

**PERANCANGAN MESIN PEMBUAT EMPING
MELINJO
TUGAS AKHIR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik Mesin*

OLEH :

MUHAMMAD GHAFFAR

06 813 0036



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2012**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area (repository.uma.ac.id)27/12/23



DAFTAR ISI

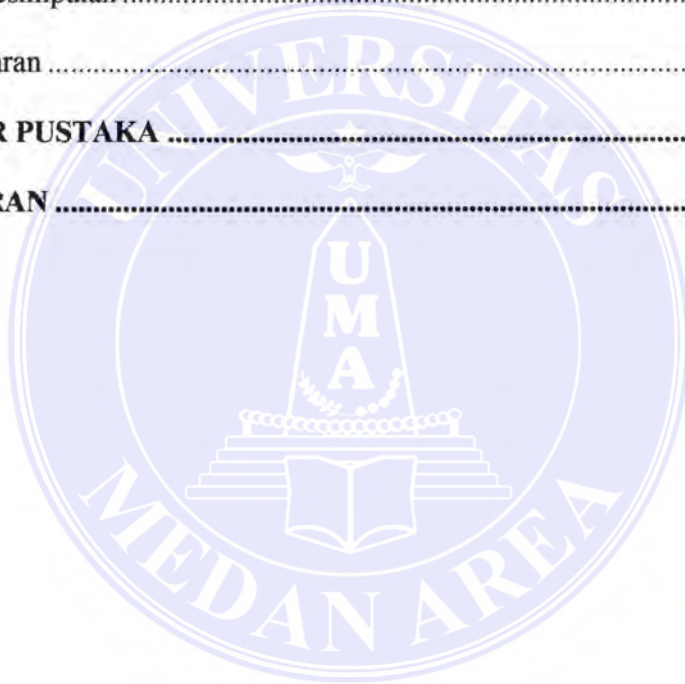
Halaman

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
ABSTRAK	vii
BAB I.PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Batasan masalah.....	3
1.4 Tujuan perancangan.....	3
1.5 Manfaat perancangan.....	4
1.6 Metode pengumpulan data.....	4
BAB II. DASAR TEORI.....	5
2.1 Pemanfaatan melinjo.....	5
2.2 Klasifikasi melinjo.....	7
2.3 Jenis-jenis Alat Pembuat Emping Melinjo	9
2.3.1 Gambar Bagian-bagian Mesin Penggiling Emping Melinjo	11
2.4 Teori dan Konsep Rancangan	13
2.5 Bagian Utama Mesin Pembuat Emping Melinjo	16
2.6 Prinsip kerja	18
BAB III. METODE PERANCANGAN.....	20
3.1 Prosedur perancangan	20

3.2 Jadwal penelitian.....	21
3.3 Kapasitas mesin	21
3.4 Daya pemipihan pada silinder tingkat I.....	22
3.5 Daya pemipihan pada silinder tingkat II.....	24
3.6 Sabuk.....	27
3.7 Transmisi dari motor penggerak ke poros bantu oleh sabuk	29
3.7.1 Kecepatan linear sabuk	29
3.7.2 Jarak sumbu kedua poros	29
3.7.3 Sudut kontak antara sabuk dengan puli penggerak.....	30
3.7.4 Tegangan sabuk	30
3.7.5 Daya yang ditransmisikan.....	31
3.7.6 Panjang keliling sabuk	32
3.7.8 Besar sudut	32
3.8 Transmisi dari poros bantu ke roller (silinder II).....	33
3.8.1 Kecepatan linear sabuk	33
3.8.2 Jarak sumbu ke dua poros	33
3.8.3 Sudut kontak antara sabuk dengan puli penggerak	33
3.8.4 Tegangan sabuk	33
3.8.5 Daya yang ditransmisikan	34
3.8.6 Panjang keliling	34
3.8.7 Besar sudut	35
3.9 Transmisi dari silinder pemipih II ke silinder pemipih I	35
3.9.1 Kecepatan linear sabuk	35
3.9.2 Jarak kedua sumbu poros	35

3.9.3 Sudut kontak antara sabuk dengan puli penggerak	36
3.9.4 Tegangan sabuk	36
3.9.5 Daya yang ditransmisikan	37
3.9.6 Panjang keliling sabuk (L)	37
3.9.7 Besar sudut	38
3.10 Poros	38
3.10.1 Poros tingkat I	39
3.10.2 Poros tingkat II	47
3.11 Poros bantu	56
3.12 Pasak	58
3.13 Pasak II	62
3.14 Roda gigi	64
3.14.1 Roda gigi untuk silinder pemipih tingkat II	65
3.14.2 Diameter kaki roda gigi (df)	66
3.14.3 Tinggi gigi roda (H)	66
3.14.4 Faktor bentuk roda gigi (Y)	67
3.14.5 Kecepatan keliling (v) dan gaya tangensial (f_t)	67
3.14.6 Faktor dinamis (f_v)	68
3.14.7 Kapasitas roda gigi terhadap lenturan ($F' b$)	69
3.14.8 Kapasitas roda gigi terhadap beban permukaan (FH)	70
3.14.9 Tegangan geser bahan poros pada roda gigi (τ_a)	72
3.15 Bantalan	74
3.15.1 Bantalan gelinding	74

BAB IV. PERHITUNGAN BIAYA DAN PERAWATAN MESIN	76
4.1 Perhitungan biaya.....	76
4.2 Biaya material	76
4.3 Biaya pembuatan	78
4.4 Perawatan	80
4.5 Perawatan bagian – bagian utama mesin pemipih biji buah melinjo.....	81
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	86



ABSTRAK

Dahulu para petani Melinjo memperoleh hasil tanamannya tidak begitu memuaskan tetapi sekarang dengan kemajuan teknologi, tanaman Melinjo tidak hanya menghasilkan buah yang sedikit tetapi sudah dapat menghasilkan buah yang besar-besar dan beragam jenis dengan cara kawin silang. Dengan adanya hasil teknologi tersebut para petani menjadi berkeinginan untuk bercocok tanam. Setelah dari tabung pembagi, Melinjo yang dimasukkan akan jatuh ke Roller penggilingan. Diroller penggilingan ini Melinjo digiling di Silinder 1 dan 2 untuk memipihkan melinjo agar pada proses selanjutnya lebih mudah. Pada silinder 1 dan 2 ini jaraknya sedikit lebih lebar. Setelah digiling di silinder 1 dan 2 selanjutnya Melinjo yang telah dipipih tersebut digiling kembali di silinder 2 dan 3. Pada proses ini jarak silinder antara 2 dan 3 lebih sempit/kecil dari pada Silinder 1 dan 2. Hal ini dilakukan untuk menghasilkan Emping yang benar-benar tipis sehingga dapat dihasilkan Emping jenis kualitas nomor 1 atau kualitas nomor 2. Dari proses penggilingan Melinjo dari yang telah dipipih / datar akan berbentuk lempengan-lempengan. Setelah Melinjo berbentuk lempengan-lempengan, maka akan jatuh ke bak penampungan. Bak penampungan ini dibuat sedemikian rupa sehingga dapat ditarik keluar ataupun dimasukkan kembali. Setelah bak penampungan berisi lempengan-lempengan, selanjutnya bak penampungan langsung dapat ditarik keluar dan langsung dijemur untuk menghilangkan kadar air yang ada sehingga menghasilkan Emping Melinjo yang berkualitas. Itulah kegunaan lain dari bak penampungan, selain sebagai penampungan lempengan Melinjo juga dapat menjadi wadah untuk menjemur lempengan Melinjo.

Kata kunci : Roller, Roda gigi,Emping melinjo

ABSTRACT

Previously farmers Melinjo gets to usufruct its plant don't just after satisfy but present with technological progress, Melinjo's plant not only result few fruit but can result fruit that outgrows and multiple diverse types by cross breeds. With marks sense that technology result farmers becomes wishful to get cultivation. After of tubed allotted, Melinjo who is inserted will fell to Roller hulling, diroller is this hulling melinjo is milled at Cylinder 1 and 2 for divides Melinjo that on easier succeeding process. On cylinder 1 and 2 it its distances little bit more broads. After been milled at cylinder 1 and 2 succeeding Melinjo already back mills divides at cylinder 2 and 3. On this process cylinder distance among 2 and 3 more narrow / little instead of Cylinders 1 and 2. It is done to result Chips Empings that aptly wins by a nose so get type Chips Emping resultant number quality 1 or number quality 2. Of Melinjo's hulling process of already divides / levels off will get plate's forms. After Melinjo gets parts form, therefore will fell to relocation font. This relocation font is made in such a way face so gets to be drawn out or even inserted by back. After relocation font contains parts, hereafter direct relocation font gets to be drawn out and directly been basked to remove aught water rate so results Melinjo's Chips Emping that quality. That is utilised any other of relocation font, besides as parts Melinjo's relocation cans also be container to bask parts Melinjo.

Key word: Roller, Gear, Melinjo's Chips Emping.

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dahulu para petani Melinjo memperoleh hasil tanamannya tidak begitu memuaskan tetapi sekarang dengan kemajuan teknologi, tanaman Melinjo tidak hanya menghasilkan buah yang sedikit tetapi sudah dapat menghasilkan buah yang besar-besar dan beragam jenis dengan cara kawin silang. Dengan adanya hasil teknologi tersebut para petani menjadi teransang untuk bercocok tanam.

Berdasarkan sejarahnya Melinjo berasal dari semenanjung Malaysia. Distribusinya sekarang ini membentang dari daerah Assam sampai kepulauan Fiji. Namun ada orang yang kurang setuju dengan pendapat tersebut, mereka beranggapan bahwa Melinjo berasal dari Indonesia. Tanaman ini dibawa oleh pendatang dari Ambon ke Penang pada tahun 1890, kemudian dibawa masuk lagi ke Indonesia.

Di Indonesia, Melinjo merupakan tanaman yang tumbuh tersebar dimana-mana, yang banyak ditemukan di pekarangan rumah penduduk pedesaan dan halaman-halaman rumah penduduk kota. Ada yang sengaja ditanam, banyak yang tumbuh tanpa perawatan sebagai tanaman Sela diantara tanaman jenis lainnya.

Tanaman Melinjo merupakan tanaman yang mempunyai banyak manfaat, semua bagian dari pohon ini dapat dimanfaatkan. Buah yang sudah tua merupakan bahan baku Emping Melinjo, sedangkan yang muda dapat dijadikan campuran Sayur, kulit batangnya dapat dijadikan tali untuk Jala atau tali Panjat, kayunya untuk pembuatan Kertas, sedangkan Daun, Bunganya bisa digunakan sebagai

Berdasarkan fungsinya sekarang ini Melinjo sudah mulai diusahakan secara tepat guna dan di dorong sebagai alasan, diantaranya :

1. Tahan disimpan lama
2. Nilai gizinya tinggi
3. Rasa dan baunya khas, sehingga tidak membosankan
4. Bernilai ekonomis
5. Dapat ditanam di segala kondisi tanah
6. Perawatannya mudah.

Berpedoman pada prinsip diatas, maka kita dituntut untuk mempersiapkan diri mengikuti perkembangan Zaman sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing. Dalam hal ini Universitas Medan bagi Mahasiswa untuk meningkatkan keahliannya yang di dapat selama menjalani pendidikan baik teori maupun praktek. Beranjak dari hal diatas maka timbullah inisiatif untuk merancang suatu, yaitu "Mesin Pembuat Emping Menlinjo" dimana nantinya mesin ini diharapkan dapat berlangsung efektif dilihat dari segi tekniknya dan efisiensi dalam waktu pengoprasian, maupun ditinjau dari segi ekonomis pembuatannya, yang akhirnya ini dapat digunakan oleh masyarakat luas dan murah.

1.2 Rumusan Masalah.

Setiap penelitian memiliki permasalahan yang akan dibahas atau dipecahkan. Agar masalah dalam penelitian ini menjadi jelas dan terarah atau tidak kabur, maka perencanaannya dirumuskan dalam suatu rumusan masalah.

Jalaluddin Rakhmad metode penelitian komunikasi (1981:85) mengatakan bahwa :Rumusan masalah itu bertujuan agar masalah tersebut menjadi jelas batasannya, kedudukan sekaligus mencari alternatif pemecahannya.

Berdasarkan pendapat diatas dalam penelitian ini penulis merumuskan masalah sebagai berikut : sampai sejauh manakah masyarakat Home Industri Kecil (pengrajin Emping Melinjo) menggunakan Alat/Mesin pembuat Emping Melinjo.

1.3 Batasan Masalah.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini penulis hanya menitik beratkan pembatasan, pada "Mesin Pembuat Emping Melinjo". Adapun pokok pembahasan yang akan diuraikan dalam penulisan ini adalah :

1. Kerja Mesin Pembuat Emping
2. Perhitungan diameter puli sesuai dengan putaran yang diijinkan
3. Jenis-jenis poros, pasak, dan sabuk serta material yang digunakan
4. Jenis serta putaran motor yang dibutuhkan

1.4 Tujuan Perancangan.

Tujuan Rancang Bangun Mesin Pembuatan Emping Melinjo ini adalah :

1. Mengetahui prinsip kerja Mesin Pembuat Emping, dan perhitungan puli, poros, pasak dan besar daya motor penggerak yang digunakan
2. Mengetahui cara perawatan dan perbaikan Mesin Pembuat Emping
3. Mengaplikasikan ilmu dan praktek secara nyata yang didapat selama perkuliahan di Universitas Medan Area.

1.5 Manfaat Perancangan

Laporan tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Mahasiswa yang membahas masalah yang sama, untuk dijadikan bahan masukan, atau sebagai bahan perbandingan
2. Penulis sendiri, untuk menambah pengetahuan dan pengalaman agar lebih terwujud dalam pengoprasian mesin-mesin perkakas.

1.6 Metode Pengumpulan Data.

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah :

1. Mengadakan konsultasi dengan Dosen pembimbing
2. Melakukan diskusi dengan rekan-rekan kelompok dan rekan-rekan lainnya
3. Melakukan Studi pustaka (literatur) dan membaca buku-buku yang relevan sebagai bahan perbandingan
4. Melakukan survei Pembuat Emping Melinjo.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pemanfaatan Melinjo

Tanaman Melinjo sudah merupakan tanaman asing bagi masyarakat Indonesia, tanaman khas Indonesia ini sudah dikenal beratus-ratus tahun lalu. Melinjo merupakan produk pertanian yang mempunyai nilai tambah cukup tinggi selain juga nilai Gizi yang dikandungnya cukup tinggi. Oleh karena itu tidak heran beberapa daerah di Indonesia seperti : Pidie (Aceh), Raja Batu Kedaton (Lampung), Palu Giling (NTB), Limpung (Jawa Tengah) menjadikan tanaman Melinjo sebagai komoditas utama dalam meningkatkan taraf hidup masyarakatnya.

Dalam rangka meningkatkan Eksport Melinjo terutama dalam bentuk yang telah diolah yaitu berupa Emping, maka saat sekarang ini Pohon Melinjo bukan saja diusahakan perorangan dengan cara menanamnya di halaman rumah tetapi juga telah diusahakan perubahan-perubahan untuk melakukan pembukaan lahan Pohon Melinjo dengan jumlah yang terus meningkat dan terus bertambah.

Berdasarkan bentuk tajuk pohonnya dikenal dua jenis tanaman Melinjo yakni yang bertajuk kerucut dan bertajuk Piramida, bila tidak dipangkas, maka tanaman Melinjo yang berumur tua bisa mencapai ketinggian 26 meter dari permukaan tanah.

Tanaman Melinjo selain banyak jenis juga sangat mudah ditanam disegala jenis tanah. Umumnya tanah di Indonesia sangat cocok ditanam Melinjo.

TABEL 1

Gizi Yang Terkandung Dalam Pohon Melinjo

	Biji Melinjo Tua (100 gr)	Daun Melinjo (100 gr)	Emping Melinjo (100 gr)
Kalori	66.00 Kalori	99.00 Kalori	345.00 Kalori
Karbohidrat	13,3 mg	21,30 mg	71,50 mg
Protein		5,0 mg	120,0 mg
Lemak	7,00 mg	1,30 mg	1,00 mg
Kalsium	163,00 mg	219,00 mg	100,00 mg
Fosfor	75,00 mg	80,00 mg	400,00 mg
Besi	2,80 mg	45,00 mg	5,00 mg
Vitamin A	1.000,00 UI	10.000,00 UI	
Vitamin B	0,10 mg	0,00 mg	0,20 mg

(Sumber : Departemen Pertanian RI, dalam Anonim, 1980)

TABEL 2

Lemak Yang Terkandung Dalam Pohon Melinjo

	Biji Melinjo Tua	Daun Melinjo	Emping Melinjo
Lemak Siklopropene (Cyclopropene Fatty Acid)	51,62 %		

(Sumber : Berry, 1980)

Untuk mendapatkan hasil panen yang baik maka perlu dilakukan penyuluhan –penyuluhan oleh pihak yang berkompoten untuk memberikan ajaran penanggulangan hal-hal yang membuat baiknya hasil panen.

2.2 Klasifikasi Melinjo.

Dalam dunia tumbuh-tumbuhan, dikenal adanya suatu divisi yang dinamakan Spermatophyta (tumbuhan berbiji). Divisi ini dibagi dalam dua Sub Divisi : Gymnospermea (tumbuhan berbiji terbuka) dan Angiospermae (tumbuhan berbiji tertutup), dan Melinjo termasuk kedalam golongan Gymnospermea. Sementara ini Angiospermae dibagi lagi menjadi dua kelas yaitu : Monocoty ledonae (tumbuhan biji berkeping satu) dan Docutiledonae (tumbuhan biji berkeping dua).

Secara garis besar, Klasifikasi Melinjo dalam dunia tumbuhan adalah :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Gymnospermae
Kelas	: Gnetinae
Ordo	: Gnetales
Family	: Gnetaceae
Genus	: Gnetum
Species	: Gnetum gnemon (Melinjo).

Secara umum ciri-ciri Pohon Melinjo terutama yang banyak tumbuh di Indonesia adalah :

1. Akarnya tumbuh kepusat bumi, dan akar cabangnya tumbuh ke berbagai sisi.
2. Batang Melinjo berkayu dan bercabang, tinggi pohon ini antara 5 – 22

3. Daun Melinjo memiliki panjang 7 – 22 cm serta lebarnya antara 2-10 cm
4. Bunga Melinjo berbentuk kerucut dengan bentuk karangan
5. Biji Melinjo yang tua berwarna merah dan kuning dan memiliki panjang 1,0 – 1,5 cm dengan diameter 15 – 20 cm.

Pada semua bagian yang ada pada pohon Melinjo, yang paling banyak dimanfaatkan kegunaannya adalah buahnya yang dapat dijadikan Emping. Di masyarakat terdapat berbagai macam jenis Emping yang dibagi berdasarkan dari kualitasnya. Jenis tersebut adalah :

1. Kualitas 1

Sering disebut dengan “Emping Super”. Emping jenis ini memiliki ciri-ciri :

- a. Lempengannya sangat tipis;
- b. Berwarna putih dan agak bening atau transparent;
- c. Tiap Melinjo yang ukuran dan kualitasnya sama menghasilkan lempengan Emping yang seragam.

2. Kualitas 2

Emping jenis ini memiliki ciri-ciri :

- a. Lempengannya lebih tebal dibandingkan Emping Super.
- b. Berwarna agak putih kekuning-kuningan dan kurang bening.

3. Kualitas 3

Emping jenis ini memiliki ciri-ciri :

- a. Lempengannya agak tebal
- b. Berwarna kuning dan tidak bening

UNIVERSITAS MEDAN AREA
 a. Diameter tiap lempengan tidak seragam

Untuk saat ini Emping Melinjo telah berhasil di Eksport dan menembus pasaran luar negeri. Emping banyak diminati Negara-negara tetangga seperti : Malaysia, Singapura, Australia, Selandia Baru, Cina, hingga Amerika. Hal ini dimungkinkan karena Emping Melinjo memang memiliki rasa dan aroma yang khas dan juga ditunjang oleh konsep pemasaran yang telah dijanjikan oleh Pemerintah.

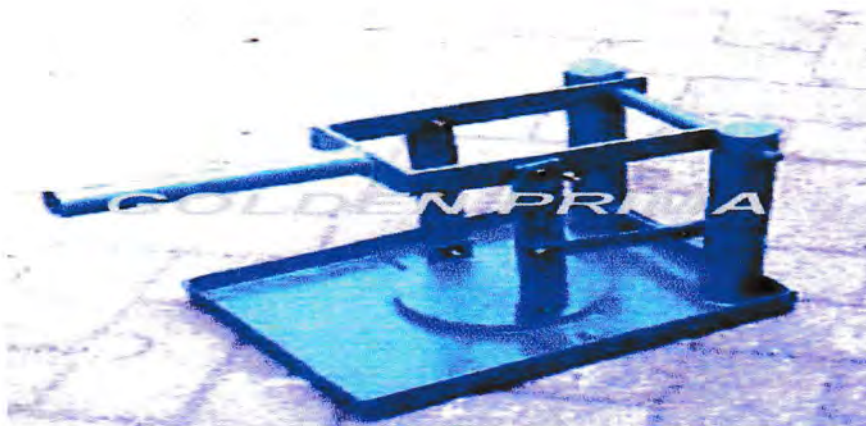
2.3 Jenis – Jenis Alat Pembuat Emping Melinjo.

Dimasyarakat terdapat beberapa jenis alat yang digunakan untuk membuat Emping Melinjo. Umumnya alat yang digunakan masih bersifat tradisional. Ada beberapa alat tersebut adalah :



Gambar 2.3.1 : Dengan Proses ditumbuk

Pembuatan Emping dengan Cara ini adalah merupakan cara tradisional yang banyak digunakan/dimanfaatkan di dalam masyarakat. Hasil dari penumbukan ini dijamin bersih dan kerusakan yang ditimbulkan sangat kecil dan biasanya memiliki aroma yang khas.



Gambar 2.3.2 : Dengan Proses di pres

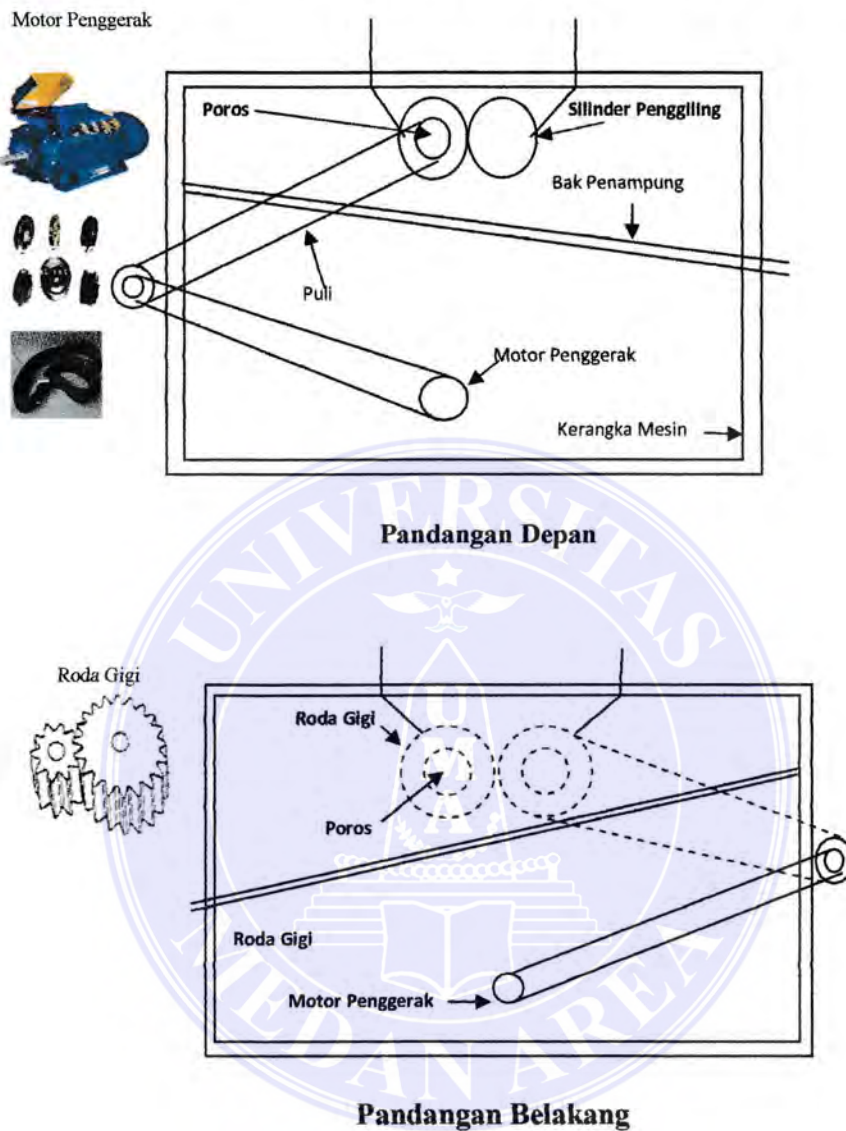
Alat pembuat emping ini adalah alat modifikasi dari cara tradisional tetapi cara pembuatannya masih dengan prinsip tekan. Alat ini dapat menghasilkan Emping dengan baik.

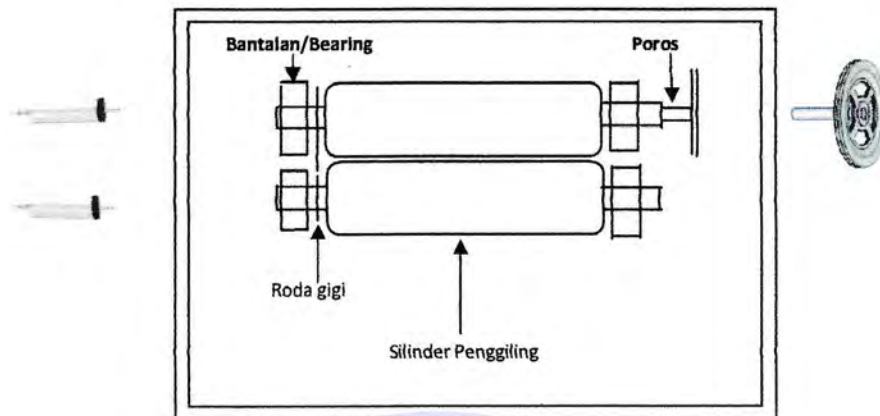


Gambar 2.3.3 : Dengan Proses di Giling

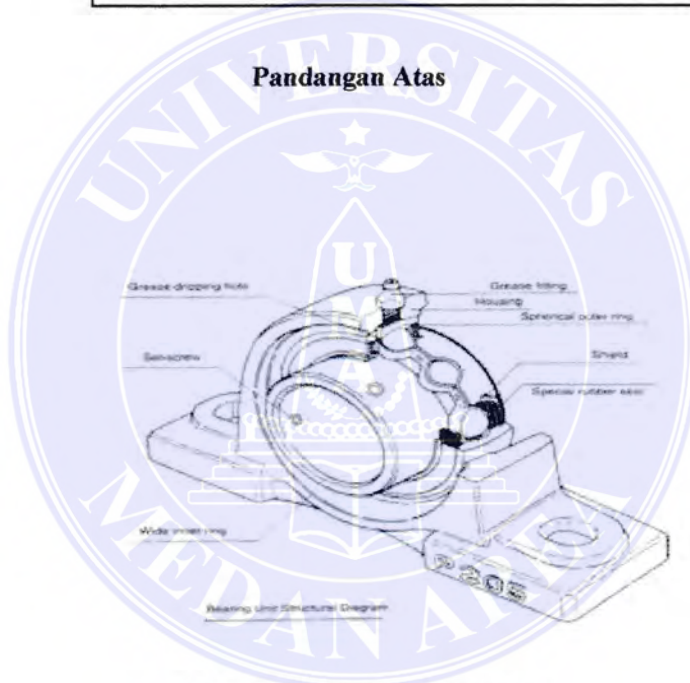
Cara ini adalah cara dengan konsep kerja yang berbeda, dan biasanya digunakan di Industry rumah tangga karena kerjanya yang cepat, mudah efisien, dan memiliki kapasitas yang memadai. Cara ini dilakukan dengan cara menggiling yang menggunakan motor penggerak sambil memasukkan Melinjo yang akan di Giling.

2.3.1 Gambar Bagian-bagian Mesin Penggiling Emping Melinjo





Pandangan Atas



Gambar Bantalan/bearing

2.4 Teori dan Konsep Rancangan.

Banyak ahli yang mengemukakan pendapatnya mengenai teori dan konsep rancangan, agar mendapat hasil yang maksimum, maka perlu adanya proses rancangan dan perancangan untuk menanggulangi masalah yang timbul pada masyarakat perlu dilakukan perekayasaan. Para perekayasa sering sekali menggambarkan kebutuhan masyarakat dalam bentuk sebuah masalah. Untuk itu peran perekayasa dalam menangani masalah yang timbul sangat dibutuhkan seperti mengonsep rancangan, penentuan penyesuaian, dan sebagainya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui daur peran perekayasa dibawah ini :

Seperti mengkonsep rancangan, penentuan penyelesaian, dan sebagainya.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui daur peran perekayasa dibawah ini :

1. Perekayasa mencari ide, apa yang dapat dikembangkan untuk menjadi sebuah desain dalam hal ini desain permesinan
2. Dalam pencapaian ide tentu harus ditunjang dengan keahlian mendesain yang harus dikuasai oleh seorang Desain Mesin.
3. Untuk mencapai hasil Desain yang diinginkan harus terlebih dahulu diketahui jenis bahan yang digunakan, hal ini berkaitan dengan apa yang telah direncanakan, umumnya Mesin yang digunakan untuk pertanian dan pengolahan makanan menggunakan bahan yang berbeda. Misalnya : untuk penggiling Mesin Emping menggunakan Stainless Still, untuk Screw Mesin Pelet menggunakan st 37 atau lainnya.
4. Dalam hal ini dapat dilihat contoh Mesin pembuat Emping secara manual yang menggunakan Plat Stainless yang benar-benar terjaga kebersihannya.

5. Setelah merancang desain terpenuhi dan kapasitas yang diinginkan telah ditentukan maka pada tahap selanjutnya adalah pengerjaan Mesin yang harus yang dilaksanakan berdasarkan rancangan atau Desain yang telah dibuat
6. Biasanya apa yang terjadi dalam pengerjaan Mesin tidak harus sesuai dengan desain yang telah ada, oleh karena itu maka ambillah angka-angka toleransi yang dapat menghindari terjadinya kegagalan desain dalam membangun Mesin
7. Sebelum melakukan pembangunan mesin, periksa semua bahan yang akan digunakan dan persiapkan alat-alat yang dipakai, catatlah semua apa-apa yang kira-kira dibutuhkan dilapangan dalam membangun Mesin nantinya.
8. Kerjakanlah tiap-tiap komponen Mesin yang akan digunakan dengan panduan yang ada jangan sampai terjadi kelebihan atau kurang dari angka yang telah ditetapkan karena berbahaya dan akan menjadikan mesincepat rusak atau lebih fatal menjadi ancaman bahaya bagi yang mengerjakannya.
9. Setelah semua komponen yang akan digunakan telah selesai digunakan, maka rakitlah Mesin secara perlahan namun benar jangan sembarang merakit, ini akan merugikan performace dari mesin yang akan kita bangun tersebut.
10. Setelah selesai perakitan maka laksanakan uji coba, jika hasil didapat tidak sesuai dengan yang diinginkan, analisa apa yang salah dan perbaiki kalau bias sampai menghasilkan yang sempurna.

Meskipun peran prakteknya dalam mengkonsep langkah rancangan yang telah dilalui tetapi hasil yang sempurna sebuah Desain permulaan sulit dicapai. Untuk itu pula perlu diperhatikan hal-hal berikut dalam perkembangan laju hasil sebuah Desain sampai mencapai tarap tertentu yang diinginkan yaitu hambatan yang timbul dan cara mengatasi efek samping yang tidak terduga serta kemampuan untuk memenuhi tuntutan pemakai (Niemaen, 1994). Dalam hal ini juga dianjurkan untuk mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Menentukan ukuran-ukuran utama dengan perhitungankasar
2. Menentukan bentuk rancangan bagaimana yang harus di buat dan ini berkaitan dengan Desain yang telah ada, pengalaman yang di ambil dengan segala kekurangan
3. Menentukan Alternatif-alternatif dengan Sketsa tangan yang didasarkan pada fungsi yang dapat diandalkan., daya guna Mesin efektif, biaya Produksi rendah, mudah dipasarkan, bentuk yang menarik, efisiensi Mesin, dan lain-lain.
4. Memilih bahan, pemilihan bahan sangat berkaitan dengan kehalusan permukaan dan ketahanan terhadap keausan.
5. Mengamati desain secara teliti, setelah menyelesaikan desain, konstruksinya diuji berdasarkan pokok-pokok utama yang ditentukan.
6. Merencanakan sebuah Elemen-elemen, gambar kerja. Setelah merancang bagian utama, kemudian ditetapkan ukuran-ukuran terperinci dari setiap elemen. Gambar kerja harus menampilkan pandangan dan penampangan yang jelas dari elemen tersebut dengan memperhatikan ukuran toleransi, nama bahan, dan jumlah produk.

7. Gambar lengkap dan daftar elemen, setelah semua ukuran elemen dilengkapi baru dibuat, gambar lengkap hanya diberikan ukuran sambung dan ukuran luar. Setiap elemen diberi nomor sesuai dengan daftar.

2.5 Bagian Utama Mesin Pembuat Emping Melinjo.

Bagian utama Mesin adalah bagian yang sangat penting dalam mendukung fungsi mesin. Adapun bagian-bagian dari mesin pembuat Emping Melinjo adalah terdiri dari :

1. Kerangka Mesin

Kerangka Mesin terbuat dari Baja Profil "L" 55 x 45 x 4 (mm) yang berfungsi sebagai penegak konstruksi Mesin secara kokoh.

2. Silinder Penggiling Melinjo.

Silinder ini terdiri dari 3 buah silinder dengan diameter 110 (mm) dan panjang 500 (mm). permukaan silinder ini licin dan salah satunya dikartel - sehingga buah Melinjo dapat digiling sesuai dengan kebutuhan dan keinginan.

3. Bak Penampungan.

Bak ini terletak dibawah Mesin yang berfungsi sebagai tempat penampungan buah Melinjo yang telah diroll. Fungsi dan cara kerjanya mirip dengan Laci, karena penggunaan bak ini dapat dikeluarkan untuk langsung dijemur. Bak ini terbuat dari plat streptococcus. 37 dengan tabel 1 (mm) lebar 600 (mm) dan panjang 400 (mm)

4. Raoda Gigi.

Adapun fungsi dari Roda gigi tersebut adalah sebagai pemindah daya dari Silinder Penggiling (pemecah) Melinjo pertama ke Silinder penggiling (pemecah) kedua dan ketiga. Adapun jenis Roda gigi yang digunakan pada mesin ini adalah jenis roda gigi lurus.

5. Puli.

Puli berfungsi untuk menstranmisikan daya dan putaran yang dihasilkan motor penggerak ke penggiling (pemecah).

6. Sabuk.

Sabuk berfungsi untuk menentukan dan menstranmisikan daya dari puli penggerak ke Puli yang digerakkan. Pada rancangan ini sabuk yang digunakan adalah Sabuk "V".

7. Poros.

Poros adalah Baja Pejal yang berbentuk silinder yang berfungsi untuk mrendukung momen putar, Tegangan Puntir, dan tegangan bengkok.

8. Bantalan / Baering :

Bearing adalah tempat kedudukan pada Poros. Bearing berfungsi untuk menstabilkan putaran poros. Bearing yang digunakan adalah Bearing jenis gelinding.

9. Pasak.

Pasak adalah suatu Elemen Mesin yang disiapkan diantara Poros dan Puli, serta Roda gigi, untuk mencegah gerakan relatif antara Poros dengan Puli

atau roda gigi.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2.6 Prinsip Kerja .

Setelah Mesin pembuat emping tersebut selesai dibuat dan sudah siap untuk dipakai, maka pengolahan buah Melinjo dapat dilakukan sebagai berikut :

Kadar air dalam Melinjo terlebih dahulu ditentukan, dan harus menggunakan buah Melinjo yang benar-benar tua. Sebelum diolah, buah Melinjo harus digonseng/disangrai terlebih dahulu dan harus benar-benar kering. Dalam menggoreng terdapat dua cara yaitu :

1. Tanpa minyak dan penggorengan harus benar-benar kering.
2. Dengan pasir. Buah Melinjo yang mau diolah dipanaskan terlebih dahulu diatas pasir dengan bantuan wadah.

Melinjo terlebih dahulu dimasukkan kedalam tabung/silinder pembagi. Pada tabung pembagi ini Melinjo dipisahkan berdasarkan besar dari masing-masing Melinjo yang akan diolah. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya penumpukan pada saat penggilingan dan juga mencegah serta meminimalkan hasil penggilingan lengket antara yang satu dengan yang lainnya.

Setelah dari tabung pembagi, Melinjo yang dimasukkan akan jatuh ke Roller penggilingan. Diroller penggilingan ini Melinjo digiling di Silinder 1 dan 2 untuk memipihkan Melinjo agar pada proses selanjutnya lebih mudah. Pada silinder 1 dan 2 ini jaraknya sedikit lebih lebar. Setelah digiling di silinder 1 dan 2 selanjutnya Melinjo yang telah dipipih tersebut digiling kembali di silinder 2 dan 3. Pada proses ini jarak silinder antara 2 dan 3 lebih sempit/kecil dari pada Silinder 1 dan 2.

Hal ini dilakukan untuk menghasilkan Emping yang benar-benar tipis sehingga dapat dihasilkan Emping jenis kualitas nomor 1 atau kualitas nomor 2.

Dari proses penggilingan Melinjo dari yang telah dipipih / datar akan berbentuk lempengan-lempengan. Setelah Melinjo berbentuk lempengan-lempengan, maka akan jatuh ke bak penampungan. Bak penampungan ini dibuat sedemikian rupa sehingga dapat ditarik keluar ataupun dimasukkan kembali. Setelah bak penampungan berisi lempengan-lempengan, selanjutnya bak penampungan langsung dapat ditarik keluar dan langsung dijemur untuk menghilangkan kadar air yang ada sehingga menghasilkan Emping Melinjo yang berkualitas. Itulah kegunaan lain dari bak penampungan, selain sebagai penampungan lempengan Melinjo juga dapat menjadi wadah untuk menjemur lempengan Melinjo.

BAB III METODE PERANCANGAN

3.1 Prosedur Perancangan



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

TABEL 3

3.2 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Jad w a l							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Pembuatan Proposal	■	■						
2	Seminar Proposal			■					
3	Survey				■	■			
4	Perancangan						■	■	
5	Seminar Hasil								■
6	Sidang Sarjana								■

3.3 Kapasitas Mesin

Untuk menentukan kapasitas mesin dapat diketahuidari corong pemasukan, corong pemasukan memiliki lubang sebanyak 13 buah dimana tiap-tiap lubang dapat mengeluarkan 1 biji melinjo, sehingga dapat diasumsikan jumlah biji melinjo yang jatuh pada saat yang sama sebanyak 13 buah. Waktu yang dibutuhkan dalam sekali pemipihan ± 3 detik, jadi dalam 1 menit terjadi 20 pemipihan. Adapun massa 1 biji melinjo $\pm 0,614$ gram, jadi kapasitas pemipihan biji melinjo

$$\text{adalah} = 13.20.0,614$$

$$=59,64 \text{ [gr/menit]}$$

Jadi :

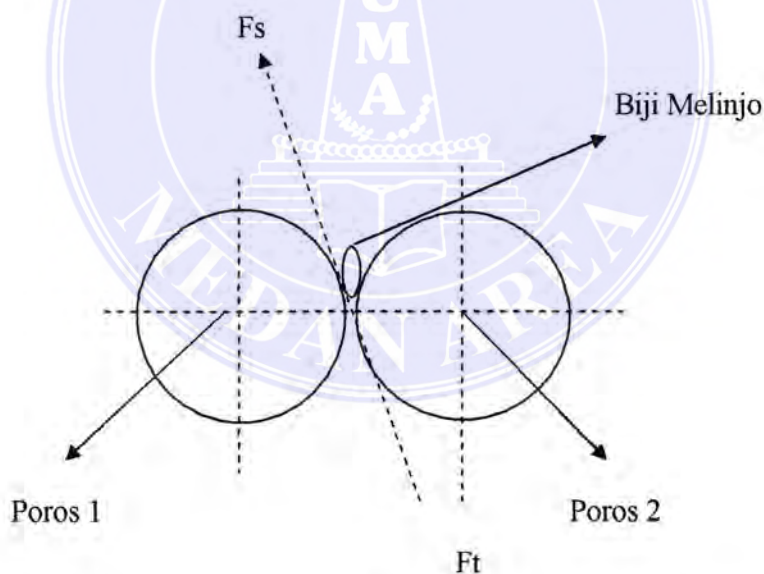
$$= \frac{159,64,60}{1000}$$

$$= 9,57 \text{ [kg/jam]}$$

3.4 Daya Pemipihan pada Silinder Tingkat I

Panjang Silinder pemipihan biji melinjo yang direncanakan yaitu 500 [mm] dengan puli 86 [mm]. Gaya pipih melinjo (kekerasan melinjo) didapat 6 [kg/biji]. Jadi gaya untuk memipihkan biji melinjo sepanjang silinder pimipih 78 [kg].

$$\sum F_n = 13 \times 6]$$



Gambar 1 : Gaya yang terjadi pada silinder tingkat pertama



Maka :

$$F_t = \mu \cdot \sum F_n$$

Dimana :

F_t = Gaya menggiling /memipih (gaya tangensial) [kg]

$\sum F_n$ = Gaya normal untuk menggiling/memipih [kg] $\sum F_n = 13.6 = 78$ [kg]

μ = Nilai koefisien gesek diasumsikan dengan koefisien gesek kulit pada kayu yaitu sebesar 0,3 – 0,4 (mekanika teknik, Hanoto, 1981, hal. 106)

$$F_t = 0,3 \cdot 78$$

$$= 23,4 \text{ [kg]}$$

Jadi torsi yang terjadi :

$$T = F_t \cdot r$$

Dimana :

r = Radius silinder pemecah 43 [mm]

$$T = 23,4 \times 43$$

$$= 1006,2 \text{ [kg/mm]}$$

Daya (P) yang diperlukan

$$P = \omega \cdot T$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

$$P = \frac{2\pi \cdot \pi}{60 \cdot 100} T \cdot g$$

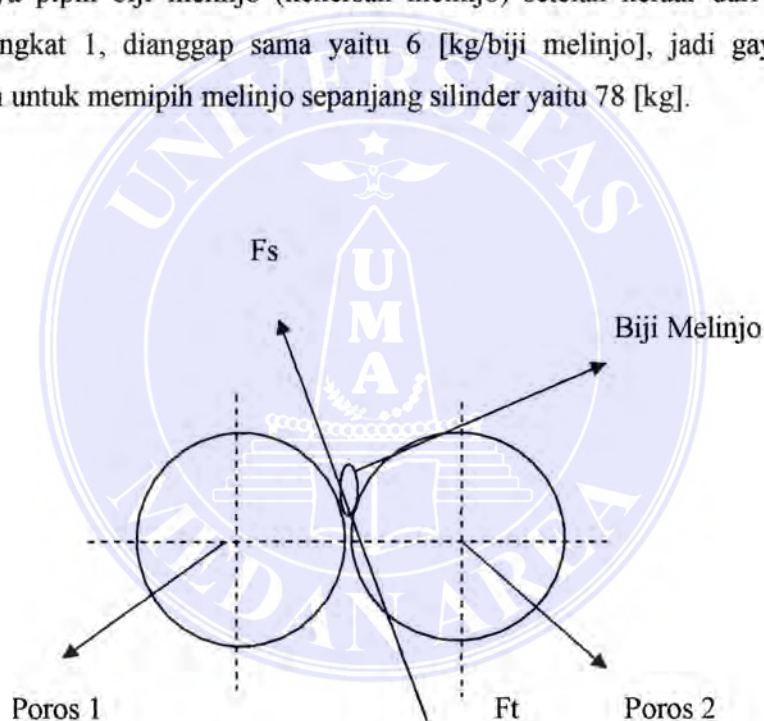
$$P = \frac{2.3.14.36}{60.100} 1006.2.981$$

$$P = 37,19 \text{ [watt]}$$

3.5 Daya Pemipihan pada Silinder Tingkat 2

Panjang silinder pada pipih biji melinjo yang direncanakan yaitu 500 [mm] dengan diameter 111 [mm].

Gaya pipih biji melinjo (kekernan melinjo) setelah keluar dari silinder pemipih tingkat 1, dianggap sama yaitu 6 [kg/biji melinjo], jadi gaya yang dibutuhkan untuk memipih melinjo sepanjang silinder yaitu 78 [kg].



Gambar : Gaya yang terjadi pada silinder pemipih

Maka :

$$F_t = \mu \times \sum F_n$$

Dimana :

$$F_t = \text{Gaya memipih [kg]} \dots\dots\dots \sum F_n = 13,6 = 78 \text{ [kg]}$$

$$F = \text{Gaya normal untuk memipih [kg]} \dots\dots \sum F_n = 13,6 = 78 \text{ [kg]}$$

$$\mu = \text{Nilai koefisien gesek diasumsikan dengan koefisien}$$

gesek kulit pada kayu yaitu sebesar 0,3 – 0,4

..... (mekanika teknik, Hanoto, 1981, hal 106

$$F = 0,3 \cdot 78$$

$$= 23,4 \text{ [kg]}$$

Jadi torsi yang terjadi :

$$T = F_t \cdot r$$

Dimana :

$$r = \text{Radius silinder pemecah 55,5 [mm]}$$

$$T = 23,4 \times 55,5$$

$$= 1298, \text{ [kg/mm]}$$

Daya (P) yang diperlukan

$$P = \omega \cdot T$$

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 100} T \cdot g$$

$$P = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 36}{60 \cdot 100} 1298 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 81$$

$$P = 233,35 \text{ [watt]}$$

Jadi daya total adalah :

$$P_{\text{total}} = P_{\text{pemipih pada silinder pemipih tingkat 1}} + P_{\text{pemipih pada silinder pemipih tingkat 2}}$$

$$P_{\text{total}} = 37,19 \text{ [watt]} + 233,35 \text{ [watt]}$$

$$= 270,54 \text{ [watt]}$$

$$= 0,36 \text{ [HP]}$$

Maka daya rencana dihitung dengan mengalihkan daya yang akan ditransmisikan dengan factor koreksi (lampiran)

Maka :

$$P_d = F_c \cdot P$$

Dimana :

$$P_d = \text{daya rencana [HP]}$$

$$F_c = \text{Fator koreksi} = 1,2$$

$$P = \text{daya yang akan ditransmisikan [HP]}$$

Jadi :

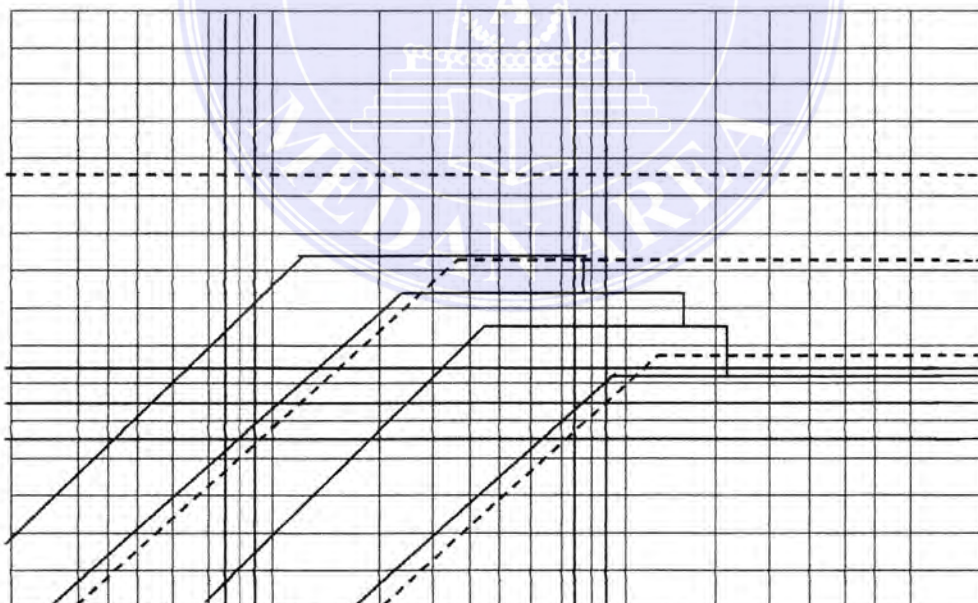
$$Pd = 1,2,0,36$$

$$= 0,43 \text{ [HP]}$$

Daya motor listrik yang tersedia dipasaran dipilih daya motor sebesar 0,5 [HP] atau 0,373 [kw], untuk putaran motor penggerak disesuaikan dengan yang ada di pasaran yaitu = 1400 [rpm]

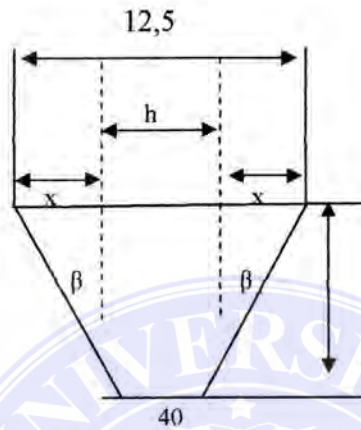
3.6 Sabuk.

Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat digerakkan dengan sabuk. Untuk transmisi daya dipergunakan sabuk "V" karena mudah penggunaannya. Jenis sabuk "V" terdiri dari beberapa tipe dan ukuran penampang maka untuk menentukan tipe dan ukuran penampang sabuk yang akan digunakan harus sesuai dengan daya dan rencana putaran poros penggerak.



Gambar 4 Diagram pemipihan sabuk

Sesuai dengan daya rencana [kw] yang digunakan dan putaran [rpm] yang dihasilkan oleh motor pada pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa sabuk "V" yang dipakai adalah tipe A.



Gambar 6 Ukuran penampang sabuk "V" tipe A

Dimana :

$$2\beta = 40^\circ$$

$$\beta = 20^\circ$$

$$\text{tg } \beta = \frac{x}{9}$$

$$x = \text{tg } 10^\circ \cdot 9$$

$$= 3,275 \text{ [mm]}$$

$$b = 12,5 - 2x$$

$$= 12,5 - 2(3,275)$$

$$p = 5,95 \text{ [mm}^2\text{]}$$

3.7.3 Sudut kontak antara sabuk dengan puli penggerak.

$$C = 180^{\circ} \frac{57(Dp-dp)}{C} \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1987, hal. 173})$$

Dimana :

\emptyset = Sudut kontak sabuk dengan puli penggerak

Dp = Diameter puli yang digerakkan [mm]

dp = diameter puli penggerak [mm]

C = Jarak sumbu kedua poros [mm]

$$\emptyset = 180^{\circ} - \frac{57(304,8-63,5)}{457,2}$$

$$= 180^{\circ} - 30$$

$$= 150 \cdot \frac{n}{180}$$

$$= 2,61$$

3.7.4 Tegangan sabuk.

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta} \dots\dots\dots (\text{Khurmi, 1980, hal. 670})$$

Dimana :

T_1 = Tegangan sisi kancang sabuk [kg]

T_2 = Tegangan sisi kendur sabuk [kg]

E = bilangan alam = 2,7182 \dots\dots\dots (Hanoto, 1982, hal. 111)

μ = Keofisien gesek antara sabuk dengan puli

(0,45- 0,60) \dots\dots\dots (Hanoto, 1982, hal. 120)

$$\frac{T_1}{T_2} = 2,7182^{0,5,2,61}$$

$$T_1 = \sigma \cdot b \cdot t \dots\dots\dots (\text{Khurmi, 1980, hal. 666})$$

Dimana :

$$\Sigma = \text{Tegangan tarik sabuk dengan puli } \sigma = 0,4-0,5 \text{ [kg/mm]} \\ \dots\dots\dots (\text{fac. Stolk and c. kross, 1981, hal. 470})$$

$$b. = \text{lebar sabuk [mm]}$$

$$t = \text{tebal sabuk [mm]}$$

$$T_1 = 0,4,5, 95.9$$

$$= 21,42$$

$$T_2 = 3,68$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{21,42}{3,68}$$

$$= 5,82 \text{ [kg]}$$

3.7.5 Daya yang ditransmisikan

$$P_o = (T_1 - T_2) V \dots\dots\dots (\text{Hanoto, 1981,hal. 110})$$

Dimana

$$P_o = \text{daya yang ditransmisikan [watt]}$$

$$V = \text{Kecepatan linier sabuk [m/s]}$$

$$P_o = (21,42 - 5,82) 4,65$$

$$P_o = 72,54 \text{ [watt]}$$

$$P_o = 0,0725 \text{ [kw].}$$

3.7.6 Panjang keliling sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4c} (Dp - dp)^2. \dots (Sularso, 1987, \text{hal. } 170)$$

$$= 2 \cdot 457,2 + \frac{\pi}{2} (63,5 + 304,8) + \frac{1}{4 \cdot 457,2} (304,8 - 63,5)$$

$$= 1525,46 \text{ [mm]}$$

Berdasarkan sabuk "V" standart dengan nomor nominal 60 (inchi) atau 1524

[mm]..... (table Sularso, 1987,hal. 168)

$$\text{Maka : } L = 1524 \text{ [mm]}$$

3.7.7 Besar Sudut

$$\sin \sigma = \frac{r_1 - r_2}{C} \dots (Khurmi, 1980, \text{hal. } 666)$$

$$= \frac{152,4 - 31,75}{457,2}$$

$$\sin \sigma = 0,26$$

$$\Sigma = 15,30^\circ$$

$$r_1 = \text{jari-jari puli yang digerakkan [mm]}$$

$$r_2 = \text{jari-jari puli penggerak [mm]}$$

3.8 Transmisi dari poros bantu ke roller (silinder penggiling 2)

3.8.1 Kecepatan linier sabuk

$$V = \frac{\pi \cdot dp \cdot ni}{60 \cdot 1000}$$

$$V = \frac{\pi \cdot 63,5 \cdot 291}{60 \cdot 1000}$$

$$= 0,96 \text{ [m/s]}$$

3.8.2 Jarak sumbu kedua poros

$$C = 1,5 \times Dp$$

$$C = 1,5 \times 254$$

$$= 381 \text{ [mm]}$$

3.8.3 Sudut kontak antara sabuk dengan puli penggerak

$$\Theta = 180^\circ - \frac{57(Dp - dp)}{C}$$

$$\Theta = 180^\circ - \frac{57(254 - 63,5)}{391}$$

$$\Theta = 151,5^\circ \cdot \frac{\pi}{180}$$

$$\Theta = 2,64 \text{ [rad]}$$

3.8.4 Tegangan sabuk

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta} \dots\dots\dots (\text{Khurmi, 1980, hal. 670})$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 2,7182^{0,5 \cdot 2,64}$$

$$T_1 = \sigma \cdot b \cdot t$$

$$= 0,1 \cdot 5,95 \cdot 9$$

$$T_1 = 21,42 \text{ [kg]}$$

$$T_2 = 3,74 \text{ [kg]}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{21,42}{3,74}$$

$$T_2 = 5,72 \text{ [kg]}$$

3.8.5 Daya yang ditransmisikan

$$P_o = (T_1 - T_2) V$$

$$= (21,42 - 5,72) 0,96$$

$$= 15,07 \text{ [watt]}$$

$$= 0,0015 \text{ [kw]}$$

3.8.6. Panjang keliling sabuk (L)

$$\begin{aligned} L &= 2C + \frac{\pi}{c} (dp + Dp) + \frac{1}{4c} (Dp - dp)^2 \\ &= 2 \cdot 3,81 + \frac{\pi}{c} (63,5 + 254) + \frac{1}{4 \cdot 381} \cdot (264 - 63,5)^2 \\ &= 1284,2 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Berdasarkan sabuk V standart dengannomor nominal 51 [inchi] atau 1295 [mm].

Maka :

$$L = 1295 \text{ [mm]}$$

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

Dimana :

$$\begin{aligned}
 B &= 2L - 3,14 (D_p + d_p) \\
 &= 2,1295 - 3,14 \cdot (63,5 + 254) \\
 &= 1593,05 \text{ [mm]} \\
 &= \frac{1593,09 + \sqrt{1593,09^2 - 8(254 - 63,5)^2}}{8} \\
 &= 386,5 \text{ [mm]}
 \end{aligned}$$

3.8.7 Besar sudut

$$\begin{aligned}
 \sin \sigma &= \frac{r_1 - r_2}{C} \\
 &= \frac{12 - 31,75}{386,5}
 \end{aligned}$$

$$\sin \sigma = 0,24$$

$$\Sigma = 14,26^\circ$$

3.9 Transmisi dari silinder pemipih dua ke silinder pemipih satu

3.9.1 Kecepatan linier sabuk

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_i}{60 \cdot 1000}$$

$$V = \frac{\pi \cdot 50,8 \cdot 73}{60 \cdot 1000}$$

$$= 0,194 \text{ [m/s].}$$

3.9.2 Jarak kedua sumbu poros

$$C = 1,5 \cdot D_p$$

$$C = 1,5 \cdot 76,2$$

$$= 114,3 \text{ [mm].}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

3.9.3 Sudut kontak Antara Sabuk dengan Puli Penggerak

$$\Theta = 180^\circ - \frac{57(Dp-dp)}{c}$$

$$\Theta = 180^\circ - \frac{57(76,2-50,8)}{114,3}$$

$$\Theta = 180 - 12,6$$

$$\Theta = 167,3 \times \frac{\pi}{180}$$

$$\Theta = 2,91 \text{ [rad]}$$

3.9.4 Tegangan sabuk

$$\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 2,7182^{0,5 \cdot 2,91}$$

$$T_1 = \sigma \cdot b \cdot t$$

$$T_1 = 0,4 \cdot 5,95 \cdot 9$$

$$= 21,42 \text{ [kg]}$$

$$T_1 = 4,28 T_2$$

$$T_2 = \frac{21,42}{4,28}$$

$$T_2 = 5 \text{ [KG]}$$

3.9.5 Daya yang transmisikan

$$\begin{aligned}
 P_o &= (T_1 - T_2)V \\
 &= (21,42 - 5) 0,194 \\
 &= 3,18 \text{ [watt]} \\
 &= 0,00318 \text{ [kw]}
 \end{aligned}$$

3.9.6 Panjang keliling sabuk (L)

$$\begin{aligned}
 L &= 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \\
 &= 2.114,3 + \frac{\pi}{2} (50,8 + 76,2) + \frac{1}{4.114,3} (75,2 - 50,8)^2 \\
 &= 429,40 \text{ [mm]}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan sabuk V standar dengan nomor nominal 51 [inchi] atau 432 [mm] (table Sularso, 1987, hal. 168)

$$L = 432 \text{ [mm]}$$

Dipasaran terdapat bermacam-macam sabuk, namun mendapatkan sabuk yang panjangnya sama dengan hasil perhitungan umumnya sukar. Maka jarak sumbu poros yang sebenarnya dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1987, hal. 170})$$

Dimana :

$$\begin{aligned}
 B &= 2L - 3,14 (D_p + d_p) \\
 &= 2.432 - 3,14. (76,2 + 50,8) \\
 &= 465,22
 \end{aligned}$$

$$C = \frac{465,22 + \sqrt{465,22^2 - 8(76,2 - 50,8)^2}}{8}$$

$$C = 115,6 \text{ [mm]}$$

3.9.7 Besar sudut

$$\sin \sigma = \frac{r_1 - r_2}{C} \dots\dots\dots (\text{Khurmi, 1980, hal. 666})$$

$$= \frac{36,1 - 25,4}{115,6}$$

$$\sin \sigma = 0,1$$

$$\sigma = 6,3$$

r_1 = jari-jari puli yang digerakkan [mm]

r_2 = jari-jari puli yang penggerak [mm]

3.10 Poros.

Untuk merencanakan daya motor penggerak harus didapatkan beberapa data terlebih dahulu. Data-data tersebut yaitu putaran dan daya yang terjadi pada poros.

Pada perancangan ini bahan yang digunakan adalah St 37 dengan kekuatan tarik 37 [kg/mm²].

Adapun tegangan gesek izin dapat dapat dihitung dengan :

$$\tau_a = \frac{\sigma_E}{Sf_1 Sf_2}$$

Dimana:

$$\tau_\sigma = \text{tegangan geser izin [kg/mm}^2\text{]}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA = tegangan tarik [kg/mm²]

$$Sf_1 = \text{faktor pengaruh massa, dan baja paduan} = 6$$

$$Sf_2 = \text{faktor pengaruh konsentrasi tegangan dan kekerasan permukaan} = 1,3 - 3,0$$

$$\tau_a = \frac{62}{6,1,3}$$

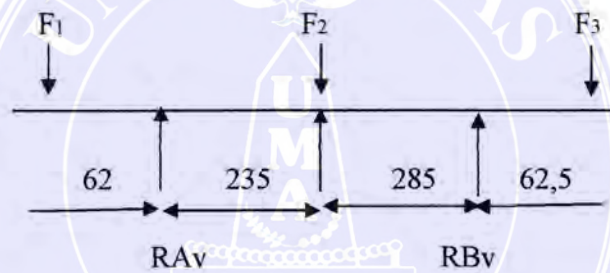
$$= 7,9 \text{ [kg/ms}^2\text{]}$$

Gaya-gaya pada poros pemipih biji melinjo.

3.10.1 Poros tingkat 1

Poros 1 gaya vertikal

Diameter poros yang direncanakan = 30 [mm]



Dimana :

$$\begin{aligned} F_1 &= Ft \tan \theta = F_1 \\ &= (T_1 - T_2) \tan 20^\circ \\ &= (21,4 - 5) \tan 20^\circ \\ &= (5,96 \text{ [kg]}) \end{aligned}$$

$$F_2 = 10 \text{ [kg]}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= T_1 + T_2 \\ &= 21,9 + 5 \end{aligned}$$

$$F_3 = 26,4 \text{ [kg]}$$

$$\sum MA = 0$$

$$\rightarrow RB_v = \frac{F_3 (632) - F_2 (285)}{570}$$

$$\rightarrow RB_v = \frac{26,4 (632) - 10 (285)}{570}$$

$$\rightarrow RB_v = 24,27 \text{ [kg]}$$

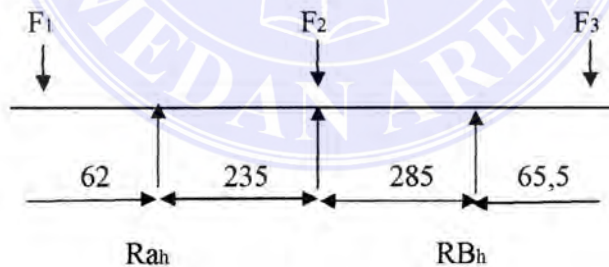
$$\sum MA = 0$$

$$\rightarrow Rav = \frac{F_3 (632) - F_1 (285)}{570}$$

$$\rightarrow Rav = \frac{26,4 (632) - 5,96 (285)}{570}$$

$$\rightarrow RA_v = 0,89 \text{ [kg]}$$

Poros 1 gaya horizontal



Dimana :

$$\begin{aligned} F_t &= (T_1 - T_2) = F_1 \\ &= (21,4 - 5) \end{aligned}$$

$$= 16,4 \text{ [kg]}$$

$$F_2 = 27,3 \text{ [kg]}$$

$$T_3 = 26,4 \text{ [kg]}$$

$$\sum MA = 0$$

$$\rightarrow RB_h = \frac{F_3 (635,5) - F_2 (285)}{-570}$$

$$\rightarrow RB_h = \frac{26,4 (635,5) - 27,3 (285)}{-570}$$

$$\rightarrow RB = 15,78 \text{ [kg]}$$

$$\sum MB = 0$$

$$\rightarrow RA_h = \frac{F_3 (632) - F_2 (285)}{-570}$$

$$\rightarrow RA_h = \frac{26,4 (632) - 27,3 (285)}{-570}$$

$$= 4,53 \text{ [kg]}$$

$$\rightarrow RA = \sqrt{RA_h^2 + RA_v^2}$$

$$= \sqrt{(4,53)^2 + (0,89)^2}$$

$$= 4,61 \text{ [kg]}$$

$$RB = \sqrt{RB_h^2 + RB_v^2}$$

$$= \sqrt{(15,78)^2 + (24,27)^2}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

$$= 28,94 \text{ [kg]}$$

Maka momen lenturnya [M] [kg mm] adalah :

$$\text{Momen } F_1 = RA \cdot 62$$

$$= 4,61 \cdot 62$$

$$= 285,82 \text{ [kg mm]}$$

$$\text{Momen } F_2 = RB \cdot 285$$

$$= 28,94 \cdot 284$$

$$= 8247,5 \text{ [kg mm]}$$

$$\text{Momen } F_3 = RB \cdot 65,5$$

$$= 28,94 \cdot 65,5$$

$$= 1895,57 \text{ [kg mm]}$$

Tegangan geser maksimum adalah :

$$T_{mx} = \frac{5,1}{d^3} \sqrt{(M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_1)^2}$$

$$T_{mx} = \frac{5,1}{(30)^3} \sqrt{(8247,5 \cdot 2)^2 + (1173,9 \cdot 1,5)^2}$$

$$= 3,1 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$$

Momen punter equivalen

$$T_e = \sqrt{(M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_1)^2}$$

$$T_e = \sqrt{(8247,5.2)^2 + (1173,9.1,5)^2}$$

$$= 16588,71 \text{ [kg mm]}$$

$$D = \frac{\sqrt{T_e \cdot 16}}{n \cdot \tau_a}$$

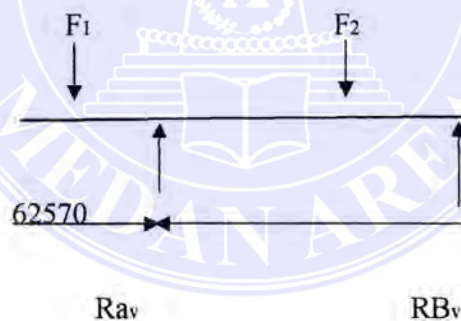
$$= \frac{\sqrt{16588,71 \cdot (16)}}{n \cdot 7,9}$$

$$= 22,03 \text{ [mm]}$$

Jadi dapat disimpulkan, bahwa poros aman untuk digunakan karena diameter minimum – dari diameter yang digunakan [$\phi 26,4 \text{ (mm)} < \phi 30 \text{ (mm)}$].

Poros 2 gaya vertikal

Diameter poros yang diremcanakan 30 [mm]



Dimana :

$$F_1 = F_t \tan \theta = F_r$$

$$= (T_1 - T_2) \tan 20^\circ$$

$$= (21,4 - 5) \tan 20^\circ$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA (5,96 kg]

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

$$F_2 = 10 \text{ [kg]}$$

$$\sum MA = 0$$

$$\rightarrow RBV = \frac{F_3 (285)}{570}$$

$$\rightarrow RBV = \frac{10 (285)}{570}$$

$$= 5 \text{ [kg]}$$

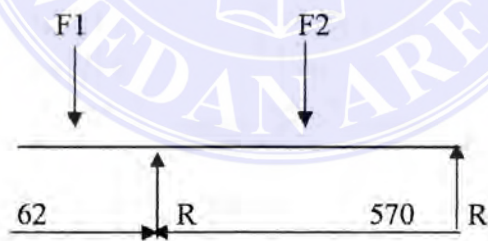
$$\sum MA = 0$$

$$\rightarrow RAV = \frac{F_3 (632) - F_2 (285)}{570}$$

$$\rightarrow RAV = \frac{26,4 (632) - 10(285)}{570}$$

$$\rightarrow RAV = 1,6 \text{ [kg]}$$

Poros 2 gaya horizontal



Dimana :

$$F_t = (T_1 - T_2) = F_1$$

$$= (21,4 - 5)$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

$$= 16,4 \text{ [kg]}$$

$$F_2 = 27,3 \text{ [kg]}$$

$$\sum MA = 0$$

$$RB_h = \frac{F_2(285)}{570}$$

$$\rightarrow RB_h = \frac{27,3(285)}{570}$$

$$= 13,65 \text{ [kg]}$$

$$\sum MB = 0$$

$$RA_h = \frac{F_3(632) - F_2(285)}{570}$$

$$RA_h = \frac{16,4(632) - 27,3(285)}{570}$$

$$= 4,53 \text{ [kg]}$$

$$RA = \sqrt{RA_h^2 + RA_v^2}$$

$$RA = \sqrt{(4,53)^2 + (1,6)^2}$$

$$= 4,8 \text{ [kg]}$$

$$RB = \sqrt{RB_h^2 + RB_v^2}$$

$$RB = \sqrt{(13,65)^2 + (5)^2}$$

$$= 14,53 \text{ [kg]}$$

Maka momen lenturnya [M] [kg mm] adalah :

$$\begin{aligned} \text{Momen } F_1 &= RB \cdot 62 \\ &= 14,53 \cdot 62 \\ &= 900,86 \text{ [kg]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Momen } F_1 &= RB \cdot 285 \\ &= 14,53 \cdot 285 \\ &= 4141,05 \text{ [kg]} \end{aligned}$$

Tegangan geser maksimumnya adalah :

$$\begin{aligned} \tau_{mx} &= \frac{5,1}{d^3} \sqrt{(M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_t)^2} \\ \tau_{mx} &= \frac{5,1}{(30)^3} \sqrt{(4141,05 \cdot 2)^2 + (1173,9 \cdot 1,5)^2} \\ &= 1,59 \text{ [kg/mm}^2\text{]} \end{aligned}$$

Momen puntir equivalen

$$\begin{aligned} \tau_e &= \sqrt{(M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_t)^2} \\ \tau_e &= \sqrt{(4141,05 \cdot 2)^2 + (1173,9 \cdot 1,5)^2} \\ &= 8467 \text{ [kgmm]} \\ \tau_e &= \frac{n}{16} \cdot d^3 \cdot \tau_a \end{aligned}$$

maka :

$$\tau_e = 3 \sqrt{\frac{\tau_{e16}}{\pi \cdot \tau_a}}$$

$$\tau_e = 3 \sqrt{\frac{8467,16}{\pi \cdot 7,9}}$$

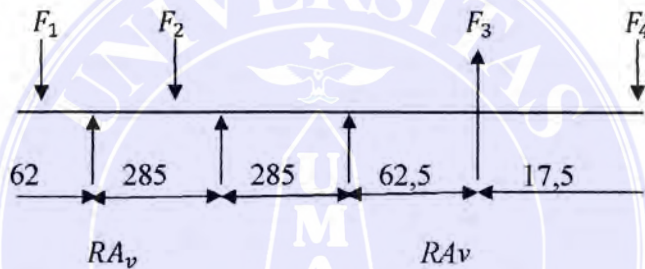
$$D = 24,4 \text{ [mm]}$$

jadi dapat disimpulkan, bahwa poros aman untuk digunakan karena diameter minimum < diameter yang digunakan [$\emptyset 24,4 \text{ (mm)} < \emptyset 30 \text{ (mm)}$]

3.10.2 Poros tingkat 2

Poros 1 gaya vertical.

Diameter poros yang direncanakan = 30 [mm]



Dimana :

$$\begin{aligned} F_1 &= Ft \tan \theta = F_1 \\ &= (T_1 - T_2) \tan 20^\circ \\ &= (21,4 - 5) \tan 20^\circ \\ &= (5,96) \text{ [kg]} \end{aligned}$$

$$F_2 = 10 \text{ [kg]}$$

$$F_3 = (T_1 + T_2) \cos a$$

$$= (21,4 + 5) \cos a$$

$$= 23,52 \text{ [kg]}$$

$$F_4 = T_1 + T_2$$

$$= 21,4 + 5$$

$$= 26,4 \text{ [kg]}$$

$$\sum MA = 0$$

$$RB_v = \frac{F_3 (632) - F_2 (285)}{570}$$

$$RB_v = \frac{23,52(632) - 10(285)}{570}$$

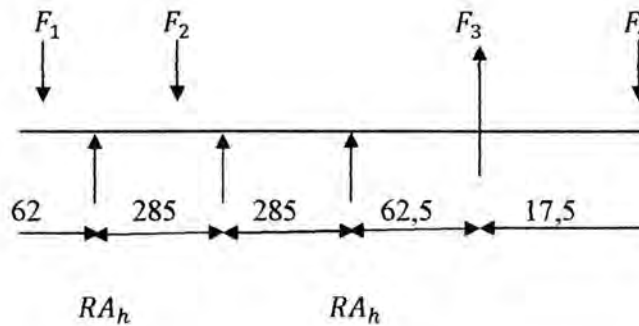
$$RB_v = 21 \text{ [kg]}$$

$$\sum MB = 0$$

$$RA_v = \frac{F_3 (632) - F_1 (285)}{570}$$

$$RA_v = \frac{5,96 (632) - 10 (285)}{570}$$

$$= 1,6 \text{ [kg]}$$

Poros 1 gaya horizontal

Dimana :

$$\begin{aligned}
 F_1 &= (T_1 - T_2) = F_1 \\
 &= (21,4 - 5) \\
 &= 16,4 \text{ [kg]}
 \end{aligned}$$

$$F_2 = 27,3 \text{ [kg]}$$

$$\begin{aligned}
 F_3 &= (21,4 + 5) \sin 27^\circ \\
 &= 11,98
 \end{aligned}$$

$$F_4 = 26,4$$

$$\sum MA = 0$$

$$\rightarrow RB_h = \frac{F_4 (653) - F_3 (63,5) - F_2 (285)}{-570}$$

$$\rightarrow RB_h = \frac{26,4 (635,5) + 11,98 (635,5) - 27,3 (285)}{570}$$

$$= 57 \text{ [kg]}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)27/12/23



$$\begin{aligned} \rightarrow RA &= \sqrt{RA_h^2 + RA_v^2} \quad / \\ &= \sqrt{(31,83)^2 + (1,6)^2} \quad / \\ &= 31,8 \text{ [kg]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RB &= \sqrt{RB_h^2 + RB_v^2} \\ &= \sqrt{(57)^2 + (21)^2} \\ &= 60,74 \text{ [kg]} \end{aligned}$$

Maka momen lenturnya [M] [kg mm] adalah :

$$\begin{aligned} \text{Momen } F_1 &= RA \cdot 62 \\ &= 31,8 \cdot 62 \\ &= 1971,6 \text{ [kg mm]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_2 &= RB \cdot 285 \\ &= 60,74 \cdot 285 \\ &= 17310,9 \text{ [kg mm]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= RB \cdot 65,5 \\ &= 60,74 \cdot 65,5 \\ &= 3978,47 \text{ [kg mm]} \end{aligned}$$

$$F_4 = RB \cdot 83$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 27/12/23

$$= 60,74,83$$

$$= 5041,42 \text{ [kg mm]}$$

Tegangan geser maksimum adalah :

$$\tau_{mx} = \frac{5,1}{d^3} \sqrt{(M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_t)^2}$$

$$\tau_{mx} = \frac{5,1}{(30)^3} \sqrt{(17310,92.2)^2 + (1515,15.1,5)^2}$$

$$= 6,55 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$$

Momen puntir equivqlen

$$\tau_e = \sqrt{(M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_t)^2}$$

$$\tau_e = \sqrt{(17310,9.2)^2 + (1515,9.1,5)^2}$$

$$= 3496,3 \text{ [kg/mm]}$$

$$\tau_e = \frac{n}{16} \cdot d^3 \cdot \tau_a$$

Maka :

$$\tau_e = \sqrt{\frac{\tau_e \cdot 16}{\pi \tau_a}}$$

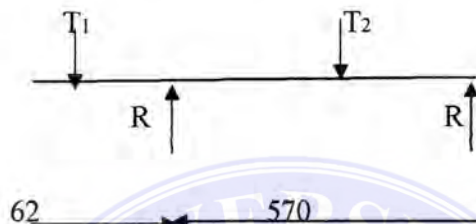
$$\tau_e = \sqrt{\frac{34696,3 \cdot 16}{\pi \cdot 7,9}}$$

$$\tau_e = 28,17 \text{ [mm]}$$

jadi dapat disimpulkan, bahwa poros aman untuk digunakan karena diameter minimum – dari diameter yang digunakan [$\emptyset 28,17 \text{ (mm)} < \emptyset 30 \text{ (mm)}$]

Poros II Gaya Vertical.

Diameter poros yang direncanakan = 30 [mm]



Dimana :

$$\begin{aligned}
 F_1 &= Ft \tan \theta = F_1 \\
 &= (T_1 - T_2) \tan 20^\circ \\
 &= (21,4 - 5) \tan 20^\circ \\
 &= (5,96 \text{ kg})
 \end{aligned}$$

$$\sum MA = 0$$

$$RB_v = \frac{F_2 (285)}{570}$$

$$RB_v = \frac{10 (285)}{570}$$

$$RB_v = 5 \text{ [kg]}$$

$$\sum MB = 0$$

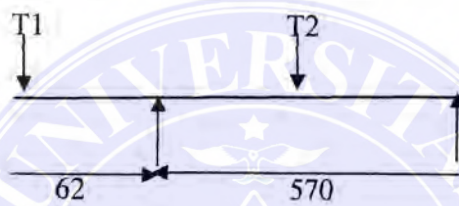
$$\rightarrow R_{av} = \frac{F_3 (632) - F_1 (285)}{570}$$

$$\rightarrow R_{av} = \frac{5,96 (632) - 10(285)}{570}$$

$$= 1,6 \text{ [kg]}$$

Poros II gaya vertikal

Diameter poros yang direncanakan 30 [mm]



Dimana :

$$F_1 = (T_1 - T_2) = F_1$$

$$= (21,4 - 5)$$

$$= 16,4 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$R_{Bv} = \frac{F_2 (285)}{570}$$

$$R_{Bv} = \frac{27,3 (285)}{570}$$

$$= 13,65 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma M_B = 0$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

$$\rightarrow RB_v = \frac{F_v(632) - F_2(285)}{570}$$

$$\rightarrow R_{Av} = \frac{56,4(632) - 27,3(285)}{570}$$

$$= 4,5 \text{ [kg]}$$

$$\rightarrow RA = \sqrt{R_{Ah}^2 + R_{Av}^2} +$$

$$= \sqrt{(4,5)^2 + (1,6)^2}$$

$$= 4,7 \text{ [kg]}$$

$$RB = \sqrt{R_{Bh}^2 + R_{Bv}^2}$$

$$RB = \sqrt{(13,65)^2 + (5)^2}$$

$$= 14,53 \text{ [kg]}$$

Maka momen lenturnya [M] [kg mm] adalah :

$$\text{Momen } F_1 = RB \cdot 62$$

$$= 14,53 \cdot 62$$

$$= 900,86 \text{ [kg mm]}$$

$$F_2 = RB \cdot 285$$

$$= 14,53 \cdot 285$$

$$= 4141,05 \text{ kg mm]}$$

Tegangan geser maksimum adalah :

$$\begin{aligned}\tau_{mx} &= \frac{5,1}{d^3} \sqrt{M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_t)^2} \\ \tau_{mx} &= \frac{5,1}{(30)^3} \sqrt{4141,05.2) + 1515,15.1,5)^2} \\ &= 6,55 \text{ [kg/mm}^2\text{]}\end{aligned}$$

Tegangan geser maksimum adalah :

$$\begin{aligned}\tau_{mx} &= \frac{5,1}{d^3} \sqrt{M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_t)^2} \\ \tau_{mx} &= \frac{5,1}{(30)^3} \sqrt{4141,05.2) + 1515,15.1,5)^2} \\ &= 1,52 \text{ [kg/mm}^2\text{]}\end{aligned}$$

Momen puntir equivqlen

$$\begin{aligned}\tau_e &= \sqrt{M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_t)^2} \\ \tau_e &= \sqrt{4141,05.2) + 1515,9.1,5)^2} \\ &= 8588,27 \text{ [kg/mm]} \\ \tau_e &= \frac{\pi}{16} \cdot d^3 \cdot \tau_a\end{aligned}$$

maka :

$$\begin{aligned}\tau_e &= \frac{\sqrt{\tau_e \cdot 16}}{\pi \cdot \tau_a} \\ \tau_e &= \sqrt{\frac{8688,27 \cdot 16}{\pi \cdot 7,9}} \\ d &= 17,69 \text{ [mm]}\end{aligned}$$

jadi dapat disimpulkan, bahwa poros aman untuk digunakan karena diameter minimum – dari diameter yang digunakan [$\phi 28,17 \text{ (mm)} < \phi 30 \text{ (mm)}$].

3.11 Poros bantu.

Adapun fungsi dari poros pembantu ini adalah sebagai pengubah putaran puli yang akan digerakkan. Tegangan punter yang akan terjadi pada jari-jari pembantu ini yaitu karena ada tegangan sabuk pada puli tersebut.

$$T = F \times r$$

Dimana :

$$t = \text{torsi tegangan puntir [kg mm]}$$

$$F = \text{tegangan sabuk } (T_1 + T_2)$$

$$R = \text{radius jari-jari}$$

Dimana :

$$F = (T_1 + T_2)$$

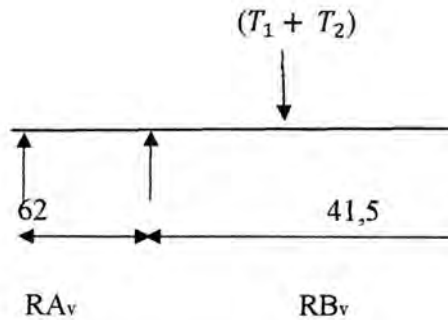
$$T_1 = 21,4 \text{ [kg]}$$

$$T_2 = 5,82 \text{ [kg]}$$

Diameter puli pada poros bantu adalah 12" dan 2,5" [304,8 (mm) dan 63,5 (mm)] jadi radius (r) untuk puli diameter 304,8 [mm] dan 63,5 [mm] jadi radius (r) untuk puli diameter 304,8 = 152,4 dan untuk puli diameter 63,5 [mm] = 31,75 [mm].

Maka torsi adalah :

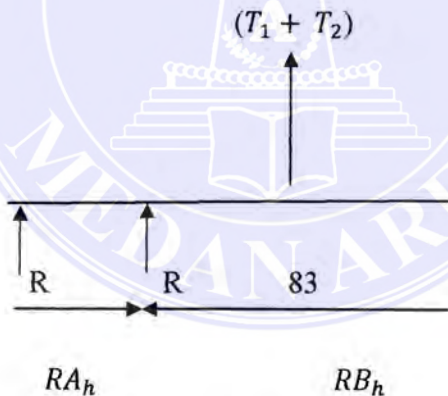
$$\begin{aligned} T &= F \cdot r \\ &= (21,4 + 5,82) 92,075 \\ &= 2506,28 \text{ [kg mm]} \end{aligned}$$

Gaya vertical.

$$MB_v = F \cdot L$$

$$= (21,4 + 5,82) \cdot 41,5$$

$$= 1129,63 \text{ [kg mm]}$$

Gaya Horizontal.

$$MB_h = (21,4 + 5,82)$$

$$= 2258,26 \text{ [kg mm]}$$

Tegangan geser maksimumnya adalah :

$$\begin{aligned}\tau_{mx} &= \frac{5,1}{d^3} \sqrt{(M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_t)^2} \\ \tau_{mx} &= \frac{5,1}{(25)^3} \sqrt{(2259,26 \cdot 2)^2 + (2506,28 \cdot 1,5)^2} \\ &= 4,91 \text{ [kg/mm}^2\text{]}\end{aligned}$$

Momen puntir ekuivalen

$$\begin{aligned}\tau_e &= \sqrt{(M \cdot K_m)^2 + (T \cdot K_t)^2} \\ \tau_e &= \sqrt{(2259,26 \cdot 2)^2 + (2506,28 \cdot 1,5)^2} \\ &= 5877,94 \text{ [kg/mm]} \\ \tau_e &= \frac{n}{16} \cdot d^3 \cdot \tau_a\end{aligned}$$

maka :

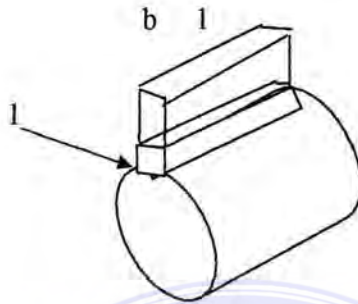
$$\begin{aligned}\tau_e &= \frac{\sqrt{T_e \cdot 16}}{\pi \cdot \tau_e} \\ \tau_e &= \frac{\sqrt{5877,94 \cdot 16}}{\pi \cdot 7,9} \\ d &= 15,59 \text{ [mm]}\end{aligned}$$

jadi dapat disimpulkan, bahwa poros aman untuk digunakan karena diameter minimum < dari diameter yang digunakan [$\emptyset 15,59 \text{ (mm)} < \emptyset 25 \text{ (mm)}$].

3.12 Pasak.

Pasak adalah suatu elemen yang disisipkan diantara poros dan puli, roda gigi yang bertujuan mencegah terjadinya gerak relatif antara poros dengan puli atau roda gigi. Pasak umumnya di golongkan atas beberapa macam, menurut letaknya pasak dapat dibedakan atas pasak pelana, pelana pasak rata, pasak benam, pasak singgung, pasak jarum dan pasak terbereng.

Dalam rancangan ini dipilih pasak benam dengan penampang segi empat. Pilihan ini berdasarkan mudahnya jenis pasak ini sendiri. Pembuatan pasak digambarkan pada gambar berikut ini :



Gambar 7 gaya gesekan pada pasak

Disini pasak yang akan dibahas adalah pasak pada silinder pemipih.

Torsi yang terjadi pada poros silinder pemipih sama dengan torsi yang terjadi pada puli yaitu 1173,9 [kg mm].

Diameter pada poros adalah 30 [mm] dari lampiran 2, dimensi pasak didapatkan :

$$\text{Lebar pasak} = 8 \text{ [mm]}$$

$$\text{Tinggi pasak} = 7 \text{ [mm]}$$

$$\text{Panjang pasak} = 35 \text{ [mm]}$$

$$\text{Kedalam alur pasak pada poros } (\tau_1) = 4 \text{ [mm]}$$

$$\text{Kedalam alur pasak pada roda gigi } (\tau_2) = 3,3 \text{ [mm]}$$

Bahan pasak yang direncanakan dengan bahan St 37 yaitu dengan tegangan tarik maksimum.

$\Sigma\beta_{maks} = 37$ [kg/mm²] dengan mengambil nilai $S_{F1} = 6$ dan $S_{F2} = 2$ maka tegangan geser izin

(T_a izin) adalah :

$$\tau_a \frac{\tau_{\beta maks}}{S_{f1} S_{f2}} = \frac{37}{6.2} = 3,08 \text{ [kg/mm]}$$

tegangan geser yang terjadi pada pasak ($\sigma\beta$) adalah :

$$F = \frac{T.2}{d} \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1987, hal. 25})$$

$$\tau = \frac{F}{b.l}$$

Dimana :

T = torsi yang terjadi pada poros = 1173,9 [kg mm]

B = lebar pasak = 8 [mm]

l = panjang pasak = 35 [mm]

d = diameter poros = 30 [mm]

sehingga :

$$\tau = \frac{\tau.2}{b.l.d}$$

$$\tau = \frac{1173,9.2}{8.35.30}$$

$$= 0,27 \text{ [kg / mm}^2\text{]}$$

Tegangan geser yang terjadi pada pasak lebih kecil dari tegangan ijin bahan pasak $0,27 \text{ [kg/mm}^2\text{]} > 3,08 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$ Maka bahan pasak aman terhadap tegangan geser.

Dari tegangan geser bahan pasak dapat ditentukan tekanan bidang ijin bahan pasak

$$\tau_a \text{ ijin} = 2 \cdot \tau_1 \text{ ijin} = 2 \cdot 3,08 = 6,16 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$$

tekanan bidang yang dialami oleh pasak (P_c) adalah :

$$P_c = \frac{F}{t_2 l}$$

$$F = \frac{T \cdot z}{d}$$

Dimana :

$$T = \text{torsi yang terjadi} = 1173,9 \text{ [kg mm]}$$

$$t_2 = \text{kedalaman alur pasak} = 3,3 \text{ [mm]}$$

$$l = \text{panjang pasak} = 35 \text{ [mm]}$$

$$d = \text{diameter poros} = 30 \text{ [mm]}$$

sehingga :

$$P_c = \frac{T \cdot z}{t_2 \cdot l \cdot d}$$

$$P_c = \frac{1173,9 \cdot 2}{8,35 \cdot 30}$$

$$= 0,67 \text{ [kg / mm}^2\text{]}$$

Tekanan bidang yang dialami pasak lebih kecil dari tekanan bidang ijin bahan pasak $0,67 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$.

Maka bahan pasak aman terhadap tekanan bidang.

Maka bahan pasak ditetapkan St 37 dengan tekanan pasak $8 \times 7 = 35 \text{ [mm]}$.

3.13 Pasak 2

Pasak ini terdapat pada poros silinder pemipih tingkat 2 Torsi yang terjadi pada poros silinder pemipih tingkat II yaitu $= 1515,15 \text{ [kg mm]}$.

Diameter poros adalah 30 [mm] dari lampiran 2

Dimensi pasak didapatkan :

Lebar pasak (b) $= 8 \text{ [mm]}$

Tinggi pasak (h) $= 2 \text{ [mm]}$

Panjang pasak (l) $= 35 \text{ [mm]}$

Kedalaman alur pasak pada poros (t_1) $= 4 \text{ [mm]}$

Kedalaman alur pasak pada roda gigi (t_2) $= 3,3 \text{ [mm]}$

Bahan pasak yang direncanakan dengan bahan St 37, yaitu dengan tegangan tarik maksimum $\sigma_{\beta \text{ maks}} = 37 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$ dengan mengambil nilai $S_n = 6$ dan $S_n = 2$ maka tegangan geser ijin ($\tau_{\alpha \text{ ijin}}$) adalah :

$$\tau_{\alpha} \frac{\tau_{\beta \text{ maks}}}{S_{f1} S_{f2}^2} = \frac{37}{6.2} = 3,08 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$$

tegangan geser yang terjadi pada pasak (σ_{β}) adalah :

$$F = \frac{T \cdot 2}{d} \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1987, hal. 25})$$

$$F = \frac{F}{b \cdot l}$$

Dimana :

$$T = \text{torsi yang terjadi pada poros} = 5151,51 \text{ [kg mm]}$$

$$B = \text{lebar pasak} = 8 \text{ [mm]}$$

$$L = \text{panjang pasak} = 365 \text{ [mm]}$$

$$D = \text{diameter poros} = 30 \text{ [mm]}$$

sehingga :

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{\tau \cdot 2}{b \cdot l \cdot d} \\ \tau &= \frac{5151,51 \cdot 2}{8 \cdot 365 \cdot 30} \\ &= 1,22 \text{ [kg / mm}^2\text{]} \end{aligned}$$

Tegangan geser yang terjadi pada pasak lebih kecil dari tegangan ijin bahan pasak $1,22 \text{ [kg/mm}^2\text{]} > 3,08 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$ Maka bahan pasak aman terhadap tegangan geser, dari tegangan geser bahan pasak dapat ditentukan tekanan bidang ijin bahan pasak

$$\tau_{a \text{ ijin}} = 2 \cdot \tau_{1 \text{ ijin}} = 2 \cdot 3,08 = 6,16 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$$

tekanan bidang yang dialami oleh pasak (P_c) adalah :

$$P_c = \frac{F}{t_2 \cdot l} \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1987, hal. 27})$$

$$F = \frac{T \cdot 2}{d}$$

Dimana :

T = torsi yang terjadi = 5151,51 [kg mm]

t_2 = kadalaman alur pasak pada puli = 3,3 [mm]

l = panjang pasak = 35 [mm]

d = diameter poros = 30 [mm]

sehingga :

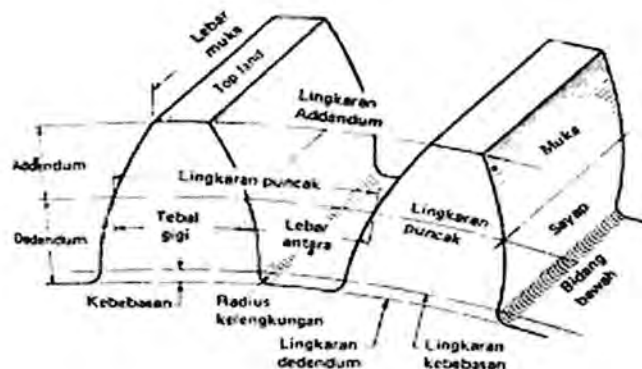
$$P_c = \frac{T \cdot l}{t_2 \cdot l \cdot d}$$

$$P_c = \frac{5151,51 \cdot 35}{3,3 \cdot 35 \cdot 30}$$

$$= 2,97 \text{ [kg / mm}^2\text{]}$$

Tegangan bidang yang dialami pasak lebih kecil dari tekanan bidang ijin bahan pasak $2,97 \text{ [kg/mm}^2\text{]} < 0,16 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$, maka bahan pasak ditetapkan S 37 dengan tekanan pasak $8 \times 7 = 35 \text{ [mm]}$.

3.14 Roda gigi.



Dalam perancangan ini roda gigi untuk penggilingan dibuat dari bahan SC 45 dengan ukuran berdasarkan diameter roll pemipih.

3.14.1 Roda gigi untuk silinder pemipih tingkat 2.

Diameter pitchroda gigi = diameter silinder pemipih = 111 [mm]

Modul roda gigi = 3 [mm]

Diameter lubang poros pada roda gigi = 30 [mm]

Dari data diatas maka dapat ditentukan diameter luar roda gigi :

$$m = \frac{dk}{z+2} \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1987, hal. 216})$$

$$dk = dp + 2m$$

dimana :

$$m = \text{modul [mm]}$$

$$dk = \text{diameter luar roda gigi [mm]}$$

$$z = \text{jumlah gigi}$$

maka :

$$\begin{aligned} dk &= 111 + 2 \cdot 3 \\ &= 117 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z &= \frac{dk}{m} - 2 \\ &= \frac{117}{3} - 2 \\ &= 37 \text{ gigi} \end{aligned}$$

3.14.2 diameter kaki roda gigi (df)

$$df = (z - 2) m - 2c_k \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1987, hal. 248})$$

dimana :

df = diameter kaki roda gigi [mm]

z = jumlah gigi

m = modul [mm]

ck = kelonggaran puncak = $0,25 \times m = 0,25 \times 3$ [mm] =

0,75

maka :

$$\begin{aligned} df &= (37 - 2) 3 - 2 \times 0,75 \\ &= 103,5 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

3.14.3 Tinggi gigi roda (H).

$$H = 2 m + c_k \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1987, hal. 219})$$

Dimana:

H = tinggi gigi

M = modul [mm]

Ck = kelonggaran puncak = $0,25, m = 0,25.3$ [mm] = 0,75
[mm]



Maka :

$$\begin{aligned} H &= 2 \times 3 + 0,75 \\ &= 6,75 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

3.14.4 Faktor bentuk roda gigi (Y).

Dalam lampiran 5 diperoleh :

$$Y = 0,371 + (0,383 - 0,371) \left(\frac{37-34}{38-34} \right)$$

$$Y = 0,38$$

3.14.5 Kecepatan Keliling (v) dan Gaya Tangensial (F_t)

$$V = \frac{n.d.n}{60.000} \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1987, hal. 238})$$

Dimana :

$$V = \text{kecepatan keliling [m/det]}$$

$$d = \text{diameter lingkaran jarak roda gigi} = 111 \text{ [mm]}$$

$$n = \text{putaran roda gigi} = 73 \text{ [rpm]}$$

Maka :

$$\begin{aligned} V &= \frac{3,14.111.73}{60.1000} \\ &= 0,45 \text{ [m/det]} \end{aligned}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Gaya tangensial (F_t)

$$F_t = \frac{P}{9,81 \cdot v}$$

Dimana :

$$F_t = \text{ gaya tangensial [kg]}$$

$$P = \text{ daya (pada pemipihan tingkat 2) = 113,62 [watt]}$$

$$V = \text{ kecepatan keliling [m/det]}$$

Maka :

$$F_t = \frac{113,62}{9,81 \cdot 0,45}$$

$$= 25,73 \text{ [kg]}$$

3.14.6 Faktor dinamis (f_v).

Besarnya harga f_v dapat ditentukan dengan :

$$F_v = \frac{3}{z+23+v} ; \text{ untuk } v = 0,5 - 10 \text{ [m/det]}$$

$$F_v = \frac{6}{6+v} ; \text{ untuk } v = 5 - 20 \text{ [m/det]}$$

$$F_v = \frac{5,5}{5,5+\sqrt{v}} ; \text{ untuk } v = 20 - 50 \text{ [m/det]}$$

untuk dapat menentukan harga faktor dinamis maka v diasumsikan 0,5 [m/det].

Maka :

$$F_v = \frac{3}{3+0,5}$$

$$= 0,85.$$

3.14.7 Kapasitas roda gigi terhadap lenturan (F'b)

Dari daya yang digunakan untuk memutar poros = 113,62 [watt], dan mengambil faktor koreksi (fc) = 1,2 maka daya yang direncanakan (Pd) ditentukan :

$$P_d = P \cdot f_c$$

$$= 113,62 \cdot 1,2$$

$$= 136,34 \text{ [watt]}$$

Kekuatan tarik maksimum (σ_{maks}) = 58 [kg.mm²]

Tegangan lentur ijin bahan (t_b) = 30 [kg.mm²]

Dari bahan yang dipilih didapat baban lentur persatuan lebar sisi ijin gigi :

$$F'b = t_b \cdot m \cdot Y \cdot f_v \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1987, hal. 240})$$

Dimana :

$$F'b = \text{beban lentur persatuan lebar sisi ijin bahan roda gigi} = 30 \text{ [kg.mm}^2\text{]}$$

$$t_b = \text{tegangan lentur ijin bahan roda gigi} = 30 \text{ [k./mm}^2\text{]}$$

$$Y = \text{faktor bentuk gigi roda gigi} = 0,38$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

$$F_v = \text{factor dinamis } 0,58$$

Maka :

$$\begin{aligned} F'b &= 58 \cdot 3 \cdot 0,38 \cdot 0,85 \\ &= 56,2 \text{ [kg.mm}^2\text{]} \end{aligned}$$

3.14.8 Kapasitas Roda Gigi Terhadap Beban Permukaan (FH)

Beban ini dapat mengakibatkan kerusakan pada permukaan gigi berupa goresan, bopeng, dan sebagainya. Dari bahan yang dipilih dapat ditentukan beban permukaan persatuan lebar yang diijinkan.

$$FH = f_v \cdot KH \cdot d \frac{z_1 z_2}{z_1 + z_2} \dots \dots \dots (\text{Sularso, 1987. Hal. 244})$$

$F'H$ = beban permukaan persatuan lebar sisi ijin bahan roda gigi
[kg/mm]

$$F_v = \text{faktor dinamis} = 0,85$$

$$d = \text{diameter lingkaran jarak bagi roda gigi} = 111 \text{ [mm]}$$

$$KH = \text{factor tegangan kontak} = 0,053$$

$$z_1 + z_2 = \text{jumlah gigi pinion, driven} = 37 \text{ (gigi)}$$

maka :

$$\begin{aligned} F'H &= 0,85 \times 0,053 \times 111 \\ &= 5 \text{ [kg/mm]} \end{aligned}$$

Dengan membandingkan gaya tangensial dan beban permukaan persatuan lentur ijin didapat panjang sisi gigi.

$$B = \frac{F_t}{FH} \dots\dots\dots (Sularso, 1987, hal. 250)$$

dimana :

$$b = \text{panjang sisi gigi [mm]}$$

$$F_t = \text{gaya tangensial} = 27,57 \text{ [kg]}$$

$$F \cdot H = \text{beban permukaan per satuan lebar sisi ijin} = 5 \text{ [kg.mm]}$$

Maka :

$$b = \frac{27,57}{5}$$

$$= 5,5 \text{ [mm]}$$

Ketentuan :

$$\frac{b}{m} = (6 - 10)$$

$$\frac{b}{m} = \frac{4}{3} = 1,3 \text{ (tidak sesuai)}$$

$$\frac{b}{m} = 7 \text{ (dari 6 - 10)}$$

Maka :

$$b = 7 \times m$$

$$= 7,3$$

$$b = 21 \text{ [mm]}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/12/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (Repository.uma.ac.id)27/12/23

3.14.9 Tegangan geser bahan poros pada roda gigi (τ_a)

$$ds = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot K_t \cdot C_b \cdot T \right] \dots\dots\dots \text{(Sularso, 1987, hal. 8)}$$

dimana :

ds = diameter poros pada roda gigi = 30 [mm]

K_t = factor koreksi momen punter = 1

C_b = factor koreksi adanya lenturan = 2...(Sularso,1987,hal.

8)

τ_a = tegangan geser bahan poros [kg.mm²]

T = torsi yang terjadi pada roda gigi [kg.mm]

Torsi yang terjadi pada roda gigi”

$$T = \frac{Pd}{2 \cdot \pi \cdot n} \cdot 60$$

Dimana :

Pd = daya rencana 136,3 [watt]

n = putaran roda gigi = 73 [rpm]

Maka :

$$T = \frac{136,3}{2 \cdot 3,14 \cdot 73} \cdot 60$$

$$= 10,72 \text{ [Nm]}$$

$$= \frac{10,72.1000}{9,81} \text{ [kg.mm]} \\ = 1092,7 \text{ [kg.mm]}$$

Bahan yang digunakan pada roda gigi adalah SC 45.

$$S_{f1} = \text{factor keamanan bengkok dan puntir} = 6 \text{ [kg.mm}^2\text{]} \dots$$

(Sularso, 1987, hal. 8)

$$S_{f2} = \text{factor keamanan kekerasan permukaan alur pasak/poros} = 2$$

Maka didapat tegangan geser ijin bahan $[\tau_{\text{ijin}}]$

$$\tau_{\text{ijin}} = \frac{\sigma_{b\text{maks}}}{S_{f1} S_{f2}} = \frac{62}{6 \times 2} = 5,2 \text{ [kg.mm}^2\text{]}$$

Tegangan geser poros pada roda gigi didapat :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot 1 \text{kt.b.T} \right]^{1/3}$$

$$30 = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot 1,2 \cdot 1092,7 \right]^{1/3}$$

$$\tau_a = 0,7 \text{ [kg/mm}^2\text{]}$$

harga tegangan geser (τ) yang didapat lebih kecil dari tegangan geser ijin (τ_{ijin}) maka poros pada roda gigi aman terhadap tegangan geser.

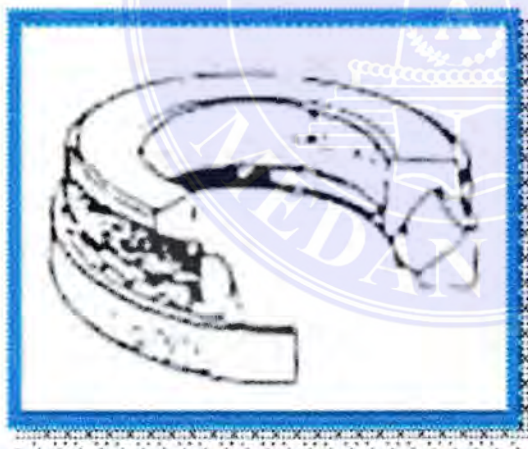
3.15 Bantalan.

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerak bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan masa pemakaian dapat lebih lama. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen lainnya dapat bekerja dengan baik.

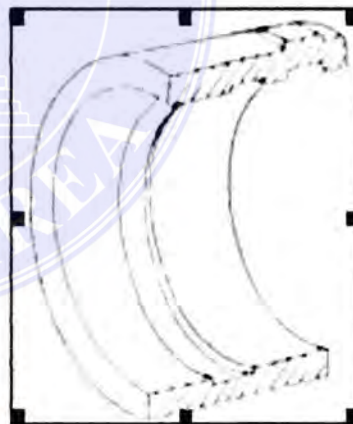
Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros maka bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

3.15.1 Bantalan Gelinding.

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan bagian yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), roll jarum dan roll bulat.



Gambar 9 bantalan



Bantalan luncur radial

3.15.2 Bantalan Luncur

Pada bantalan ini terjadi gerakan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara

pelumas

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 27/12/23

Access From (Repository.uma.ac.id)27/12/23

Bantalan luncur dapat diklasifikasikan menurut beberapa cara sebagai berikut :

Menurut bentuk dan letak bagian poros yang ditumpu bantalan yaitu bagian yang disebut jurnal. Bantalan ini dapat diklasifikasikan seperti pada (gambar 10), adapun macam-macam bentuknya sebagai berikut :

1. Bantalan radial yang dapat berbentuk silinder, belahan silinder, elips, dll.
2. Bantalan axial, yang dapat berbentuk engsel kerah Michel, dan lain-lain.
3. Bantalan khusus yang berbentuk bola.
4. Atas dasar arah beban terhadap poros.
5. Bantalan radial: Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus
6. Bantalan axial: Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.
7. Bantalan gelinding khusus: Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.

Dari hasil perhitungan komponen – komponen utama, maka dapat disimpulkan antara lain :

5.1.1 Motor Penggerak

Daya 0,5 Hp

Putaran 1400 rpm

5.1.2 Silinder Penggiling

Selinder penggiling tingkat 1

Ø 90 (mm)

Panjang 500 (mm)

Bahan S 50 C

Selinder penggiling tingkat 2

Ø 111 (mm)

Panjang 500 (mm)

Bahan S 50 C

5.1.3 Sabuk

Type A

Panjang sabuk :

Dari motor penggerak ke poros bantu 60” (1524 mm)

Dari poros bantu ke selinder penggiling tingkat 2 51” (1295 mm)

Dari poros selinder penggiling tingkat 2 ke poros penggiling tingkat 1 17” (432mm).

5.1.4 Puli

Puli 1 \varnothing 2,5" (\varnothing 63,5 mm)

Puli 2 \varnothing 12" (\varnothing 304,8 mm)

Puli 3 \varnothing 2,5" (\varnothing 63,5 mm)

Puli 4 \varnothing 10" (\varnothing 254 mm)

Puli 5 \varnothing 2" (\varnothing 50,8 mm)

Puli 6 \varnothing 4" (\varnothing 101,6 mm)

5.1.5 Bantalan.

Bantalan bola untuk selinder penggiling tingkat 1

Nomor 6006

Diameter dalam 30 (mm)

Diameter luar 55 (mm)

Lebar 15 (mm)

Bantalan duduk untuk poros bantu

Nomor Ucp 205

Diameter dalam 25 (mm)

Bantalan duduk untuk selinder penggiling tingkat 2

Nomor Ucp 206

Diameter dalam 30 (mm)

5.1.6 Roda Gigi.

Roda gigi untuk selinder penggiling tingkat 1

Jumlah gigi 30 gigi

Tinggi gigi 6,75 (mm)

Modul 3 (mm)

Roda gigi untuk selinder penggiling tingkat 2

Jumlah gigi 37 gigi

Tinggi gigi 6,75 (mm)

Modul 3 (mm)

5.2 SARAN

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan pada mesin pemipih biji melinjo adalah :

1. Sebelum mengoperasikan mesin sebaiknya periksa dulu kondisi mesin
2. Lakukan perawatan dengan teratur, baik perawatan rutin maupun perawatan periodik
3. Gantilah komponen-komponen mesin yang telah rusak, untuk mencegah timbulnya kerusakan baru pada mesin
4. Sewaktu mengadakan pembersihan, pembongkaran, serta pemasangan komponen mesin ini, pastikan motor penggerak bebas dari arus listrik
5. Jangan sekali-kali menggunkan mesin ini untuk keperluan lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khurmi, R.S. and J.K. Gupta. 1991. *A Text Book of Mechanic Design*.
Third Edition.
2. Ram Nagar : Eurasia Publishing House (Pvt.) LTD.
3. Sato G. Takhesi dan N. Sugiarto. 1986. *Menggambar Mesin Menurut ISO*.
Jakarta : PT. Pradnya Paramitha.
4. Sularso dan Kiyokitsu suga. 1987. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan
Elemen Mesin*. Cetakan Ke-5. Jakarta : PT. Pradnya Paramitha.
5. Sunanto, Hatta. 2000. *Budidaya Melinjo*. Cetakan Ke-10. Jakarta : Balai
Pustaka Tim Swadaya. 1999. *Budidaya Pengolahan Melinjo*. Cetakan Ke-9.
Jakarta Swadaya.
6. Zemansky, sears. 1983. *Fisika Untuk Universitas / Bandung* : Binacipta.