

RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN PEMARUT KELAPA

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Program Studi Teknologi Manufaktur



Oleh:

RIVAN FAHRURROHMAN

NIM. 1812100012

PROGRAM STUDI DIPLOMA 3

TEKNOLOGI MANUFAKTUR

FAKULTAS VOKASI

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek akhir ini diajukan oleh :

Nama : Rivan Fahrurrohman

NIM : 1812100012

Program Studi: Teknologi Manufaktur

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA
MESIN PEMARUT KELAPA

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji pada tanggal 12 Juni 2024 dan sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Program Studi Teknologi Manufaktur, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Persetujuan,

Pembimbing,

Penguji,

Yusuf Eko Nurcahyo, ST., MT.

NPP. 20810.14.0633

Pongky Lubas Wahyudi, ST. MT

NPP. 20810.17.0756

Dian Setiya Widodo, ST. MT

NPP. 20810.14.0631

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Manufaktur

Yusuf Eko Nurcahyo, ST., MT.

NPP. 20810.14.0633

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rivan Fahrurrohman

NIM : 1812100012

Program Studi : Teknologi Manufaktur

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN SISTEM TRANSMISI PADA MESIN PEMARUT KELAPA” Adalah asli hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 5 Juni 2024

Yang menyatakan

Rivan Fahrurrohman

NIM. 1812100012

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah- Nya sehingga penulis dapat diberikan kesempatan untuk melakukan penyusunan Proyek Akhir dapat terselesaikan. Proyek Akhir ini berjudul “**Rancang Bangun Sistem Transmisi Pada Mesin Pamarut Kelapa**”. Proyek Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada jenjang Diploma III di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Keberhasilan dalam penyelesaian penulisan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu disampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Orang tua, saudara, dan teman-teman yang telah memberikan dukungan moril dan doa.
2. Bapak Yusuf Eko Nurcahyo, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknologi Manufaktur Universitas 17 Agustus Surabaya.
3. Bapak Yusuf Eko Nurcahyo, ST., MT., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan baik sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Dian Setiya Widodo, ST., MT., selaku selaku Penguji 1 yang telah memberi pengetahuan, dan saran untuk menyelesaikan Proyek Akhir,
5. Bapak Pongky Lubas Wahyudi, ST., MT., selaku Penguji 2 yang telah memberi pengetahuan, dan saran untuk menyelesaikan Proyek Akhir,
6. Seluruh dosen dan staf Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang memberih bantuan dalam penyusunan Proyek Akhir,
7. Seluruh teman-teman Teknologi Manufaktur Angkatan 2021
8. Seluruh pihak yang belum tersebut dalam Proyek Akhir ini yang telah memberikan bantuan dalam pengerjaan Proyek Akhir.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan proyek akhir ini. Oleh karena itu penulis

mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi terciptanya penulisan proyek akhir yang lebih baik.

Besar harapan dari penulis agar tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi setiap orang yang membaca. Selain itu juga dapat memberikan referensi untuk penelitian selanjutnya. Apabila terdapat kesalahan yang penulis buat, penulis memohon maaf dengan sepenuh hati.

Surabaya, Februari 2024

Penulis,

ABSTRAK

Pada industri rumah tangga, pembuatan hasil olahan bahan-bahan pertanian melalui proses pamarutan masih dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan tangan. Alat pamarut yang digunakan adalah alat pamarut tradisional dengan luas permukaan parut yang kecil dan memakan waktu yang lama dalam prosesnya dan menghabiskan tenaga. Salah satu rancangan atau desain yang beredar dipasar adalah mesin parut yang menggunakan mesin motor dengan bahan bakar bensin. Pada perancangan ini dibuat mesin pamarut kelapa yang tidak bising, mesin parut kelapa ini menggunakan motor listrik dengan daya 220 volt, mudah dibawa, perawatan mudah, mesin tidak mahal dan pamarutan kelapa tidak harus dicungkil hanya dibelah menjadi dua. Tujuan mesin pamarut kelapa ini adalah meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi waktu yang diperlukan untuk pamarut kelapa dibandingkan dengan metode manual, mengurangi resiko cedera akibat penggunaan alat pamarut tradisional. Sistem transmisi yang digunakan adalah sistem transmisi sabuk, pulley, bantalan, poros. Pamarutan menggunakan silinder berduri dengan diameter 7cm. Mesin ini juga dilengkapi dengan roller berlapis karet guna membantu mendorong kelapa ke pamarut agar tangan terhindar dari mata parut. Hasil dari perancangan mesin pamarut kelapa yang efisien dan praktis untuk digunakan dalam skala rumah tangga.

Hasil perhitungan dari perencanaan transmisis mesin pamarut kelapa : motor yang digunakan adalah motor dengan $\frac{1}{2}$ Hp, perencanaan rpm motor adalah 1400 rpm, belt yang digunakan adalah jenis A-40, poros yang digunakan berdiameter 25,5 mm dan panjang 320 mm, ukuran diameter pulley yang digerakkan 100mm, dan panjang belt yang digunakan adalah 1341,07mm

Kata kunci: Kelapa, Transmisi, Pamarut

DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 DEFINISI KELAPA.....	4
2.2 KONSEP PERENCANAAN SISTEM TRANSMISI	5
2.2.1 MOTOR.....	5
2.2.2 PULLEY	7
2.2.3 SABUK V	8
2.2.4 POROS DENG N BEBAN PUNTIR.....	10
2.2.5 BANTALAN.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	18
3.2 ALAT DAN BAHAN	18
3.3 METODE PELAKSANAAN	19
3.4 TAHAP PENELITIAN	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 MESIN PEMARUT KELAPA	23
4.2 HASIL PERHITUNGAN.....	23
BAB V PENUTUP	32
5.1 KESIMPULAN	32
5.2 SARAN	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1.1 MESIN PEMARUT KELAPA	2
GAMBAR 2.1 MOTOR LISTRIK.....	6
GAMBAR 2.2 PULLEY.....	7
GAMBAR 2.3 BAGIAN SABUK	9
GAMBAR 2.4 FLOWCART PERENCANAAN.....	12
GAMBAR 2.5 POROS	14
GAMBAR 2.6 BANTALAN	15
GAMBAR 3.1 FLOWCART TAHAP PENELITIAN	21
GAMBAR 4.1 MESIN PEMARUT KELAPA	23

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 DAFTAR AGROINDUSTRI SERUNDENG DI DESA SEGULING	4
TABEL 2.2 FAKTOR KOREKSI DAYA	13
TABEL 4.1 KOMPONEN MESIN PEMARUT KELAPA.....	29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

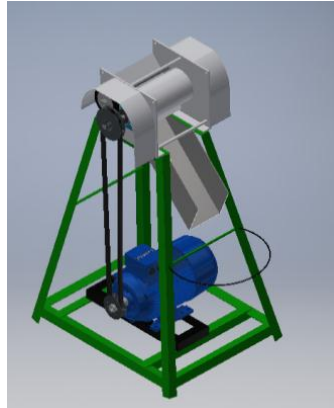
Tanaman kelapa merupakan salah satu jenis tanaman multi fungsi yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat misalnya daun dimanfaatkan untuk membuat kakusang sebagai pengukus ubi kayu menjadi bahan makanan, lidi/tulang daun untuk pembuatan sapu lidi, buah kelapa yang muda ataupun tua dapat dikonsumsi langsung maupun melalui proses pengolahan, batok kelapa untuk bahan kerajinan tangan yang mempunyai nilai ekonomis dan batang kelapa sebagai kayu untuk bahan bangunan (Dewi & Xia, 2021).

Daging buah kelapa merupakan salah satu jenis bahan baku yang paling sering digunakan. Salah satu proses pengolahannya adalah dengan cara diparut. Proses pamarutan kelapa cukup dilakukan dengan manual dengan papan parut sederhana jika berjumlah sedikit, Perkembangan teknologi yang semakin pesat dewasa ini mendorong manusia untuk terus berinovasi dalam menciptakan sarana dan prasarana, guna meningkatkan efisiensi dan efektifitas kerja (Gumay, O. P. U., Ariani, T., & Putri, G. A, 2020).

Teknologi diciptakan untuk membantu meringankan pekerjaan masyarakat dan agar menghasilkan hasil yang lebih maksimal, salah satu contohnya alat parut kelapa. Sebelum diolah menjadi pangan atau bumbu masak kelapa terlebih dahulu diparut menggunakan alat pamarut kelapa. Tingginya tingkat konsumsi kelapa, baik untuk rumah tangga maupun industri. Karena banyaknya peminatan akan kelapa, membuat usaha parut kelapa juga akan meningkat. Hampir semua pasar terdapat jasa parut kelapa, sehingga kebutuhan alat parut kelapa ini sangat penting untuk menunjang usaha. Untuk menjaga serta meningkatkan kapasitas pamarutan pada rumah tangga dan industri kecil sudah di buat alat bantu atau mesin parut kelapa (Manane et al., 2021:35-40).

Menurut (Riyadi et al., 2021) berhasil merancang mesin pamarut kelapa skala rumah tangga dengan menggunakan mesin penggerak motor listrik dengan kecepatan putar 2800 RPM dengan kapasitas 1 kg/permenitnya. Sedangkan menurut (Manane et al., 2021) bahwa mesin pamarut kelapa dapat memakai daya 0,2 kW dengan sistem mekanis dan mata pisau setengah

lingkaran serta menggunakan standar perancangan VDI 2221, desain dan gambar teknik menggunakan software Autodesk Inventor 2008 (Manane et al., 2021).



Gambar 1. 1 Mesin Pamarut Kelapa

Mesin pamarut kelapa saat ini telah mengalami beberapa perkembangan teknologi, namun masih ada ruang untuk inovasi lebih lanjut. Fokus yang dirancang dalam penelitian ini adalah desain dan material poros, desain dan pemilihan sabuk v-belt, pemilihan dan penempatan pulley, pemilihan dan desain bantalan.

Kondisi Mesin pamarut kelapa saat ini tersedia dalam versi manual dan elektrik. Mesin manual masih banyak digunakan di daerah pedesaan, sementara mesin elektrik lebih populer di daerah perkotaan karena kecepatan dan efisiensinya. Mesin pamarut kelapa saat ini umumnya terbuat dari bahan stainless steel untuk bagian pamarutnya dan bahan plastik atau logam untuk rangkanya. Desainnya cukup sederhana dengan fokus pada fungsi dasar pamarutan. Beberapa mesin pamarut sudah dilengkapi dengan fitur keamanan dasar seperti penutup pada bagian pamarut untuk menghindari cedera saat digunakan. Mesin manual biasanya lebih portabel dibandingkan dengan mesin elektrik yang cenderung lebih besar dan berat.

Inovasi yang diterapkan dalam mesin pamarut kelapa ini memungkinkan pengaturan kecepatan pamarutan untuk mengakomodasi berbagai jenis kelapa dan tekstur parutan yang diinginkan. Menggunakan material yang lebih tahan lama dan anti-karat untuk bagian-bagian mesin yang sering terpapar kelapa dan air. Merancang mesin yang lebih ringan dan mudah dibongkar pasang untuk memudahkan penyimpanan dan mobilitas. Meningkatkan kapasitas

mesin untuk dapat memarut lebih banyak kelapa dalam satu waktu, serta mengoptimalkan penggunaan energi pada mesin elektrik untuk mengurangi konsumsi daya.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang bangun sistem transmisi mesin pamarut kelapa dengan memperhitungkan transmisinya seperti motor, pulley, v-belt, poros dan bantalan?

1.3 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah yang digunakan pada proyek akhir ini;

- a) Hanya membahas terkait rumusan masalah yang sesuai penelitian dan perancangan
- b) Perhitungan komponen mesin dilakukan dengan pedoman rumus yang sudah ada
- c) Penelitian ini hanya akan mencakup desain mesin pamarut kelapa untuk kapasitas rumah tangga.
- d) Fokus pada sistem transmisi daya menggunakan sabuk v-belt tanpa mempertimbangkan alternatif sistem transmisi lainnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Rancang bangun mesin parut kelapa ini memiliki tujuan untuk meningkatkan kinerja dan kecepatan mesin pamarut kelapa serta meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna.

1.5 Manfaat Penelitian

Bagi Peneliti :

1. Memahami perhitungan pada sistem transmisi mesin pamarut kelapa
2. Mengetahui desain mesin pamarut kelapa yang efisien
3. Mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi efisiensi transmisi daya pada sistem sabuk v-belt dalam mesin pamarut kelapa.

Bagi Pengguna Alat :

1. Mempermudah cara kerja pamarutan kelapa
2. Mempercepat pamarutan kelapa dalam waktu singkat
3. Membantu bagi masyarakat dari cara manual ke cara modern

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Kelapa

Kelapa merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang banyak ditanam oleh masyarakat pedesaan, mengingat peranannya sangat besar bagi kehidupan masyarakat terutama sebagai sumber mata pencaharian (Supriatin et al., 2019). Seiring berjalannya waktu banyak Agroindustri yang memanfaatkan dan mengolah hasil perkebunan dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi produk pertanian sehingga dapat memberikan nilai tambah dari produk tersebut. Di Kabupaten Ciamis khususnya banyak Agroindustri yang mengolah hasil perkebunan kelapa menjadi makanan khas dari kabupaten ciamis, hal tersebut didukung dengan ketersediaan bahan baku yang ada di setiap daerah di Kabupaten Ciamis. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022) menunjukkan bahwa Kabupaten Ciamis merupakan penghasil kelapa terbesar kedua setelah Kabupaten Tasikmalaya, dengan luas lahan 32.438, dengan jumlah produksi kelapa sebesar 17.225, berdasarkan potensi tersebut banyak agroindustri di Ciamis yang mengolah dan memanfaatkan buah kelapa menjadi bahan baku berbagai makanan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Makanan yang terkenal dari ciamis adalah Galendo yang bahan dasarnya berasal dari buah kelapa. Selain Galendo makanan khas yang berasal dari Kabupaten Ciamis dengan adalah serundeng kelapa, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Meigania & Pardani, 2016) diketahui bahwa Kecamatan Baregbeg merupakan satu-satunya agroindustri yang memproduksi serundeng kelapa di Kabupaten Ciamis, dengan jumlah unit usaha Sekabupaten ada 3 unit yang berada di Desa Saguling. Berikut tabel periciannya:

Tabel 2.1 daftar Agroindustri Serundeng Kelapa Di Desa Saguling Kecamatan Baregbeg Kabupaten Ciamis Tahun 2016

No	Nama Usaha	Tahun berdiri	Tenaga kerja (orang)	Jumlah produksi (ton) / bulan
1	Abon terekel	2009	15	9
2	Cap Ikan Mas	2012	3	2,6
3	Serundeng Sari	2013	15	9,5

Ayam cap Koki		
Jumlah	33	24,7

Sumber : Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH Vol 10, No 1, Januari 2023 :142-155, “Data Desa Saguling (2016)”

2.2 Konsep Perencanaan Sistem Transmisi

Pada perancangan suatu kontruksi hendaknya mempunyai suatu konsep perencanaan. Konsep perencanaan ini akan membahas dasar-dasar teori yang akan dijadikan pedoman dalam perancangan. Pada perancangan ini bagian elemen alat yang akan direncanakan atau diperhitungkan adalah:

1. Motor
2. Pulley
3. V – belt
4. Poros
5. Bantalan

2.1.1 Motor

Motor adalah suatu komponen utama dari sebuah kontruksi permesinan yang berfungsi sebagai penggerak. Gerakan yang dihasilkan oleh motor adalah sebuah putaran poros. Komponen lain yang dihubungkan dengan poros motor adalah pulley ataupun roda gigi yang kemudian dihubungkan dengan sabuk ataupun rantai. Menurut jenisnya motor terbagi menjadi 2 yaitu motor listrik dan motor bakar. Motor listrik adalah motor yang berputar karena adanya sumber daya listrik yang menghidupkan stator elektromotor sehingga menyebabkan terjadinya medan magnet dan memicu rotor untuk berputar. Sumber tenaga dari motor listrik adalah listrik dari PLN. Maka dari itu di perlukan untuk mengetahui torsi yang akan digunakan pada pembuatan mesin pengiris bawang, berikut adalah gambar motor listrik yang akan di gunakan



Gambar 2. 1 Motor listrik

2.1.1.1 Perencanaan Daya (pd)

Untuk memperoleh daya putaran yang sesuai dengan apa yang akan dituju maka menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Pd = Fc . P \dots\dots\dots (1)$$

(Sifa A., Suwani D., Endrawan T., Dionisius F., Prayoga AGM., & Caripan,2020)

Dimana :

Pd = Daya Rencana

Fc = Faktor Koreksi

P = Daya mesin HP atau kW

Hasil dari daya tersebut nantinya akan di konversikan dari kW menjadi Hp untuk memudahkan dalam menghitung rumus- rumus yang lainnya

2.1.1.2 Perencanaan Torsi

Untuk memperoleh berapa besar torsi motor yang sesuai dengan apa yang akan direncanakan maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$T = Fr . r \dots\dots\dots (2)$$

(Suga K & Sularso,1991)

Dimana :

T =Torsi Motor

Fr =Gaya untuk memutarakan motor yang sudah dibebani (kgf)

r =jari-jari (mm)

2.1.1.3 Perencanaan Momen (T)

Untuk mendapatkan keseimbangan statis dan kompatibilitas tegangan dan regangan maka digunakanlah perhitungan dengan mencari momen nominal yang direduksi dengan faktor reduksi kekuatan ϕ . Digunakanlah rumus sebagai berikut :

$$T = 9,47 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{N_1} \dots\dots\dots (3)$$

(Sifa A., Suwandi D., Endrawan T., Dionisius F., Prayoga AGM., & Caripan, 2020)

Dimana :

Pd = Rencana Daya

N_1 = RPM

2.1.2 Pulley

Sebagai pengubah kecepatan dari motor, mesin ini menggunakan sepasang pulley untuk mereduksi kecepatan yang dihasilkan oleh motor. Pulley merupakan suatu alat mekanisme yang digunakan untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Cara kerja Pulley sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi.



Gambar 2. 2 Pulley

2.1.2.1 Perencanaan Diameter Pulley Penggerak (d_p)

Untuk menentukan diameter pulley penggerak, maka menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_2}{D_1} \dots\dots\dots (4)$$

(Huzein R. & Hasballah T, 2020)

Dimana :

D_2 = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

n_2 = Putaran pulley yang digerakkan (rpm)

D_1 = Diameter pulley penggerak (mm)

n_1 = Putaran pulley penggerak (rpm)

2.1.3 Sabuk V

Sebagian besar sabuk transmisi menggunakan sabuk “V”, karena mudah penanganannya dan harganya murah. Selain itu sistem transmisi ini juga dapat menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Dalam perhitungan besarnya daya yang di transmisikan tergantung dari beberapa faktor antara lain :

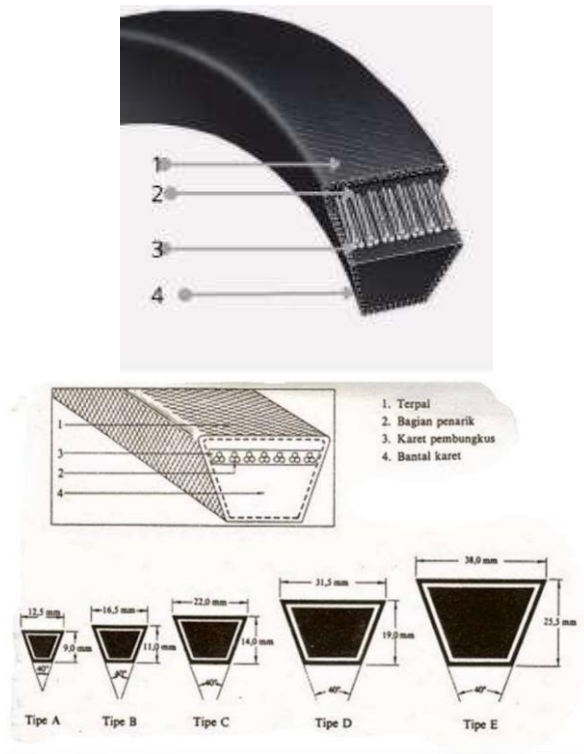
1. Kecepatan linier sabuk
2. Tegangan sabuk yang terjadi
3. Bentuk sisi kontak sabuk dan pulley
4. Kondisi sabuk yang dipakai

a. Bahan V-Belt :

1. Kulit
2. Anyaman benang
3. Karet

b. Jenis – jenis V- Belt:

- Tipe standart ; ditandai huruf A,B,C,D, & E
- Tipe sempit ; ditandai simbol 3V, 5V, & 8V
- Tipe untuk beban ringan ; ditandai dengan 3L, 4L, & 5L



Gambar 2. 3 Bagian Bagian Sabuk

c. Bagian- bagian V-Belt:

1. Terpal
2. Karet pembungkus
3. Kawat penarik
4. Bantal karet

d. Kelebihan V-Belt :

- Slip lebih kecil dibandingkan *flat belt*
- Operasi lebih tenang
- Mampu meredam kejutan saat start

e. Kekurangan V-Belt :

- Tidak dapat digunakan pada jarak poros yang panjang
- Umur lebih pendek dibandingkan *flat belt*
- Konstruksi *pulley* lebih rumit dibandingkan *pulley* untuk *flat belt*

f. Perencanaan perhitungan V-belt :

1. Kecepatan linear sabuk v (sularso, 2002)

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

V = kecepatan linear sabuk (m/s)

D = Diameter pulley motor (mm)

n = Putara poros motor (rpm)

2. Panjang keliling sabuk V-Belt

Berikut adalah panjang keliling sabuk antara diameter penggerak dan diameter yang digerakkan.

$$L = 2C + \frac{1}{2}\pi (D_p + d_p) + \frac{1}{4c} (D_p + d_p)^2 \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan :

L = panjang keliling sabuk (mm)

C = jarak antara poros (mm)

d_p = diameter pulley yang digerakkan (mm)

D_p = diameter pulley penggerak (mm)

n_1 = putaran pulley penggerak (rpm)

n_2 = putaran pulley yang digerakkan (rpm)

2.1.4 Poros dengan beban puntir

Poros merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang berputar dimana fungsinya untuk meneruskan daya dari satu tempat ke tempat lain. Dalam penerapannya poros dikombinasikan dengan pulley, bearing, roda gigi dan elemen lainnya.

1. Kekuatan poros

Dalam perancangan pembuatan poros ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan misalnya; kelemahan, tumbukan dan pengaruh konsentrasi bila menggunakan poros bertangga ataupun penggunaan alur pasak pada poros tersebut. Poros yang dirancang tersebut harus cukup aman untuk menahan beban tersebut.

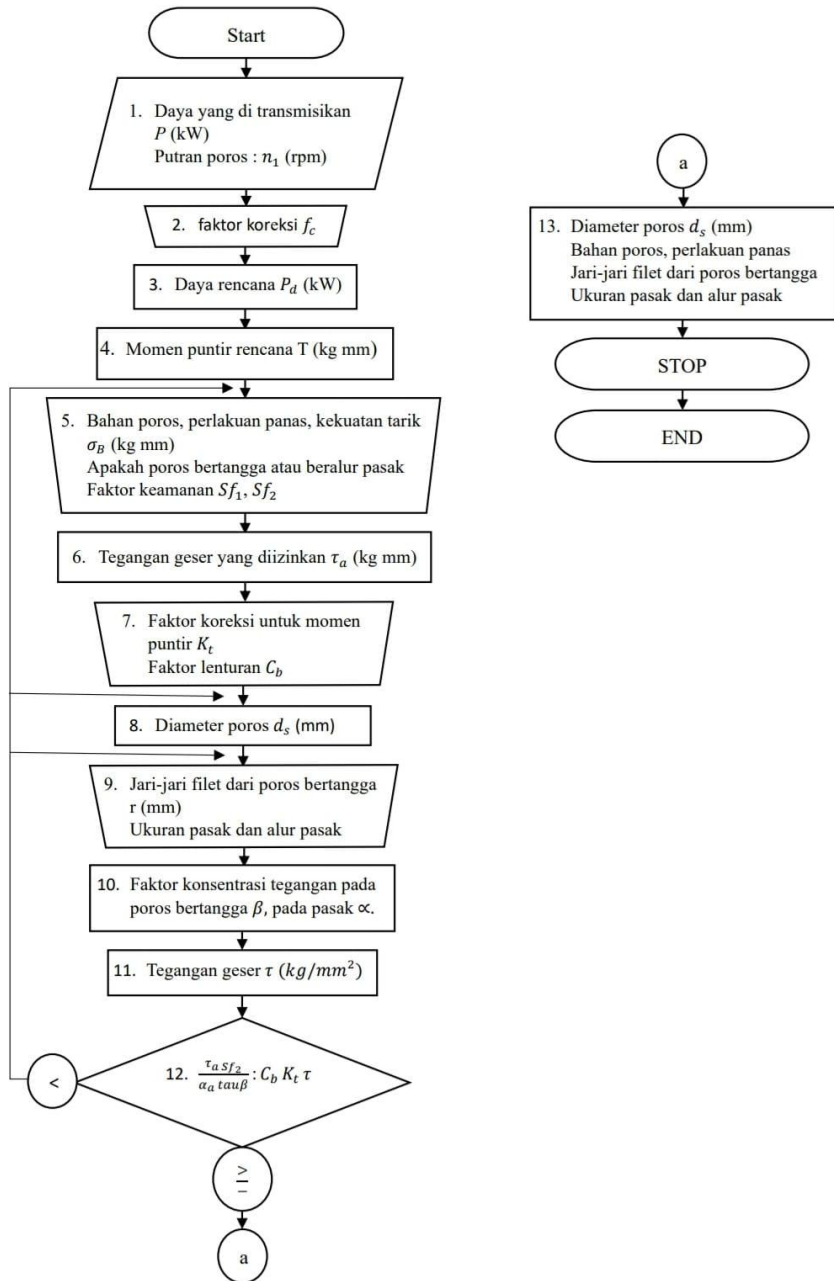
2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup aman dalam menahan pembebanan, tetapi adanya lenturan yang terlalu besar akan mengakibatkan getaran mesin dan suara. Kekakuan poros harus disesuaikan dengan jenis mesin yang akan ditransmisikan dayanya dengan poros tersebut.

3. Material poros

Poros yang biasa digunakan dalam putaran tinggi dan bebas yang berat pada umumnya dibuat dari baja paduan dengan proses pengerasan kulit sehingga tahan terhadap kausan. Sekalipun demikian, baja paduan khusus tidak selalu dianjurkan jika alasannya hanya putaran tinggi dan pembebanan yang berat saja. Dengan demikian perlu dipertimbangkan pemilihan jenis heat treatment yang tepat untuk kekuatan maksimal.

Berikut ini akan dibahas rencana sebuah poros yang mendapat pembebanan utama berupa torsi, seperti pada poros motor dengan sebuah kopleng. Jika diketahui bahwa poros yang akan direncanakan tidak mendapat beban lain kecuali torsi, maka diameter poros tersebut dapat lebih kecil dari pada yang dibayangkan



Gambar 2. 4 flowcart perencanaan

Sumber : poros menurut sularso dan sugo (2004)

Meskipun demikian, jika diperkirakan akan terjadi pembebanan berupa lenturan, tarikan, atau tekanan, misalnya jika sebuah sabuk, rantai atau roda gigi dipasangkan pada poros motor, maka kemungkinan adanya pembebanan tambahan tersebut perlu diperhitungkan dalam faktor keamanan yang diambil.

- Perencanaan perhitungan pada poros beban puntir (Sularso, 2002)

$$Pd = fc \cdot P \text{ (kW)} \quad (2.11)$$

Dimana :

Pd = daya rencana

fc = faktor koreksi

P = daya nominal output dari motor penggerak

Tabel 2. 2 faktor koreksi daya yang akan di transmisikan, fc

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

Jika daya diberikan dalam daya kuda (PS), maka harus dikalikan dengan 0,735 untuk mendapatkandaya dalam kW.

Jika momen puntir (disebut juga sebagai momen rencana) adalah T (kg.mm) maka

$$Pd = \frac{(T/1000)(\frac{2\pi n_1}{60})}{102} \quad (2.12)$$

Sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1} \quad (2.13)$$

Bila momen rencana T (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros d_s (mm), maka tegangan geser τ (kg/mm²) yang terjadi adalah

$$\tau = \frac{T}{(\pi d_s^3/16)} = \frac{5,1 T}{d_s^3} \quad (2.14)$$



Gambar 2.5 Poros

Menurut sularso dan suga (2008), untuk menghitung diameter minimal poros digunakan rumus berikut :

$$ds = \left[\frac{5,1}{48} \cdot kt \cdot cb \cdot T \right]^{1/3} \quad (2.15)$$

- Rumus perhitungan tegangan geser
Rumus untuk menghitung tegangan geser rata- rata adalah gaya dibagi luas : (Hibbeler, R.C, 2004)

$$T = \frac{F}{A}, \quad (2.16)$$

Dimana

T = tegangan geser

F = gaya yang diterapkan

A = luas cross – sectional bahan dengan luas paralel dengan vector gaya yang diterapkan.

- Rumus perhitungan defleksi puntiran yang terjadi pada sebuah poros dinyatakan dengan rumusan sebagai berikut : (Sufiyanto, 2006)

$$q = \frac{T \cdot l}{I_p \cdot G}$$

Dimana

q = sudut putir pada batang dengan sudut I

T = momen torsi yang diberikan

G = modulus elastisitas geser

I_p = momen inersia polar

2.1.5 Bantalan (Bearing)



Gambar 2.6 Bantalan (Bearing)

Bearing atau bantalan adalah elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros, supaya putaran atau gerakan poros dapat berlangsung dengan baik dan aman, juga untuk memperkecil kerugian daya akibat gesekan. Bearing harus kuat dan kokoh untuk menahan gaya yang terjadi pada poros. Jika bearing tidak berfungsi dengan baik maka kerja seluruh sistem akan menurun atau mesintidak dapat bekerja sebagaimana semestinya. Jenis bantalan dan ukuran bantalan dapat diketahui dengan persamaan berikut :

- a. Beban rencana

$$W = W_0 \times f_c \dots\dots\dots (2.16)$$

Dimana :

W = beban rencana (kg)

W_0 = beban bantalan (kg)

f_c = faktor koreksi

- b. Panjang bantalan (Sularso, 2002) :

$$I \geq \frac{\pi}{1000 \times 60} \cdot \frac{WN}{(pv)a} \dots\dots\dots (2.17)$$

Dimana :

I = panjang bantalan (mm)

W = beban rencana (kg)

N = putaran poros (rpm)

$(pv)a$ = faktor tekanan maksimal yang diijinkan, bahan perunggu sebesar 0,2 kg.m/mm².s

c. Diameter bantalan (Sularso, 2002) :

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{w.I}{\sigma a}} \dots\dots\dots (2.18)$$

Dimana :

d = diameter bantalan (mm)

σa = tegangan lentur yang diizinkan (kg/mm)

d. Tekanan permukaan dan percepatan keliling (sularso, 2002)

$$p = \frac{w}{Ld} \dots\dots\dots (2.19)$$

$$v = \frac{\pi d N}{60 \times 1000} \dots\dots\dots (2.20)$$

Dimana :

p = tekanan permukaan (kg/mm)

w = beban rencana (kg)

I = panjang bantalan (mm)

d = diameter poros (mm)

v = kecepatan keliling (m/s)

Dimana :

$$L_{10h} = \left(\frac{C}{p}\right)^b \times \frac{10^6}{60.n} \dots\dots\dots (2.21)$$

(sularso, 2002)

Dimana:

L_{10h} = umur bearing (jam kerja)

C = beban dinamis didapatkan dari diameter dalam bearing yaitu 25 mm dengan dimension series (ball bearing 29 single row deep groove) maka

akan didapat nilai 3660 lbf (dapat dilihat dari lampiran 4 table D3)

n = putaran poros (rpm)

p = beban ekivalen (lbf)

b = konstan yang tergantung tipe beban ($b=3$ untuk ball bearing)

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat Peneletian

3.1.1 Waktu kegiatan penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian akan dilaksanakan dalam waktu 6 bulan terhitung dari bulan Januari hingga bulan Juni 2024.

3.1.2 Tempat kegiatan penelitian

Proses penelitian dan perakitan dilakukan di bengkel laboratoriu teknik Manufaktur Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

3.2 Alat dan Bahan

- **Alat yang digunakan:**

1. Mesin las listrik
2. Mesin bubut
3. Gerinda potong
4. Gerinda tangan
5. Bor tangan
6. Alat ukur (jangka sorong, mistar)
7. Penyiku
8. Gunting plat
9. Kunci-kunci (ring, pas)

- **Bahan yang dignakan**

1. Besi siku
2. Plat stainless steel
3. Besi poros
4. Bearing
5. Pulley
6. V-belt
7. Motor listrik

3.3 Metode pelaksanaan

3.3.1 Pencarian Data

Dalam menganalisa sistem transmisi pamarut kelapa, maka terlebih dahulu dilakukan pengamatan di lapangan dan studi literatur.

3.3.2 Perancangan Dan Perencanaan

Setelah melakukan pencarian data dan pembuatan konsep yang di dapat dari literatur studi kepustakaan serta dari hasil survei, maka dapat direncanakan bahan- bahan yang di butuhkan dalam perancangan dan pembuatan mesin pamarut kelapa.

Berdasarkan hasil studi lapangan dan studi pustaka tersebut dapat di rancang pemesinan.

Dalam Proyek Akhir ini proses yang akan dirancang adalah:

1. Perencanaan poros
2. Perencanaan sabuk dan pulley
3. Perencanaan bantalan
4. Persiapan alat dan bahan
5. Perakitan dan finishing

3.3.3 Proses Pembuatan

Proses pembuatan dilakukan setelah semua proses perancangan dan perencanaan selesai.

Proses pembuatan bagian mesin pamarut kelapa meliputi:

1. Pembuatan poros
2. Pembuatan pulley
3. Kerangka

3.3.4 Proses Perakitan

Proses perakitan mesin pamarutan kelapa meliputi perakitan sistem transmisi dan konstruksi rangka yang diinginkan. Berikut adalah langkah- langkah perakitan sistem transmisi dan konstruksi rangka:

1. Menyiapkan peralatan kerja bangku
2. Melakukan pemasangan pulley pada poros mata pisau
3. Melakukan pemasangan sabuk- v pada pulley
4. Melakukan pemasangan pisau parut pada poros
5. Menyempurnakan hasil perakitan

3.3.5 Pengujian Alat

Prosedur pengujian alat dilakukan secara visual, yaitu:

1. Melihat apakah elemen mesin bekerja dengan baik.
2. Melihat apakah pisau parut dapat bekerja dengan baik
3. Melihat apakah baut pengikat elemen mesin tidak lepas atau mengendor

3.3.6 Penyempurnaan Alat

Penyempurnaan alat dilakukan apabila tahap pengujian terdapat masalah atau kekurangan, sehingga dapat berfungsi dengan baik sesuai prosedur, tujuan dan perancangan yang dilakukan.

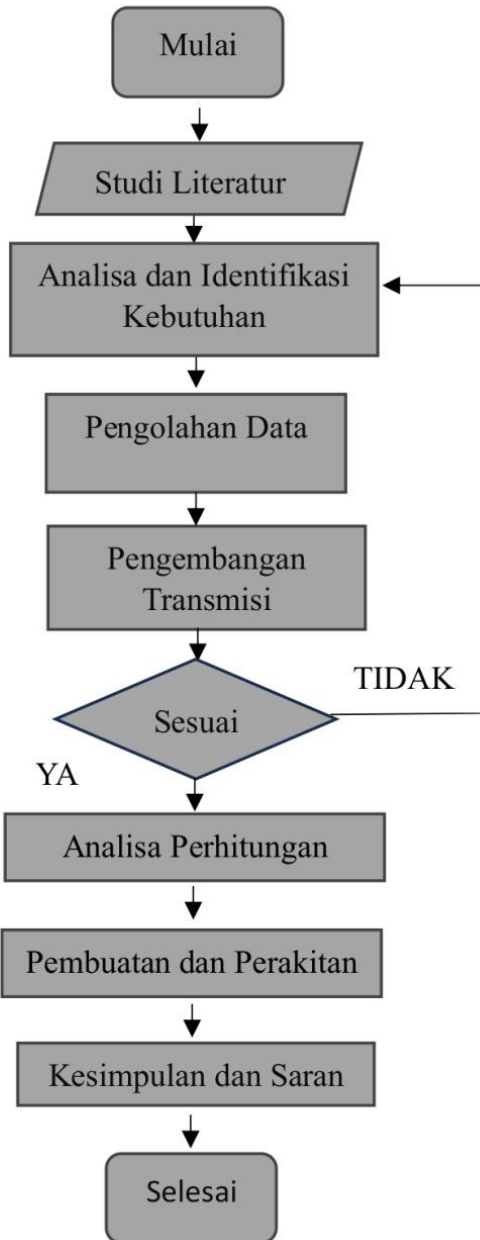
3.3.7 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan proyek akhir ini dilakukan secara bertahap dari awal analisa, desain, perancangan dan analisa perhitungan mesin pamarut kelapa (Bagian Transmisi)

3.4 Tahap Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan rancangan secara umum yaitu pendekatan rancangan fungsional dan struktural. Rancangan fungsional menyangkut dari segi fungsi dari setiap komponen penyusun mesin parut kelapa sedangkan rancangan secara struktural menyangkut bagaimana alat ini dibuat dengan memperhitungkan faktor gaya yang bekerja pada bahan dan alat. Tahapan penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan dengan menggunakan *flowchart* seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan dalam mencari teori-teori yang relevan dalam membantu dalam kegiatan penelitian yang dilaksanakan yang bisa bersumber dari jurnal, buku, skripsi, dan juga bimbingan langsung dengan dosen pembimbing tugas akhir.

2. Identifikasi dan Analisa Kebutuhan Tahapan

Proses identifikasi dan analisa kebutuhan ini dilakukan untuk mengetahui rumus rumus untuk pengolahan data, alat dan bahan yang akan digunakan.

3. Pengolahan data

Pengolahan data menggunakan beberapa rumus yang penting yaitu dengan menghitung kecepatan putar, torsi dan diameter *pulley* yang akan di gerakkan. Untuk pembuatan mesin yang optimal juga harus menyesuaikan kebutuhan dari mesin yang akan dibuat dengan perhitungan yang tepat.

4. Pengembangan transmisi.

Pengembangan transmisi adalah usaha untuk memaksimalkan kemampuan transmisi dengan memperhitungkan elemen elemen yang digunakan dengan rumus yang ada dipeneleti sebelumnya atau dari buku penemu rumus perhitungan elemen mesin.

5. Analisa perhitungan

Analisa perhitungan dapat diketahui apakah mesin sudah sesuai dengan tujuan penelitian, dan sudah memiliki fungsional yang baik dengan melakukan pengujian terhadap mesin pengiris bawang.

6. Pembuatan dan Perakitan

Tahap ini merupakan tahapan dimana proses pembuatan dan perakitan dari pengolahan data yang telah ditentukan.

7. Kesimpulan dan Saran

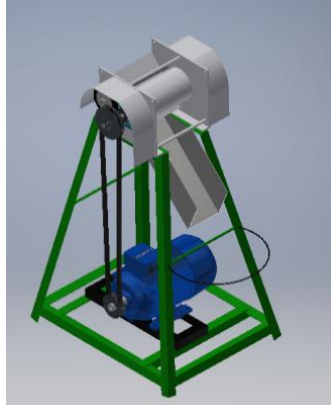
Tahap ini akan mendapatkan suatu kesimpulan dan saran tentang alat yang sudah selesai dibuat.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Mesin Pamarut Kelapa

Mesin pamarut kelapa merupakan salah satu jenis mesin yang dapat digunakan untuk memarut kelapa secara otomatis. Dengan menggunakan mesin parut ini dapat membuat proses memarut kelapa jauh lebih mudah



Gambar 4.1 mesin Pamarut kelapa

Spesifikasi mesin pamarut kelapa :

1. Dimensi Mesin : Panjang 570 mm x 440 mm x Tinggi 700
2. Cover Body : Plat Stainless
3. Bahan Rangka : Besi Siku
4. Penggerak : Dinamo ½ Hp
5. Daya Listrik : 375 watt
6. Jumlah Parutan : 1 Buah
7. Panjang Parutan : 189 mm
8. Ukuran as : 25,5 mm

4.2 Hasil Perhitungan Transmisi Dan Uji Kinerja Mesin Pamarut Kelapa

4.1.1 Menghitung Daya Rencana

Diketahui :

$$m = 10 \text{ kg}$$

$$g = 9,8$$

Maka :

$$F = m \times g = 10 \times 9,8 = 98 \text{ N}$$

Keterangan :

m : massa

F : gaya

g : percepatan gravitasi

4.1.2 Torsi Yang diperlukan

Diketahui :

$$F = 98 \text{ N}$$

$$r = 0,2$$

Maka :

$$T = F \times r$$

$$= 98 \times 0,2$$

$$= 19,6 \text{ N/m}$$

Keterangan :

T : Torsi

F : Gaya

r : lengan torsi

4.1.3 Daya Yang Diperlukan

Diketahui :

$$T : 19,8 \text{ N}$$

$$2. \pi = 6,28$$

$$n = 1400 \text{ rpm}$$

Maka :

$$P = \frac{\frac{T}{1000} \times 2. \pi \times \frac{n}{60}}{102}$$

$$P = \frac{\frac{19,8}{1000} \times 6,28 \times \frac{1400}{60}}{102}$$

$$= \frac{2,87}{102} = 0,028 \text{ watt}$$

Keterangan :

T : Perhitungan Torsi

P : Daya

n : rpm motor

Maka daya rencana adalah :

4.1.4 Daya Rencana

Diketahui :

$$F_c = 1,2 \text{ (Dari tabel faktor koreksi daya)}$$

$$P = 0,028 \text{ watt}$$

Maka :

$$P_d = F_c \times P = 1,2 \times 0,028 = 0,336 \text{ kw}$$

Keterangan :

P_d : Daya rencana

F_c : Factor koreksi

P : Daya nominal output dari motor penggerak

4.1.5 Perhitungan Pulley

a. Momen rencana

Diketahui :

$$P_d = 0,336 \text{ kw}$$

$$n_1 = 1400 \text{ rpm}$$

Maka :

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{P_d}{n_1} \right)$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{0,0336}{1400} \right) = 23,3 \text{ kg/mm}$$

Keterangan :

P_d : Daya Rencana

N_1 : rpm motor

Perbandinga reduksi :

$$b. \frac{n_1}{n_2} = \frac{1400}{700} = 2$$

Keterangan :

n_1 : Putaran pulley penggerak (rpm)

n_2 : Putaran pulley yang digerakkan (rpm)

c. Diameter pulley penggerak

$$D_k = D_p + 2 \times k$$

$$= 74 \text{ mm} + (2 \times 1,04)$$

$$= 76,8 \text{ mm}$$

Dimana

D_k :Diameter pulley luar

D_p : Diameter pulley penggerak

K : Faktor koersi ukuran pulley

d. Diameter pulley yang digerakkan

Keterangan :

74 = diameter pulley penggerak

100 = diameter pulley yang digerakkan

$$\begin{aligned}D_k &= D_p + 2 \times k \\&= 100 \text{ mm} + (2 \times 1,04) \\&= 102,8 \text{ mm}\end{aligned}$$

4.1.6 Perhitungan sabuk v-belt

a) Kecepatan linear sabuk v-belt, dapat diperoleh dengan persamaan berikut :

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{3,14 \times 74 \times 1400}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{325.304}{60.000} = 5,4 \text{ m/s}$$

b) Perhitungan panjang sabuk v-belt

Diketahui :

$D_1 = 100 \text{ mm}$

$D_2 = 74 \text{ mm}$

$a = 552 \text{ mm}$

$$\begin{aligned}L &= 2 \cdot a + \frac{1}{2} \pi (D_2 + D_1) \frac{(D_1 - D_2)^2}{4 \times a} \\&= 2 \times 552 + 0,5 \times 3,14 (74\text{mm} + 100\text{mm}) \frac{(100-74)^2}{4 \times 552} \\&= 1104 + 273,18 + \frac{26}{4 \times 2208} \\&= 1104 + 273,18 + 0,03 = 1377,21 \text{ mm}\end{aligned}$$

Panjang v-belt yang digunakann adalah 13377,21 mm

4.1.7 Perhitungan poros dan beban puntir

- a) Daya rencana

$$\begin{aligned}Pd &= f_c \cdot P \\ &= 1,2 \times 0,028 \\ &= 0,033 \text{ kw}\end{aligned}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned}T &= 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1} \\ T &= 9,74 \times 10^5 \frac{0,033}{1400} \\ T &= 22,95 \text{ kg/mm}\end{aligned}$$

- b) Tegangan geser

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{T}{(\pi d_s^3/16)} = \frac{5,1 T}{d_s^3} \\ &= \frac{5,1 \times 22,9}{20^3} = 0,0145 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

- c) Diameter poros

$$ds = \left(\frac{5,1}{48} \times kt \times cb \times T\right)^{1/3}$$

$$ds = \left(\frac{5,1}{48} \times 1,2 \times 0,8 \times 22,95\right)^{1/3}$$

$$ds = (1,12363 \div 48)$$

$$ds = (23409)^{1/3}$$

$$ds = 28,606 \text{ cm}$$

Jadi diameter poros yang dihitung adalah sekitar 28,606 cm atau 28,6 mm

4.1.8 Perhitungan bantalan (bearing)

- a) Panjang bantalan

$$\begin{aligned}l &\geq \frac{\pi}{1000 \times 60} \times \frac{WN}{(Pv)a} \\ &= \frac{3,14}{1000 \times 60} \times \frac{300 \times 1400}{755244} \\ &= 0,0523 \times 0,5559 = 0,029 \text{ mm}\end{aligned}$$

b) Diameter bantalan

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{W \cdot I}{\sigma a}}$$
$$= \sqrt[3]{\frac{300 \times 0,29}{2,54}} = 1,507$$

c) Tekanan permukaan dan percepatan keliling

$$P = \frac{W}{I d} = \frac{300}{0,029 \times 17} = 6,085$$

$$V = \frac{\pi d N}{60 \times 1000} = \frac{3,14 \times 1,507}{60.000} = 7,8866$$

Dimana :

P = tekanan permukaan (kg/mm)

W = beban rencana (kg)

I = panjang bantalan (mm)

d = diameter poros (mm)

v = kecepatan keliling (m/s)

d) Prediksi umur bantalan bearing

$$L_{10h} = \left(\frac{C}{P}\right)^b \times \frac{10^6}{60 \cdot n}$$

$$= \left(\frac{3660}{0,081}\right)^3 \times \frac{10^6}{60 \cdot 1400}$$

$$= (45185) \times 11,9$$

$$= 537,701.5 \text{ jam kerja}$$

Dimana :

L_{10h} : Umur bearing

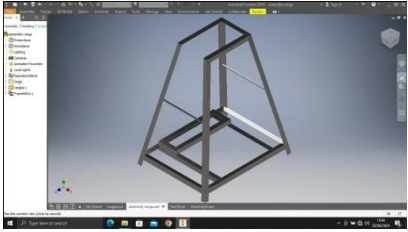



C : Beban dinamis didapatkan dari diameter dalam bearing yaitu 25 mm dengan dimensi series (ball bearing 29 single row deep groove) maka akan didapatkan nilai 3660 Lbf.

n : Putaran poros (rpm)

p : Beban ekivalen (Lbf)

b : Konstan yang tergantung tipe beban ($b=3$ untuk ball bearing)

Tabel 4.1 komponen- Komponen Mesin Pamarut Kelapa

Komponen – komponen		
1	Kerangka mesin	
2	Poros	
3	Motor listrik	
4	Pulley	

5	Sabuk v- belt	
6	Pisau pamarut	
7	Bantalan bearing	
8	Baut	
9	Ring	
10	Mur	

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut ini adalah kesimpulan yang di peroleh dari kegiatan rancang bangun analisa perhitungan mesin pematut kelapa sebagai berikut

- a. Pulley yang digunakan berdiameter 74 mm untuk pulley motor penggerak dan diameter 100 mm untuk pulley pisau parutan.
- b. Sabuk v-belt dengan tipe A sebanyak 1 buah, $L=1341,07$ mm
- c. Bahan poros yang digunakan S30C. Diameter poros 25 mm dan panjang poros 360 mm.
- d. Bantalan yang digunakan untuk menumpu poros dalah bantalan gelinding bola sudut dengan tipe UCF 205 as 25

5.2 Saran

Berikut ini saran, guna untuk meningkatkan rancangan mesin pematut kelapa yang baik :

- a. Pastikan mata pisau parut dalam keadaan bersih sebelum digunakan untuk memarat kelapa.
- b. Alat dapat juga digunakan untuk memarat singkong
- c. Untuk mengetahui keberhasilan rancang bangun suatu mesin, sebaiknya dilakukan lebih banyak lagi proses pengujiannya agar didapatkan hasil uji coba yang valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, S. S., Xia, L. (2021). Analysis of Trade Specialization and Competitiveness of Indonesian Coconut Oil in the International Market (2010-2020). *Open Journal of Business and Management*, 10(1), 245-262. (Diakses 21 Mei 2024)
- Gumay, O. P. U., Ariani, T., & Putri, G. A. (2020). Development of Physics Modules Based on Inquiry in Business and Energy Subjects. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 3(1), 46-60. (Diakses 15 Mei 2024)
- Hibbeler, R. C. (2004). *Mechanics of Materials*. New Jersey USA: Pearson Education.com. (Diakses 20 Juni 2024)
- Manane, M. E., Mangesa, D. P., Studi, P., & Mesin, T. (2021). *Modifikasi Alat Pematut Kelapa Sistem Mekanis Dengan Mata Pisau Setengah Lingkaran*. 08(02), 35–40. <http://ejurnal.undana.ac.id/index.php/LTJMU> (Diakses 21 Mei 2024)
- Riyadi, S., Setyawan, R. T., Tegal, P. B., Tegal, P. B., & Tegal, P. B. (2021). Perancangan Bangun Mesin Parutan Kelapa Skala Rumah Tangga dengan Motor Listrik 220V Kecepatan 2800 RPM. *Jurnal Teknik Otomotif Dan Mesin*, 3, 88–100. (Diakses 21 Mei 2024)
- Sularso, dan Suga, K. (2002), “*Design of Machine Elements*”, 11th edition, PT. Pradnya Paramita, Jakarta. (Diakses 15 Mei 2024)
- Sularso dan Suga, Kiyokatsu. 2008. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Cetakan 12. PT Pradya Paramita. Jakarta. (Diakses 15 Mei 2024)