

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
MESIN ROL PENIPIS PERAK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada
Jurusan Teknik Mesin**



Oleh :

Nama : RAKHMAT WIDYOSUPROBO

No.Mahasiswa : 00 525 045

N I R M : 000051011302120039

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2007

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
MESIN ROL PENIPIS PERAK**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada
Jurusan Teknik Mesin



Oleh :

Nama : RAKHMAT WIDYOSUPROBO

No.Mahasiswa : 00 525 045

N I R M : 000051011302120039

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2007

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
MESIN ROL PENIPIS PERAK

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : **RAKHMAT WIDYOSUPROBO**

No. Mahasiswa : 00 525 045

Yogyakarta, Februari 2007

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



(Ir. Paryana Puspaputra, MEng.)



(Yustiasih Purwaningrum, ST.MT.)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
MESIN ROL PENIPIS PERAK
TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : RAKHMAT WIDYOSUPROBO

No. Mahasiswa : 00 525 045

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, Maret 2007

Tim Penguji

Ir. H. Hudaya, MM

Ketua

Ir. Paryana Puspaputra, MEng.

Anggota I

Agung Nugroho Adi, ST., MT

Anggota II



Mengetahui,

Kepala Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia




Ridwan, ST., MT.

KUPERSEMBAHKAN TUGAS AKHIR INI UNTUK...

*Ayahanda Supriyanto Dan Ibunda Enny Widiyatni tersayang,
terimakasih atas keikhlasan, ketulusan usaha, do'a dan restumu untuk
ananda.*

*Adik-adikku Rakhmani Widyakusuma dan Risma Widyakusumastuti
tercinta yang selalu memberikan dukungan.*

*Kekasih hatiku Yeti Kristiawati tercinta yang selalu memberikan
semangat untuk terus maju dan menjadi tempat mencurahkan seluruh
isi hati.*

Saudara-saudaraku yang selalu mendukung aktifitasku.

*Dosen-dosen di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Islam Indonesia yang dengan tulus ikhlas telah telah
mendidik dan membimbingku.*

*"semua teman-temanku yang telah banyak membantu dan mengisi
hari-hariku"*

MOTTO

*“ Berbuatlah sesuatu untuk mencapai kebahagiaan di dunia dan
kebahagian di akhirat mu ”*

*Belajarlah dari suatu kesalahan karena dari kesalahan ada hikmah
yang dapat kita ambil dan jangan belajar untuk mengulangi kesalahan
untuk kedua kalinya...*

“Malu bertanya tersesat di jalan”

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT penguasa semesta, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada *Sayyidul anam* (Muhammad SAW) beserta para keluarga, sahabat dan para pengikutnya sampai akhir zaman.

Tugas Akhir berjudul “Perancangan dan Pembuatan Mesin Rol Penipis Perak” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri , Universitas Islam Indonesia.

Penulis sangat menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan moral maupun material dari berbagai pihak. Atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis, baik berupa bimbingan, dorongan, kerjasama, fasilitas maupun kemudahan lainnya maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Fathul Wahid, ST.,M.Sc.,selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
2. Bapak Muhammad Ridlwan ST.,MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir.Paryana Puspaputra M.Eng, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir I.
4. Ibu Yustiasih Purwaningrum, ST.,MT., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir II.

5. Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan FTI UII yang telah membimbing dan membantu baik kegiatan akademis maupun administratif.
6. Dan untuk semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, ini tidak lepas dari kurangnya pengetahuan penulis, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca demi kemajuan penulis di masa mendatang.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat dan membantu mengembangkan ilmu pengetahuan penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 2 Februari 2007

Penulis

Rakhmat Widyosuprobo

ABSTRAKSI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat yang bisa digunakan untuk menipiskan perak secara sederhana.

Prinsip dasar dari alat ini adalah menjepit, mengerol dan memberikan tekanan terhadap perak dengan menggunakan 2 buah rol yang sejajar. Pada alat ini digunakan penggerak engkol dengan tenaga manusia, dengan putaran rendah (± 30 rpm). Pada sistem transmisinya digunakan roda gigi transmisi dengan rasio 1:3, sehingga putaran rol menjadi lebih lambat. Untuk menyamakan putaran antara rol atas dan rol bawah digunakan roda gigi dengan spesifikasi yang sama.

Meskipun masih terbatas dari segi fisik, namun alat ini telah mampu bekerja dengan baik. Pada tahapan selanjutnya dapat dikembangkan dengan menggunakan tenaga motor, sehingga pengoperasiannya tidak memerlukan banyak tenaga..

Kata kunci : rol, penipis, perak



DAFTAR ISI

Halaman judul	i
Lembar Pengesahan Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan Penguji	iii
Halaman Persembahan.....	iv
Halaman Motto.....	v
Kata Pengantar	vi
Abstraksi	viii
Daftar isi.....	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
2.1. Teori Pengerolan	3
2.1.1. Klasifikasi Proses Pengerolan	3
2.1.2. Pengerolan Logam	3
2.1.3. Gaya-gaya pada Pengerolan	4
2.1.4. Analisa Pengerolan yang Disederhanakan	6
2.1.5. Torsi dan Daya Kuda	7
2.2. Poros dan Pasak	8
2.2.1. Beban yang Bekerja pada Poros	9
2.2.2. Pasak	10

2.2.3. Hal-hal Penting dan Tata Cara Perencanaan	
Pasak	10
2.3. Bantalan	12
2.4. Ulir	13
2.5. Plat	16
2.6. Pegas	16
2.7. Roda Gigi	19
BAB III PERANCANGAN ALAT	22
3.1. Rancangan Alat	22
3.1.1. <i>Frame</i>	23
3.1.2. Poros Rol	23
3.1.3. Bantalan	24
3.1.4. Ulir Pengatur	24
3.1.5. Pegas Tekan	24
3.1.6. Roda Gigi	25
3.1.7. Poros Transmisi	25
3.1.8. Engkol	25
3.2. Cara Kerja Alat	26
3.3. Diagram Alir Proses Perancangan Alat	27
BAB IV ANALISA HASIL PERHITUNGAN	28
4.1. Perhitungan Beban Pengerolan	28
4.2. Perhitungan Daya	30
4.3. Perhitungan Diameter Poros Rol	30
4.4. Perhitungan Pasak	32
4.5. Perhitungan Bantalan	33
4.6. Perhitungan Plat	34
4.7. Perhitungan Pegas Tekan	35
4.8. Perhitungan Ulir Pengatur	37
4.9. Perhitungan Roda Gigi	39
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	41
5.1. Analisa pada Mesin Rol Penipis Perak	41

5.2. Analisa pada Produk Hasil Pengerolan	42
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	44
6.1. Kesimpulan	44
6.2 Saran-saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	xv



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Ukuran perak dari hasil pengujian bahan I	42
Tabel 5.2. Ukuran perak dari hasil pengujian bahan II	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Susunan rol untuk pengerol logam	4
Gambar 2.2.	Gaya-gaya yang bekerja selama pengerolan.....	5
Gambar 2.3.	Diagram skematik menggambarkan torsi rol	7
Gambar 2.4.	Grafik kecepatan putar poros terhadap daya	8
Gambar 2.5.	Macam-macam pasak	10
Gambar 2.6.	Gaya geser pada pasak.....	11
Gambar 2.7.	Ulir	13
Gambar 2.8.	Bagian-bagian Ulir	13
Gambar 2.9.	Tekanan permukaan pada ulir	14
Gambar 2.10.	Geseran pada ulir	15
Gambar 2.11.	Macam-macam pegas	17
Gambar 2.12.	Faktor tegangan dari Wahl	18
Gambar 2.13.	Nama-nama bagian roda gigi	19
Gambar 3.1.	Sketsa Mesin Rol penipis Perak	22
Gambar 3.2.	<i>Frame</i> Mesin Rol Perak	23
Gambar 3.3.	Poros Rol	23
Gambar 3.4.	Bantalan Poros	24
Gambar 3.5.	Ulir Pengatur (Ulir T)	24
Gambar 3.6.	Pegas Tekan	24
Gambar 3.7.	Roda Gigi	25
Gambar 3.8.	Roda Gigi Transmisi	25

Gambar 3.9. Poros Transmisi	25
Gambar 3.10. Engkol	26
Gambar 3.11. Diagram alir perancangan alat	27
Gambar 4.1. Gaya yang bekerja pada bantalan	33
Gambar 4.2. Beban desak bantalan terhadap plat	34
Gambar 5.1. Hasil pengerolan yang tidak rata	43
Gambar 5.2. Hasil pengerolan yang melengkung	43



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya industri-industri rumah tangga yang tumbuh dan berkembang saat ini tak terlepas dari permintaan konsumen akan produk yang mereka butuhkan. Berbagai macam produk dengan berbagai macam nilai seni yang ada pada produk tersebut dihasilkan oleh industri-industri yang ada saat ini, baik itu industri kecil, menengah, maupun industri besar.

Sebuah industri yang berskala kecil atau industri rumah tangga, efisiensi waktu dan jumlah produksi tidak terlalu diperhatikan, yang mereka utamakan ketelitian produk dan nilai seni produk yang dihasilkan. Hal ini berbeda dengan industri besar yang sangat memperhatikan efisiensi waktu, jumlah produksi dan kualitas produk. Hal itu disebabkan karena adanya permintaan konsumen yang selalu berkembang.

Pada industri-industri rumah tangga, alat-alat tidak menggunakan teknologi tinggi, mereka hanya menggunakan alat-alat dengan teknologi rendah bahkan alat-alat seadanya saja, namun dengan itu diharapkan dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, bahkan melebihi kualitas dari produk hasil industri besar.

Salah satu industri rumah tangga yang sering dijumpai di Yogyakarta ini adalah pengrajin perak dan salah satu alat yang digunakan oleh pengrajin perak adalah mesin rol perak atau yang sering mereka sebut *plepet*. Alat ini menggunakan sistem mekanik penuh, tanpa adanya kombinasi dengan sistem lain. Dengan alat yang bisa dikatakan sederhana ini, namun diharapkan mampu menghasilkan produk yang memenuhi syarat jual tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian diatas maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dari penelitian yang akan dilakukan, yakni bagaimana perancangan dan pembuatan mesin rol perak dengan sistem bongkar-pasang yang akan dilakukan.

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini dilakukan untuk menyederhanakan penelitian agar sesuai dengan tujuan yang diharapkan, serta untuk menghindari kerancuan pembahasan, sehingga ruang lingkup pembahasan menjadi jelas dan tidak meluas ke hal-hal yang tidak diinginkan. Pembatasan masalah dalam penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Bahan dasar alat yang akan dibuat adalah baja.
2. Analisa yang dilakukan ditujukan untuk menentukan kekuatan alat.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah merancang dan membuat mesin rol perak dengan bentuk yang sederhana dan dapat berfungsi secara maksimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, manfaat yang dapat diambil adalah dapat mengetahui teknik perancangan dan proses pembuatan peralatan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan dan pembahasan penelitian maka dalam pembuatan tugas akhir ini akan dibagi menjadi lima bab. Bab I pendahuluan, merupakan pengantar permasalahan yang dibahas. Penjelasan teori-teori yang digunakan untuk memecahkan masalah dan digunakan sebagai metode untuk merancang sistem yang akan diteliti dimuat dalam Bab II tentang landasan teori. Bab III perancangan alat, menjelaskan tentang proses perancangan alat mulai dari penentuan kriteria dan spesifikasi alat, sketsa rancangan alat dan cara kerja dari alat.

Bab IV perhitungan, menjelaskan tentang perhitungan beban dan kekuatan alat. Bab V tentang analisa dan pembahasan dari hasil rancangan dan uji coba. Bab VI berisi tentang kesimpulan dan saran dari proses perancangan, analisis kerja dari hasil pengujian yang diperoleh dari rancangan dan keterbatasan yang ditemukan selama melakukan tugas akhir.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Teori Pengerolan

Pengerolan adalah proses pengubahan bentuk logam secara plastik dengan melewatkannya di antara rol. Pengerjaan ini banyak digunakan pada proses pengerjaan logam, karena memberikan kemungkinan untuk memproduksi produk akhir yang berkualitas tinggi dan mudah dikontrol. Dikatakan berkualitas tinggi karena memiliki permukaan yang rata sepanjang bidang pengerolan dan benda kerja menjadi lebih kuat. Pada pengubahan bentuk logam di antara rol-rol, benda kerja dikenai tegangan kompresi yang tinggi yang berasal dari gerakan jepit rol dan tegangan geser gesek permukaan sebagai akibat gesekan antara rol dan logam. Gaya gesek juga mempunyai pengaruh terhadap penarikan logam di antara rol. [Dieter, 1987]

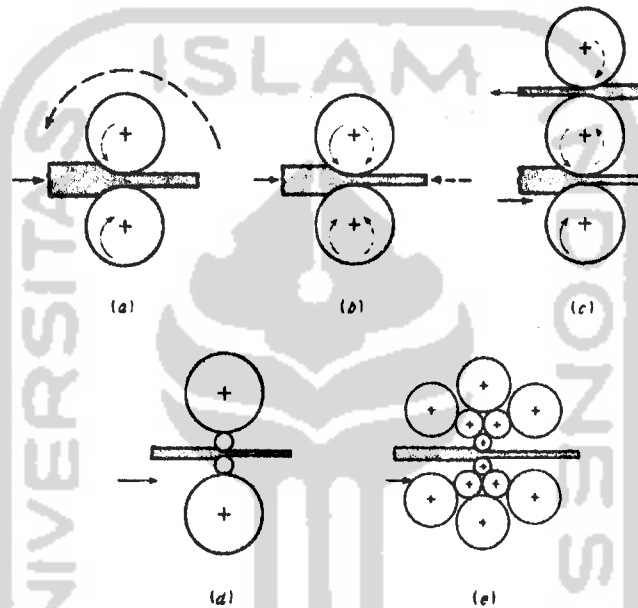
2.1.1. Klasifikasi Proses Pengerolan

Proses pengerolan dibagi menjadi dua, pengerolan panas dan pengerolan dingin. Pada pengerolan panas baja, plat mula-mula dipanaskan pada suhu 1093,33 °C hingga 1315,56 °C dan suhu pada tahap akhir bervariasi antara 704,44 °C hingga 871,11 °C. Pengerolan dingin digunakan untuk menghasilkan lembaran dan strip yang memiliki kualitas permukaan akhir yang lebih baik dibanding hasil pengerolan panas. Selain itu, pengerasan regang yang diperoleh dari reduksi dingin dapat digunakan untuk menaikkan kekuatan mekanik lembaran. [Dieter, 1987]

2.1.2. Pengerolan Logam

Pengerolan logam pada umumnya dapat digolongkan berdasarkan jumlah dan susunan rol (Gambar 2.1). Tipe pengerol logam yang paling sederhana dan paling banyak digunakan adalah pengerolan logam dua-tingkat (Gambar 2.1a). Rol dengan ukuran yang sama diputar hanya pada satu arah. Untuk meningkatkan kecepatan, digunakan rol bolak-balik dua-tingkat, dimana benda kerja dapat

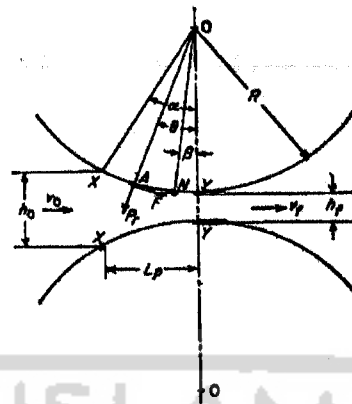
digerakkan maju dan mundur melalui rol-rol yang arah putarannya dapat dibalik (Gambar 2.1b). Cara lain adalah dengan menggunakan rol tiga tingkat (Gambar 2.1c), terdiri atas rol atas dan rol bawah sebagai penggerak dan rol tengah yang bergerak akibat gesekan. Tipe pengerol logam yang lain adalah rol empat tingkat (Gambar 2.1d). Lembaran yang sangat tipis dapat dirol menjadi lebih tipis lagi pada pengerolan dengan diameter rol yang kecil. Rol tandan (Gambar 2.1e), dimana setiap pengerolan benda kerja didukung oleh dua rol lainnya adalah tipe yang mampu melakukan hal demikian. [Dieter, 1987]



Gambar 2.1. Susunan rol untuk pengerol logam

2.1.3. Gaya-gaya pada Pengerolan

Pada gambar 2.2, memperlihatkan sejumlah hubungan antara geometri pengerolan dan gaya-gaya yang terlibat pada deformasi rol logam. Suatu lembaran logam dengan tebal h_o masuk sela rol pada bidang masukan XX dengan kecepatan v_o . Lembaran tersebut melewati celah rol dan meninggalkan ujung YY dengan tebal h_f . [Dieter, 1987]



Gambar 2.2 Gaya-gaya yang bekerja selama pengerolan

Titik N disebut titik netral, atau titik-tanpa pergelinciran, yaitu titik dimana kecepatan permukaan rol sama dengan kecepatan lembaran. Pada titik A , pada logam bekerja 2 buah gaya yaitu gaya radial P_r dan gaya tangensial F . Komponen vertikal P_r dinamakan beban pengerolan P . Beban pengerolan adalah gaya rol untuk menekan logam. [Dieter, 1987]

Pada gambar 2.2, L_p merupakan panjang proyeksi busur kontak yang besarnya

$$L_p = \left[R(h_o - h_f) - \frac{(h_o - h_f)^2}{4} \right]^{1/2} \approx [R(h_o - h_f)]^{1/2} \quad (2.1)$$

dimana : L_p = panjang proyeksi busur kontak (mm)

R = jari-jari rol (mm)

h_o = tebal plat sebelum pengerolan (mm)

h_f = tebal plat setelah pengerolan (mm)

Luas permukaan kontak antara logam dan rol diberikan oleh

$$A = b \cdot L_p \quad (2.2)$$

dimana : A = luas permukaan kontak (mm^2)

b = lebar plat (mm)

Sudut α antara bidang masuk dan garis pusat pengerolan dinamakan sudut kontak, atau sudut gigit (*angle of bite*). Pada Gambar 2.2, komponen horizontal gaya normal adalah $P_r \sin \alpha$, dan komponen horizontal gaya gesekan adalah $F \cos \alpha$. Agar benda kerja masuk lubang antar rol, maka komponen horizontal gaya gesek yang mengarah ke celah rol, harus lebih besar atau sama dengan komponen horizontal gaya normal, yang cenderung untuk menjauhkan benda kerja dari celah rol. Syarat batas untuk memasukkan plat ke dalam rol tanpa bantuan gaya luar adalah

$$\begin{aligned}
 F \cos \alpha &= P_r \sin \alpha \\
 \frac{F}{P_r} &= \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha \\
 F &= \mu \cdot P_r \\
 \mu &= \tan \alpha
 \end{aligned} \tag{2.3}$$

dimana μ adalah koefisien gesekan. Benda kerja tidak dapat dimasukkan ke dalam rol, jika garis singgung sudut kontak melebihi koefisien gesek. [Dieter, 1987]

2.1.4. Analisis Pengerolan yang Disederhanakan

Parameter-parameter pengerolan utama adalah :

- Diameter rol
- Hambatan deformasi logam yang tergantung pada struktur metalurgi, suhu dan laju regangan
- Gesekan antara rol dengan benda kerja
- Adanya tegangan tarik ke depan dan atau tegangan tarik ke belakang bidang lembaran

Beban rol dapat dihitung dari perkalian tekanan rol dengan luas daerah kontak antara rol dengan logam. Bila gesekan diabaikan, maka tekanan sama dengan tegangan luluh bahan sedang luas daerah kontak adalah luas proyeksi busur kontak dikalikan lebar logam pada sela rol. [Dieter, 1987]

$$P = pbL_p = \sigma_0' b \sqrt{R\Delta h} \tag{2.4}$$

dimana σ_o = kekuatan luluh bahan plat (N/m^2)

Δh = reduksi ketebalan (m)

2.1.5. Torsi dan Daya Kuda

Daya adalah usaha yang dilakukan per satuan waktu. Daya diterapkan pada mesin rol melalui torsi dan tegangan tarik strip. Beban pengerolan total terdistribusi pada lengkungan kontak sesuai dengan distribusi tekanan gesekan. Namun, beban pengerolan total dapat diasumsikan terkonsentrasi pada suatu titik di busur kontak pada jarak a dari garis pusat rol. [Dieter, 1987]

$$\lambda = \frac{a}{L_p} = \frac{a}{[R(h_0 - h_f)]^{1/2}} \quad (2.5)$$

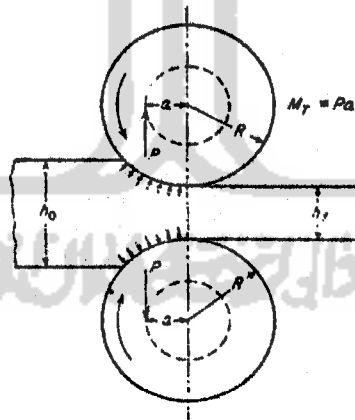
dimana a = lengan momen (mm)

λ = 0,5 (untuk pengerolan panas) dan 0,45 (untuk pengerolan dingin)

Besarnya torsi sama dengan beban pengerolan total dikalikan dengan lengan momen efektif, dan karena terdapat dua buah rol kerja, maka besarnya torsi

$$T = 2 Pa \quad (2.6)$$

dimana T = torsi (N)



Gambar 2.3. Diagram skematik menggambarkan torsi rol

Dalam satu putaran rol atas, resultan beban pengerolan P bergerak sepanjang keliling lingkaran yang sama dengan $2\pi a$ (Gambar 2.3). Karena terdapat dua buah rol, maka kerja yang dilakukan adalah

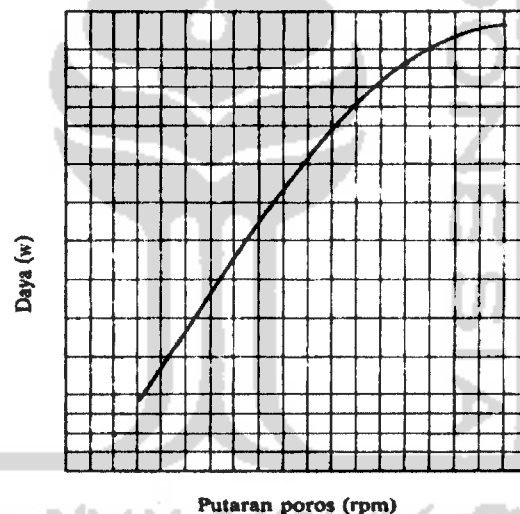
$$Kerja = 2(2\pi a)P \quad \text{Nm} \quad (2.7)$$

Maka daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan pasangan rol dengan putaran N diberikan oleh :

$$W = \frac{4\pi aPN}{60000} \quad \text{watt} \quad (2.8)$$

dimana satuan P adalah Newton, a dalam meter dan putaran N adalah (rpm).
[Dieter, 1987]

Besarnya daya berbanding lurus dengan kecepatan putar poros. Semakin tinggi kecepatan putarnya, maka akan semakin besar daya yang diperlukan untuk memutar poros tersebut.



Gambar 2.4. Grafik kecepatan putar poros terhadap daya [Wiranto, Koichi, 1975]

2.2. Poros dan Pasak

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama putaran. Salah satunya adalah poros transmisi [Sularso, Kiyokatsu, 1987].

2.2.1. Beban yang Bekerja pada Poros

Tegangan-tegangan pada permukaan poros bulat yang padat yang terjadi karena pembebanan gabungan dari lenturan dan puntiran adalah

$$\sigma_x = \frac{32 M}{\pi d^3} \quad \tau_{xy} = \frac{16 T}{\pi d^3} \quad (2.9)$$

dimana σ_x = tegangan lentur (N/m²)

τ_{xy} = tegangan puntir (N/m²)

d = diameter poros (m)

M = momen lentur pada penampang kritis (Nm)

T = momen puntir pada penampang kritis (Nm)

Dengan menggunakan lingkaran Mohr didapat bahwa tegangan geser maksimum (τ_{max}) adalah

$$\tau_{max} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} \quad (2.10)$$

Dengan menggantikan σ_x dan τ_{xy} dari Persamaan (2.10) memberi

$$\tau_{max} = \frac{16}{\pi d^3} \sqrt{M^2 + T^2} \quad (2.11)$$

Teori tegangan geser maksimum dari kegagalan statis mengatakan bahwa $S_{sy} = S_y / 2$. Dengan menggunakan faktor keamanan n , maka didapatkan persamaan (2.11) sebagai [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

$$\frac{S_y}{2n} = \frac{16}{\pi d^3} \sqrt{M^2 + T^2} \quad (2.12)$$

atau

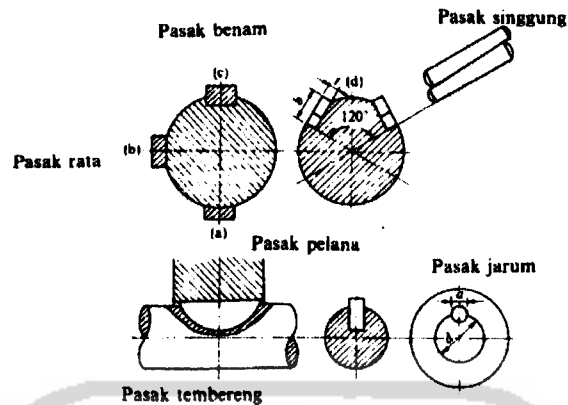
$$d = \left[\left(\frac{32n}{\pi S_y} \right) (M^2 + T^2)^{1/2} \right]^{1/3} \quad (2.13)$$

dimana d = diameter poros (m)

n = faktor keamanan

S_y = kekuatan luluh bahan poros (N/m²)

2.2.2. Pasak



Gambar 2.5. Macam-macam pasak

Pasak adalah elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, puli, kopling, dll. Pasak dapat digolongkan menurut letaknya pada poros antara lain pasak pelana, pasak benam, pasak rata dan pasak singgung yang pada umumnya berpenampang segi empat (Gambar 2.5). Dalam arah memanjang dapat berbentuk prismatis atau berbentuk tirus. Pasak benam prismatis ada yang khusus dipakai sebagai pasak lurus. Disamping macam diatas ada pula pasak tembereng dan pasak jarum. [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

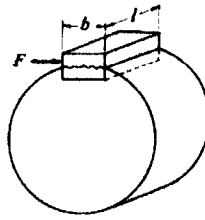
2.2.3. Hal-hal Penting dan Tata Cara Perencanaan Pasak

Pasak pada umumnya dipilih bahan yang kuat daripada porosnya, tetapi terkadang juga sengaja dipilih bahan yang lemah, sehingga pasak akan lebih dahulu rusak daripada poros atau nafnya. Ini disebabkan harga pasak yang murah serta mudah menggantinya. Sebagai contoh suatu poros yang dibebani puntiran murni atau gabungan antara puntiran dan lenturan, dimana diameter poros dan pasak serta alurnya akan ditentukan. Maka gaya tangensial F diberikan oleh

$$F = \frac{T}{(d_s/2)} \quad \text{N} \quad (2.14)$$

dimana : T = momen rencana (Nm)

d_s = diameter poros (m)



Gambar 2.6. Gaya geser pada pasak

Menurut lambang pasak yang diperlihatkan pada Gambar 2.6, gaya geser bekerja pada penampang mendatar $b \times l$ (m^2) oleh gaya F (N). Dengan demikian tegangan geser τ_k (N/m^2) yang ditimbulkan adalah

$$\tau_k = \frac{F}{bl} \quad \text{N/m}^2 \quad (2.15)$$

Dari tegangan geser yang diizinkan τ_{ka} (N/m^2), panjang pasak l_l (m) yang diperlukan dapat diperoleh.

$$\tau_{ka} = \frac{F}{b \cdot l_l} \quad (2.16)$$

Harga τ_{ka} adalah harga yang diperoleh dengan membagi kekuatan tarik σ_B dengan faktor keamanan $Sf_{k1} \times Sf_{k2}$. Harga Sf_{k1} umumnya diambil 6, dan Sf_{k2} dipilih antara 1-1,5 jika beban dikenakan secara perlahan-lahan, antara 1,5-3 jika dengan tumbukan ringan, dan antara 2-5 jika dikenakan secara tiba-tiba dan dengan tumbukan berat.

Selain itu, perhitungan untuk menghindari kerusakan permukaan samping pasak karena tekanan bidang juga diperlukan. Gaya keliling F (N) dikenakan pada luas permukaan samping pasak. Maka

$$p = \frac{F}{l \times (t_1 \text{ atau } t_2)} \quad (2.17)$$

dimana p = tekanan permukaan (N/m^2)

t_1 = kedalaman alur pasak pada poros (m)

t_2 = kedalaman alur pasak pada naf (m)

Dari harga tekanan permukaan yang diizinkan p_a (kg), panjang pasak yang diperlukan dapat terhitung dari

$$p_a \geq \frac{F}{l \times (t_1 \text{ atau } t_2)} \quad (2.18)$$

Harga p_a adalah $7,84.10^7$ N/m² untuk poros berdiameter kecil, $9,8.10^7$ N/m² untuk poros berdiameter besar dan setengah dari harga-harga diatas untuk poros berputaran tinggi.

Perlu diperhatikan bahwa lebar pasak sebaiknya antara 25-35% dari diameter poros, dan panjang pasak jangan terlalu panjang dibandingkan dengan diameter poros (antara 0,75-1,5 d_s). [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

2.3. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur [Sularso, Kiyokatsu, 1987].

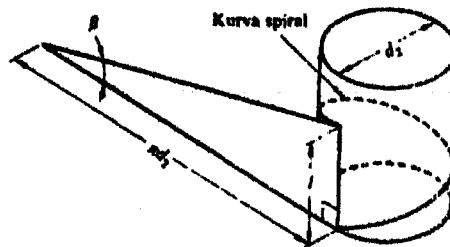
Dalam perencanaan bantalan radial, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut : [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

1. Beban rencana bantalan
2. Bahan bantalan
3. Menentukan panjang bantalan l dan diameter poros d .

Bila diameter poros sudah diberikan terlebih dahulu, mulailah dengan kekuatan bantalan. Perbandingan antara panjang dan diameternya adalah sangat penting, sehingga dalam perencanaan perlu diperhatikan hal-hal berikut : [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

- Semakin kecil l/d , semakin rendah kemampuannya untuk menahan beban.
- Semakin besar l/d , semakin besar pula panas yang timbul karena gesekan
- Dengan memperbesar l/d , kebocoran pelumas ujung bantalan diperkecil.
- Harga l/d yang terlalu besar akan menyebabkan tekanan yang tidak merata.
- Jika pelumas kurang dapat diratakan dengan baik ke seluruh permukaan bantalan, harga l/d harus dikurangi.
- Semakin besar l/d , temperatur bantalan juga akan semakin tinggi.

2.4. Ulir

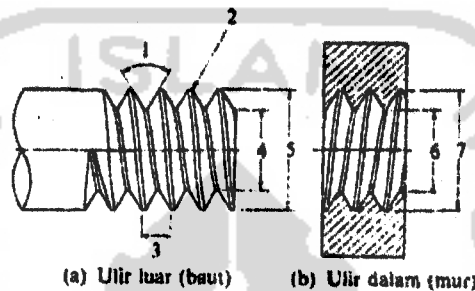


Gambar 2.7. Ulir

l = kisar

d_2 = diameter efektif

β = sudut kisar



Gambar 2.8. Bagian-bagian ulir

1. Sudut ulir
2. Puncak ulir luar
3. Jarak bagi
4. Diameter inti ulir luar
5. Diameter luar ulir luar
6. Diameter dalam ulir dalam
7. Diameter luar ulir dalam

Untuk menentukan ukuran baut dan mur, berbagai faktor harus diperhatikan seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan dan kelas ketelitian.

Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut berupa : [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

- Beban statis aksial murni
- Beban aksial, bersama dengan puntiran
- Beban geser
- Beban tumbukan aksial

Jika ulir mendapat beban aksial murni, persamaan yang berlaku adalah

$$\sigma_t = \frac{P}{A} = \frac{P}{(\pi/4)d_1^2} \quad (2.19)$$

dimana P = beban tarik aksial pada baut (N)

σ_t = tegangan tarik (N/m^2)

d_i = diameter inti (m)

Pada sekrup atau baut yang mempunyai diameter luar $d \geq 3$ mm, umumnya besar diameter inti $d_i \approx 0,8d$, sehingga $(d_i/d)^2 \approx 0,64$. Maka :

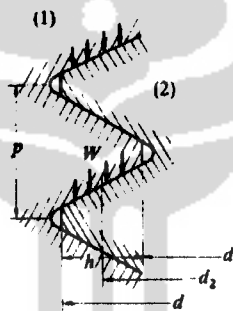
$$\sigma_t = \frac{P}{(\pi/4)(0,8d)^2} \leq \sigma_a \quad (2.20)$$

dimana d = diameter luar (m)

σ_a = tegangan yang diijinkan (N/m^2)

Dari persamaan (2.19) dan (2.20) diperoleh

$$d \geq \sqrt{\frac{4P}{\pi\sigma_a \times 0,64}} \quad \text{atau} \quad d \geq \sqrt{\frac{2P}{\sigma_a}} \quad (2.21)$$



Gambar 2.9. Tekanan permukaan pada ulir

1. ulir dalam

2. ulir luar

Dalam hal mur seperti dalam Gambar 2.9, maka besarnya tekanan kontak pada permukaan ulir q (N/m^2) adalah [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

$$q = \frac{P}{\pi d_2 h z} \leq q_a \quad (2.22)$$

dimana q = tekanan kontak pada permukaan (N/m^2)

z = jumlah lilitan ulir

d_2 = diameter efektif ulir luar (m)

q_a = tekanan kontak yang diijinkan (N/m^2)

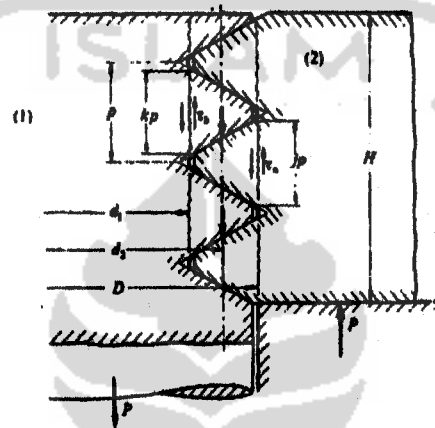
Ulir yang baik mempunyai harga h paling sedikit 75% dari kedalaman ulir penuh, sedangkan ulir biasa mempunyai h sekitar 50% dari kedalaman penuhnya.

Jumlah ulir z dan tinggi mur H (m) dapat dihitung dari persamaan [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

$$z \geq \frac{P}{\pi \cdot d_2 \cdot h \cdot q_a} \quad (2.23)$$

$$H = zp \quad p = \text{jarak bagi (m)} \quad (2.24)$$

$$\text{Menurut standar} \quad H = (0,8 - 10)d \quad (2.25)$$



Gambar 2.10. Geseran pada ulir

1. ulir dalam
2. ulir luar

Dalam Gambar 2.10 diperlihatkan bahwa gaya P juga akan menimbulkan tegangan geser pada luas bidang silinder ($\pi d_1 k.p.z$) dimana $k.p$ adalah tebal akar ulir luar. Besarnya tegangan geser ini, τ_b (N/m^2) adalah

$$\tau_b = \frac{P}{\pi \cdot d_1 \cdot k \cdot p \cdot z} \quad (2.26)$$

Jika tebal akar ulir pada mur dinyatakan dengan $j.p$, maka tegangan gesernya adalah

$$\tau_n = \frac{P}{\pi \cdot d \cdot j \cdot p \cdot z} \quad (2.27)$$

Untuk ulir metris diambil $k \approx 0,84$ dan $j \approx 0,75$. Untuk pembebanan pada seluruh ulir dianggap merata, τ_b dan τ_n harus lebih kecil dari harga yang diijinkan τ_a . [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

2.5. Plat

Plat merupakan bagian yang sering dijumpai dalam mesin-mesin. Biasanya plat pada mesin digunakan sebagai *frame* atau bodi. Dengan kekuatannya plat diharapkan mampu untuk menopang semua komponen mesin yang ada di atasnya atau yang berhubungan dengannya.

Pada konstruksi mesin, terdapat banyak beban yang diterima oleh plat, antara lain beban tarik, tekan/desak, lentur dan kombinasinya. [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

2.6. Pegas

Pegas digunakan pada mesin untuk mendesak gaya, untuk menyediakan kelenturan dan untuk menyimpan atau menyerap energi.

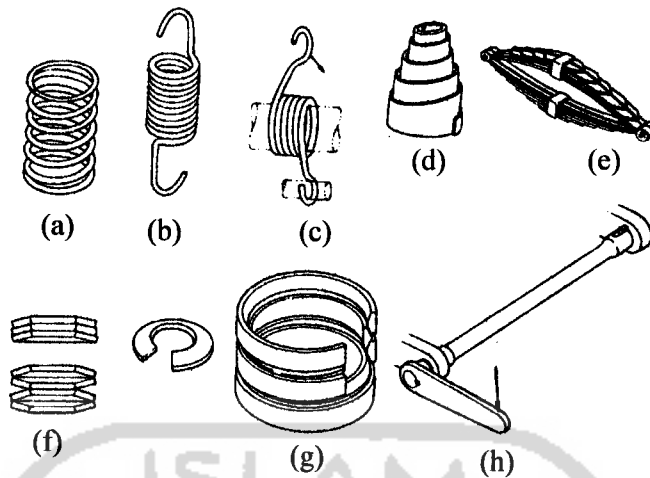
Pegas dapat digolongkan atas dasar jenis beban yang dapat diterimanya, antara lain :

- Pegas tekan atau kompresi
- Pegas tarik
- Pegas puntir

Ketiga jenis pegas diatas termasuk jenis pegas ulir.

Menurut coraknya dapat dibedakan antara lain :

- Pegas daun
- Pegas volut
- Pegas piring
- Pegas cincin



Gambar 2.11. Macam-macam pegas [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

- | | |
|-----------------|------------------------|
| a. Pegas tekan | f. Pegas piring |
| b. Pegas tarik | g. Pegas cincin |
| c. Pegas puntir | h. Pegas batang puntir |
| d. Pegas volut | |
| e. Pegas daun | |

Beberapa pegas mempunyai lendutan yang besarnya sebanding dengan beban, dan beberapa yang lain tidak. Maka [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

$$P = k \cdot \delta \quad (2.28)$$

dimana δ = lendutan yang terjadi (m)

P = beban (N)

k = konstanta pegas (N/m)

Kekuatan pegas ditentukan oleh besarnya tegangan geser atau tegangan lentur, sedangkan kekakuannya ditentukan oleh modulus elastisitas E (N/m²) atau modulus gesernya G (N/m²).

Bila tarikan bekerja pada pegas ulir, maka besarnya momen puntir T (Nm) adalah tetap untuk seluruh penampang kawat yang bekerja.

$$T = (D/2)P \quad (2.29)$$

dimana T = momen puntir (Nm)

D = diameter lilitan rata-rata pegas (m)

Momen tahanan puntiran kawat

$$Z_p = (\pi/16)d^3 \quad (2.30)$$

dimana d = diameter kawat (m)

Z_p = momen tahan puntiran kawat (m^3)

Tegangan geser kawat dapat dihitung dari

$$\tau = \frac{T}{Z_p} = \frac{16}{\pi d^3} \times \frac{DP}{2}$$

$$\tau = \frac{8 DP}{d^3} \quad (2.31)$$

dimana τ = tegangan geser kawat (N/m^2)

Tegangan maksimum yang terjadi dipermukaan dalam lilitan pegas ulir adalah

$$\tau = K \frac{8DP}{\pi d^3} = K \frac{8}{\pi} \cdot \left(\frac{D}{d}\right) \cdot \frac{P}{d^2} \quad (2.32)$$

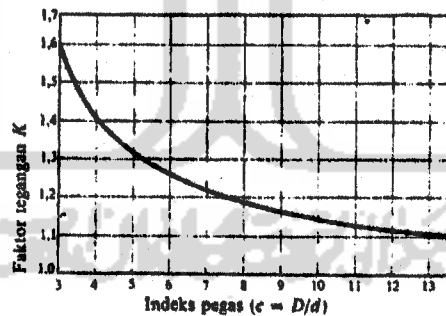
$$P = \frac{\pi \tau d^3}{8KD} \quad (2.33)$$

dimana K disebut faktor tegangan dari Wahl, yang merupakan fungsi indeks pegas

$c = D/d$

$$K = \frac{4c - 1}{4c - 4} + \frac{0,615}{c} \quad (2.34)$$

atau dapat dicari dengan Gambar 2.12. Pada pegas ulir, harga D/d terletak antara 4 sampai 10.



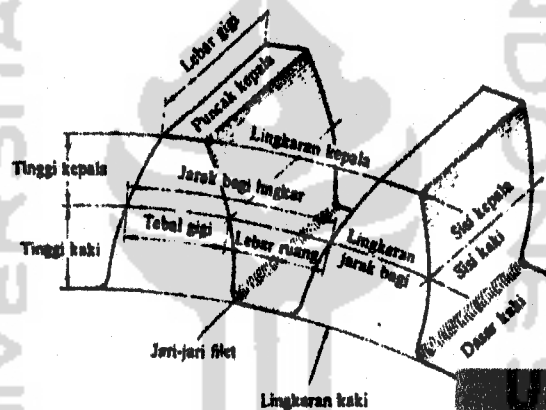
Gambar 2.12. Faktor tegangan dari Wahl

Jika τ dalam persamaan 2.32 diganti dengan τ_a , diameter kawat dan diameter lilitan rata-rata dapat ditentukan. Diameter kawat d (m) dapat dipilih dari Tabel 2.2.

Pegas tekan yang mempunyai panjang lilitan H terlalu besar dibandingkan dengan diameter rata-ratanya D , dapat mengalami tekukan jika dibebani. Dalam hal demikian, untuk pemakaian umum harga H/D harus dibatasi tidak lebih dari 4. [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

2.7. Roda Gigi

Roda gigi adalah roda yang dibuat bergerigi pada kelilingnya yang digunakan untuk meneruskan daya yang dilakukan oleh gigi-gigi dua roda yang saling terkait. Roda gigi merupakan salah satu jenis transmisi yang mempunyai keunggulan dapat meneruskan daya besar. Selain itu transmisi roda gigi lebih ringkas, putaran lebih tinggi dan tepat. [Sularso, Kiyokatsu, 1987]



Gambar 2.13. Nama-nama bagian roda gigi

Nama-nama bagian utama roda gigi diberikan dalam Gambar 2.13. Adapun ukurannya dinyatakan dengan diameter lingkaran jarak bagi, yaitu lingkaran khayal yang menggelinding tanpa slip. Ukuran gigi dinyatakan dengan “jarak bagi lingkaran”, yaitu jarak sepanjang lingkaran jarak bagi antara profil dua gigi yang berdekatan. [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

$$t = \frac{\pi d}{z} \quad (2.35)$$

dimana t = jarak bagi lingkaran (cm)

d = diameter lingkaran jarak bagi (cm)

z = jumlah gigi

Jadi jarak bagi lingkaran adalah keliling lingkaran jarak bagi dibagi dengan jumlah gigi. Dengan demikian ukuran gigi dapat ditentukan dari besarnya jarak bagi lingkaran tersebut. Roda gigi juga memiliki suatu ukuran yang disebut modul dengan lambang m , dimana

$$m = \frac{d}{z} \quad (2.36)$$

dimana m = modul (cm)

Dengan ini, m dapat ditentukan sebagai bilangan bulat atau bilangan pecahan 0,5 dan 0,25 yang praktis. Juga karena

$$\pi \times m = t \quad (2.37)$$

maka modul dapat menjadi ukuran gigi. [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

Jika putaran roda gigi yang berpasangan dinyatakan

$$u = \frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{m \cdot z_1}{m \cdot z_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{1}{i} \quad (2.38)$$

$$\frac{z_2}{z_1} = i \quad (2.39)$$

dimana u = perbandingan putaran

n_1 = putaran roda gigi pada poros penggerak (rpm)

n_2 = putaran roda gigi pada poros yang digerakkan (rpm)

d_1 = diameter jarak bagi roda gigi penggerak (cm)

d_2 = diameter jarak bagi roda gigi yang digerakkan (cm)

z_1 = jumlah gigi roda gigi penggerak

z_2 = jumlah gigi roda gigi yang digerakkan

Harga i , yaitu perbandingan antara jumlah gigi pada roda gigi dan pada pinyon, disebut perbandingan roda gigi atau perbandingan transmisi. [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

Jarak sumbu poros a (cm) dan diameter lingkaran jarak bagi d_1 dan d_2 (cm) dapat dinyatakan [Sularso, Kiyokatsu, 1987]

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{(d_1 + d_2)}{2} = \frac{m(z_1 + z_2)}{2} \\ d_1 &= \frac{2a}{(1+i)} \\ d_2 &= \frac{2a \cdot i}{(1+i)} \end{aligned} \right\} \quad (2.40)$$

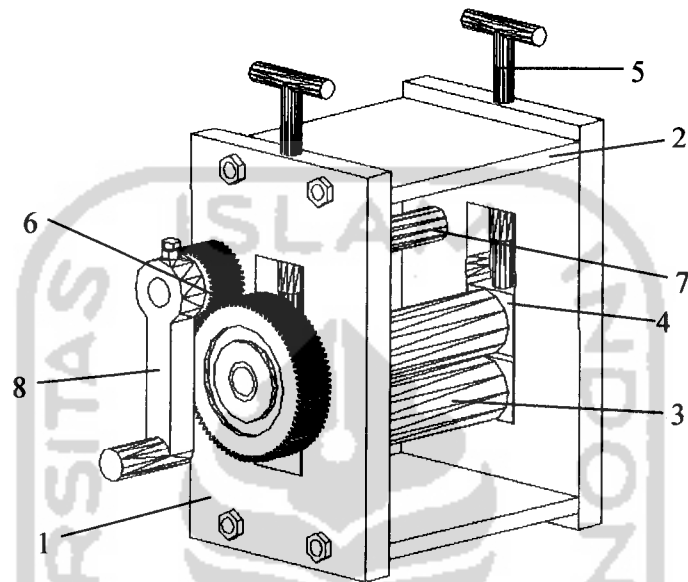


BAB III

PERANCANGAN ALAT

3.1. Rancangan Alat

Rancangan mesin rol penipis perak diperlihatkan seperti gambar berikut :



Gambar 3.1. Sketsa Mesin Rol penipis Perak

1. *Frame* vertikal
2. *Frame* horizontal
3. Poros rol
4. Bantalan
5. Ulir pengatur
6. Roda gigi transmisi
7. Poros roda gigi transmisi
8. Engkol

Mesin rol penipis perak ini didesain dengan sistem bongkar-pasang. Dengan digunakannya sistem bongkar-pasang ini, maka alat ini tidak memakan banyak tempat pada saat disimpan. Selain itu, apabila mesin mengalami kerusakan, maka pada proses perbaikannya tidak mengalami banyak kesulitan, mengingat alat ini mendapatkan beban yang cukup besar pada saat proses pengerolan.

Komponen dari mesin rol ini adalah sebagai berikut :

3.1.1. *Frame*

Frame ini terdiri dari dua bagian :

- Dua buah plat vertikal dengan ukuran 12 x 2 x 25 cm, yang dilubang pada bagian tengahnya berbentuk persegi panjang. Lubang ini digunakan untuk menempatkan bantalan poros. Selain itu juga dilubang dengan arah vertikal berbentuk bulat.
- 2 buah plat horizontal ukuran 12 x 16 x 1 cm yang masing-masing dilas dengan empat buah baut yang kemudian dikaitkan dengan plat vertikal.



Gambar 3.2. *Frame* Mesin Rol Perak

3.1.2. Poros rol

Dua buah baja bulat dengan diameter 40 mm yang dibubut sedemikian rupa sehingga dapat dipasangkan pada bantalan dan roda gigi.



Gambar 3.3. Poros Rol

3.1.3. Bantalan

Empat buah bantalan persegi dengan ukuran 3,8 x 3,8 cm dengan ketebalan 2,2 cm dengan bahan baja, dilubang berbentuk lingkaran dengan diameter 2,2 cm. Bantalan ini digunakan sebagai penyangga poros rol.



Gambar 3.4. Bantalan Poros

3.1.4. Ulir Pengatur

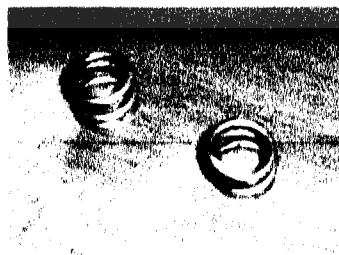
Dua buah baja ulir yang dilas sehingga berbentuk T. Ulir ini dipasang pada mur yang sebelumnya telah dilas pada plat vertikal. Ulir ini digunakan untuk mengatur jarak antara rol atas dan rol bawah (ketebalan akhir plat).



Gambar 3.5. Ulir Pengatur (Ulir T)

3.1.5. Pegas tekan

Dua buah pegas digunakan untuk mengangkat poros rol dan bantalan atas pada saat ulir pengatur dinaikkan, sehingga terdapat jarak antara rol atas dan bawah.



Gambar 3.6. Pegas Tekan

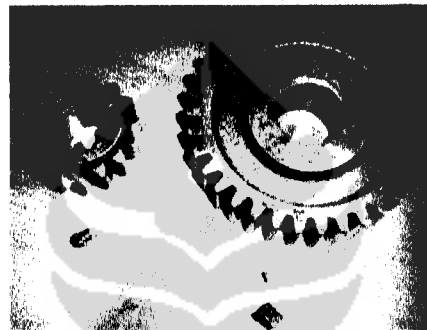
3.1.6. Roda gigi

- Dua buah roda gigi dengan spesifikasi yang sama, digunakan untuk menyamakan putaran antara rol atas dan bawah.



Gambar 3.7. Roda Gigi

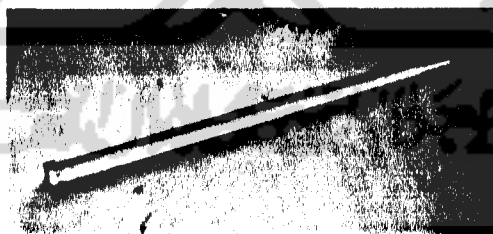
- Satu pasang roda gigi transmisi, yang digunakan untuk meringankan daya engkol.



Gambar 3.8. Roda Gigi Transmisi

3.1.7. Poros transmisi

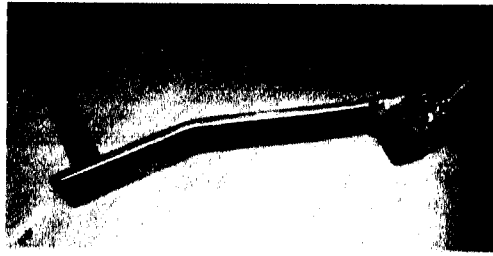
Poros ini digunakan untuk menempatkan roda gigi transmisi kecil dan pada ujungnya dipasang engkol.



Gambar 3.9. Poros Transmisi

3.1.8. Engkol

Digunakan untuk memutar poros rol melalui roda gigi transmisi, mengingat daya putarnya menggunakan tenaga manusia.



Gambar 3.10. Engkol

3.2. Cara Kerja Alat

Prinsip kerja mesin rol penipis perak ini sebenarnya sangat sederhana, yaitu melewati perak plat ke sela-sela antara rol atas dan bawah dengan cara memutar engkol. Cara kerja mesin rol penipis perak ini adalah sebagai berikut :

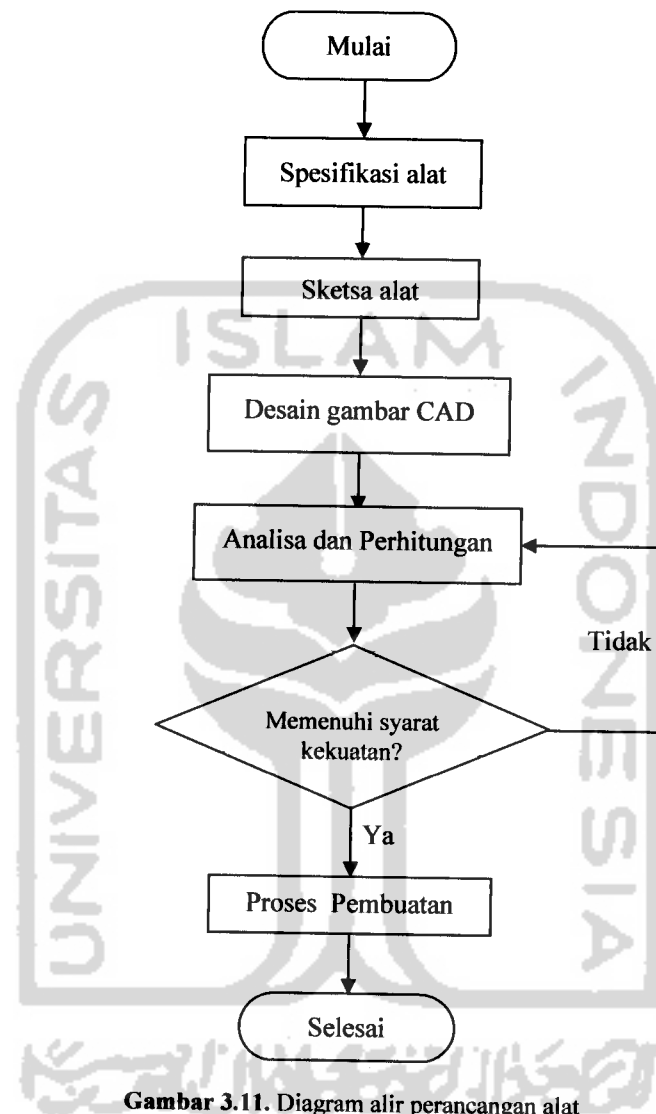
1. Jarak antar rol diatur untuk menentukan tebal akhir plat dengan memutar 2 tuas pengatur (dibagian atas mesin rol). Dengan diputarnya tuas pengatur, maka posisi poros rol dan bantalan atas akan berubah. Untuk mengetahui ketebalannya, perhatikan skala ketebalan (di bagian samping).
2. Setelah ketebalan pada sisi kanan dan kiri disamakan, kemudian plat perak ditempelkan pada sela-sela rol.
3. Plat didorong masuk ke sela-sela rol dan engkol diputar ke arah depan hingga plat terjepit rol.
4. Engkol diputar sampai plat perak melewati rol.

Apabila kekuatan yg diperlukan untuk memutar engkol terlalu besar, maka tambah jarak antar rol kemudian perak kembali dirol dan dilakukan secara berulang ulang dengan reduksi sedikit demi sedikit untuk mencapai ketebalan yang diinginkan.

Apabila perak hasil pengerolan melengkung, dilakukan proses pelurusan dengan cara dijepit diantara 2 buah plat lurus sehingga perak tersebut menjadi lurus. Setelah melalui proses penipisan, perak biasanya diukir, dicap ataupun dibentuk sesuai dengan produk yang diinginkan. Kemudian setelah perak melalui proses pembentukan, perak dibersihkan sampai mengkilat sebagai proses *finishingnya*.

3.3. Diagram Alir Proses Perancangan Alat

Diagram alir dari proses perancangan mesin rol penipis perak ini diperlihatkan sebagai berikut :

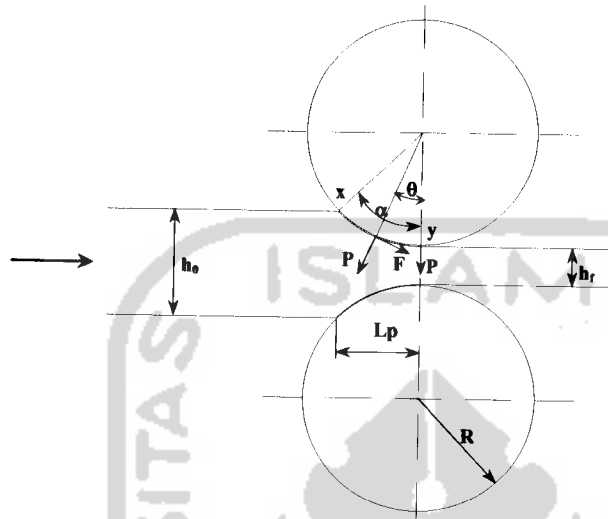


Gambar 3.11. Diagram alir perancangan alat

BAB IV

ANALISA HASIL PERHITUNGAN

4.1. Perhitungan Beban Pengerolan



Asumsi :

Ukuran perak yang akan di rol : panjang(p) 50 mm; lebar(b) 20 mm; tebal(t) 2 mm

♦ Panjang proyeksi busur kontak

$$\begin{aligned}
 L_p &= \left[R(h_o - h_f) - \frac{(h_o - h_f)^2}{4} \right]^{1/2} \\
 &= \left[20(2 - 1) - \frac{(2 - 1)^2}{4} \right]^{1/2} \\
 &= [20 - 0,25]^{1/2} \\
 &= 4,44 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sin \alpha &= \frac{L_p}{R} \\
 &= \frac{4,44}{20} \\
 \sin \alpha &= 0,222 \\
 \alpha &= 12,83^\circ
 \end{aligned}$$

♦ Keliling lingkaran = $2\pi R$

$$= 2\pi \cdot 20 \text{ mm}$$

$$= 125,66 \text{ mm}$$

♦ Panjang busur = $\frac{12,83^\circ}{360^\circ} \times 125,66 \text{ mm}$

$$= 4,49 \text{ mm}$$

$$= 4,49 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

♦ Luas penampang bidang kontak (A) = $2 \cdot 10^{-2} \times 4,49 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$
 $= 8,98 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

♦ Beban pengerolan (P) = $\sigma_0 b \sqrt{R \Delta h}$

$$= 55,2 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \sqrt{20 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 110,4 \cdot 10^{-4} \cdot 4,47 \cdot 10^{-3}$$

$$= 4934,88 \text{ N}$$

♦ Karena terdapat gesekan antara rol dengan perak pada saat pengerolan, maka :

$$P_{total} = P + (P \cdot \mu)$$

$$\mu = \tan \alpha$$

$$= \tan 12,83^\circ$$

$$= 0,228$$

$$P_{total} = 4934,88 + (4934,88 \cdot 0,228)$$

$$= 4934,88 + 1125,15$$

$$= 6060,03 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{P_{total}}{A}$$

$$= \frac{6060,03}{8,98 \cdot 10^{-5}}$$

$$= 67,48 \cdot 10^2 \text{ N/m}^2$$

∴ Lebih kecil daripada σ_B poros rol

4.2. Perhitungan Daya

- ♦ Panjang lengan momen

Untuk pengerolan dingin $\lambda = 0,45$

$$\begin{aligned} a &= \lambda \cdot L_p \\ &= 0,45 \cdot 4,44 \\ &= 1,998 \text{ mm} \end{aligned}$$

- ♦ Kecepatan putaran rol (N) = 30 rpm
- ♦ Daya yang diperlukan untuk memutar rol perak

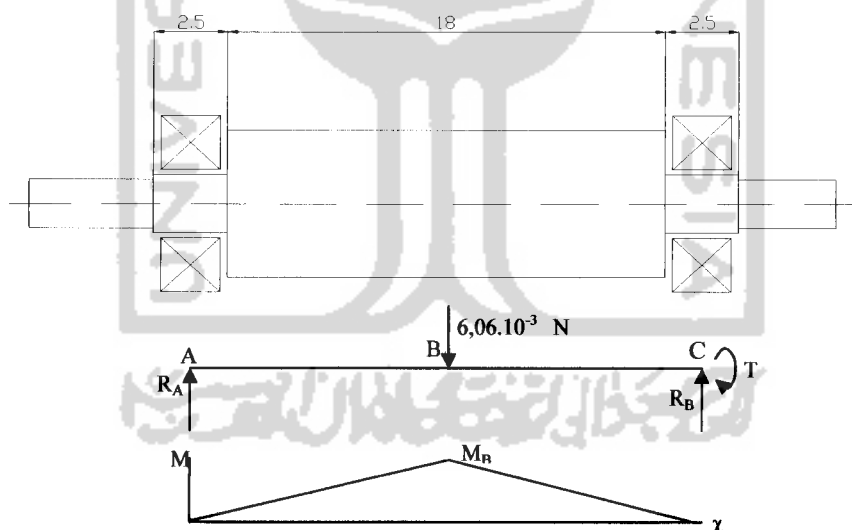
$$W = \frac{4\pi \cdot a \cdot P \cdot N}{60000}$$

$$W = \frac{4\pi \cdot 1,998 \cdot 10^{-3} \cdot 6060,03 \cdot 30}{60000}$$

$$W = 76,08 \cdot 10^{-3} \text{ kWatt}$$

$$W = 76,08 \text{ Watt}$$

4.3. Perhitungan Diameter Poros Rol



- ♦ $\sum M_C = 0$

$$R_A \cdot 0,18 - 6,06 \cdot 10^{-3} (0,09) = 0$$

$$R_A = 3,03 \cdot 10^3 \text{ N}$$

♦ $M_B = R_A \cdot AB$

$$= 3,03 \cdot 10^3 \cdot 0,09$$

$$= 272,7 \quad Nm$$

♦ Torsi

$$T = 2P_{total} \cdot a$$

$$= 2 \times 6060,03 \times 1,998 \cdot 10^{-3} \quad Nm$$

$$= 24,22 \quad Nm$$

♦ Diameter poros rol di titik A

$$d_A = \left[\frac{32n}{\pi \cdot \sigma_B} (M^2 + T^2)^{\frac{1}{2}} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left[\frac{32 \cdot 3}{\pi \cdot 330 \cdot 10^6} (0^2 + 24,22^2)^{\frac{1}{2}} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left[\frac{96}{330\pi \cdot 10^6} (24,22) \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left[\frac{2,24}{10^6} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_A = 0,0131 \quad m$$

$$d_A = 1,31 \quad cm$$

♦ Diameter poros di titik B

$$d_B = \left[\frac{32n}{\pi \cdot \sigma_B} (M^2 + T^2)^{\frac{1}{2}} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left[\frac{32 \cdot 3}{\pi \cdot 330 \cdot 10^6} (272,2^2 + 24,22^2)^{\frac{1}{2}} \right]^{\frac{1}{3}}$$

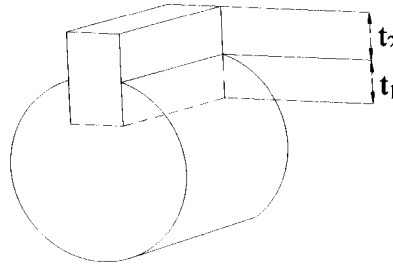
$$= \left[\frac{96}{330\pi \cdot 10^6} (273,77) \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left[\frac{25,35}{10^6} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_B = 0,0293 \quad m$$

$$d_B = 2,93 \quad cm$$

4.4. Perhitungan Pasak



- ♦ Gaya tangensial

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{T}{r} \\
 &= \frac{24,22}{10 \cdot 10^{-3}} \\
 &= 24,22 \cdot 10^2 \text{ N}
 \end{aligned}$$

- ♦ Ukuran standar penampang pasak yang diambil dari tabel Ukuran Standar pasak adalah 8×7 .

$$t_1 = 4 \text{ mm}$$

$$t_2 = 3,3 \text{ mm}$$

- ♦ Bahan pasak ASTM A510

$$\sigma_B = 330 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

- ♦ $Sf_1 = 6$

$$Sf_2 = 1,5$$

- ♦ Tegangan geser yang diijinkan

$$\begin{aligned}
 \tau_{ka} &= \frac{330 \cdot 10^6}{6 \times 1,5} \\
 &= 36,67 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2
 \end{aligned}$$

- ♦ Tekanan permukaan yang diijinkan

Standar untuk diameter kecil putaran rendah

$$\begin{aligned}
 p_a &= 8 \text{ kg/mm}^2 \\
 &= 7,84 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\diamond \tau_{ka} \geq \frac{F}{b l_1}$$

$$36,67 \cdot 10^6 \geq \frac{24,22 \cdot 10^2}{8 \cdot 10^{-3} l_1}$$

$$l_1 \geq \frac{24,22 \cdot 10^2}{36,67 \cdot 10^6 \cdot 8 \cdot 10^{-3}}$$

$$l_1 \geq 0,082 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

$$l_1 \geq 8,2 \text{ mm}$$

$$p_a = \frac{F}{l_2 \times t_1}$$

$$7,84 \cdot 10^7 \geq \frac{24,22 \cdot 10^2}{l_2 \cdot 4 \cdot 10^{-3}}$$

$$l_2 \geq \frac{24,22 \cdot 10^2}{7,84 \cdot 10^7 \cdot 4 \cdot 10^{-3}}$$

$$l_2 \geq 0,77 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$l_2 \geq 7,7 \text{ mm}$$

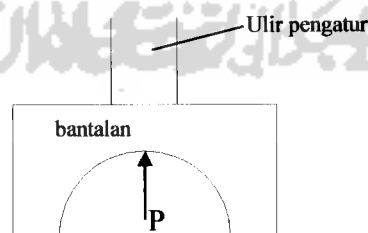
Dari hasil l_1 dan l_2 akan diambil yang terbesar. Berarti ukuran pasak adalah

$$l = 8,2 \text{ mm}$$

$$t_1 = 4 \text{ mm}$$

$$t_2 = 3,3 \text{ mm}$$

4.5. Perhitungan Bantalan



Gambar 4.1. Gaya yang bekerja pada bantalan

$$d = 2,2 \text{ mm}$$

♦ Asumsi :

$$\frac{l}{d} = 0,8$$

$$l = 2,2 \times 0,8 \\ = 1,84$$

♦ $P = 3,03 \cdot 10^3 \text{ N}$

$$\sigma_0 = 330 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$f_c = 1,5$$

$$\sigma_{0 \text{ bantalan}} = \frac{330 \cdot 10^6}{1,5} \\ = 220 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

♦ $A = 2,2 \times 1,84 \text{ cm}^2$
 $= 4,232 \text{ cm}^2$
 $= 4,232 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

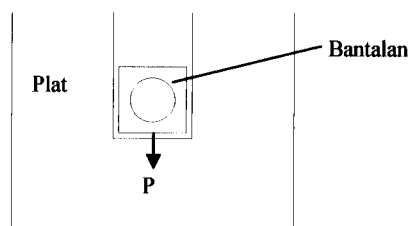
♦ $\sigma_{\text{beban}} = \frac{P}{A}$

$$\sigma_{\text{beban}} = \frac{3,03 \cdot 10^3}{4,232 \cdot 10^{-4}} \text{ N/m}^2 \\ = 0,716 \cdot 10^7 \\ = 7,16 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

$\sigma_{0 \text{ bantalan}}$ lebih besar daripada σ_{beban} , berarti bantalan kuat menahan beban P .

4.6. Perhitungan Plat

Perhitungan kekuatan plat/frame karena adanya beban desak dari bantalan



Gambar 4.2. Beban desak bantalan terhadap plat

Tebal plat = 2 cm

Lebar bantalan = 3,8 cm

σ_B plat = 330 N/m²

SF = 2

$$\begin{aligned} \diamond \sigma_{B \text{ diijinkan}} &= \frac{330 \cdot 10^6}{2} \\ &= 115 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \diamond A &= 2 \cdot 10^{-2} \cdot 3,8 \cdot 10^{-2} \\ &= 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$\diamond F_{maks}$ agar plat tidak rusak karena adanya desakan dari bantalan adalah

$$\begin{aligned} F_{maks} &= \sigma_{B \text{ diijinkan}} \cdot A \\ &= 11,5 \cdot 10^6 \cdot 7,6 \cdot 10^{-4} \\ &= 8,74 \cdot 10^4 \text{ N} \end{aligned}$$

$\therefore$ Berarti plat akan kuat menahan beban dari bantalan, karena $P_{bantalan}$ lebih kecil daripada F_{maks} terhadap plat.

4.7. Perhitungan Pegas Tekan

$P = 6 \text{ kg}$

$\delta = 4 \text{ mm}$

$D = 10 \text{ mm}$

Panjang bebas = 12 mm

Panjang terpasang = 10 mm

Bahan pegas menggunakan kawat baja tahan karat (SUS)

$G = 7,5 \cdot 10^3 \text{ kg/mm}^2$

$\diamond$ Diameter kawat

$$c = \frac{D}{d} = 5$$

$$d = \frac{10}{5} = 2 \text{ mm}$$

- ◆ Faktor tegangan *Wahl*

$$\begin{aligned} K &= \frac{4c-1}{4c-4} + \frac{0,615}{c} \\ &= \frac{4,5-1}{4,5-4} + \frac{0,615}{5} \\ &= 1,32 \end{aligned}$$

- ◆ Tegangan geser

$$\begin{aligned} \tau &= K \frac{8.D.P}{\pi.d^3} \\ &= 1,32 \frac{8.10.6}{\pi.2^3} \\ &= 25,25 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

- ◆ Bahan kawat baja tahan karat no.2 $\tau_a = 76 \text{ kg/mm}^2$; $G = 7,5.10^3 \text{ kg/mm}^2$
- ◆ Tegangan rencana $\tau_d = \frac{76}{1,5} = 50,67 \text{ kg/mm}^2$
- ◆ Jika dibandingkan, $25,25 \text{ kg/mm}^2$ lebih kecil daripada $50,67 \text{ kg/mm}^2$. Berarti belum memenuhi syarat.
- ◆ $d = 1,4$; $c = \frac{10}{1,4} = 7,14$
- ◆ $K = \frac{4.7,14-1}{4.7,14-4} + \frac{0,615}{7,14} = 1,21$
- ◆ $\tau = 1,21 \frac{8.10.6}{\pi.1,4^3} = 67,37 \text{ kg/mm}^2$
- ◆ $55,33 \text{ kg/mm}^2$ lebih besar daripada $50,67 \text{ kg/mm}^2$, berarti memenuhi syarat.

- ♦ Jumlah lilitan

$$\delta = \frac{8n.D^3.P}{d^4.G}$$

$$4 = \frac{8n \times 10^3 \times 6}{1,4^4 \cdot 7,5 \cdot 10^3}$$

$$4 = \frac{48000n}{28812}$$

$$n = 2,401 \approx 2,5$$

- ♦ Lendutan total $\delta = 4 \times \frac{2,5}{2,401} = 4,16$

- ♦ Konstanta pegas $k = \frac{P}{\delta} = \frac{6}{4,16} = 1,44 \text{ kg/mm}$

4.8. Perhitungan ulir pengatur

Asumsi :

Bahan yang digunakan adalah ASTM A510

$$\sigma_B = 330 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

$$SF = 6$$

$$P = 3,03 \cdot 10^6 \text{ N}$$

- ♦ Tegangan geser yang diijinkan

$$\sigma_a = \frac{\sigma_B}{SF}$$

$$= \frac{330 \cdot 10^6}{6}$$

$$= 55 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

- ♦ Dari tabel Tekanan permukaan yang diijinkan pada ulir didapatkan tegangan permukaan yang diijinkan (q_a) = 1,5 kg/mm²

$$= \frac{1,5 \cdot 9,8}{10^6} \text{ N/m}^2$$

$$= 14,7 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$$

◆ Diameter ulir luar

$$d \geq \sqrt{\frac{4P}{\pi \cdot \sigma_s \cdot 0,64}}$$

$$\geq \sqrt{\frac{4.3,03 \cdot 10^3}{\pi \cdot 55 \cdot 10^6 \cdot 0,64}}$$

$$\geq \sqrt{\frac{109,6}{10^6}}$$

$$d \geq 10,47 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$d \geq 10,47 \text{ mm}$$

- ◆ Dari hasil perhitungan diatas dan berdasarkan tabel Ukuran Standar Ulir Kasar Metris (JIS B 0205), maka dapat diambil data ulir M₁₂ dengan spesifikasi:

$$\text{Diameter luar } (d) = 12 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter efektif } (d_2) = 10,863 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter inti } (d_1) = 10,106 \text{ mm}$$

$$\text{Jarak bagi } (p) = 1,75 \text{ mm}$$

$$\text{Tinggi kaitan } (H_1) = 0,947 \text{ mm}$$

- ◆ Jumlah ulir diameter dalam

$$z \geq \frac{P}{\pi \cdot d_2 \cdot H_1 \cdot q_a}$$

$$\geq \frac{3,03 \cdot 10^3}{\pi \cdot 10,863 \cdot 10^{-3} \cdot 0,947 \cdot 10^{-3} \cdot 14,7 \cdot 10^6}$$

$$\geq 6,38 \approx 7$$

- ◆ Tinggi mur

$$H = z \times p$$

$$= 7 \times 1,75$$

$$= 12,25 \text{ mm}$$

- ◆ Jumlah ulir mur

$$z' = \frac{h}{p}$$

$$= \frac{12,25}{1,75}$$

$$= 7$$

- ◆ Dari beban P akan menimbulkan tegangan geser

$$\begin{aligned}\tau_b &= \frac{P}{\pi \cdot d_1 \cdot k \cdot p \cdot z'} \\ &= \frac{3,03 \cdot 10^3}{\pi \cdot 10,106 \cdot 10^{-3} \cdot 0,84 \cdot 1,75 \cdot 10^{-3} \cdot 7} \\ &= 9,27 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\tau_n &= \frac{P}{\pi \cdot D \cdot j \cdot p \cdot z'} \\ &= \frac{3,03 \cdot 10^3}{\pi \cdot 12 \cdot 10^{-3} \cdot 0,75 \cdot 1,75 \cdot 10^{-3} \cdot 7} \\ &= 8,75 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

Dari τ_b & τ_n , keduanya lebih kecil daripada q_a (tekanan kontak yang diijinkan), berarti baik.

4.9. Perhitungan Roda Gigi

$$n_2 = 30 \text{ rpm}$$

$$u = 0,33$$

$$a = 8 \text{ cm}$$

- ◆ $0,33 = \frac{1}{i}$

$$i = \frac{1}{0,33}$$

$$i = 3$$

Berarti perbandingan roda giginya adalah 3.

- ◆ Putaran roda gigi penggerak

$$u = \frac{n_2}{n_1}$$

$$0,33 = \frac{30}{n_1}$$

$$n_1 = \frac{30}{0,33}$$

$$n_1 = 90 \text{ rpm}$$

- ◆ Diameter roda gigi penggerak

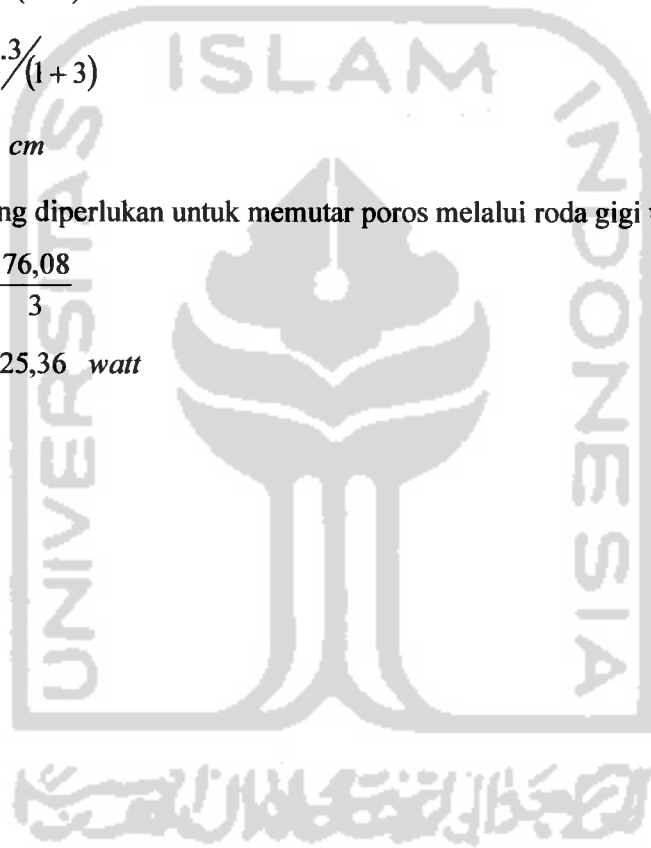
$$\begin{aligned} d_1 &= \frac{2a}{(1+i)} \\ &= \frac{2.8}{(1+3)} \\ &= 4 \text{ cm} \end{aligned}$$

- ◆ Diameter roda gigi yang digerakkan

$$\begin{aligned} d_2 &= \frac{2ai}{(1+i)} \\ &= \frac{2.8.3}{(1+3)} \\ &= 12 \text{ cm} \end{aligned}$$

- ◆ Daya yang diperlukan untuk memutar poros melalui roda gigi transmisi

$$\begin{aligned} \text{Daya} &= \frac{76,08}{3} \\ \text{Daya} &= 25,36 \text{ watt} \end{aligned}$$



BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dari percobaan dan pengamatan pada mesin rol dan produk hasil pengerolan, dapat dianalisa beberapa fenomena yang terjadi. Untuk lebih jelasnya akan dibahas pada beberapa sub judul dibawah ini.

5.1. Analisa pada Mesin Rol Penipis Perak

Setelah dilakukan uji coba, didapatkan analisa sebagai berikut :

- a. Untuk memutar ulir penahan, diperlukan tenaga yang cukup besar. Hal ini kemungkinan terjadi karena pengelasan mur tidak sesumbu dengan lubang yang ada pada plat vertikal, sehingga ulir bergesekan dengan dinding lubang plat pada saat diputar.
- b. Pada saat mengatur ketebalan akhir perak dengan memutar ulir penahan diperlukan ketelitian, karena dilakukan satu persatu antara kiri dan kanan dengan ketebalan yang sama.
- c. Poros engkol dapat bergeser kekiri pada saat engkol diputar, hal itu disebabkan karena tidak adanya pengunci pada poros agar tidak dapat bergeser searah dengan sumbu poros.
- d. Pada saat pengerolan mesin dapat bergoyang. Hal ini disebabkan karena tidak adanya dudukan mesin sehingga konstruksi mesin tidak kokoh.

5.2. Analisa pada Produk Hasil Pengerolan

Proses uji coba pengerolan dilakukan dengan menggunakan bahan perak murni yang dipotong-potong. Dari 2 kali uji coba pengerolan tersebut didapatkan data seperti dibawah.

Tabel 5.1 Ukuran perak dari hasil pengujian bahan I

Bahan I	Mula-mula	I	II	III	IV	V	VI	VII
Panjang (mm)	17,00	25,00	34,00	42,50	71,28	86,00	107,00	138,00
Lebar (mm)	9,50	9,60	1,00	1,02	1,04	1,04	1,04	1,05
Tebal (mm)	2,00	1,27	0,95	0,80	0,45	0,35	0,30	0,20

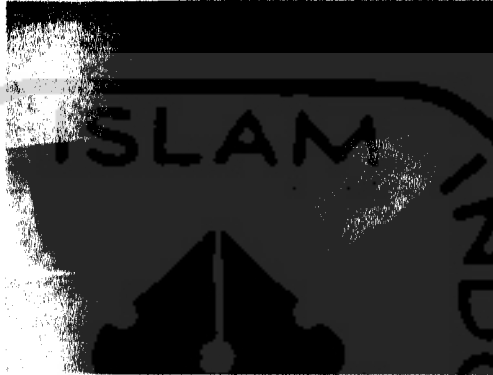
Tabel 5.2 Ukuran perak dari hasil pengujian bahan II

Bahan II	Mula-mula	I	II	III	IV	V	VI	VII
Panjang (mm)	18,00	24,00	30,00	40,00	64,30	76,20	88,50	106,00
Lebar (mm)	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,55	6,55	6,55
Tebal (mm)	2,00	1,50	1,15	0,85	0,50	0,40	0,35	0,30

Dari hasil pengamatan dan data hasil uji coba pengerolan diatas, didapat analisa sebagai berikut :

- a. Proses pengerolan dilakukan dengan reduksi ketebalan tidak lebih dari 0,8 mm, karena semakin besar reduksinya semakin besar pula daya yang diperlukan untuk memutar engkol.

- b. Produk hasil pengerolan mengalami penambahan panjang dan terkadang terdapat penambahan lebar. Tetapi penambahan lebarnya dapat diabaikan karena hampir tidak terlihat disetiap pengerolan.
- c. Hasil pengerolan tidak benar-benar rata, hal ini disebabkan karena poros rol yang tidak halus, sehingga menimbulkan bekas pada perak.



Gambar 5.1. Hasil pengerolan yang tidak rata

- d. Ada beberapa hasil pengerolan yang melengkung, hal ini disebabkan karena jarak antara rol bagian kanan dan kiri tidak sama.



Gambar 5.2. Hasil pengerolan yang melengkung

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari percobaan dan analisa yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat digunakan sebagai mesin rol penipis perak sesuai dengan tujuan penelitian meskipun dengan keadaan fisik yang kurang sempurna, namun hasil yang didapatkan bisa dikatakan cukup presisi.

6.2. Saran-saran

Saran-saran berikut dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya

1. Memasangudukan mesin rol, agar konstruksi lebih kokoh pada saat mesin digunakan.
2. Mengganti sistem engkol manual dengan menggunakan motor putaran rendah sehingga daya pengerolan lebih besar.
3. Dipasang pengunci pada poros engkol agar poros tidak bergeser searah dengan sumbu poros.

DAFTAR PUSTAKA

Arismunandar W., Tsuda K., 1975, *Motor Diesel Putaran Tinggi*, P.T. Pradnya Pramita, Jakarta

Dieter E.G., 1987. "*Metalurgi Mekanik Jilid 2*", Erlangga, Jakarta

<http://www.efunda.com> (2 Juni 2006)

Shigley E. J., Mitchell D.L., Harahap G., 1999, *Perencanaan Teknik Mesin Jilid I*, Erlangga, Jakarta.

Shigley E. J., Mitchell D.L., Harahap G., 1999, *Perencanaan Teknik Mesin Jilid II*, Erlangga, Jakarta.

Stolk J., Kross C, 1981, *Elemen mesin : Elemen Konstruksi Bangunan Mesin*, Erlangga, Jakarta.

Sularso, Suga K., 1987, *Dasar Perancangan Dan Pemilihan Elemen Mesin*, P.T. Pradnya Pramita, Jakarta.

<http://www.wikipedia.org> (2 Juni 2006)

Lampiran 1 Gambar Pandangan Isometrik Mesin Rol Penipis Perak



Lampiran 2 Gambar Pandangan Isometrik Mesin Rol Penipis Perak



Lampiran 3 Tabel Ukuran Standar Ulir Kasar Metris (JIS B 0205)

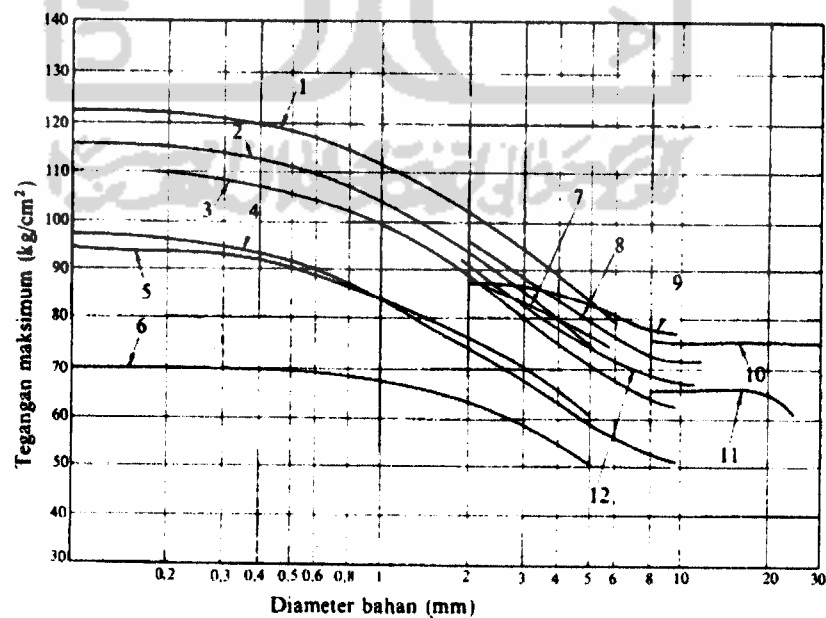
Ulir			Jarak bagi p	Tinggi kaitan H_1	Ulir dalam		
					Diameter luar D	Diameter efektif D_2	Diameter dalam D_1
1	2	3			Ulir Luar		
					Diameter luar d	Diameter efektif d_2	Diameter inti d_1
M 6			1	0,541	6,000	5,350	4,917
		M 7	1	0,541	7,000	6,350	5,917
M 8			1,25	0,677	8,000	7,188	6,647
		M 9	1,25	0,677	9,000	8,188	7,647
M10			1,5	0,812	10,000	9,026	8,376
		M 11	1,5	0,812	11,000	10,026	9,376
M 12			1,75	0,947	12,000	10,863	10,106
	M 14		2	1,083	14,000	12,701	11,835
M 16			2	1,083	16,000	14,701	13,835
	M18		2,5	1,353	18,000	16,376	15,294
M20			2,5	1,353	20,000	18,376	17,294
	M 22		2,5	1,353	22,000	20,376	19,294
M 24			3	1,624	24,000	22,051	20,752
	M 27		3	1,624	27,000	25,051	23,752
M 30			3,5	1,894	30,000	27,727	26,211
	M 33		3,5	1,894	33,000	30,727	29,211
M 36			4	2,165	36,000	34,402	31,670
	M 39		4	2,165	39,000	36,402	34,670
M42			4,5	2,436	42,000	39,077	37,129
	M45		4,5	2,436	45,000	42,077	40,129
M 48			5	2,706	48,000	44,752	42,587
	M 52		5	2,706	52,000	48,752	46,587
M 56			5,5	2,977	56,000	52,428	50,046
	M 60		5,5	2,977	60,000	56,428	54,046
M 64			6	3,248	64,000	60,103	57,505
	M 68		6	3,248	68,000	64,103	61,505

Lampiran 4 Tabel Tekanan Permukaan yang Diijinkan pada Ulir

Bahan		Tekanan permukaan yang diizinkan q_s (kg/mm ²)	
Ulir luar	Ulir dalam	Untuk pengikat	Untuk penggerak
Baja liat	Baja liat atau perunggu	3	1
Baja keras	Baja liat atau perunggu	4	1,3
Baja keras	Besi cor	1,5	0,5

Bahan		Kecepatan luncur	Tekanan permukaan yang diizinkan q_s (kg/mm ²)
Baja	Perunggu	Kecepatan rendah	1,8-2,5
	Perunggu	3,0 m/min atau kurang	1,1-1,8
	Besi cor	3,4 m/min atau kurang	1,3-1,8
	Perunggu	6,0-12,0 m/min	0,6-1,0
	Besi cor		0,4-0,7
	Perunggu	15,0 m/min atau lebih	0,1-0,2

Lampiran 5 Grafik Tegangan Maksimum dari Pegas Tekan



Lampiran 6 Tabel Ukuran Standar Pasak

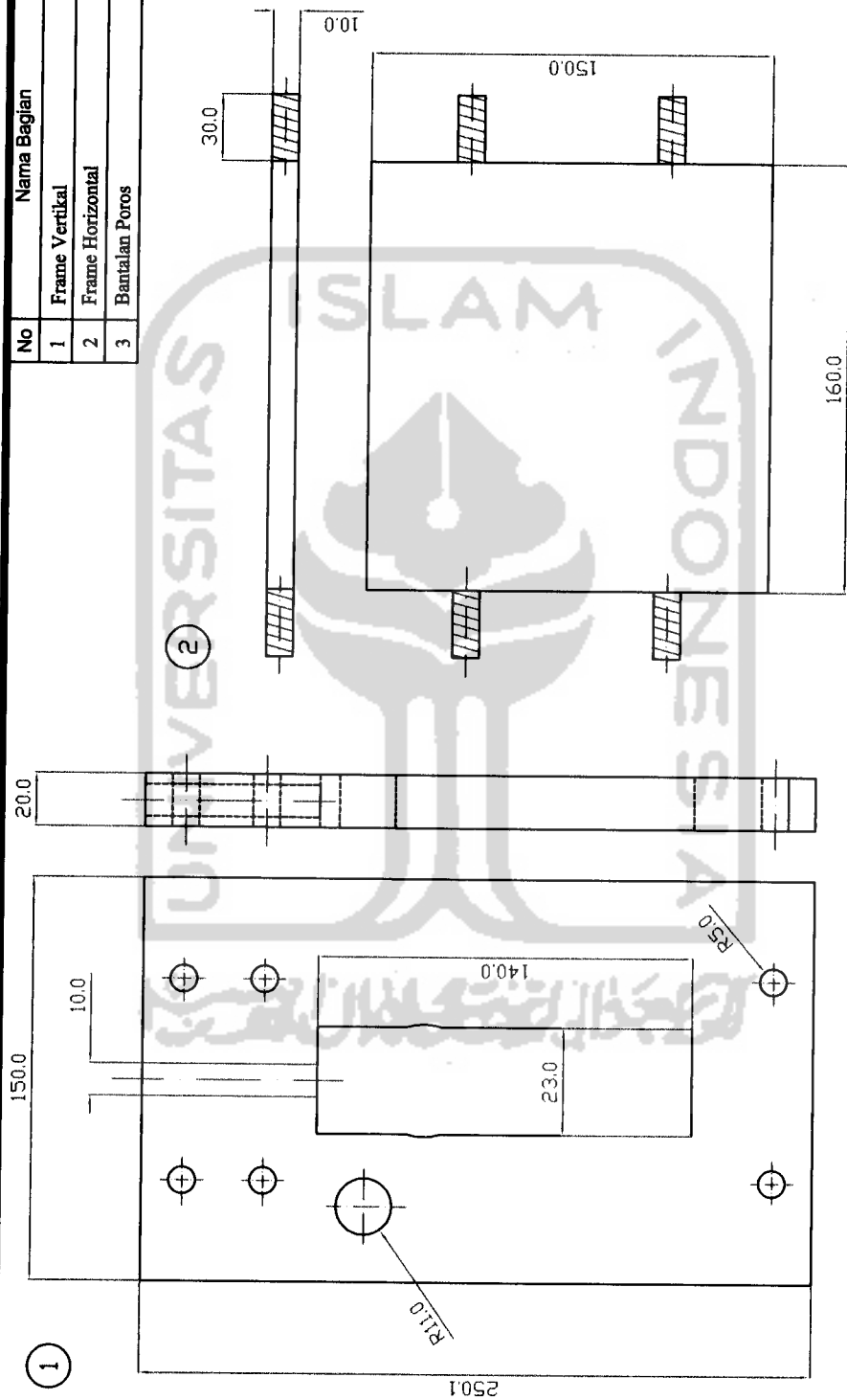
(Satuan : mm)

Ukuran nominal pasak b x h	Ukuran standar b, b ₁ dan b ₂	Ukuran standar h		C	I*	Ukuran standar t ₁	Ukuran standar t ₂			r ₁ dan r ₂	Referensi
		Pasak prismatis Pasak lurus	Pasak tirus				Pasak prismatis	Pasak lurus	Pasak tirus		
2 x 2 3 x 3 4 x 4 5 x 5 6 x 6	2 3 4 5 6	2 3 4 5 6		0,16-0,25	6-20 6-36 8-45 10-56 14-70	1,2 1,8 2,5 3,0 3,5	1,0 1,4 1,8 2,3 2,8		0,5 0,9 1,2 1,7 2,2	0,08-0,16	Lebih dari 6-8 8-10 10-12 12-17 17-22
7 x 7 8 x 7 10 x 8 12 x 8 14 x 9	7 8 10 12 14	7 7 8 8 9	7,2	0,25-0,40	16-80 18-90 22-110 28-140 36-160	4,0 4,0 5,0 5,0 5,5	3,0 3,5 3,3 3,3 3,8		3,0 2,4 2,4 2,4 2,9	0,16-0,25	Lebih dari 20-25 22-30 30-38 38-44 44-50
15 x 10 16 x 10 18 x 11 20 x 12 22 x 14	15 16 18 20 22	10 10 11 12 14	10,2	0,40-0,60	40-180 45-180 50-200 56-220 63-250	5,0 6,0 7,0 7,5 9,0	5,0 5,5 4,3 4,4 4,9 5,4		5,0 3,4 3,4 3,9 4,4	0,25-0,40	Lebih dari 50-55 50-58 58-65 65-75 75-85
24 x 16 25 x 14 28 x 16 32 x 18	24 25 28 32	16 14 16 18	16,2	0,60-0,80	70-280 70-280 80-320 63-250	8,0 9,0 10,0 11,0	8,0 8,5 5,4 6,4 7,4		8,0 4,4 5,4 5,4 6,4	0,40-0,60	Lebih dari 80-90 85-95 95-110 110-130

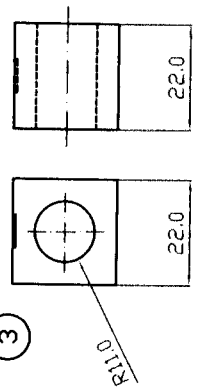
* / dipilih dari angka-angka berikut sesuai dengan daerah yang bersangkutan dengan tabel.

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

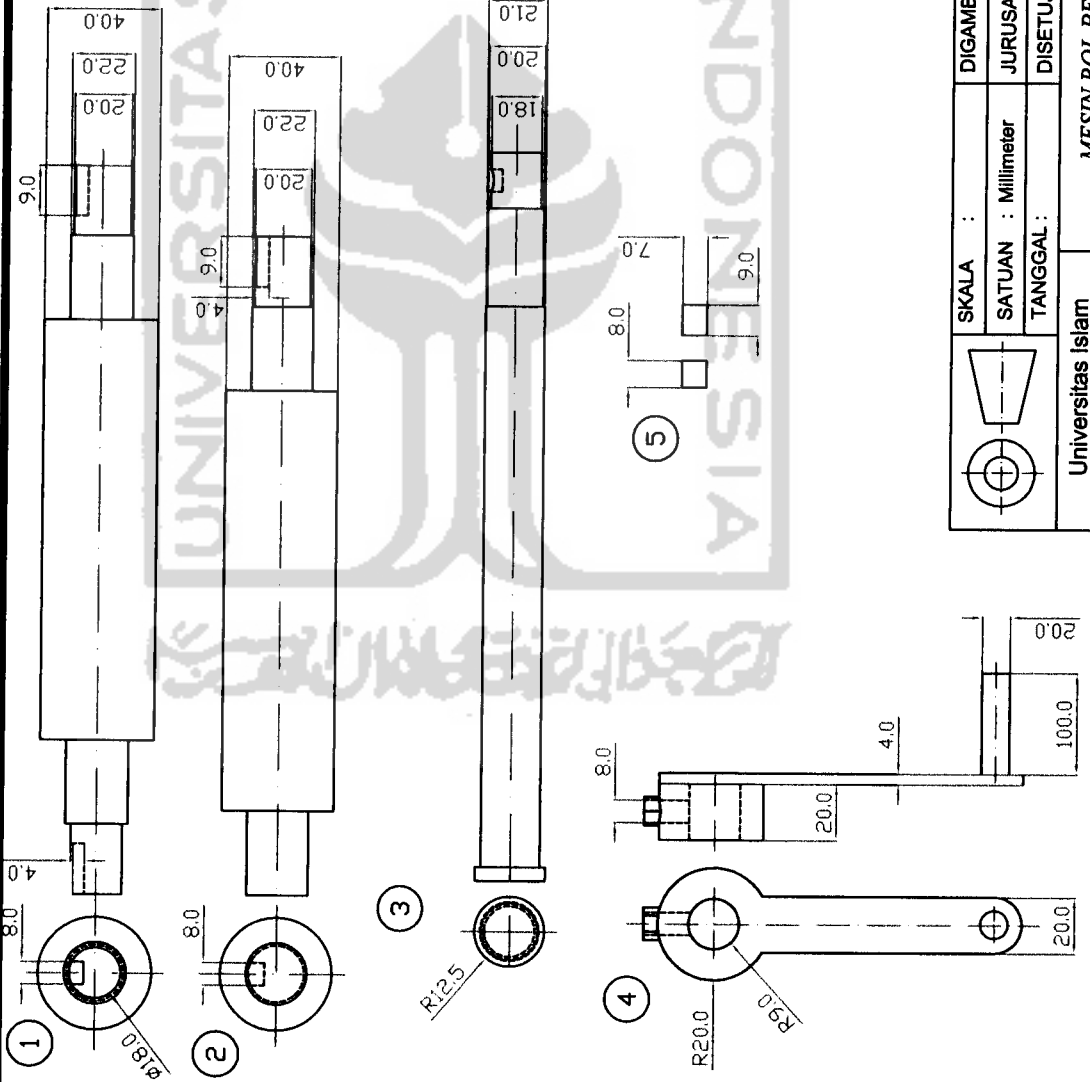
No	Nama Bagian	Jumlah
1	Frame Vertikal	2
2	Frame Horizontal	2
3	Bantalan Poros	4



	SKALA :	DIGAMBAR : Rakmat W	Peringatan :	
	SATUAN : Millimeter	JURUSAN : TEKNIK MESIN		
	TANGGAL :	DISETUJUI : Ir. Paryana P., M.Eng		
Universitas Islam Indonesia		MESIN ROL PENIPIS PERAK	2006	A4



No	Nama Bagian	Jumlah
1	Poros Rol Atas	1
2	Poros Rol Bawah	1
3	Poros Transmisi	1
4	Engkol	1
5	Pasak	4
6	Ulrir Pengatur	2



	SKALA :	DIGAMBAR : Rakmat W	Peringatan :	
	SATUAN : Millimeter	JURUSAN : TEKNIK MESIN		
	TANGGAL :	DISETUJUI : Ir. Paryana P., M.Eng		
Universitas Islam Indonesia	MESIN ROL PENIPIS PERAK		2006	A4



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : **Rakmat Widyosuprobo**
 No. Mahasiswa : **00525045**
 Pembimbing :
 1. **Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng**
 2. **Yustiasih Purwaningrum, ST. MT**

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Januari '06	II	Mencari literatur dari buku tentang prinsip pengerolan	Mendapatkan pemahaman tentang proses pengerolan	Pengerolan mempunyai definisi, pengerolan dengan tujuan menggulung dan pengerolan dengan tujuan menipiskan	Digunakan pengerolan dengan definisi menipiskan	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Uli Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo

No. Mahasiswa : 00525045

Pembimbing :

1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Januari '06	IV	Mencari literatur dari buku dan internet tentang kekuatan luluh dari perak	Mendapatkan mechanical properties perak dari internet	Tidak ditemukan kekuatan luluh perak	Untuk sementara digunakan kekuatan tarik	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri UII Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : **Rakmat Widyosuprobo**

No. Mahasiswa : **00525045**

Pembimbing :

1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Februari '06	III	Survey baja untuk bahan dari poros rol untuk diketahui jenis dan propertisnya sesuai dengan yang ada di pasaran	Mendapatkan hasil survey baja ST 80 / AISI 1045	Dari hasil perhitungan didapatkan hasil diameter poros terlalu kecil	Menggunakan baja dengan kekuatan dibawah ST 80	
			Mendapatkan hasil survey baja ASTM A510	Diperkirakan diameternya akan proporsional		



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakmat Widyosuprobo

No. Mahasiswa : 00525045

Pembimbing :

1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Maret '06	I	Menyelesaikan perhitungan diameter poros rol	Diameter poros rol 20mm pada bagian bantalan & 40mm pada bagian penipis	Diameter yang dihasilkan dari perhitungan sudah cukup proporsional		
		Menyelesaikan perhitungan diameter ulir penahan poros	Dari hasil perhitungan didapatkan diameter luar ulir 12 mm dan diameter intinya 10,106 mm	Diameternya proporsional		



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : **Rakhmat Widyosuprobo**
No. Mahasiswa : **00525045**
Pembimbing :
1. **Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng**
2. **Yustiasih Purwaningrum, ST. MT**

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
April '06	IV	Prinsip dasar pengerolan dan hal-hal yang perlu dijadikan parameter	Didapatkan pemahaman yang lebih tentang prinsip pengerolan			
		Pemelajaran tentang desain plat untuk frame	Desain sesuai dengan rencana awal	Dikhawatirkan proses pembuatan frame mengalami kesulitan	Penyambungan frame menggunakan baut	
		Pemelajaran tentang desain engkol	Penyambungan engkol dan poros menggunakan spi	Diperkirakan akan mengalami kesulitan pd proses pembuatan	Penyambungan engkol dan poros menggunakan baut	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Mei'06	I	Pembuatan poros rol	Diameter poros 18 mm	Jika diameter poros terlalu kecil, dikhawatirkan akan mengalami kesulitan pada pembuatan spi pada engkol	Menggunakan Diameter 20 mm	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri UJI Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo

No. Mahasiswa : 00525045

Pembimbing :

1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Mei '06	III	Perhitungan ukuran pasak untuk pengambungan antara poros dengan engkol	Pasak menggunakan baut dengan ukuran $d = 8,2 \text{ mm}$; $t_1 = 4 \text{ mm}$; $t_2 = 10 \text{ mm}$	Dengan $t_2 = 10 \text{ mm}$, akan Dilakukan pembuatan menembus engkol. Maka poros dan pasak akan mempermudah dalam pemasangan pasak.		
		Perhitungan diameter poros dengan adanya pasak	Diameter poros $d_s = 16 \text{ mm}$	Tidak terlalu mengurangi kekuatan poros, karena masih diatas batas minimum $d = 12,3 \text{ mm}$		



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakmat Widyosuprobo

No. Mahasiswa : 00525045

Pembimbing :

1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Mei 06	IV	Menyelesaikan pembuatan poros rol dengan diameter 20mm ; 22mm ; 40mm.	Ada bagian hasil bubut yang tidak center	Dimungkinkan adanya kerusakan pada mesin bubut.	Akan dilakukan finishing agar dapat mengurangi.	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Juni 2006	II	Menyelesaikan perhitungan bantalan poros	Bantalan yang digunakan baja aisi 1006 dengan ukuran 38x38 mm dan panjang bantalan 2 cm, lubang poros 2,3mm	Ukuran tersebut adalah ukuran dasar/minimal, tetapi bentuk desain bantalan belum dipastikan agar mudah dalam pembuatan.	Bentuk bantalan akan didesain ulang	
		Menyelesaikan perhitungan plat untuk frame utama	Plat yang digunakan aisi 1006 dengan tebal plat 2 cm	Plat kuat menahan beban dari bantalan.	Akan dilanjutkan pembuatan plat	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Juni 2006	III	Perencanaan plat untuk frame mesin rol	Bahan frame menggunakan plat baja dengan tebal 2 cm walaupun bahan tidak diketahui jenis dan serinya.	Apabila tebal plat kurang dari 2 cm, akan terlalu tipis, karena pada bagian atas terdapat lubang ulir penahan.	Jenis plat akan menggunakan asumsi.	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Juni 2006	IV	Pengerjaan dan finishing bantalan dan poros rol	Diameter lubang bantalan dan diameter poros rol tidak presisi (<i>kocak</i>)	Diduga karena mesin bubut yang digunakan dalam pengerjaan poros tidak <i>center</i> (sesumbu)		



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri UII Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Juli 2006	I	Pengerjaan frame mesin rol	Bahan frame menggunakan baja bekas (kapal). Dimensi plat : Tinggi = 25 cm Lebar = 15 cm Tebal = 2,1 cm	Diperkirakan kuat untuk menahan beban. Frame menggunakan ukuran tersebut supaya cukup untuk menahan beban dan tidak terlalu berat.	Perhitungan kekuatan frame menggunakan asumsi.	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo

No. Mahasiswa : 00525045

Pembimbing :

1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Juli 2006	II	Pengerjaan frame	Pembuatan lubang pada frame belum bisa diselesaikan	Adanya peralatan di lab. yang terbatas. Pencekam benda kerja pada mesin freis kurang besar.		



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo

No. Mahasiswa : 00525045

Pembimbing :

1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng

2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Juli' 06	IV	Pengerjaan frame	Hasil sesuai dengan desain awal. Lubang ulir tidak tegak lurus	Kemungkinan kesalahan pada pemasangan benda kerja (kurang tegak lurus antara benda kerja dengan pahat drill)	Jika ada kesulitan pada saat assembling, akan dilakukan penyempurnaan, dengan memperbesar lubang.	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : **Rakhmat Widyosuprobo**
 No. Mahasiswa : **00525045**
 Pembimbing :
 1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
 2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Agustus'06	I	Pembuatan pasak dan lubang pasak untuk sambungan rol dengan roda gigi.	Pasak berbentuk silinder dengan sedikit modifikasi menyesuaikan lubang awal pada roda gigi.	Diperkirakan kuat untuk menahan torsi.		



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Agustus'06	II	Mencari plat untuk frame horizontal	Plat yang ada dipasaran tebalnya 12 mm	Terlalu tebal untuk frame horizontal	Mencari plat dengan ketebalan 10 mm	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Uli Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Agustus '06	III	Mencari bahan plat untuk digunakan sebagai frame horizontal	Mendapatkan plat dengan ketebalan 10 mm	Tidak terlalu tebal	Dilanjutkan dengan pengerjaan plat horizontal. Menyambung frame horizontal dan frame vertikal dengan baut.	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Agustus '06	IV	Pembuatan frame horizontal mesin rol, dengan menggunakan bahan plat dengan ketebalan 10 mm. Plat dilas dengan 4 buah baut.	Frame horizontal dengan 4 buah baut dibagian samping untuk pengikat dengan frame vertikal.	Plat tidak mendapatkan beban. Plat hanya berfungsi sebagai pengikat 2 frame vertikal.		



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Uli Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : **Rakhmat Widyosuprobo**
No. Mahasiswa : **00525045**
Pembimbing :
1. **Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng**
2. **Yustiasih Purwaningrum, ST. MT**

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Agustus'06	V	Memesan pegas tekan yg akan diletakkan diantara bantalan rol atas dan bawah.	Pegas tekan dengan spesifikasi : - diameter kawat = 2 mm - diameter pegas = 10mm - tinggi minimal = 6 mm	Pegas digunakan untuk mengangkat rol dan bantalan atas pada saat ulir pengatur dinaikan.		



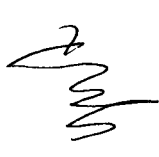
JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
September 2006	II	Pembuatan ulir pengatur ketebalan	Ulir menggunakan baut baja, panjang 12 cm, diameter 12 mm.	Ulir digunakan untuk menahan beban yang berasal beban pengerolan asumsi.	Kekuatan bahan ulir dr baut menggunakan	
		Pengelasan mur agar menempel pada ujung lubang frame vertikal.	Mur yang digunakan adalah 2 buah mur pasangan dari baut diatas yang dijadikan satu (dilas).	Diharapkan mampu menahan beban.	Kekuatan bahan mur menggunakan asumsi.	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri UII Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
September 2006	III	Mencari 3 buah roda gigi dengan spesifikasi yang sama.	Tidak mendapatkan roda gigi.	Roda gigi digunakan untuk pengatur ketebalan yang nantinya dipasang pada ulir pengatur.	Pengaturan ketebalan dilakukan satu per satu (kiri dan kanan). Ulir dilas dengan besi (T) untuk memutarnya.	
		Pembuatan engkol	Engkol yang dihasilkan dengan diameter poros 18 mm.	Diperkirakan mampu menahan daya engkol.		



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widjosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
September 2006	IV	Merakit semua komponen mesin rol penipis perak.	Adanya beberapa bagian yang tidak dapat terpasang dengan baik.	Pengukuran dan proses pembuatan yang kurang tepat.	Diperlukan <i>finishing</i> pada komponen- komponen yang tidak terpasang dengan baik.	
		Melakukan <i>finishing</i> terhadap komponen- komponen mesin rol penipis perak.	Semua komponen telah di <i>finishing</i> dan mesin rol telah dirakit.		Akan dilakukan uji coba alat.	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : **Rakmat Widyosuprobo**
No. Mahasiswa : **00525045**
Pembimbing :
1. **Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng**
2. **Yustiasih Purwaningrum, ST. MT**

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Oktober'06	I	Uji coba mesin rol penipis perak. Perak yang digunakan dengan Tebal = 2 mm Panjang = 5 cm Lebar = 2,5 cm	Daya engkol yang diperlukan untuk memutar rol terlalu besar.	<ul style="list-style-type: none"> - Perak yang digunakan bukan perak murni, ada campuran tembaga. - Diperlukan roda gigi transmisi untuk meringankan daya engkol 	<p>Pada percobaan berikutnya digunakan perak murni.</p> <p>Memasang roda gigi transmisi pada ujung poros atas, untuk mengurangi daya engkol yang diperlukan.</p>	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Oktober'06	II	Pengajuan laporan TA bab I dan II.	Laporan perlu diperbaiki.	Tidak adanya penulisan sumber pada semua kutipan. Tidak adanya notasi pada setiap persamaan.	Perlu adanya perbaikan	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
November 2006	I	Mencari roda gigi transmisi.	Didapatkan roda gigi transmisi 1 : 2,5.	Diharapkan dapat mengurangi beban pengontrolan seperti yang diharapkan.	Membuat komponen yang diperlukan untuk pemasangan.	
		Membuat <i>adapter</i> pada roda gigi besar, karena diameter lubang roda gigi tidak sama dengan diameter poros.	<i>Adapter</i> dengan diameter dalam 18mm dan diameter luar 25mm, dengan beberapa bagian dimodifikasi untuk lubang pasak.			



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
November 2006	II	Pembuatan poros transmisi.	Didapatkan poros dengan diameter 21mm, 20mm, 18mm. Lubang pasak 8mm dengan tinggi 9 mm.	Poros diharapkan mampu menahan beban.		
		Pembuatan lubang pada frame vertikal untuk lubang poros transmisi dengan diameter 21mm	Poros transmisi tidak dapat masuk ke dalam lubang.	Diameter lubang pada frame kiri dan kanan tidak sesumbu.	<i>Perlu adanya finishing.</i>	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri UJI Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
November 2006	III	Uji coba mesin rol penipis perak. Perak yang digunakan Tebal = 2 mm Panjang = 2,5 cm Lebar = 1 cm	Perak dapat ditipiskan dengan reduksi ketebalan hingga 0,5 mm. Perak mengalami penambahan panjang setelah dirol hingga $\pm 1,5$ cm.	Pada proses pengerolan cenderung membuat perak menjadi bertambah panjang, hal itu disebabkan karena adanya penarikan dari rol.		



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sieman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat WidyoSuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Januari'07	II	Bimbingan laporan bab I s/d VI	Kesalahan pada format gambar.	Keterangan gambar ditulis dibawah gambar.	Perbaikan laporan	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri UII Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Januari '07	IV	Bimbingan laporan	Kesalahan format daftar pustaka	Kesalahan format penulisan nama pengarang	Perbaikan	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri UII Kampus Terpadu II Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Februari'07	I	Bimbingan laporan	Kesalahan formatpenulisan daftar pustaka		Perbaikan	



JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Sekretariat : Gd Fakultas Teknologi Industri Ull Kampus Terpadu Il Sayap Timur Jalan Kaliurang 14,4 Sleman 55001
Telp. 0274-895287 ext 147 Fax. 0274-895007 ext 148 Hunting 0274-7498015

KARTU KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Rakhmat Widyosuprobo
No. Mahasiswa : 00525045
Pembimbing :
1. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng
2. Yustiasih Purwaningrum, ST. MT

BULAN	MINGGU	KEGIATAN	HASIL	ANALISIS	RENCANA (PERBAIKAN)	PARAF
Februari '07	II	Bimbingan laporan	Kesalahan pada gambar		Perbaikan	