 2) - h_{k2} \sin \delta_2 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(18)$$

Tebal gigi pinyon dan driven, dimana α adalah sudut tekan:

$$\left. \begin{aligned} s_1 &= (0,5\pi + 2X_1 \tan \alpha)m \\ s_2 &= (0,5\pi - 2X_2 \tan \alpha)m \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(19)$$

Beban lentur yang diijinkan pinyon dan driven :

$$\left. \begin{aligned} F'_{b1} &= \sigma_{a1} m K_v J_1 / (K_o K_s K_m) \\ F'_{b2} &= \sigma_{a2} m K_v J_2 / (K_o K_s K_m) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(20)$$

Dimana :

σ_{a1} dan σ_{a2} = tegangan lentur yang diijinkan (kg/mm^2) seperti pada tabel 6.16 "Dasar Perencanaan Elemen Mesin oleh Soelarso"terlampir.

K_v = faktor dinamis pada gambar 6.36 “Dasar Perencanaan Elemen Mesin oleh Soelarso” terlampir.

J_1 dan J_2 = faktor geometri seperti pada gambar 6.37 terlampir.

K_o = faktor beban lebih seperti pada tabel 6.17 terlampir.

K_s = faktor ukuran ;

- untuk $m \geq 1,5$ maka $K_s = \left(\sqrt[4]{m/2,24}\right)$

- untuk $m < 1,5$ maka $K_s = 0,5$.

K_m = faktor distribusi beban seperti pada tabel 6.18 terlampir.

Besarnya beban permukaan pada roda gigi kerucut adalah

$$F'_H = \sigma_c^2 \frac{d_1}{C_p^2} \frac{C_v I}{C_o C_m C_f} \dots\dots\dots(21)$$

Dimana :

σ_c = tegangan kontak yang diijinkan seperti pada tabel 6.16 “Dasar Perencanaan Elemen Mesin oleh Soelarso”terlampir.

C_p = koefisien elastis $\sqrt{\text{kg/mm}}$ menurut tabel 6.19 “Soelarso,1997” terlampir.

C_y = faktor dinamis gambar 6.36 terlampir.

C_o = faktor beban lebih menurut tabel 6.17 terlampir.

C_m = faktor distribusi beban menurut tabel 6.19 terlampir.

C_f = faktor kondisi permukaan besarnya antara 0,5 -1.

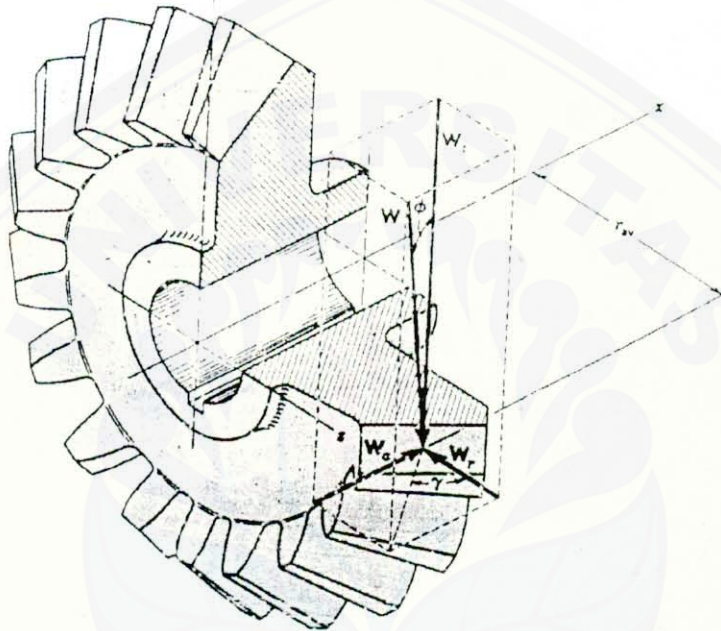
I = faktor geometri menurut gambar 6.38 terlampir.

Gaya yang bekerja pada pusat gigi seperti gambar di bawah ini. Gaya resultante W mempunyai tiga komponen yaitu :

1. Gaya tangensial $W_t = W \cos \alpha$.
2. Gaya radial $W_r = W_t \tan \alpha \cos \delta$.
3. Gaya aksial $W_a = W_t \tan \alpha \sin \delta$.

Keterangan gambar : $\phi = \alpha$, sudut tekanan.

$\gamma = \delta$, sudut puncak kerucut.



Gambar 2.7 Beban pada Roda Gigi Kerucut

2.3. Poros dan Spie

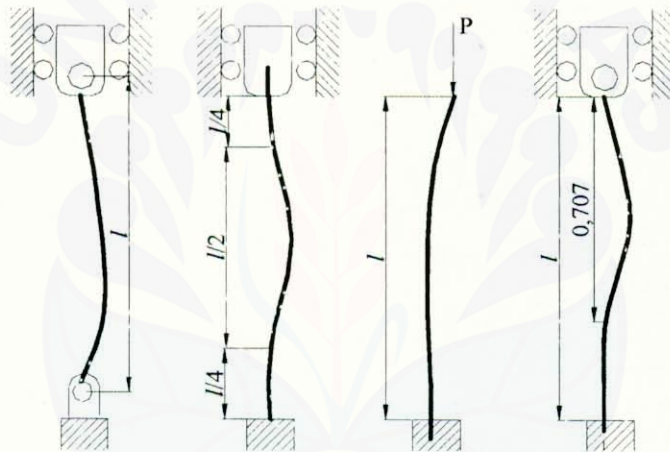
2.3.1. Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin.

Dalam merencanakan poros perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Kekuatan poros.
2. Kekakuan poros.
3. Bahan poros (dapat dilihat dalam tabel yang terlampir).

Poros yang direncanakan dalam alat pemeras ini mendapat beban tekan murni oleh gaya akibat pemerasan F_R di samping itu poros ini menerima beban puntiran sehingga dengan demikian poros akan terjadi tegangan bending, maka hukum Hooke disini berlaku. Agar perencanaan poros ini tidak mengalami kegagalan harus mengetahui beban yang diterima poros lebih kecil dari P_{cr} (beban kritis yang diterima poros) yang sesuai dengan prosedur perencanaan poros dari "Perencanaan Teknik Mesin oleh J.E Shigley". Hubungan antara beban kritis dan bahan poros dan geometri seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.8 Macam-macam hubungan beban kritis dan bahan poros

Untuk menghitung beban kritis P_{cr} :

$$P_{cr} = \frac{C \cdot \pi^2 E I}{l^2} \dots \dots \dots (22)$$

Dimana : P_{cr} = beban kritis (N).

E = Modulus elastisitas menurut tabel A-7 Konstanta Fisik dan Bahan " Perencanaan Teknik Mesin oleh J.E Shigley terlampir.

I = Momen inersia untuk penampang bentuk lingkaran.

$$= \pi d^4 / 64 \dots\dots\dots (\text{mm}^4).$$

C = konstanta kondisi ujung, diberikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Konstanta Kondisi Ujung Untuk Kolom Euler

Konsisi ujung kolom/poros.	Konstanta kondisi-ujung C		
	Harga Teoritis	Harga Konservatif	Harga yang disarankan
Mati – Bebas	1/4	1/4	1/4
Bulat – Bulat	1	1	1
Mati – Bulat	2	1	1,2
Mati – Mati	4	1	1,2

Untuk menghitung tegangan akibat adanya gaya penekanan adalah

$$\sigma_R = P_{cr} / A \dots\dots\dots (23)$$

dimana : σ_R = tegangan akibat gaya tekan (kg/mm^2).

A = luas penampang poros (mm^2).

Tegangan akibat gaya tekan ini harus lebih kecil dari tegangan yang diijinkan oleh bahan σ_B (kg/mm^2) supaya aman.

2.3.2. Spie

Spie adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk mengkaitkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, pulley, dll pada poros. Momen diteruskan dari poros ke naf atau dari naf ke poros.

Perencanaan spie ini sama dengan perencanaan pada pasak menurut “Dasar Perencanaan Elemen Mesin” oleh Soelarso. Jika momen rencana dari

poros adalah T (kg.mm) dan diameter poros d_s (mm), maka gaya tangensial F (kg) pada permukaan poros adalah

$$F = \frac{T}{d_s/2} \dots\dots\dots(24)$$

Dari tegangan geser yang diijinkan τ_{ka} (kg/mm²), panjang spie l (mm) yang diperlukan dapat diperoleh ;

$$\tau_{ka} \geq \frac{F}{b \cdot l} \dots\dots\dots(25)$$

Jika gaya keliling F (kg) dan kedalaman alur spie pada poros dinyatakan dengan t_1 , dan kedalaman alur spie pada naf t_2 (harga t_1 dan t_2 dapat dilihat dalam tabel beserta ukuran b (lebar) mm, dan h (tinggi) mm) dengan mengabaikan pengurangan luas permukaan oleh pembuatan sudut spie. Dalam hal ini tekanan permukaan p (kg/mm²) adalah

$$p = \frac{F}{l \cdot (t_1 \text{ atau } t_2)} \dots\dots\dots(26)$$

Dari harga tekanan permukaan yang diijinkan p_a (kg), panjang spie yang diperlukan dapat dihitung dari ;

$$p_a \geq \frac{F}{l \cdot (t_1 \text{ atau } t_2)} \dots\dots\dots(27)$$

Harga p_a adalah 8 (kg/mm²) untuk poros dengan diameter kecil, 10 (kg/mm²) untuk diameter poros besar, dan setengah dari harga-harga di atas untuk poros berputaran tinggi.



BAB III

METODE KEGIATAN

3.1 Metodologi Penelitian

a. Studi literatur

Mempelajari cara-cara mendesain suatu alat yang sesuai dengan mata kuliah perancangan alat dan elemen mesin yang telah didapat selama perkuliahan.

b. Observatif

Dengan mengamati secara langsung proses pembuatan jamu ini ke salah satu perusahaan tradisional sebagai acuan untuk mendiskripsikan rancangan atau desain alat pemeras jamu beras kencur.

3.2 Alat

Peralatan yang digunakan dalam Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mesin bubut.
2. Mesin bor.
3. Mesin gerinda.
4. Mesin las.
5. Mesin milling.
6. Kunci pas.
7. Kunci Ring.
8. Tang.
9. Gergaji Besi.
10. Kikir.





3.3 Bahan

Bahan yang digunakan dalam Proyek Akhir untuk mekanisme alat pemeras meliputi :

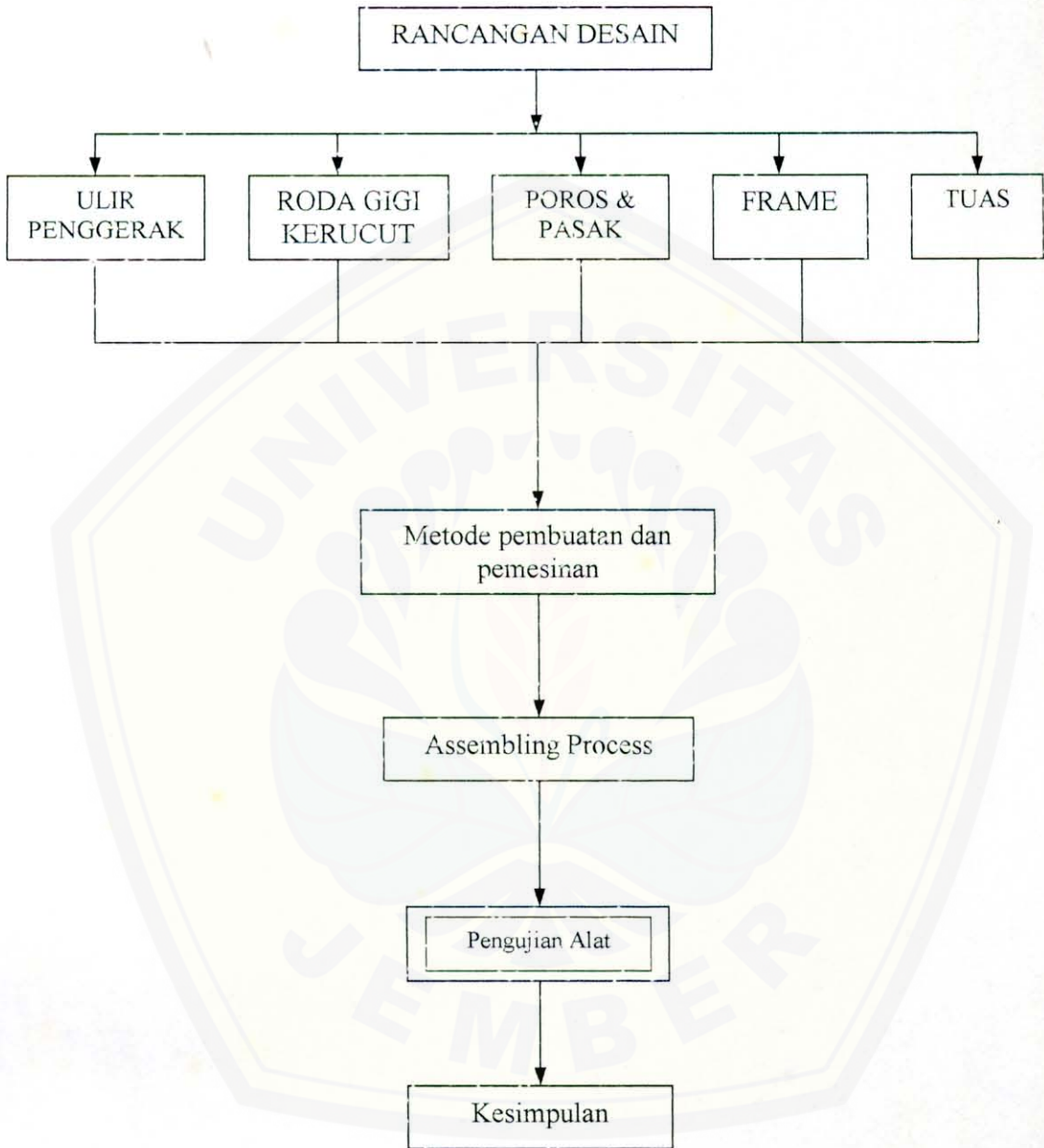
1. Baja Karbon (ST).
2. Roda gigi kerucut pinyon dan driven.
3. Baut M - 17.
4. Ring penahan.
5. Tuas penggerak manual.
6. Pipa Besi \varnothing 55 mm dan \varnothing 38 mm.

3.4 Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan disini akan dibagi menjadi beberapa bagian antara lain:

1. Pembuatan alat atau desain alat sesuai dengan yang telah diperhitungkan melalui perencanaan tersebut.
2. Melakukan studi kepustakaan sebagai bahan acuan untuk merancang mekanisme alat pemeras ini.
3. Merancang dan merencanakan elemen-elemen yang dibutuhkan seperti ulir penggerak, roda gigi, poros dan kekuatan frame.
4. Melakukan pengamatan lapang industri beras kencur.
5. Melakukan uji coba

Flow chart pembuatan alat pemeras jamu bahan baku beras kencur





3.5 Metode Pengambilan Kesimpulan

Metode pengambilan keputusan alat yang kami buat ini dengan membandingkan keadaan sebelum diadakannya alat ini. Dengan alat pemeras beras kencur ini mampu meningkatkan produktifitas produksi dan dapat mengurangi faktor-faktor yang menimbulkan kerugian-kerugian.





BAB V

PROSES PEMBUATAN ALAT PEMERAS BERAS KENCUR

5.1. Pemesinan Poros Penekan

Dalam proses pembuatan poros ada beberapa macam proses pemesinan antara lain :

5.1.1. Proses Pembubutan

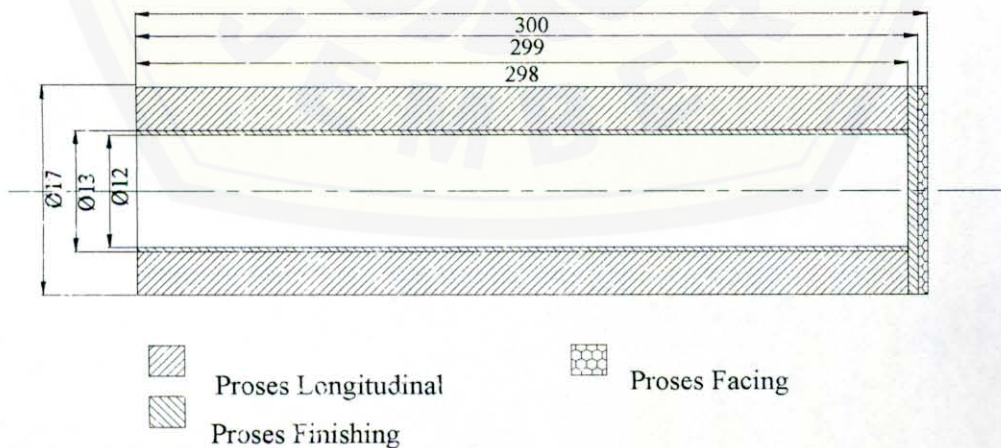
Proses pembubutan yang dilakukan berupa pembubutan lurus yang berfungsi untuk mengurangi diameter ataupun panjang material hingga terbentuk diameter atau panjang yang diinginkan. Pahat yang digunakan pahat sisi kanan dan pahat sisi kiri. Langkah-langkah pemesinannya sebagai berikut :

1. Terlebih dahulu check kondisi mesin.
2. Pasang senter mati pada tail stock.
3. Pasang pahat setinggi senter.
4. Pasang benda kerja pada chuck.
5. Pasang penyangga jalan (carrier) pada apron.
6. Atur handle kecepatan spindel.
7. Atur handle untuk menentukan besarnya feeding pada gear box.
8. Atur handle gerakan otomatis ke posisi feeding jika ingin pemakanan secara otomatis.
9. Hidupkan mesin.
10. Tarik tuas pemutar sumbu utama/spindel.

11. Lakukan facing ujung benda kerja setelah selesai matikan mesin dan posisikan pahat ke titik aman. Kembali ke no 9.
12. Gerakkan pahat ke depan sampai menyentuh benda kerja untuk penggoresan agar penentuan posisi pemakanan mudah diketahui.
13. Lakukan pemakanan kasar sepanjang 300 mm (roughing) kedepan sebesar 0,5 mm untuk pemakanan akhir (finishing) 0,25 mm.
14. Lakukan proses pemakanan benda kerja sampai selesai sesuai dengan ukurannya.
15. Setelah selesai atur handie ke posisi semula.
16. Matikan spindel.
17. Gerakkan pahat kekanan sampai bebas dari benda kerja.
18. Pengukuran benda kerja sesuai yang diinginkan.
19. Lepas benda kerja dari chuck.
20. Bersihkan mesin dari beram-beram.

Gambar kerja pada saat proses pemesinan poros penekan seperti dibawah

ini :



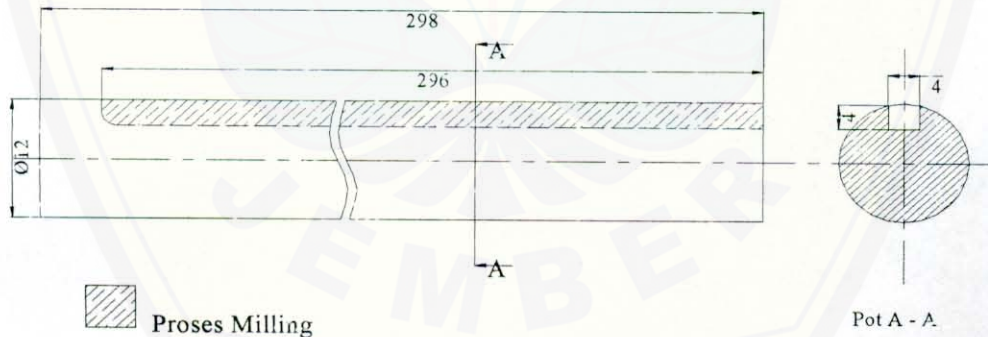
Gambar 5.1 Proses Pembubutan pada Poros Penekan

Peralatan lain yang dibutuhkan dalam pembubutan poros ini adalah :

1. Pahat bubut sisi kanan, pahat celah, tipe HSS.
2. Kunci chuck.
3. Kunci T penjepit pahat.
4. Senter mati dan senter jalan.
5. Jangka sorong.
6. Plat pengganjal.
7. Carrier (penyangga jalan).

5.1.2. Proses Milling

Proses milling dilakukan untuk memberikan alur spie pada poros penekan. Diameter cutter 4 mm dan kedalaman lubang alur spie 4 mm. Seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 5.2 Proses Milling pada Poros Penekan



5.1.3. Perhitungan Waktu Pemesinan (proses pembubutan)

5.1.3.1. Pembubutan muka (facing) poros

Diketahui :

- Bahan poros = Baja konstruksi S 35 C ; kekuatan tariknya 55 kg/mm^2 dengan kadar karbon 0,22 %.
- Deep of cut for roughing (a_r) = 1mm.
- Deep of cut for finishing (a_f) = 0,5 mm.
- Roughing cut (CS) = 20 mm/putaran.
- Finishing cut (CS) = 30 mm/putaran.
- Roughing feed (f_R) = 0,5 mm/min.
- Finishing feed (f_f) = 0,25 mm/min.

Sehingga waktu pemesinan proses Facing untuk roughing adalah :

Jika diketahui :

- Panjang benda kerja (L_{Rf}) = 300 mm.
- Panjang akhir roughing (l_{Rf}) = 299 mm.
- Diameter benda kerja (D) = 17 mm.
- Length of cut (R) = 8,5 mm.

1. Jumlah proses pemesinan (i).

$$i = \frac{L_{Rf} - l_{Rf}}{a}$$

$$= \frac{300 - 299}{1}$$

$$= 1 \text{ kali.}$$



2. Putaran Spindel (n).

$$n = \frac{CS \cdot 320}{D}$$
$$= \frac{20 \cdot 320}{17} = 376 \text{ rpm, yang dipakai di mesin } 310 \text{ rpm.}$$

3. Waktu pemesinan (MT).

$$MT = \frac{R}{f \cdot n}$$
$$= \frac{8,5}{0,5 \cdot 376} = 0,05 \text{ menit.}$$

Sedangkan finishing untuk proses facing jika diketahui :

- Panjang awal finishing = $L_{FF} = 299 \text{ mm.}$
- Panjang akhir finishing = $l_{FF} = 298 \text{ mm.}$

1. Jumlah proses pemesinan (i).

$$i = \frac{L_{FF} - l_{FF}}{a}$$
$$= \frac{299 - 298}{0,5}$$
$$= 2 \text{ kali.}$$

2. Putaran Spindel (n).

$$n = \frac{CS \cdot 320}{D}$$
$$= \frac{30 \cdot 320}{17} = 564 \text{ rpm, yang dipakai di mesin } 480 \text{ rpm.}$$

3. Waktu pemesinan (MT).

$$MT = \frac{R}{f \cdot n}$$



$$= \frac{8,5}{0,25 \cdot 564}$$

$$= 0,06 \text{ menit.}$$

Jadi total waktu pemesinan Facing adalah :

$$\begin{aligned} MT_{\text{Total}} &= 1 \cdot \text{Roughing} + 2 \cdot \text{Finishing} \\ &= 1 \cdot 0,05 + 2 \cdot 0,06 \\ &= 0,17 \text{ menit} \approx 0,2 \text{ menit.} \end{aligned}$$

5.1.3.2. Pembubutan lurus (longitudinal) poros

Untuk proses roughing (pemakanan kasar) waktu pemesinannya adalah :

Jika diketahui :

- Diameter awal benda kerja (D_{R1}) = 17 mm.
- Diameter akhir roughing (D_{R2}) = 13 mm.
- Panjang roughing (L) = 298 mm.

1. Jumlah pembubutan.

$$\begin{aligned} i &= \frac{D_{R1} - D_{R2}}{2 \cdot a} \\ &= \frac{17 - 13}{2 \cdot 1} \\ &= 2 \text{ kali.} \end{aligned}$$

2. Kecepatan spindel.

$$\begin{aligned} n &= \frac{CS \cdot 320}{D} \\ &= \frac{20 \cdot 320}{17} = 376 \text{ rpm, yang dipakai di mesin 310 rpm.} \end{aligned}$$

3. Waktu pemesinan (MT).



$$\begin{aligned} MT &= \frac{L \cdot i}{f \cdot n} \\ &= \frac{298,2}{0,5 \cdot 376} \\ &= 3,2 \text{ menit} \end{aligned}$$

Sedangkan waktu pemesinan untuk proses finishing adalah :

Jika diketahui :

- Diameter awal finishing (D_{F1}) = 13 mm.
- Diameter akhir finishing (D_{F2}) = 12 mm.

1. Jumlah pembubutan.

$$\begin{aligned} i &= \frac{D_{F1} - D_{F2}}{2 \cdot a} \\ &= \frac{13 - 12}{2 \cdot 0,5} \\ &= 1 \text{ kali.} \end{aligned}$$

2. Kecepatan spindle.

$$\begin{aligned} n &= \frac{CS \cdot 320}{D} \\ &= \frac{30 \cdot 320}{13} = 738 \text{ rpm, yang dipakai di mesin } 720 \text{ rpm.} \end{aligned}$$

3. Waktu pemesinan (MT).

$$\begin{aligned} MT &= \frac{L \cdot i}{f \cdot n} \\ &= \frac{298,2}{0,25 \cdot 738} \\ &= 3,23 \text{ menit.} \end{aligned}$$

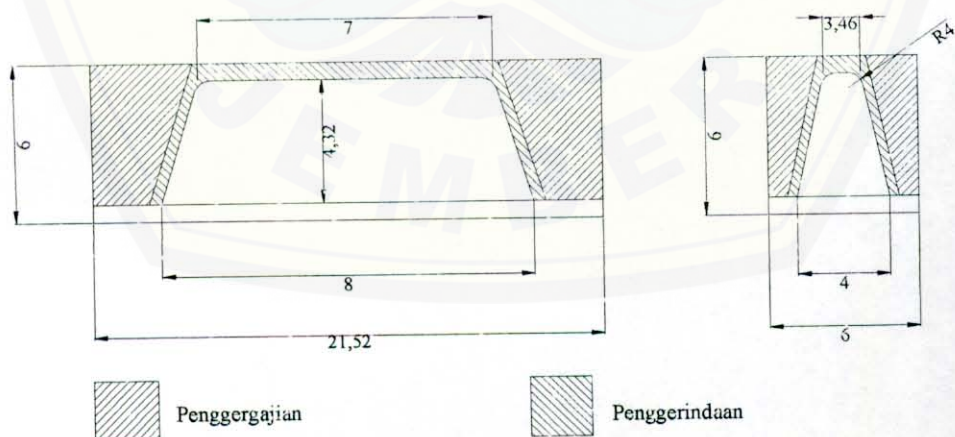
Jadi total waktu pemesinan untuk pembubutan lurus adalah :

$$\begin{aligned} MT_{\text{total}} &= 2 \cdot \text{Roughing} + 1 \cdot \text{Finishing} \\ &= 2 \cdot 3,2 \text{ menit} + 1 \cdot 3,23 \text{ menit} \\ &= 9,63 \text{ menit.} \end{aligned}$$

5.2. Spie

Dalam pengerjaan spie ada dua proses yaitu proses penggergajian dan proses penggerindaan. Proses penggergajian digunakan untuk mendapatkan panjang spie yang diinginkan selanjutnya dilakukan penggerindaan untuk membentuk profil spie. Dengan dimensi spie sebagai berikut :

- Ukuran spie/pasak nominal : $b \times h = 4 \times 4$.
- Kedalaman alur spie/pasak poros : $t_1 = 2,5$.
- Kedalaman alur spie/pasak naf : $t_2 = 1,8$.
- Panjang spie 8 mm.
- Bahan spie S 30 C.
- Kekuatan tariknya $\sigma_B = 48 \text{ kg/mm}^2$.



Gambar 5.3 Proses Pembuatan Spie

5.3. Ulir Penggerak

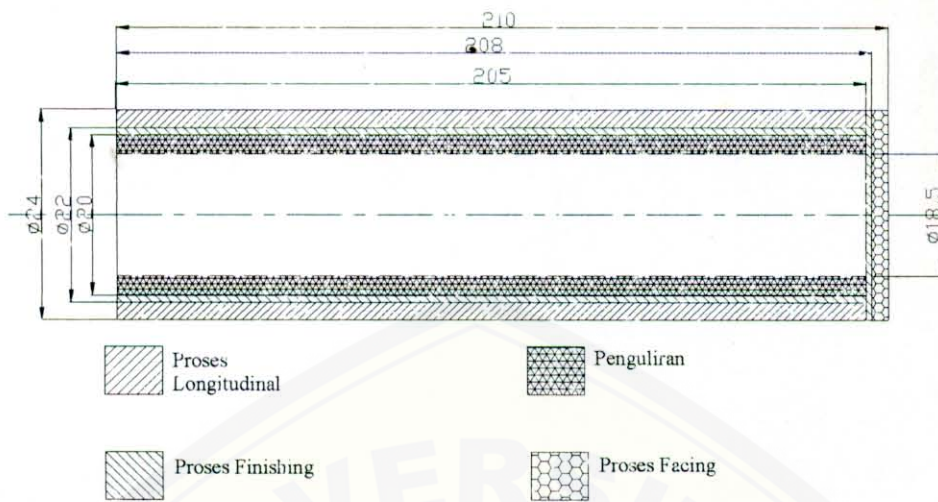
Pada proses pemesinan ulir penggerak ini disamping menggunakan pembubutan lurus juga menggunakan pembubutan ulir. Dalam pembubutan ulir jenis pahat yang digunakan pahat ulir.

5.3.1. Proses Pembubutan

Pada proses pembubutan yang dikerjakan sama seperti pada langkah kerja pada pembubutan poros namun pada saat pembubutan ulir toolpost diganti pahatnya dengan pahat ulir. Langkah kerja pembubutan ulir ini sebagai berikut :

1. Setting kecepatan putaran spindel 320 rpm
2. Pasang benda kerja pada chuck
3. Pasang senter mati pada tailstock
4. Pasang pahat sisi kanan pada tool post, dan setting mata pahat satu titik dengan senter mati
5. Lakukan Proses facing (membubut diameter benda kerja) pengurangan diameter benda kerja menjadi 20 mm, dengan panjang pemakanan 210 mm.
6. Kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan ulir pitch 1,75 dengan menggunakan pahat ulir.
7. lakukan pengukuran ulir dengan mal ulir.
8. Setelah proses pembuatan ulir selesai, kemudian lakukan pemotongan benda kerja dengan menggunakan pahat celah.

Berikut gambar kerja saat proses pemesinan



Gambar 5.4 Proses Pemesinan pada Ulir Penggerak

Alat-alat yang diperlukan dalam membubut ulir adalah:

1. Pahat bubut sisi kanan, pahat celah dan pahat ulir 30° , tipe HSS
2. Kunci chuck
3. Kunci T penjepit pahat
4. Senter mati dan senter jalan
5. Jangka sorong
6. Plat penganjal
7. Mal ulir

5.3.2. Perhitungan Waktu Pemesinan

5.3.2.1 Pembubutan muka (Facing)

Diketahui :

- Bahan material = Bahan yang dipakai Baja konstruksi St 37 dengan spesifikasi; kekuatan tarik 37 kg/mm^2 , kadar karbon 0,22%, serta kekerasan Brinell = 125.



- Roughing cut (CS) = 27 mm/putaran.
- Finishing cut (CS) = 30 mm/putaran.
- Roughing feed (f) = 0,5 mm/min.
- Finishing feed (f) = 0,25 mm/min.
- Depth of cut for roughing (a) = 1,5 mm.
- Depth of cut for finishing (a) = 0,5 mm.
- Diameter benda kerja (D) = 24 mm.
- Diameter benda kerja setelah proses (d) = 20 mm.

Sehingga waktu pemesinan proses Facing untuk roughing adalah :

- Panjang benda kerja (L_{Rf}) = 210 mm.
- Panjang akhir roughing (l_{Rf}) = 208 mm.
- Length of cut (R) = 12 mm.

1. Jumlah proses pemesinan (i).

$$i = \frac{L_{Rf} - l_{Rf}}{a}$$
$$= \frac{210 - 208}{1,5}$$
$$= 1,33 \approx 2 \text{ kali.}$$

2. Putaran Spindel (n).

$$n = \frac{CS \cdot 320}{D}$$
$$= \frac{30 \cdot 320}{24} = 360 \text{ rpm, yang dipakai di mesin 310 rpm.}$$

3. Waktu pemesinan (MT).

$$MT = \frac{R}{f \cdot n}$$



$$= \frac{12}{0,5 \cdot 360}$$

$$= 0,07 \text{ menit.}$$

Sedangkan finishing untuk proses facing jika diketahui :

- Panjang awal finishing = $L_{FF} = 208 \text{ mm.}$
- Panjang akhir finishing = $l_{FF} = 205 \text{ mm.}$

1. Jumlah proses pemesinan (i).

$$i = \frac{L_{FF} - l_{FF}}{a}$$

$$= \frac{208 - 205}{0,5}$$

$$= 6 \text{ kali.}$$

2. Putaran Spindel (n).

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

$$= \frac{30 \cdot 320}{24} = 400 \text{ rpm, yang dipakai di mesin 410 rpm.}$$

3. Waktu pemesinan (MT).

$$MT = \frac{R}{f \cdot n}$$

$$= \frac{12}{0,25 \cdot 400}$$

$$= 0,12 \text{ menit.}$$

Jadi total waktu pemesinan Facing adalah :

$$MT_{\text{Total}} = 2 \cdot \text{Roughing} + 6 \cdot \text{Finishing}$$

$$= 2 \cdot 0,07 + 6 \cdot 0,12$$

$$= 0,4 \text{ menit.}$$



5.3.2.2 Pembubutan Longitudinal

Untuk proses roughing (pemakanan kasar) waktu pemesinannya adalah :

Jika diketahui :

- Diameter awal benda kerja (D_{R1}) = 24 mm.
- Diameter akhir roughing (D_{R2}) = 22 mm.
- Panjang roughing (L) = 205 mm.

1. Jumlah pembubutan.

$$i = \frac{D_{R1} - D_{R2}}{2 \cdot a}$$
$$= \frac{24 - 22}{2 \cdot 1,5}$$
$$= 0,7 \approx 1 \text{ kali.}$$

2. Putaran spindel.

$$n = \frac{CS \cdot 320}{D}$$
$$= \frac{27 \cdot 320}{24} = 360 \text{ rpm, yang dipakai di mesin 310 rpm.}$$

3. Waktu pemesinan (MT)

$$MT = \frac{L \cdot i}{f \cdot n}$$
$$= \frac{205 \cdot 2}{1,5 \cdot 360}$$
$$= 0,8 \text{ menit.}$$

Sedangkan waktu pemesinan untuk proses finishing adalah :

Jika diketahui :



- Diameter awal finishing (D_{F1}) = 22 mm.
- Diameter akhir finishing (D_{F2}) = 20 mm.

1. Jumlah pembubutan.

$$i = \frac{D_{F1} - D_{F2}}{2 \cdot a}$$
$$= \frac{22 - 20}{2 \cdot 0,5}$$
$$= 2 \text{ kali.}$$

2. Putaran spindle.

$$n = \frac{CS \cdot 320}{D}$$
$$= \frac{30 \cdot 320}{22} = 436 \text{ rpm, yang dipakai di mesin 410 rpm.}$$

3. Waktu pemesinan (MT).

$$MT = \frac{L \cdot i}{f \cdot n}$$
$$= \frac{205 \cdot 2}{0,25 \cdot 436}$$
$$= 3,8 \text{ menit}$$

Jadi total waktu pemesinannya untuk pembubutan lurus adalah :

$$MT_{\text{total}} = 1 \cdot \text{Roughing} + 2 \cdot \text{Finishing}$$
$$= 1 \cdot 0,8 \text{ menit} + 2 \cdot 3,8 \text{ menit}$$
$$= 8,4 \text{ menit.}$$

5.3.2.3. Pembubutan Ulir

Diketahui : Menggunakan ulir jenis stub (trapesium)



Feeding (f) = 0,1 mm/putaran

Pitch = 4,2 mm

Diameter dalam (d) = 18,34 mm

Diameter luar (D) = 20 mm

Deep of cut (a) = 0,5 mm

Panjang ulir L = 205 mm

Cutting speed (CS) = 20 mm/min.

a. Menentukan jumlah proses

$$\begin{aligned}i &= \frac{D - d}{2a} \\ &= \frac{20 - 18,34}{2 \cdot 0,5} \\ &= 1,66 \rightarrow 2 \text{ kali}\end{aligned}$$

b. Menentukan machining time

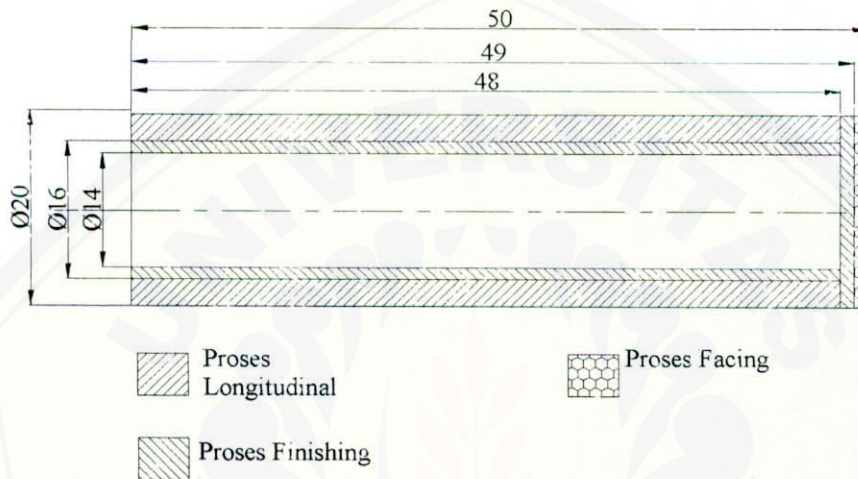
$$\begin{aligned}n &= \frac{CS \cdot 320}{D} \\ &= \frac{20 \cdot 320}{20} \\ &= 320 \text{ rpm, yang dipakai di mesin } 310 \text{ rpm.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}MT_U &= \frac{L}{f \cdot n} \cdot i \\ &= \frac{205}{0,1 \cdot 320} \cdot 2 \\ &= 12,8 \text{ menit}\end{aligned}$$

sehingga total waktu pemesinan ulir adalah 12,8 menit.

5.4. Poros (Dudukan Tuas)

Langkah-langkah pemesinan ini sama seperti pada pemesinan poros penekan. Berikut gambar kerja pada saat proses pemesinan poros seperti dibawah ini :



Gambar 5.5 Proses Pemesinan pada Poros (dudukan tuas)

5.4.1. Perhitungan Waktu Pemesinan

5.4.1.1. Pembubutan Muka (Facing)

Diketahui :

- Bahan poros = Baja konstruksi S 35 C ; kekuatan tariknya 55 kg/mm^2 dengan kadar karbon 0,22 %.
- Deep of cut for roughing (a_r) = 1 mm.
- Deep of cut for finishing (a_f) = 0,5 mm.
- Roughing cut (CS) = 20 mm/putaran.
- Finishing cut (CS) = 27 mm/putaran.



- Roughing feed (f_R) = 0,5 mm/min.
- Finishing feed (f_F) = 0,25 mm/min.

Sehingga waktu pemesinan proses Facing untuk roughing adalah :

Jika diketahui :

- Panjang benda kerja (L_{Rf}) = 50 mm.
- Panjang akhir roughing (l_{Rf}) = 49 mm.
- Diameter benda kerja (D) = 20 mm.
- Length of cut (R) = 10 mm.

1. Jumlah proses pemesinan (i).

$$i = \frac{L_{Rf} - l_{Rf}}{a}$$
$$= \frac{50 - 49}{1} = 1 \text{ kali proses.}$$

2. Putaran Spindel (n).

$$n = \frac{CS \cdot 320}{D}$$
$$= \frac{20 \cdot 320}{20} = 320 \text{ rpm, yang dipakai di mesin 310 rpm.}$$

3. Waktu pemesinan (MT).

$$MT = \frac{R}{f \cdot n}$$
$$= \frac{10}{0,5 \cdot 320} = 0,063 \text{ menit.}$$

Sedangkan finishing untuk proses facing jika diketahui :

- Panjang awal finishing = L_{Ff} = 49 mm.
- Panjang akhir finishing = l_{Ff} = 48 mm.



1. Jumlah proses pemesinan (i)

$$i = \frac{L_{Ff} - l_{Ff}}{a}$$

$$= \frac{49 - 48}{0,5}$$

$$= 2 \text{ kali proses.}$$

2. Putaran Spindel (n).

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

$$= \frac{30 \cdot 320}{20} = 480 \text{ rpm, yang dipakai di mesin } 410 \text{ rpm.}$$

3. Waktu pemesinan (MT).

$$MT = \frac{R}{f \cdot n}$$

$$= \frac{10}{0,25 \cdot 480}$$

$$= 0,083 \text{ menit.}$$

Jadi total waktu pemesinan Facing adalah :

$$MT_{\text{Total}} = 1 \cdot \text{Roughing} + 2 \cdot \text{Finishing}$$

$$= 1 \cdot 0,063 + 2 \cdot 0,083$$

$$= 0,23 \text{ menit.}$$

5.4.1.2. Pembubutan Longitudinal

Untuk proses roughing (pemakanan kasar) poros ini waktu pemesinannya adalah :

Jika diketahui :

- Diameter awal benda kerja (D_{R1}) = 20 mm.



- Diameter akhir roughing (D_{R2}) = 16 mm.
- Panjang roughing (L) = 50 mm.

1. Jumlah pembubutan.

$$\begin{aligned}i &= \frac{D_{R1} - D_{R2}}{2 \cdot a} \\&= \frac{20 - 16}{2 \cdot 1,5} \\&= 1,33 \approx 1 \text{ kali proses.}\end{aligned}$$

2. Putaran spindle.

$$\begin{aligned}n &= \frac{CS \cdot 320}{D} \\&= \frac{27 \cdot 320}{20} = 432 \text{ rpm, yang dipakai di mesin 410 rpm.}\end{aligned}$$

3. Waktu pemesinan (MT).

$$\begin{aligned}MT &= \frac{L \cdot i}{f \cdot n} \\&= \frac{50 \cdot 1}{1,5 \cdot 432} \\&= 0,08 \text{ menit.}\end{aligned}$$

Sedangkan waktu pemesinan untuk proses finishing adalah :

Jika diketahui :

- Diameter awal finishing (D_{F1}) = 16 mm.
- Diameter akhir finishing (D_{F2}) = 14 mm.

1. Jumlah pembubutan.

$$i = \frac{D_{F1} - D_{F2}}{2 \cdot a}$$



$$= \frac{16 - 14}{2 \cdot 0,5} = 2 \text{ kali proses.}$$

2. Putaran spindel.

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

$$= \frac{27 \cdot 320}{16} = 540 \text{ rpm, yang dipakai di mesin 720 rpm.}$$

3. Waktu pemesinan (MT).

$$\begin{aligned} MT &= \frac{L \cdot i}{f \cdot n} \\ &= \frac{50 \cdot 2}{0,25 \cdot 540} \\ &= 0,7 \text{ menit} \end{aligned}$$

Jadi total waktu pemesinannya untuk pembubutan lurus adalah :

$$\begin{aligned} MT_{\text{total}} &= 1 \cdot \text{Roughing} + 2 \cdot \text{Finishing} \\ &= 1 \cdot 0,08 \text{ menit} + 2 \cdot 0,7 \text{ menit} \\ &= 1,48 \text{ menit} \approx 1,5 \text{ menit.} \end{aligned}$$



BAB VI

HASIL PENGAMATAN

Dari penelitian yang telah dilakukan ke salah satu perusahaan jamu “Beras Kencur” di daerah Sukorejo dimana proses pemerasannya dengan tangan, maka data yang diperoleh sebagai berikut :

1. Bahan baku berupa beras 1 ons dan kencur 2 ons ditambah bahan-bahan tambahan seperti jahe, bahan-bahan tadi telah dihancurkan. Dimana harga 1 ons beras Rp 300,- sedangkan 1 ons kencur Rp 350,-.
2. Air 1 lt.
3. Hasil dari perasan tadi kurang lebih 1 lt dan masih kentai. Kemudian ditambahkan air 2 lt lalu dimasak. Pemerasan dilakukan sedikit demi sedikit sampai air 1 lt dan sari pati serat-serat beras kencur habis.
4. 1 lt jamu beras kencur bisa menghasilkan 8–10 gelas kecil, dengan harga pergejas Rp 500,- untuk daerah pedesaan dan Rp 1000,- untuk daerah perkotaan.
5. Proses pemerasan dilakukan sebanyak 3 kali.
6. Waktu untuk proses pemerasan 1,5 menit.

Dengan melihat data tersebut di atas maka usaha industri jamu tradisional ini sangat berpotensi karena dengan modal yang sedikit menghasilkan pendapatan yang besar sehingga usaha ini oleh masyarakat sebagai alternatif sumber pencaharian.

Setelah melakukan uji coba maka hasil pengamatan terhadap alat yaitu :

1. Frame mampu menahan beban pemerasan.



2. Poros penekan, roda gigi kerucut dan ulir penggerak dapat mentransmisikan beban pemerasan sehingga dapat menekan dan mengaduk serat-serat beras-kencur.
3. Terdapat eksentrisitas (mulet) pada silinder penekan sehingga putarannya kurang senter.





BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Sebelum membuat dan merencanakan sebuah alat/mesin harus dilakukan perhitungan dan analisis. Dimana sebagai acuan perhitungan dalam perencanaan dan pembuatan alat ini berdasarkan percobaan yang telah dilakukan untuk mengetahui beban pemerasan yang dibutuhkan. Dari perhitungan dapat diketahui yaitu :

1. Dalam alat ini direncanakan menggunakan beras 1 ons dan kencur 2,5 ons, air 1 lt bahan-bahan tambahan seperti gula, garam secukupnya.
2. Beban penekanan dan pengadukan pada alat ini 92,06 kg.
3. Daya yang diperlukan untuk melakukan proses pengadukan dan penekanan 0,193 watt.
4. Poros perekan yang digunakan berdiameter 12 mm dan panjangnya 298 mm.
5. Menggunakan roda gigi kerucut :
 1. Pinyon
 - a. sudut kerucut jarak bagi = 70° .
 - b. Diameter lingkaran jarak bagi = 107,12 mm.
 - c. Pitch = 4,6 mm.
 - d. Tinggi kepala dan kaki = 7,68 mm dan 4,36mm.
 - e. Tinggi gigi = 12,04 mm.





2. Driven

- a. sudut kerucut jarak bagi = 20° .
 - b. Diameter lingkaran jarak bagi = 40 mm.
 - c. Pitch = 4,6 mm.
 - d. Tinggi kepala dan kaki = 3,3 mm dan 8,7mm.
 - e. Tinggi gigi = 12,04 mm.
6. Ukuran spie yang digunakan 4 x 4 dengan panjang 9 mm.
7. Poros dudukan tuas penggerak berdiameter 14 mm dan panjangnya 44 mm.
8. Ulir penggerak menggunakan jenis Stub Acme 60° profil trapesium.
- Dengan dimensi :
- Diameter luar (D) = $\frac{3}{4}$ inci = 19,05 mm.
 - Diameter efektif (D_2) = 17,376 mm.
 - Jarak bagi (P) = 4,2 mm.
 - Tinggi kaitan gigi (H) = 2,353 mm.

7.2 Saran

1. Sebelum menggunakan alat ini pastikan kondisi alat bersih.
2. Jauhkan dari anak-anak.
3. Setelah melakukan pemerasan siramlah tabung dengan air sampai bersih agar sisa dari proses pemerasan tidak melekat ke permukaan screen penyaring.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Zainun**, 1999, *Elemen Mesin – I*, Refika Adidama, Jakarta.
- A.M., Syamsir**, 1989, *Dasar-Dasar Perencanaan Perkakas Dan Mesin Perkakas*, CV. Rajawali, Jakarta.
- E.P. Popov**, 1997, *Mekanika Teknik*, Erlangga, Jakarta.
- Khurmi, R. S.**, 1982, *A Text Book Of Machine Design*, Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd, New Delhi.
- Martin, George H.**, 1994, *Kinematika dan Dinamika Teknik*, Erlangga, Jakarta.
- McCabe, Warren L.**, 1993, *Unit Operations Of Chemical Engineering*, McGraw-Hill, Inc., Singapore.
- Niemen, G.**, 1999, *Elemen Mesin Jilid I*, Erlangga, Jakarta.
- Shigley, Joseph E dan Mitchell, Larry D**, 1984, *Perencanaan Teknik Mesin I*, Erlangga, Jakarta.
- Soelarso**, 1997, *Dasar Perencanaan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Timoshenko**, 1996, *Mekanika Bahan*, Erlangga, Jakarta.
- Timoshenko**, 1997, *Mekanika Teknik*, Erlangga, Jakarta.



LAMPIRAN

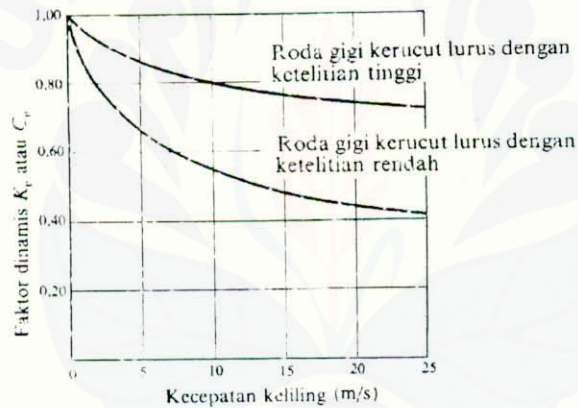
Tabel 3-1 DIAMETER DAN LUAS ULIR METRIS BERJARAK-PUNCAK KASAR DAN HALUS (SEMUA UKURAN DALAM MILIMETER)*

Diameter besar nominal, d	Seri Jarak-Puncak Kasar			Seri Jarak-Puncak Halus		
	Jarak puncak p	Luas tegangan tarik, A_t	Luas diameter kecil, A_c	Jarak puncak p	Luas tegangan tarik, A_t	Luas diameter kecil, A_c
1.6	0.35	1.27	1.07			
2	0.4	2.07	1.75			
2.5	0.45	3.39	2.98			
3	0.5	5.05	4.47			
3.5	0.6	6.78	6.00			
4	0.7	8.78	7.75			
5	0.8	14.2	12.7			
6	1	20.1	17.9			
8	1.25	36.6	32.0	1	39.2	36.0
10	1.5	58.0	52.3	1.25	61.2	56.3
12	1.75	84.3	76.5	1.25	92.1	86.0
14	2	115	104	1.5	125	116
18	2	157	144	1.5	167	157
20	2.5	245	225	1.5	272	259
24	3	353	324	2	384	365
30	3.5	561	519	2	621	596
36	4	817	759	2	915	884
42	4.5	1120	1050	2	1260	1230
48	5	1470	1380	2	1670	1630
56	5.5	2030	1910	2	2300	2250
64	6	2680	2520	2	3030	2980
72	6	3460	3280	2	3860	3800
80	6	4340	4140	1.5	4850	4800
90	6	5590	5360	2	6100	6020
100	6	6990	6740	2	7560	7470
110				2	9180	9080

* Persamaan dan data yang dipakai untuk menyusun tabel ini didapat dari ANSI B1.1-1975 dan B18.3.1-1978. Diameter kecil didapat dari persamaan $d_c = d - 1.226869p$, dan diameter rata-rata dari $d_m = d - 0.649519p$. Harga rata-rata dari diameter rata-rata dan diameter kecil dipakai untuk menghitung luas tegangan-tarik.

Tabel 6.16 Tegangan lentur yang diizinkan dan tegangan kontak yang diizinkan (roda gigi kerucut).

Bahan	Perlakuan panas	Kekerasan permukaan minimum		Tegangan lentur yang diizinkan (kg/mm ²)	Tegangan kontak yang diizinkan (kg/mm ²)
		H _B	H _R C		
Baja	Celup dingin sementasi	625	60	22,7	189
	Celup dingin sementasi	575	55	22,7	151
	Celup dingin frekwensi tinggi	500	50	10,2	144
	Celup dingin dan temper	440		18,9	144
	Celup dingin dan temper	300		14,4	102
	Celup dingin dan temper	180		10,2	92
Besi cor	Pengecoran	200		5,3	49
	Pengecoran	175		3,1	38
	Pengecoran	—		2,0	23

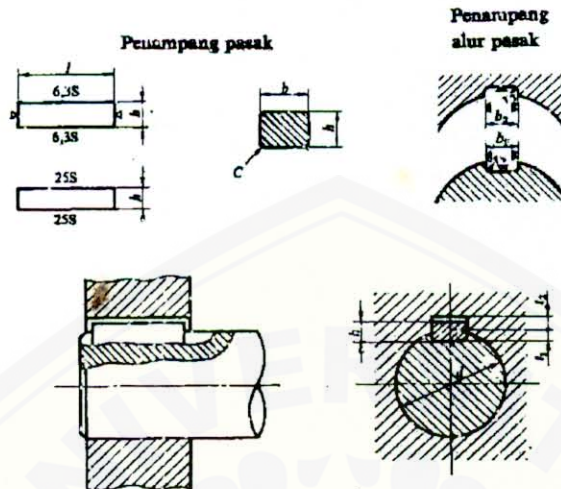


Gbr. 6.36 Faktor dinamis roda gigi kerucut.

Tabel 6.17 Faktor beban lebih K₀, C₀.

Sisi penggerak	Sisi yang digerakkan		
	Tanpa tumbukan	Tumbukan sedang	Tumbukan berat
Tanpa tumbukan	1,00	1,25	1,75
Tumbukan sedang	1,25	1,50	2,00
Tumbukan berat	1,50	1,75	2,25

Tabel 1.8 Ukuran pasak dan alur pasak.

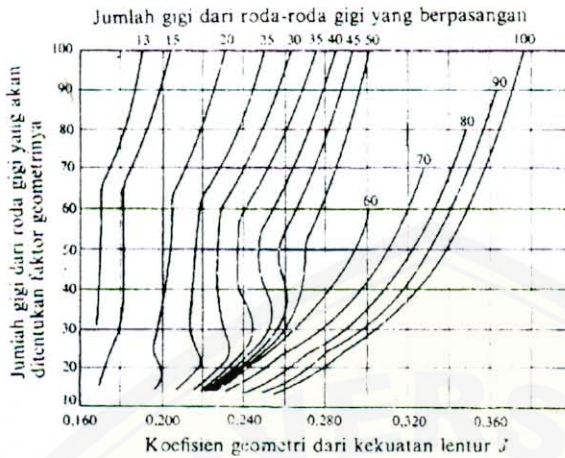


Ukuran-ukuran utama

(Satuan : mm)

Ukuran nominal pasak $b \times h$	Ukuran standar $b, b_1,$ dan b_2	Ukuran standar h		C	r	Ukuran Standar l_1	Ukuran standar r_2			r_1 dan r_2	Referensi	
		Pasak prismatis Pasak lunur	Pasak tirus				Pasak prismatis	Pasak lunur	Pasak tirus		Diameter poros yang dapat dipakai d^{ref}	
2 x 3	2	2		0,16-0,25	6-20	1,2	1,0	0,5	0,08-0,16	Lebih dari	6-8	
3 x 3	3	3				6-36	1,8	1,4			0,9	8-10
4 x 4	4	4		0,25-0,40	8-45	2,5	1,8	1,2	0,16-0,25	*	10-12	
5 x 5	5	5				10-56	3,0	2,3			1,7	12-17
6 x 6	6	6		0,40-0,60	14-70	3,5	2,8	2,2	0,25-0,40	*	17-22	
(7 x 7)	7	7	7,2			16-80	4,0	3,0			3,5	3,0
8 x 7	8	7		0,60-0,80	18-90	4,0	3,3		0,40-0,60	*	22-30	
10 x 8	10	8				22-110	5,0	3,3			2,4	30-38
12 x 8	12	8		0,60-0,80	28-140	5,0	3,3		0,25-0,40	*	38-44	
14 x 9	14	9				36-160	5,5	3,8			2,9	44-50
(15 x 10)	15	10	10,2	0,60-0,80	40-180	5,0	5,0	5,5	0,40-0,60	*	56-55	
16 x 10	16	10				45-130	6,0	4,3			3,4	50-58
18 x 11	18	11		0,60-0,80	50-200	7,0	4,4		0,40-0,60	*	58-65	
20 x 12	20	12				56-220	7,5	4,9			3,9	65-75
22 x 14	22	14		0,60-0,80	63-250	9,0	5,4		0,40-0,60	*	75-85	
(24 x 16)	24	16	16,2			70-280	9,0	8,0			8,5	8,0
25 x 14	25	14		0,60-0,80	70-280	9,0	5,4		0,40-0,60	*	85-95	
25 x 16	28	16				80-320	10,0	6,4			5,4	95-110
32 x 18	32	18		0,60-0,80	90-360	11,0	7,4		0,40-0,60	*	110-130	

* l harus dipilih dari angka-angka berikut sesuai dengan daerah yang bersangkutan dalam tabel.
6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400.



Gbr. 6.37 Roda gigi kerucut lurus dengan sudut tekanan 20° dan sudut poros 90°.

Tabel 6.18 Faktor pemhagian beban K_m , C_m .

	Pinyon dan roda gigi kedua-duanya memakai bantalan dua ujung	Salah satu dari pinyon atau roda gigi memakai bantalan satu ujung	Pinyon dan roda gigi kedua-duanya memakai bantalan satu ujung
Roda gigi reduksi umum	1,00-1,10	1,10-1,25	1,25-1,40
Otomobil	1,00-1,10	1,10-1,25	—
Kapal terbang	1,00-1,25	1,10-1,40	1,25-1,50

Tabel 6.19 Koefisien elastis C_p ($\sqrt{\text{kg/mm}}$).

Bahan pinyon \ Bahan roda gigi	Baja	Besi cor
	$E = 2,27 \times 10^{-4} \text{ (kg/mm}^2\text{)}$	$E = 1,44 \times 10^{-4} \text{ (kg/mm}^2\text{)}$
Baja	74,2	64,9
Besi cor	64,9	59,6



Tabel H-2 MODULUS ELASTISITAS DAN ANGKA POISSON

Bahan	Modulus elastisitas E		Modulus elastisitas geser G		Angka Poisson
	ksi	GPa	ksi	GPa	
Aluminium (murni)	10.000	70	3.800	26	0,33
Aluminium campuran	10.000 - 11.400	70 - 79	3.800 - 4.300	26 - 30	0,33
2014-T6	10.600	73	4.000	28	0,33
6061-T6	10.000	70	3.800	26	0,33
7075-T6	16.400	72	3.900	27	0,33
Kuningan	14.000 - 16.000	96 - 110	5.200 - 6.000	36 - 41	0,34
Kuningan merah (80% Cu, 20% Zn)	15.000	100	5.600	39	0,34
Kuningan naval	15.000	100	5.600	39	0,34
Batu-bata (tekan)	1.500 - 3.500	10 - 24			
Perunggu	14.000 - 17.000	96 - 120	5.200 - 6.300	36 - 44	0,34
Perunggu mangan	15.000	100	5.600	39	0,34
Besi tuang	12.000 - 25.000	83 - 170	4.600 - 10.000	32 - 69	0,2 - 0,3
Besi tuang abu-abu	14.000	97	5.500	39	0,25
Beton (tekan)					
Kekuatan rendah	2.000	18			0,1 - 0,2
Kekuatan sedang	3.600	25			
Kekuatan tinggi	4.400	30			
Tembaga (murni)	16.000 - 18.000	110 - 120	5.800 - 6.800	40 - 47	0,33 - 0,36
Tembaga berilium (keras)	18.000	120	6.800	47	0,33
Kaca	7.000 - 12.000	48 - 83	2.800 - 5.000	19 - 34	0,20 - 0,27
Magnesium (murni)	6.000	41	2.200	15	0,35
Campuran	6.500	45	2.400	17	0,35
Monel (67% Ni, 30% Cu)	25.000	170	9.500	66	0,32
Nikel	30.000	210	11.400	80	0,31
Nilon	300 - 400	2,1 - 2,8			0,4
Karet	0,1 - 0,6	0,0007 - 0,004	0,03 - 0,2	0,0002 - 0,001	0,45 - 0,50
Baja	28.000 - 30.000	190 - 210	10.800 - 11.800	75 - 80	0,27 - 0,30
Batu (tekan)					
Granit	6.000 - 10.000	40 - 70			0,2 - 0,3
Batu-kapur	3.000 - 10.000	20 - 70			0,2 - 0,3
Marmar	7.000 - 14.000	50 - 100			0,2 - 0,3
Titanium (murni)	15.500	110	5.800	40	0,33
Campuran	15.000 - 17.000	100 - 120	5.600 - 6.400	39 - 44	0,33
Tungsten	50.000 - 55.000	340 - 380	21.000 - 23.000	140 - 160	0,2
Kayu (lentur)					
Ash	1.500 - 1.600	10 - 11			
Douglas fir	1.600 - 1.900	11 - 13			
Ek (Oak)	1.600 - 1.800	11 - 12			
Cemara (Southern pine)	1.600 - 2.000	11 - 14			
Besi tempa	28.000	190	10.800	75	0,3



Tabel 6.2 Harga modul standar (JIS B 1701-1973). (Satuan: mm)

Seri ke-1	Seri ke-2	Seri ke-3	Seri ke-1	Seri ke-2	Seri ke-3
0,1				3,5	3,75
0,2	0,15		4	4,5	
0,3	0,25		5	5,5	
0,4	0,35		6	7	6,5
0,5	0,45		8	9	
0,6	0,55		10	11	
	0,7	0,65	12	14	
	0,75		16	18	
0,8	0,9		20	22	
1			25	28	
1,25			32	36	
1,5	1,75		40	45	
2	2,25		50		
2,5	2,75				
3		3,25			

Keterangan: Dalam pemilihan utamakan seri ke-1; jika terpaksa baru dipilih dari seri ke-2 dan ke-3.

Tabel 7.2. Ukuran dasar ulir 60° stub acme

Threads per in.	Pitch p, in.	Depth of Thread (Basic) $h = 1,433p$, in.	Total Depth of Thread $(n + 0,02p)$, in.*	Thread Thickness (Basic) $t = 0,5p$, in.	Width of flac, in.	
					Crest of Screw (Basic) $F = 0,250p$	Root of Screw $F_e = 0,227p$
16	0.06250	0.0271	0.0283	0.0313	0.0156	0.0142
14	0.07143	0.0309	0.0324	0.0357	0.0179	0.0162
12	0.08333	0.0361	0.0378	0.0417	0.0208	0.0189
10	0.10000	0.0433	0.0453	0.0500	0.0250	0.0227
9	0.11111	0.0541	0.0553	0.0556	0.0278	0.0252
8	0.12500	0.0541	0.0566	0.0626	0.0313	0.0284
7	0.14286	0.0619	0.0647	0.0714	0.0357	0.0324
6	0.16667	0.0722	0.0755	0.0833	0.0417	0.0378
5	0.20000	0.0866	0.0906	0.1000	0.0500	0.0454
4	0.25000	0.1083	0.1133	0.1250	0.0625	0.0567

SOURCE: Acme threads, ANSI Standard B1.5-1972; stub Acme threads, ANSI Standard B1.8-1872; buttress threads, ANSI Standard B1.9-1972.

* A clearance of at least $0,02p$ is added to h to produce extra depth, thus avoiding interference with threads of mating part at minor or major diameter.



Tabel 7.1. Ukuran dasar ulir acme dan stub acme (semua ukuran dalam inci)

Nominal size	Threads per in. 1/p	Acme Threads					Stub Acme Threads	
		Basic Height of Thread, h	General-purpose (All Classes) and Centralizing Classes 2C, 3C, and 4C		Centralizing Classes 5C and 6C		Basic Height of Thread, h'	Helix Angle at Basic Pitch Diameter
			Basic Major Diameter, D	Helix Angle at Basic Pitch Diameter, α	Basic Major Diameter, B	Helix Angle at Basic Pitch Diameter, α		
1/4	16	0.03126	0.2500	51.12'	—	—	0.01875	51.54'
5/16	14	0.03571	0.3125	41.42'	—	—	0.02143	41.28'
3/8	12	0.04167	0.3750	41.33'	—	—	0.02500	41.23'
7/16	12	0.04167	0.4375	41.501	—	—	0.02500	31.411
1/2	10	0.05000	0.5000	41.3'	0.4823	41.13'	0.03000	41.52'
5/8	8	0.06250	0.6250	41.3'	0.6052	41.12'	0.03750	41.52'
3/4	6	0.08333	0.7500	41.33'	0.7284	41.42'	0.05000	41.20'
7/8	6	0.08333	0.8750	31.50'	0.8516	31.571	0.05000	31.41'
1	5	0.10000	0.1000	41.3'	0.9750	41.10'	0.06000	41.52'
1 1/8	5	0.10000	1.1250	31.33'	1.0985	31.39'	0.06000	31.25'
1 1/4	5	0.10000	1.2500	31.10'	1.2220	31.15'	0.06000	31.4'
1 3/8	4	0.12500	1.3750	31.9'	1.3457	31.44'	0.07500	31.30'
1 1/2	4	0.12500	1.5000	31.19'	1.4694	31.23'	0.07500	31.12'
1 3/4	4	0.12500	1.7500	21.48'	1.7165	21.52'	0.07500	21.43'
2	4	0.12500	2.0000	21.26'	1.9646	21.29'	0.07500	21.22'
2 1/4	3	0.16667	2.2500	21.55'	2.2125	21.58'	0.10000	21.50'
2 1/2	3	0.16667	2.5000	21.36'	2.4605	21.39'	0.10000	21.32'
2 3/4	3	0.16667	2.7500	21.21'	2.7085	21.23'	0.10000	21.18'
3	2	0.25000	3.0000	31.19'	2.9567	31.22'	0.15000	31.12'
3 1/2	2	0.25000	3.5000	21.48'	3.4532	21.51'	0.15000	21.43'
4	2	0.25000	4.0000	21.26'	3.9500	21.28'	0.15000	21.22'
4 1/2	2	0.25000	4.5000	21.8'	4.4470	21.10'	0.15000	21.6'
5	2	0.25000	5.0000	11.55'	4.9441	11.56'	0.15000	11.53'

SOURCE: Colin Camichael (ed.): *Kent's Mechanical Engineer's Handbook*, 12th ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1960.

For general-purpose and centralizing classes 2C, 3C, and 4C, basic pitch diameter $E = D - h$; basic minor diameter $K = D - 2h$.

For centralizing classes 5C and 6C, basic pitch diameter $E = B - h$; basic minor diameter $K = B - 2h$.



Sifat-sifat mekanis standar

Lambang	Temperatur transformasi		Perlakuan panas			Sifat mekanis			
	A ₁ (C)	A _{c1} (C)	Penormalan (N)	Celup dingin (H)	Temper (H)	Perlakuan panas	Batas mulur (kg/mm ²)	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Kekerasan (H _B)
S40C	720-815	750-720	850-900 Pendinginan udara	850-900 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	29	48	137-197
						H	34	55	152-217
S35C	720-830	770-710	840-890 Pendinginan udara	850-900 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	31	52	149-207
						H	40	58	167-235
S40C	720-790	760-700	830-880 Pendinginan udara	830-880 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	33	55	156-217
						H	45	62	179-255
S45C	720-780	750-680	820-870 Pendinginan udara	820-870 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	35	58	167-229
						H	50	70	201-269
S50C	720-770	740-680	810-860 Pendinginan udara	810-860 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	37	62	179-235
						H	55	75	212-277
S55C	720-765	700-680	800-850 Pendinginan udara	800-850 Pendinginan air	550-650 Pendinginan cepat	N	40	66	185-255
						H	60	80	229-285
S15CK	720-880	845-770	880-930 Pendinginan udara	-	150-300 Pendinginan udara	H	35	50	142-235

* Primer 880-920 pendinginan minyak, air
 Sekunder 750-800 pendinginan air

2 JIS G 3123. Batang baja karbon difinis dingin (Sering dipakai untuk poros).

Lambang	Perlakuan panas	Diameter (mm)	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Kekerasan	
				H _{RC} (H _{RB})	H _B
S35C-D	Dilunakkan	20 atau kurang 21-80	58-79 53-69	(84)-23 (73)-17	- 144-216
	Tanpa dilunakkan	20 atau kurang 21-80	63-82 58-72	(87)-25 (84)-19	- 160-225
S45C-D	Dilunakkan	20 atau kurang 21-80	65-86 60-76	(89)-27 (85)-22	- 166-238
	Tanpa dilunakkan	20 atau kurang 21-80	71-91 66-81	12-30 (90)-24	- 183-253
S55C-D	Dilunakkan	20 atau kurang 21-80	72-93 67-83	14-31 10-26	- 188-260
	Tanpa dilunakkan	20 atau kurang 21-80	80-101 75-91	19-34 16-30	- 213-285



Tabel 5.4. Baja konstruksi umum menurut SNI 7390 (Sept. 1999)

Simbol dengan grup Kualitas	Tipe deoksidasi	No. bahan	Jenis baja menurut Euronorm 25	Kadar C (%) ≤	Kekuatan			HB	Penggunaan
					σ_B sampai 100 mm ϕ (N/mm ²)	σ_s min (N/mm ²)	δ min (%)		
St 33-1		1.0033	Fe 33-0	—	340...490	190	18	—	Untuk bagian tanpa beban khusus
St 33-2		1.0035	—	—	340...490	190	18	—	
St 34-1	U	1.0100	Fe 34-A	0,17	330...410	200	28	95...120	Baja tempa, mudah dikerjakan, baik untuk paku keling dan sekrup, pelat ekstrusi dan pipa.
	R	1.0150							
St 34-2	U	1.0102	Fe 34-B3FU	0,15					
	R	1.0108	Fe 34-B3FN						
St 37-1	U	1.0110	Fe 37-A	0,20	300...440	240	25	105...125	Baja tempa, biasa dipakai dikonstruksi mesin, untuk tangki dan ketel, mudah dilas.
	R	1.0111							
St 37-2	U	1.0112	Fe 37-B3FU	0,18					
	R	1.0114	Fe 37-B3FN						
St 37-3	RR	1.0116	Fe 37-C3	0,17					
St 42-1	U	1.0130	Fe 42-A	0,25	410...490	250	22	120...140	Komponen pres dan tempa, poros beban sedang, batang engkol kecil, mudah dilas.
	R	1.0131							
St 42-2	U	1.0132	Fe 42-B3FU	0,25					
	R	1.0134	Fe 42-B3FN						
St 42-3	RR	1.0136	Fe 42-C3	0,23					
St 50-1	I	1.0530	Fe 50-1	0,25	490...590	290	20	140...170	Poros beban tinggi, batang engkol mudah dikerjakan, sulit dikeraskan.
St 50-2	R	1.0532	Fe 50-2	0,30					
St 52-3	RR	1.0841	Fe 52-C3	0,2	510...610	350	22	—	Baja konstruksi bangunan, mudah dilas.
St 60-1	R	1.0540	Fe 60-1	0,35	590...710	330	15	170...195	Untuk komponen pembebanan tinggi dan beban gesek, pena pasak, spi, roda gigi, spindel, dapat dikeraskan.
St 60-2	R	1.0572	Fe 60-2	0,40					
St 70-2	R	1.0632	Fe 70-2	0,5	690...830	360	10	195...240	Untuk komponen yang sangat keras noken as, penggiling, cetakan, dapat dilakukan, temper dan bisa dikerjakan.

¹ Untuk grup kualitas utama, harus mengandung kadar %P, S atau N yang rendah.

Q : Tepi yang tidak retak; Z : batang tarik; F : tempa; Ro : untuk pipa.

² U : tidak stabil, R : stabil. RR : dituang dalam keadaan sangat stabil.

³ Harga untuk tebal ≤ 16 mm, untuk 16...40, σ_s ... 10 N/mm², untuk 40...100 mm, σ_s ... 20 N/mm² dipilih lebih rendah.



Tabel 8-2 DIAMETER DAN LUAS ULIR SEKRUP AMERIKA UNG DAN UNF*

Penunjukan ukuran	Diameter besar nominal, in	Seri kasar - UNC				Seri halus - UNF			
		Ulir per inci N	Luas tegangan tarik A_t , in ²	Luas diameter kecil A_r , in ²	Ulir per inci N	Luas tegangan tarik A_t , in ²	Luas diameter kecil A_r , in ²	Ulir per inci N	
0	0.0600								
1	0.0730	64	0.002 63	0.002 18	80	0.001 80	0.001 51		
2	0.0860	56	0.003 70	0.003 10	72	0.002 78	0.002 37		
3	0.0990	48	0.004 87	0.004 06	64	0.003 94	0.003 39		
4	0.1120	40	0.006 04	0.004 96	56	0.005 23	0.004 51		
5	0.1250	40	0.007 96	0.006 72	48	0.006 61	0.005 66		
6	0.1380	32	0.009 09	0.007 45	44	0.008 80	0.007 16		
8	0.1640	32	0.014 0	0.011 96	40	0.010 15	0.008 74		
10	0.1900	24	0.017 5	0.014 50	36	0.014 74	0.012 85		
12	0.2160	24	0.024 2	0.020 6	32	0.020 0	0.017 5		
$\frac{1}{4}$	0.2500	20	0.031 8	0.026 9	28	0.025 8	0.022 6		
$\frac{5}{16}$	0.3125	18	0.052 4	0.045 4	28	0.036 4	0.032 6		
$\frac{3}{8}$	0.3750	16	0.077 5	0.067 8	24	0.058 0	0.052 4		
$\frac{7}{16}$	0.4375	14	0.106 3	0.093 3	24	0.087 8	0.080 9		
$\frac{1}{2}$	0.5000	13	0.141 9	0.125 7	20	0.118 7	0.109 0		
$\frac{9}{16}$	0.5625	12	0.182	1.162	20	0.159 9	0.148 6		
$\frac{5}{8}$	0.6250	11	0.226	0.202	18	0.203	0.189		
$\frac{3}{4}$	0.7500	10	0.334	0.302	18	0.256	0.240		
$\frac{7}{8}$	0.8750	9	0.462	0.419	16	0.373	0.351		
1	1.0000	8	0.606	0.551	14	0.509	0.480		
$1\frac{1}{4}$	1.2500	7	0.969	0.890	12	0.663	0.625		
$1\frac{1}{2}$	1.5000	6	1.405	1.294	12	1.073	1.024		
					12	1.315	1.260		

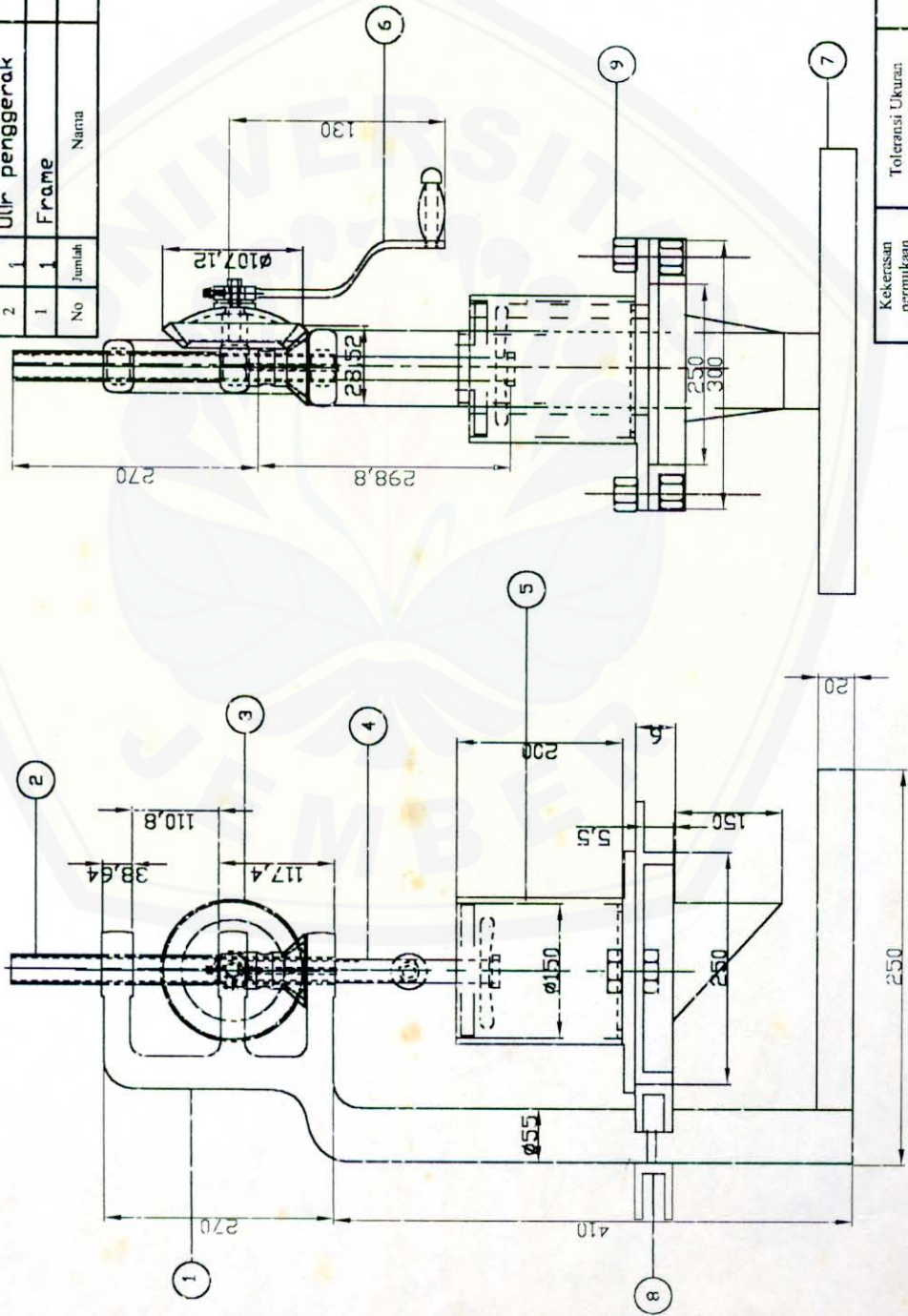
* Tabel ini dihimpun dari ANSI B1.1-1974. Diameter kecil didapat dari persamaan $d_r = d - 1.299 038p$, dan diameter rata-rata dari $d_m = d - 0.649 519p$. Harga rata-rata dari diameter rata-rata dan diameter kecil dipakai untuk menghitung luas tegangan-tarik.



Tabel H-3 SIFAT-SIFAT MEKANIS

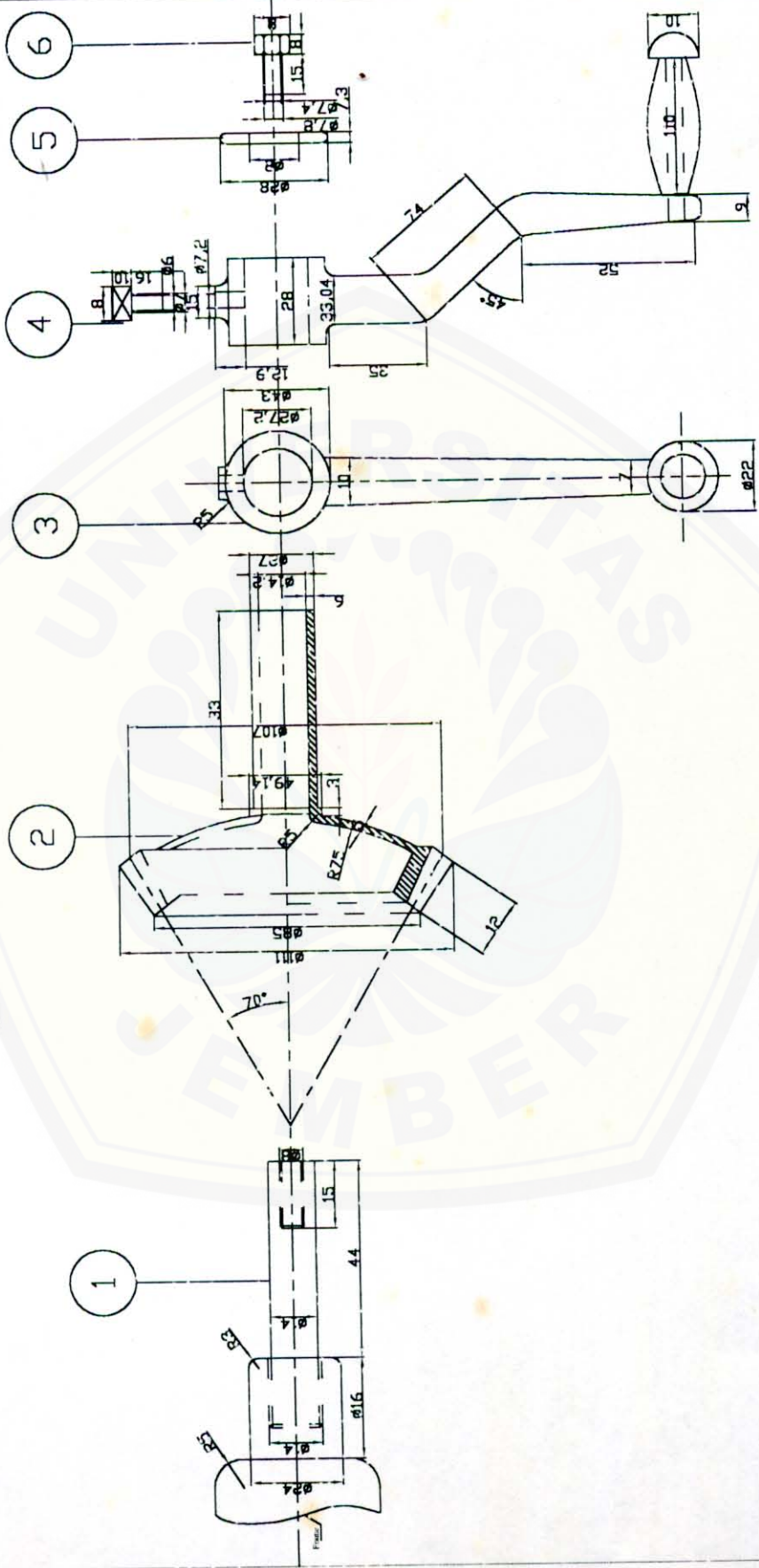
Bahan	Tegangan leleh σ_y		Tegangan batas σ_u		Persen pelebaran (panjang ukuran 50 mm)
	ksi	MPa	ksi	MPa	
Aluminium (murni)	3	20	10	70	60
Aluminium campuran	5 - 70	35 - 500	15 - 80	100 - 550	1 - 45
2014-T6	60	410	70	480	13
6061-T6	40	270	45	310	17
7075-T6	70	480	80	550	11
Kuningan	10 - 80	70 - 550	30 - 90	200 - 620	4 - 60
Kuningan merah (80% Cu, 20% Zn); keras	70	470	85	590	4
Kuningan merah (80% Cu, 20% Zn); lunak	13	90	43	300	50
Kuningan naval; keras	60	410	85	590	15
Kuningan naval; lunak	25	170	59	410	50
Batu-bata (tekan)			1 - 10	7 - 70	
Perunggu	12 - 100	82 - 690	30 - 120	200 - 830	5 - 60
Perunggu mangan; keras	65	450	90	620	10
Perunggu mangan; lunak	25	170	65	450	35
Besi tuang (tarik)	17 - 42	120 - 920	10 - 70	69 - 480	0 - 1
Besi tuang kelabu	17	120	20 - 60	140 - 410	0 - 1
Besi tuang (tekan)			50 - 200	340 - 1.400	
Beton (tekan)			1,5 - 10	10 - 70	
Kekuatan-rendah			2	14	
Kekuatan-sedang			4	28	
Kekuatan-tinggi			6	41	
Tembaga					
Keras-ditarik	48	330	55	380	10
Lunak (dilunakkan)	8	55	33	230	50
Tembaga berilium (keras)	110	760	120	830	4
Kaca			5 - 150	30 - 1.000	
Kaca datar			10	70	
Serat kaca			1.000 - 3.000	7.000 - 20.000	
Magnesium (murni)	3 - 10	20 - 70	15 - 25	100 - 170	5 - 15
Campuran	12 - 40	80 - 280	20 - 50	140 - 340	2 - 20
Monel (67% Ni, 30% Cu)	25 - 160	170 - 1.100	65 - 170	450 - 1.200	2 - 50
Nikel	20 - 90	140 - 620	45 - 110	310 - 760	2 - 50
Nilon			6 - 10	40 - 70	50

No	Jumlah	Nama	Bahan	Normalisasi atau ukuran	Keterangan
9	1	Baut dan mur	ST 37	M 12	
8	1	Penyanggah Tbg	ST 37		
7	1	Bed	ST 42		
6	1	Tuas penggerak	ST 42		
5	1	Tabung			
4	1	Paras penekan	S 35 C D		
3	1	Rodagligi kerucut	Besi cor		
2	1	Ullir penggerak	ST 37		
1	1	Frame	SC 49		

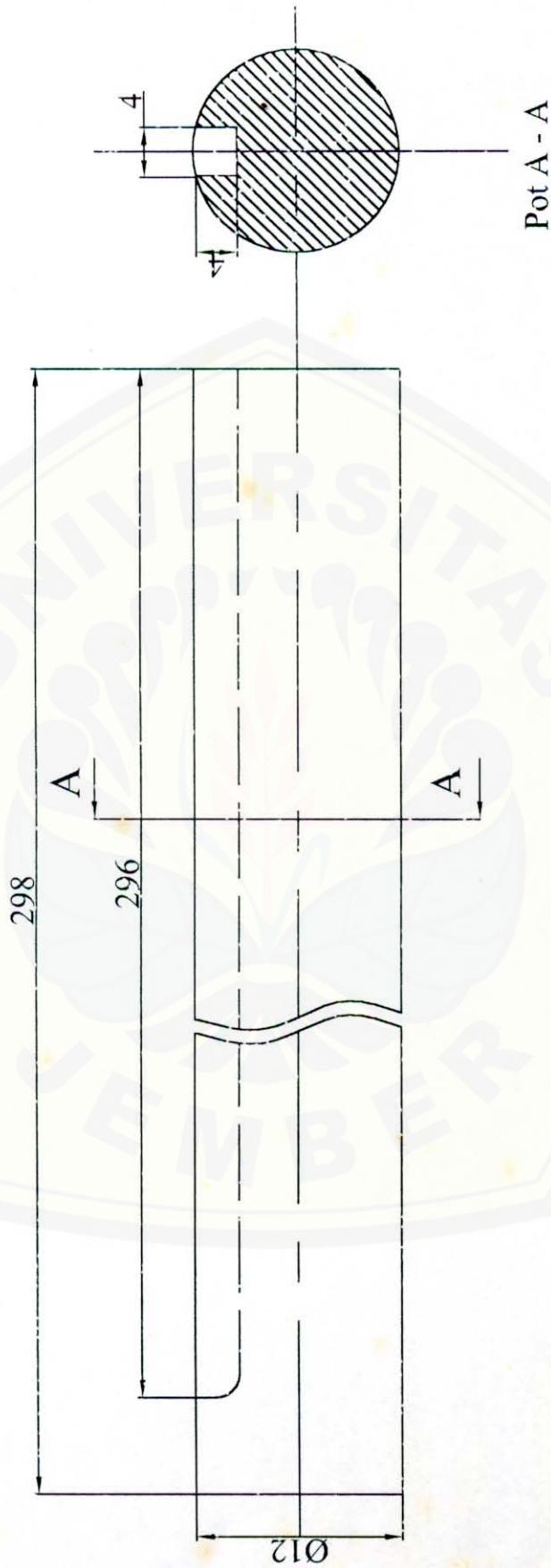


Kekerasan permukaan	Toleransi Ukuran	Digambar : AHMAD ROBIJULA
	Skala : MIM	NIM : 99-1012
	Satuan : MIM	Diperiksa :
D III TEKNIK ALAT PEMERAS JAMU BERAS-KENCUR		
A4		

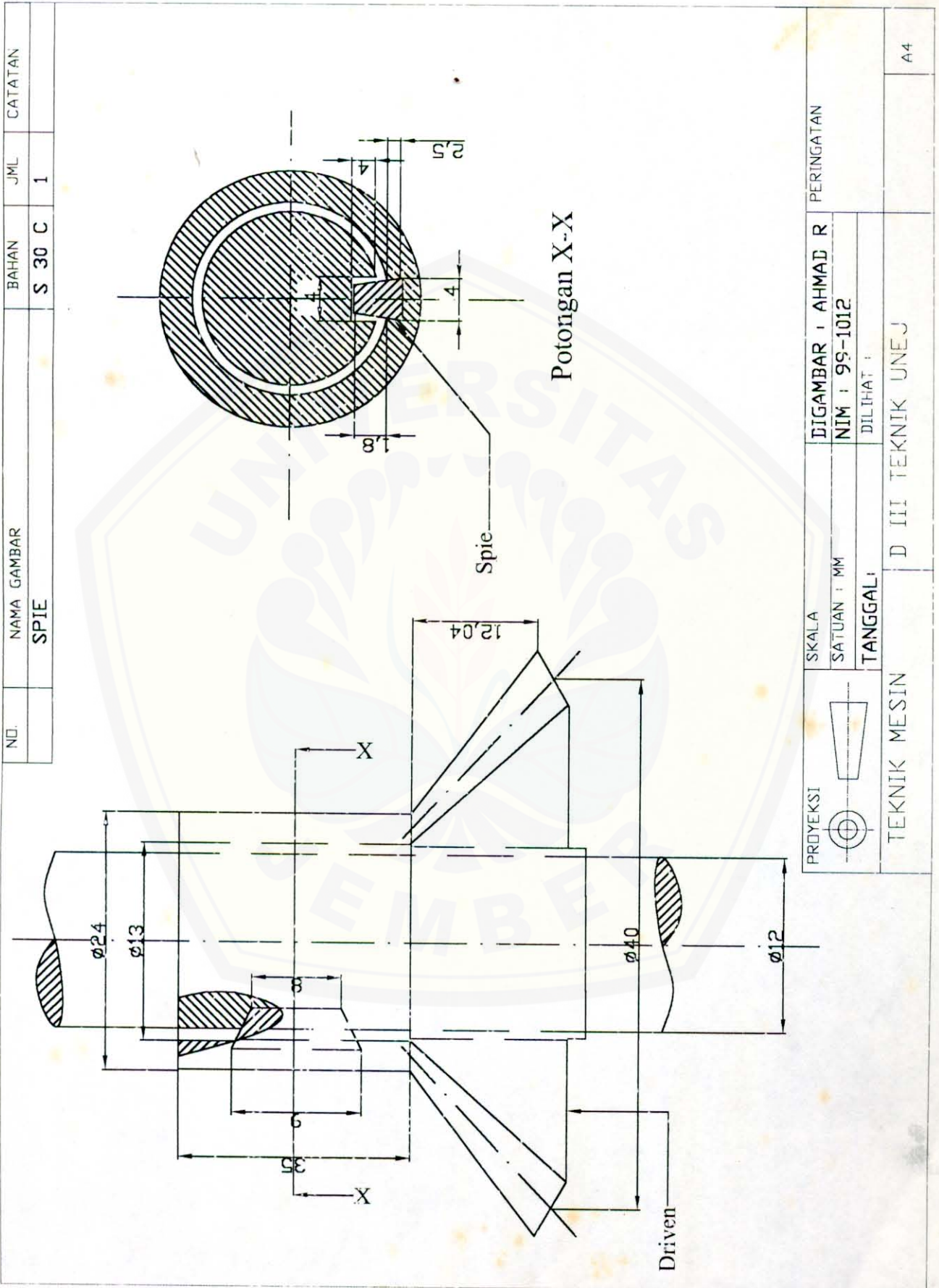
6	Baut M 8	ST 37	1	
5	Ring	ST 33	1	
4	Baut M 8	ST 37	1	
3	Tuas Penggerak	ST 42	1	
2	Roda Gigi Kerucut (pinion)	Besi Cor	1	
1	Poros Dudukan Tuas Penggerak	ST 37	1	
NO	NAMA GAMBAR	BAHAN	JUMLAH	CATATAN



PROYEKSI 	SKALA :	DIGAMBAR :	PERINGATAN
	SATUAN :	AHMAD R	
	TANGGAL :	NIM : 99-1012	
DII TEKNIK		TUAS PENGGERAK	A4

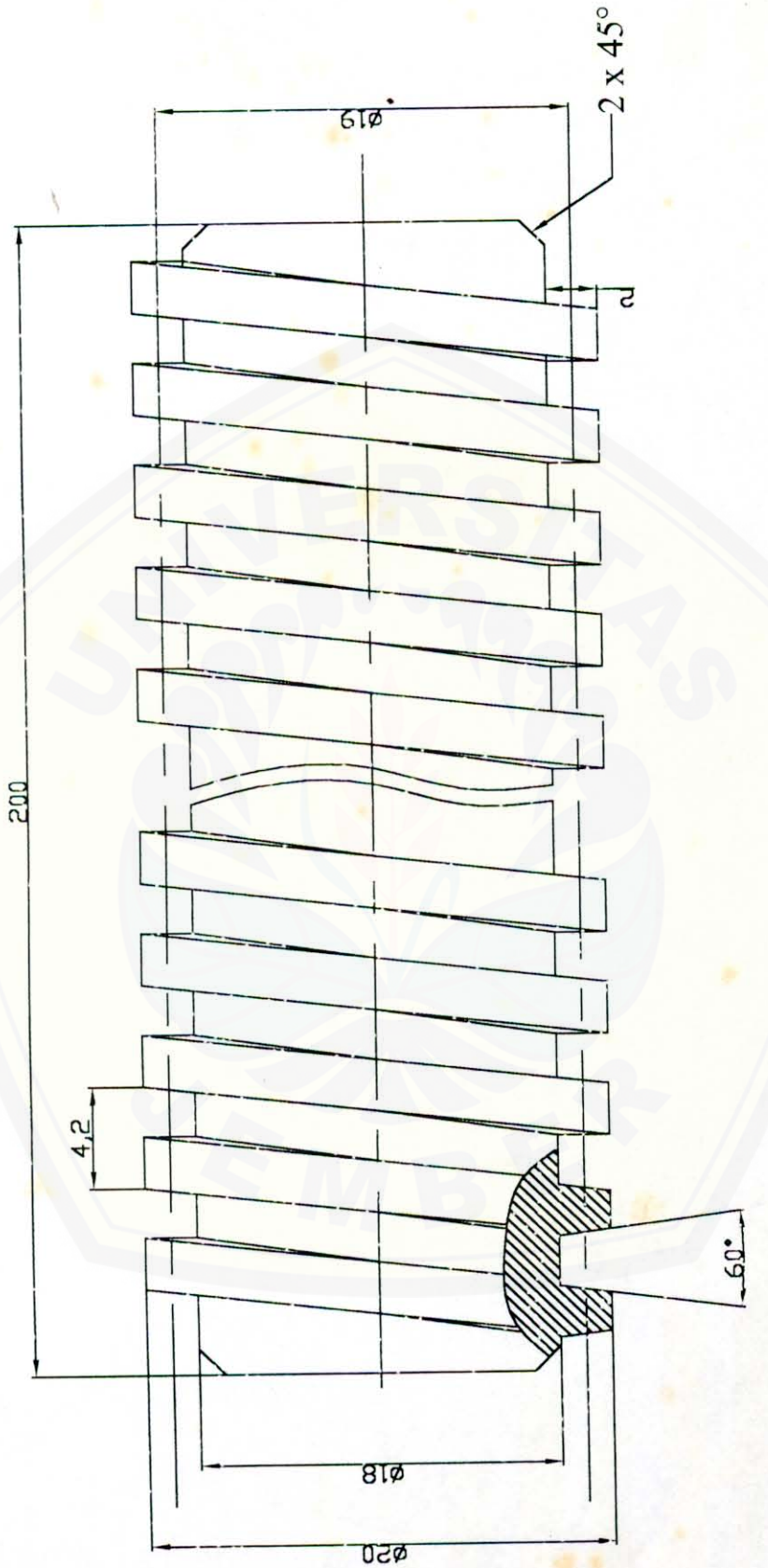


NO	POROS PENEKAN	S 35 CD	1	CATATAN
	NAMA GAMBAR	BAHAN	JML	
	SKALA	DIGAMBAR	AHMAD R	
	SATUAN MM	NIM	99-012	
	TANGGAL	DILIHAT		
Teknik Mesin	DIII TEKNIK UNEJ			A4



PROYEKSI	SKALA	DIGAMBAR I AHMAD R	PERINGATAN
	SATUAN : MM	NIM : 95-1012	
	TANGGAL :	DILIHAT :	
TEKNIK MESIN	D III TEKNIK UNEJ		A4

NO.	NAMA GAMBAR	BAHAN	JML	CATATAN
	ULIR PENGGERAK/STUB ACME	ST 37	1	



PROYEKSI		SKALA	DIGAMBAR I AHMAD R	PERINGATAN
		SATUAN : MM	NIM : 99-1012	
TEKNIK MESIN		TANGGAL :	DILIHAT :	A4
D III TEKNIK UNEJ				



Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER