

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

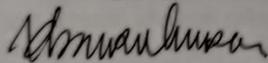
Nama : Adi Syahputra
NPM : 1507230080
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perancangan Mesin Pemotong Bahan Krupuk Kapasitas 10 kg/jam
Bidang ilmu : Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Medan, 16 Martet 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



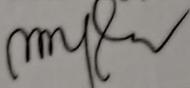
Khairul Umurani, S.T. M.T.

Dosen Penguji II



Chandra A Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji III



M. Yani, S.T M.T

Dosen Penguji IV



H. Muharnif, S.T. M.Sc

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,




S.T., M.T

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Adi Syahputra
Tempat /Tanggal Lahir: Sialang Panoran/02.maret 1996
NPM : 1507230080
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

"Perancangan Mesin Pemotong Bahan Krupuk Kapasitas 10 kg/jam

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 06 maret 2021



saya yang menyatakan,

Adi Syahputra

ABTSRAK

Berkembangnya pengetahuan dan teknologi banyak membantu kehidupan masyarakat agar menjadi lebih baik lagi. Kebutuhan alat pengolahan praktis untuk membantu memudahkan pekerjaan manusia dalam memproduksi sesuatu. Rancang bangun sebuah rancangan mesin pemotong kerupuk 10 Kg/jam sebagai wujud teknologi tepat guna untuk membantu masyarakat dalam produksi kerupuk.

Prinsip kerja dari rancangan alat ini adalah dengan mendorong bahan kerupuk sebanyak tiga buah untuk dipotong oleh pisau pemotong yang digerakkan oleh motor listrik dengan sistim puli., Poros yang digunakan direncanakan adalah poros yang terbuat dari bahan baja karbon yaitu S35C-D dengan kekuatan tarik 53 kg/mm^2 . Dipilihnya bahan ini karena mudah diperoleh dipasaran dan harganya pun tidak terlalu mahal (harganya murah) dengan panjang 70 mm dan diameter 19 mm. Besar torsi yang terjadi (T) pada poros adalah $0,10303125 \times 10^{-6} \text{ (kg. m)}$ Kapasitas rancangan menghasilkan 1,667 Kg/menit(10 kg/jam), besar gaya yang dibutuhkan untuk melakukan pemotongan bahan kerupuk $2,94375 \times 10^{-6} \text{ N}$,daya pemotongan 7,29 kg. Daya Motor Penggerak Yang Dibutuhkan Untuk Menggerakkan Perangkat Mesin (P₁) adalah 125,327 watt.

Kata kunci: Torsi, gaya dan daya pemotongan

ABSTRACT

The development of knowledge and technology helps people's lives to be even better. The need for practical processing tools to help facilitate human work in producing something. The design and construction of a 10 Kg / hour cracker cutting machine design as a form of appropriate technology to assist the community in cracker production.

The working principle of the design of this tool is to push three pieces of cracker material to be cut by a cutting knife driven by an electric motor with a pulley system. The shaft used is planned to be a shaft made of carbon steel, namely S35C-D with a tensile strength of 53 kg. / mm². This material was chosen because it is easily available in the market and the price is not too expensive (cheap) with a length of 70 mm and a diameter of 19 mm. The amount of torque that occurs (T) on the shaft is $0.10303125 \times 10^{-6}$ (kg.m) The design capacity produces 1.667 kg / minute (10 kg / hour), the amount of force needed to cut cracker material is 2.94375×10^{-6} N, cutting power of 7.29 kg. Motor Power Required To Drive Machine Equipment (P1) is 125.327 watts.

Key words: torque, cutting force and power

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Swt yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Perancangan mesin pemotong bahan krupuk kapasitas 10 kg/jam" sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

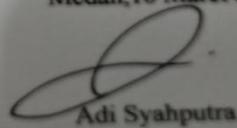
1. Bapak M, Yani, S.T.M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak H. Muharnif S.T, M.T, selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Khairul Umurani S.T,M.T selaku Dosen Pembanding I dalam menyelesaikan tugas akhir ini
4. Bapak Chandra A Siregar S.T,M.T selaku Dosen Pembanding II dalam menyelesaikan tugas akhir ini
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Affandi, S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Yang Telah Banyak Memberikan Ilmu Keteknikmesinan Kepada Penulis
8. Orangtua Penulis, Sutrisno dan Dewi Yang Telah Bersusah Payah Membesarkan dan Membiayai Studi Penulis

9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

10. Rekan-rekan Penulis, Fauzi Putra Sembiring dan Rizki Gundari yang sudah bersama-sama melakukan penelitian tugas akhir ini

Laporan tugas akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik mesin

Medan, 16 Maret 2021



Adi Syahputra

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	1
1.3. Ruang lingkup	1
1.4. Tujuan Penelitian	1
1.5. Manfaat Penelitian	1
1.6. Sistematik Penelitian	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	1
2.1. Perancangan	4
2.2. Bahan Krupuk	5
2.3. Sistem Pematangan	6
2.4. Radian	6
2.3.1 Frekuensi dan Prioda dalam gerak melingkar berturun	6
2.3.2 Kecepatan Linear dan kecepatan sudut	6
2.4 Sistem Poros	7
2.5 Poros	9
2.5.1 Macam macam poros	10
2.5.2 Hal hal penting dalam perancangan poros	11
2.5.3 Perhitungan pada poros	12
2.6 Bantalan	13
2.7 Puli	14
2.8 Transmisi sabuk v	15
2.8.1 Pemilihan puli	15
2.8.2 Rumus dan perhitungan	16
2.9 Hukum newton	17
2.10 Logam	17
2.10.1. Logam besi	17
2.10.2 Baja tahan karat (Stanlise Stell)	18
2.11 Motor listrik	20
2.11.1 Motor kapasitor	21
2.11.2 Motor universal	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal penelitian	23
Tabel 3.2 Jadwal penelitian	30
Tabel 4.1. Faktor-faktor V, X, Y dan Xo,	41

DAFTAR GAMBAR

Hal

Gambar 2.1. Bahan kerupuk yang akan dipotong	4
Gambar 2.2 Pemotong bahan kerupuk yang secara manual dan elektrik	5
Gambar 2.3 Gerak rotari/rotasi	5
Gambar 2.4 Poros	10
Gambar 2.5 Puli	13
Gambar 2.6 Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V	14
Gambar 2.7 Baja tahan karat	18
Gambar 2.8 Prinsip Medan Magnet Utama dan Medan magnet Bantu Motor Satu fasa	19
Gambar 2.9 Motor kapasitor	20
Gambar 3.1 Besi Siku	23
Gambar 3.1 Dimensi tampak depan dan samping	24
Gambar 3.2 gaya pisau	25
Gambar 3.4. Mistar baja	26
Gambar 3.5. Jangka sorong	26
Gambar 3.5 Rangka	27
Gambar 3.6 Landasan luncur tempat mata pisau	27
Gambar 3.7 Tempat mata pisau	27
Gambar 3.8 Poros diameter 19 mm panjang 150 mm	28
Gambar 3.1.1 Diagram alir perancangan	29
Gambar 4.1 poros (satuan mm)	32
Gambar 4.2 Puli	33
Gambar 4.4 Bantalan Gelinding (<i>Ball Bearing</i>)	39
Gambar 4.7 Beberapa Ukuran Sabuk V	44
Gambar 4.8 Sudut Kontak Puli dan Sabuk	45

DAFTAR NOTASI

Q	: Kapasitas pemotongan
V	: Volume bahan kerupuk
t	: Waktu
Θ	: sudut putaran
S	: jari-jari
R	: Jari-jari
f	: frekuensi
T	: Periode
v	: Kecepatan Linear
s	: Keliling Lingkaran
ω	: Kecepatan sudut(angular)
Pd	: Daya rencana
Fc	: Factor koreksi
P	: daya nominal motor penggerak
T	: Torka
d	: diameter poros
Nc	: putaran kritis
W	: berat beban yang diputar
l	: Panjang bushing
dg	: diameter gandar rodsa puli
n	: putaran
L	: panjang sabuk
C	: Jarak sumbu
Σ	: Jumlah
a	: Percepatan
m	: massa

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Untuk meningkatkan hasil produksi dan memperkecil biaya sangat membutuhkan peralatan yang murah dalam rangka mengolah produk bahan makanan di masyarakat kita. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berperan mewujudkan kehidupan masyarakat yang lebih baik. Berbagai alat pengolahan praktis dan fleksibel telah banyak diciptakan sehingga membantu memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Alat yang sudah ada di masyarakat memiliki kendala pada saat dipergunakan untuk memotong bahan kerupuk, karena bentuk hasil pemotongan kurang teratur (lingkarannya tidak penuh). Oleh karena itu, dirancang sebuah alat pemotong bahan kerupuk dengan metode penekanan dan sekaligus pemotongan sebagai wujud kemajuan teknologi tepat guna untuk masyarakat.

Secara umum, dapat didefinisikan bahwa teknologi tepat guna adalah teknologi yang dirancang untuk masyarakat tertentu yang disesuaikan dengan unsur-unsur lingkungan, keetisan, kebudayaan, sosial, politik, dan ekonomi masyarakat yang bersangkutan. Dari tujuan yang dibutuhkan, teknologi tepat guna haruslah dapat membantu masyarakat dalam meningkatkan produksi dan pendapatannya. Beberapa contoh penerapan teknologi tepat guna yang sudah dibuat antara lain alat pemotong asam glugur (Alvario, 2015), pemotong kerupuk labu kuning semi otomatis dengan metode zero one (Angga, 2017), alat pemotong ubi kayu menggunakan control otomatis (Wahyunanto, 2016) dan ada juga yang membuat konstruksi mesin pemotong umbi-umbian dari bahan kayu (Syawaladi).

Pengembangan teknologi pada dasarnya bertujuan untuk menjawab kebutuhan akan efisiensi peralatan, baik yang telah ada, ataupun yang akan dirancang. Suatu upaya pengembangan teknologi yang beragam, Langkah-langkah harus didasarkan pada permintaan pasar, baik yang telah ada, atau yang mulai diperlukan oleh masyarakat. Kemampuan itu harus dilengkapi dengan kemampuan menerjemahkan perkembangan kebutuhan pasar tersebut dengan kemampuan untuk menggagas spektrum teknologi bagaimana yang dapat menanggapi kebutuhan yang diamati tersebut.

Namun tingkat keberhasilannya masih ditentukan oleh ketepatan-gunaan teknologi yang dihasilkan. Tingkat keberhasilan akan lebih tinggi bila unsur ketepatan-gunaan dan ketepatan-saatian dipenuhi. Istilah ketepatan-gunaan merupakan istilah yang samar-samar pengertiannya, kalau tidak

diikuti dengan pernyataan ketepatan-gunaan terhadap apa yang terakhir ini sangat kontekstual, tergantung dari lingkungan masyarakat tempat teknologi tersebut akan difungsikan.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini adalah bagaimana rancangan mesin pemotong bahan krupuk kapasitas 10 kg/jam.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini menitik beratkan pada rancangan alat pemotong bahan krupuk kapasitas 10 Kg/jam.

. Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Merancang konstruksi mesin.
2. Merancang sistim transmisi
3. Merancang dudukan dan pisau pemotong
4. Merencanakan daya dan putaran

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan ini dibagi atas tujuan umum dan tujuan khusus

1.4.1 Tujuan Umum

Merancang mesin pemotong krupuk kapasitas 10 kg/jam.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari Penelitian ini adalah:

- a. Untuk Merancang kerja sistim putaran alat
- b. Untuk Merancang sistim transmisi alat
- c. Untuk Merancang penentuan sudut mata pisau pemotong

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini:

1. Untuk menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang merancang alat teknologi tepat guna

2. Bagi akademik, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang perancangan pembuatan teknologi tepat guna..
3. Untuk menambah dan meningkatkan efisiensi produksi olahan pembuatan kerupuk bagi masyarakat.

1.6 Sistematis Penulisan

Sistematis penulisan disusun sedemikian rupa sehingga konsep penulisan proposal menjadi berurutan dalam kerangka alur pemikiran yang mudah dan praktis. Sistematis tersebut disusun dalam bentuk bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain, yaitu:

BAB I Pendahuluan

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Berisikan pendahuluan bahan krupuk, Komponen Alat Pemotong bahan krupuk, Sistem penggerak, Poros, Bantalan, Puli, Sabuk V, Mata pisau, Logam yang dipakai, Baja tahan karat, besi dan Mekanisme pembuatan alat .

BAB III Metodologi Penelitian

Berisikan waktu dan tempat, prosedur perancangan, Parameter penelitian dimensi dan komponen alat, instrumen pengumpul data, Kapasitas efektif alat dan analisa biaya

BAB IV Pengujian dan Analisis Penelitian

Berisikan penyajian mesin pemotong bahan krupuk, prinsip pemotongan, kapasitas efektif alat

BAB V Kesimpulan dan Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

Perancangan produk adalah dapat di artikan sebagai kegiatan merincikan dan menentukan langkah-langkah yang akan dilaksanakan untuk mencapai sasaran yang kita inginkan. Dalam perancangan terlebih dahulu ditetapkan tujuan sasaran yang akan dicapai, kemudian melakukan penyusunan urutan langkah-langkah kegiatan dalam pencapaian sasaran tersebut, serta menyiapkan dan memanfaatkan sumber daya yang akan digunakan. Perencanaan produk adalah terus mempertimbangkan menerus dengan proses secara unsur dari proyek pengembangan produk untuk dijalankan atau diterapkan.

Konsumen adalah target dan sumber inspirasi pengembangan produk karena konsumen tidak saja memanfaatkan dan menggunakan produk akan tetapi sekaligus mereka akan menentukan apakah produk tersebut baik atau buruk dari kaca mata industri di tunjukkan pada gambar 2.1

2.2 Bahan Kerupuk

Bahan kerupuk pada gambar 2.1 untuk rancangan mesin pemotong ini terbuat dari

- Tepung kanji
- Garam
- Gula
- Air



Gambar 2.1 Bahan kerupuk yang akan dipotong

Proses pembuatan bahan kerupuk ini dilaksanakan ketika adonan berkisar suhu 50°C sampai dengan 60°C, kemudian bulat seperti gambar dengan ukuran kira-kira berdiameter 1,5

inchi selanjutnya direbus pada air panas lebih kurang 10 menit pada suhu 100°C. Setelah selesai direbus kemudian diangkat untuk didinginkan selama dua hari secara manual(dibiarkan saja di ruang terbuka).

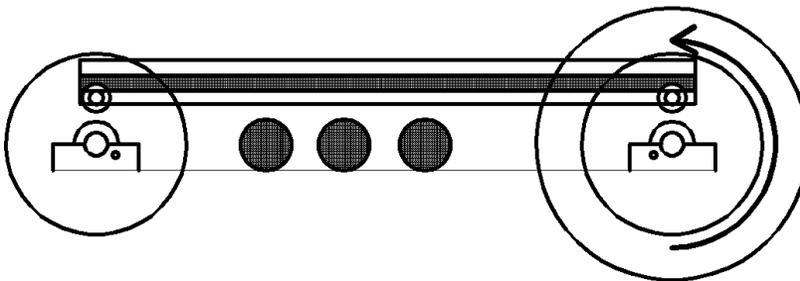
Pemotong bahan kerupuk yang ada menggunakan cara manual terlihat Pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Pemotong bahan kerupuk yang secara manual dan elektrik

2.2 Sistem Pemotongan

Gerak merupakan sebuah perubahan posisi ataupun kedudukan suatu titik pada benda terhadap titik acuan tertentu. Gerak rotary/rotasi dapat didefinisikan sebagai gerak suatu benda dengan bentuk dan lintasan lingkaran disetiap titiknya, dapat dikatakan benda tersebut berputar melalui sumbu garis lurus yang melalui pusat lingkaran dan tegak lurus pada bidang lingkaran.



Gambar 2.3 Gerak rotari/rotasi

2.3 Kapasitas Pemotongan

Hubungan antara waktu pemotongan terhadap kapasitas pemotongan yang dapat dihasilkan oleh mesin yaitu dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$Q = \frac{v}{t} \text{ (kg/s)}$$

2.3.1 Radian

$$\theta = \frac{S}{R} \text{ radian}$$

Satu radian dipergunakan untuk menyatakan posisi suatu titik yang bergerak melingkar (beraturan maupun tak beraturan) atau dalam gerak rotasi[5]. Sehingga untuk keliling lingkaran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$s = 2\pi r$$

2.3.2 Frekuensi dan perioda dalam gerak melingkar beraturan

Waktu edar atau perioda (T). Banyaknya putaran per detik disebut frekuensi (f). Satuan frekuensi ialah Hertz atau cps (*cycle per second*). Jadi antara f dan T kita dapatkan hubungan :

$$f = \frac{1}{T}$$

2.3.3 Kecepatan linier dan kecepatan sudut

Kelajuan partikel P untuk mengelilingi lingkaran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$v = \frac{s}{t}$$

Kecepatan anguler (ω), putaran per sekon (rps) atau putaran per menit (rpm). Bila benda melingkar beraturan dengan sudut rata-rata (ω) dalam radian per sekon, maka kecepatan sudut[9]:

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

Untuk 1 (satu) putaran

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ rad/s} \quad \text{atau} \quad \omega = 2\pi f$$

Besarnya sudut yang ditempuh dalam t detik:

$$\theta = \omega t$$

$$\theta = 2\pi f t$$

Sehingga antara v dan ω kita dapatkan hubungan:

$$v = \omega R$$

2.4 Sistem Poros, Pasak, dan Bantalan

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti

itu dipegang oleh poros. Sedangkan pasak adalah suatu komponen elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, puley, kopling, dan sebagainya pada poros. Fungsi yang serupa dengan pasak dilakukan pula oleh spline dan gerigi yang mempunyai gigi luar pada poros dan gigi dalam dengan jumlah gigi yang sama pada naf dan saling terkait yang satu dengan yang lain. Gigi pada *spline* adalah besar-besar, sedangkan pada gerigi adalah kecil-kecil dengan jarak bagi yang kecil pula. Kedua-duanya dapat digeser secara aksial pada waktu meneruskan daya.

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak bekerja secara semestinya.

Dalam pembuatan mesin pemotong bahan krupuk ini, bantalan yang digunakan adalah bantalan gelinding. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum dan rol bulat.

a. Atas dasar arah beban terhadap poros

- Bantalan radial, arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.
- Bantalan aksial, arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah sejajar sumbu poros.
- Bantalan kombinasi, bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

b. Atas dasar elemen gelinding

Bantalan gelinding mempunyai keuntungan dari gesekan gelinding yang sangat kecil dibandingkan dengan bantalan luncur. Elemen gelinding seperti bola atau rol, dipasang di antara cincin luar dan cincin dalam. Dengan memutar salah satu cincin tersebut, bola atau rol akan membuat gerakan gelinding sehingga gesekan diantaranya akan jauh lebih kecil. Untuk bola atau rol, ketelitian tinggi dalam bentuk dan ukuran merupakan keharusan. Karena luas bidang kontak antara bola atau rol dengan cincinnya sangat kecil maka besarnya beban per satuan luas atau tekanannya menjadi sangat tinggi. Dengan demikian bahan yang dipakai harus mempunyai ketahanan dan kekerasan yang tinggi.

Dalam perancangan (*suatu*) alat ini dibutuhkan beberapa komponen pendukung yang sering dijumpai dalam sebuah rangkaian alat atau mesin. Teori komponen ini berfungsi untuk memberi landasan dalam perancangan ataupun pembuatan alat. Ketepatan dan ketelitian dalam pemilihan berbagai nilai atau ukuran dari komponen itu sangat mempengaruhi kinerja dari alat yang akan dirancang

Mesin merupakan kesatuan dari berbagai komponen yang selalu berkaitan dengan elemen-elemen mesin yang bekerja sama satu dengan yang lainnya secara kompak sehingga menghasilkan suatu rangkaian gerakan yang sesuai dengan apa yang sudah direncanakan. Dalam merencanakan sebuah mesin harus memperhatikan faktor keamanan baik untuk mesin itu sendiri maupun bagi operatornya. Dalam pemilihan elemen-elemen dari mesin juga harus memperhatikan kekuatan bahan, *safety factor*, dan ketahanan dari berbagai komponen tersebut. Adapun elemen tersebut adalah bantalan duduk, poros, pully, mototr elektrik, mur dan baut.

2.5 Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir setiap mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan (*Elemen*) utama dalam tranmisi seperti itu dipegang oleh (*adalah*) poros poros.

2.5.1 Macam-macam poros

Poros untuk meneruskam daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut:

1. Poros transmisi

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya di transmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi puli sabuk atau sprocket rantai, dan lain-lain.

2. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut sepindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

3. Gandar

Poros seperti yang dipasang di antara roda – roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang – kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

Menurut bentuk poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, dan lain-lain. Poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah, dan lain-lain. Contoh gambar poros (*adalah*) gambar 2.4.



Gambar 2.4. Poros.

2.5.2. Hal-hal penting dalam Perencanaan poros

Hal-hal penting dalam merencanakan sebuah poros sebagai berikut ini perlu diperhatikan

1. Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami suatu beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diutarakan di atas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling- baling kapal atau turbin.

Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus direncanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban- beban di atas.

2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntiran terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian atau getaran dan suara. Disamping kekuatan poros, kekakuanya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut.

3. Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik, dan lain-lain. Juga dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian bagian lainnya. Jika mungkin, poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

4. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi dengan kontak dengan fluida yang korosif. Demikian juga yang terancam kavitasi, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama. Sampai dengan batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

2.5.3. Perhitungan pada poros

Pada poros yang menderita beban puntir dan beban lentur sekaligus, maka pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser karena momen puntir dan tegangan lentur karena momen lengkung, maka daya rencana poros dapat ditentukan dengan rumus:

$$P_d = f_c P(kW)$$

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

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

sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

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

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

Meskipun dalam perkiraan sementara ditetapkan bahwa beban hanya terdiri atas momen puntir saja, perlu ditinjau pula apakah ada kemungkinan pemakaian dengan beban lentur dimasa mendatang. Jika memang diperkirakan akan terjadi pemakaian dengan beban lentur maka dapat dipertimbangkan pemakaian factor C_b yang harganya antara 1,2-2,3.(jika tidak diperkirakan akan terjadi pembebanan lentur maka C_b diambil = 1,0).

Dari persamaan diatas diperoleh rumus untuk menghitung diameter poros

$$d = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

dimana :

$$\tau_a = \sigma_B / (sf_1 \times sf_2)$$

Perhitungan putaran kritis

$$N_c = 52700 \frac{d^2}{H} \sqrt{\frac{I}{W}}$$

2.6.Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh system akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi bantalan dalam permesinan dapat disamakan perannya dengan pondasi pada gedung.

Dalam memilih bantalan yang digunakan, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Tinggi rendahnya putaran poros
2. Jenis bahan yang digunaka
3. Besar kecilnya beban yang dikenakan
4. Kemudahan perawatan

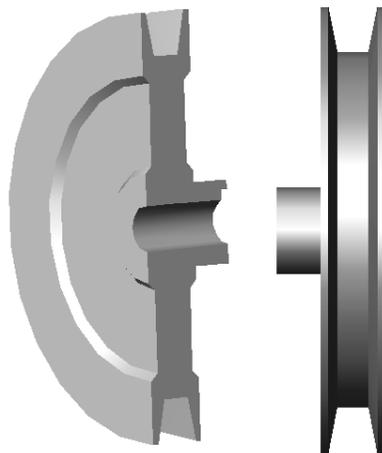
2.7.Puli

Puli merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sprocket rantai dan roda gigi (Gambar 2.4). Puli pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan adapula yang terbuat dari baja.

Perkembangan pesat dalam bidang penggerak pada berbagai mesin perkakas dengan menggunakan motor listrik telah membuat arti sabuk untuk alat penggerak menjadi berkurang. Akan tetapi sifat elastisitas daya dari sabuk untuk menampung kejutan dan getaran pada saat transmisi membuat sabuk tetap dimanfaatkan untuk mentransmisikan daya dari penggerak pada mesin perkakas.

Keuntungan jika menggunakan puli :

1. Bidang kontak sabuk-puli luas, tegangan puli biasanya lebih kecil sehingga lebar puli bisa dikurangi.
2. Tidak menimbulkan suara yang bising dan lebih tenang.



Gambar 2.5. Puli.

Puli dipasang pada poros (gandar) yang terdapat bantalan tak terbebani didalam roda puli sehingga *bushing* roda puli mengalami tekanan yang dicari dengan rumus :

$$P = \frac{Q}{ld_g}$$

Harga tekanan yang tergantung pada kecepatan keliling permukaan lubang roda puli ini tidak boleh melebihi nilai yang tercantum didalam Tabel 2.1.

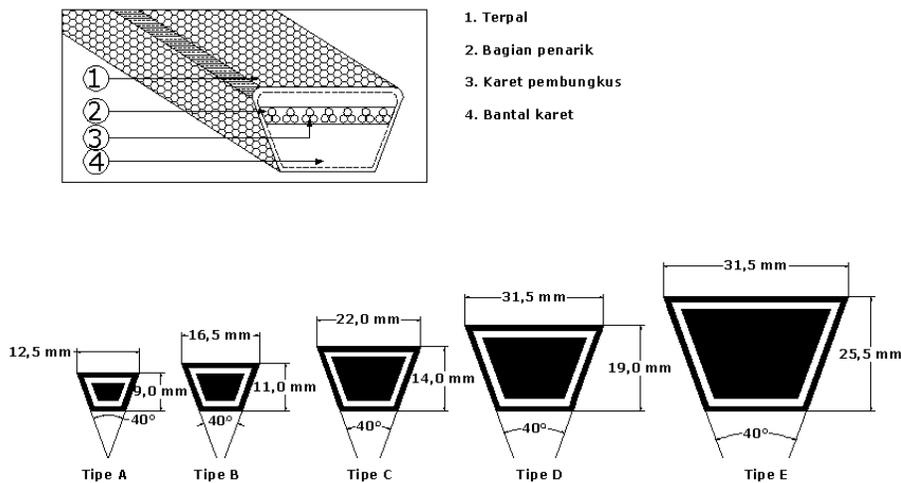
Tabel 2.1 Tekanan Bidang Yang Diizinkan

V (m/s)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
P(kg/cm ²)	75	70	66	62	60	57	55	54	53	52	51	50	49

Sumber : Rudenko, N. 1994. "Mesin Pindah Bahan". Jakarta : Erlangga

2.8. Transmisi Sabuk – V

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 di terapkan, di mana sebuah sabuk luwes atau rantai dibelitkan sekeliling puli atau sprocket pada poros.



Gambar 2.6 Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V(Sularso, 1994: 164)

Sabuk atau *belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari sabuk-V jika dibandingkan dengan sabuk rata.

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk – V karena mudah penanganannya dan harganya pun murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimal sampai 25 (m/s). Dalam gambar 2.5 diberikan sebagai proporsi penampang sabuk – V yang umum dipakai. Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih 500 (kW). Di bawah ini (gambar 2.5) dibahas tentang hal-hal dasar pemilihan sabuk-v dan puli.

2.8.1. Pemilihan Puli

Pemilihan puli *belt* sebagai elemen transmisi didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- Dibandingkan roda gigi atau rantai, penggunaan sabuk lebih halus, tidak bersuara, sehingga akan mengurangi kebisingan.
- Kecepatan putar pada transmisi sabuk lebih tinggi jika dibandingkan dengan belt.
- Karena sifat penggunaan belt yang dapat selip, maka jika terjadi kemacetan atau gangguan pada salah satu elemen tidak akan menyebabkan kerusakan pada elemen lain.

2.8.2 Rumus Dan Perhitungan

Pada mesin ini menggunakan sabuk-V sebagai penerus daya dari motor listrik ke poros, (*dapat dihitung*) dengan rumus perhitungan:

- Perbandingan transmisi

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

➤ Kecepatan sabuk

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ (m/s)}$$

2.9 Hukum Newton

Sesungguhnya hukum pertama Newton ini memberikan pernyataan tentang kerangka acuan. Pada umumnya, percepatan suatu benda bergantung kerangka acuan mana ia diukur. Hukum ini menyatakan bahwa jika tidak ada benda lain di dekatnya (artinya tidak ada gaya yang bekerja, karena setiap gaya harus dikaitkan dengan benda dengan lingkungannya) maka dapat dicari suatu keluarga kerangka acuan sehingga suatu partikel tidak mengalami percepatan^[2]. Bunyi dari Hukum Newton 1 adalah “ Jika resultan gaya yang bekerja pada benda yang sama dengan nol , maka benda yang mula – muka diam akan tetap diam . Benda yang mula – mula bergerak lurus beraturan akan tetap lurus beraturan “.

$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{0}$$

“percepatan yang dialami oleh suatu benda sebanding dengan besarnya gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan massa benda itu” . Hukum II Newton dapat ditulis dengan persamaan:

$$\mathbf{a} = \mathbf{F}/m$$

Dalam persamaan ini F adalah jumlah (vektor) semua gaya yang bekerja pada benda, m adalah massa benda, dan a adalah (vektor) percepatannya(Sears). Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya yang bekerja pada benda, dan berbanding terbalik dengan massa benda itu.

2.10 Logam

2.10.1 Logam besi

Pada umumnya besi yang ada dipasaran adalah baja yang merupakan suatu campuran dari besi (Fe) dan karbon (C), dimana unsur karbon (C) menjadi dasar. Disamping unsur Fe Dan C, baja juga mengandung unsur campuran lain seperti sulfur (S), fosfor (P), silikon (Si), dan mangan (Mn) yang jumlahnya dibatasi. Baja karbon adalah baja yang mengandung karbon antara 0,1% - 1,7%. Berdasarkan tingkatan banyaknya kadar karbon, baja digolongkan menjadi tiga tingkatan :

- a. Baja karbon rendah
- b. Baja karbon sedang
- c. Baja karbon tinggi

2.10.2 Baja Tahan Karat(stainless steel)



Gambar 2.7 Baja tahan karat

Disebut sebagai baja tahan karat (stainless steel) karena jenis baja ini tahan terhadap pengaruh oksigen dan memiliki lapisan oksida yang yang stabil pada permukaan baja. Stainless steel bisa bertahan dari pengaruh oksidasi karena mengandung unsur Chromiun lebih dari 10,5%, unsur chromium ini yang merupakan pelindung utama baja dalam stainless steel terhadap gejala yang di sebabkan kondisi lingkungan.

Stainless steel di bagi dalam beberapa kelompok utama sesuai jenis dan porsentase material sebagai bahan pembuatannya. Kelompok/ klasifikasi stainless steel antara lain adalah sebagai berikut:

2.11 Motor listrik(ac)

Motor adalah suatu alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Bagian terpenting bagi elektro motor ini adalah stator dan rotor. Stator adalah rumah atau kerangka motor yang terbuat dari baja plat atau besi cor. Motor listrik dapat dibedakan menjadi dua yaitu: motor listrik arus bolak-balik (AC) dan motor listrik arus searah (DC). Satuan daya motor listrik dibedakan menjadi dua sebagai berikut:

1. Untuk USC (*US Costumer System*), satuan yang digunakan adalah HP.
2. Untuk SI (*System Internasional*), satuan yang digunakan adalah Watt.

Dalam hal ini yang perlu diperhitungkan dalam daya motor adalah gaya yang bekerja pada waktu penggilangan dan torsi yang terjadi. Menurut (Sularso: 2008:23) rumus yang digunakan untuk menghitung daya adalah:

$$T = 9.74.10^5 \frac{Pd}{n}$$

Berdasarkan karakteristik dari arus listrik yang mengalir, motor AC (Alternating Current, Arus Bolak-balik) terdiri dari 2 jenis, yaitu:

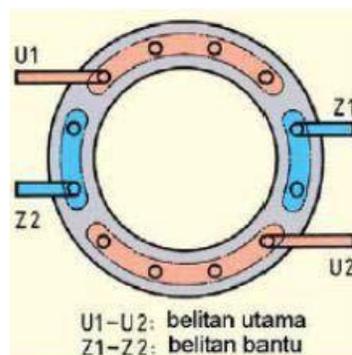
1. Motor listrik AC / arus bolak-balik 1 fasa
2. Motor listrik AC / arus bolak-balik 3 fasa

Pembahasan dalam artikel kali ini di titik beratkan pada motor listrik AC 1 fasa, yang terdiri dari:

- Motor Kapasitor
- Motor Shaded Pole
- Motor Universal

Prinsip kerja Motor AC Satu Fasa

Motor AC satu fasa berbeda cara kerjanya dengan motor AC tiga fasa, dimana pada motor AC tiga fasa untuk belitan statornya terdapat tiga belitan yang menghasilkan medan putar dan pada rotor sangkar terjadi induksi dan interaksi torsi yang menghasilkan putaran. Sedangkan pada motor satu fasa memiliki dua belitan stator, yaitu belitan fasautama (belitan U1-U2) dan belitan



fasa bantu (belitan Z1-Z2), lihat gambar 2.8

Gambar 2.8 Prinsip Medan Magnet Utama dan Medan magnet Bantu Motor Satu fasa

2.11.1 Motor Kapasitor

Motor kapasitor satu phasa banyak digunakan dalam peralatan rumah tangga seperti motor pompa air, motor mesin cuci, motor lemari es, motor air conditioning. Konstruksinya sederhana dengan daya kecil dan bekerja dengan tegangan suplai PLN 220 V, oleh karena itu menjadikan motor kapasitor ini banyak dipakai pada peralatan rumah tangga. Belitan stator terdiri atas belitan utama dengan notasi terminal U1-U2, dan belitan bantu dengan notasi terminal Z1-Z2. Jala-jala L1 terhubung dengan terminal U1, dan kawat netral N terhubung dengan terminal U2. Kondensator kerja berfungsi agar perbedaan sudut phasa belitan utama dengan belitan bantu mendekati 90° . Pengaturan arah putaran motor kapasitor dapat dilakukan dengan (lihat gambar 2.8):

- Untuk menghasilkan putaran ke kiri (berlawanan jarum jam) kondensator kerja disambungkan ke terminal U1 dan Z2 dan terminal Z1 dikopel dengan terminal U2.
- Putaran ke kanan (searah jarum jam) kondensator kerja disambungkan ke terminal Z1 dan U1 dan terminal Z2 dikopel dengan terminal U2 pada gambar 2.9

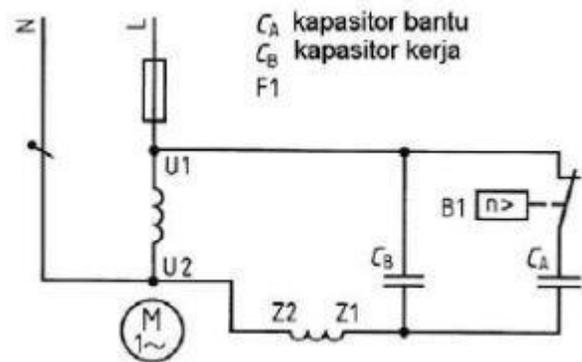


dan terminal Z2 dikopel dengan terminal U1 pada gambar 2.9

Gambar 2.9 Motor kapasitor

Motor kapasitor dengan daya diatas 1 KW di lengkapi dengan dua buah kondensator dan satu buah saklar sentrifugal. Belitan utama U1-U2 dihubungkan dengan jala-jala L1 dan Netral

N. Belitan bantu Z1-Z2 disambungkan seri dengan kondensator kerja CB, dan sebuah kondensator starting CA diseri dengan kontak normally close (NC) dari saklar sentrifugal pada



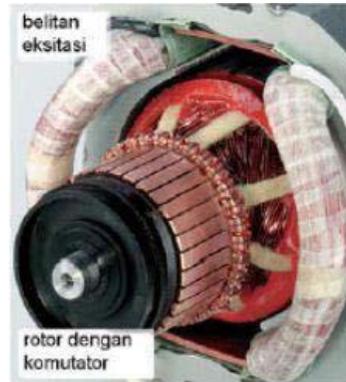
gambar 2.10

Gambar 2.10. Pengawatan dengan Dua Kapasitor

Awalnya belitan utama dan belitan bantu mendapatkan tegangan dari jala-jala L1 dan Netral. Kemudian dua buah kondensator CB dan CA, keduanya membentuk loop tertutup sehingga rotor mulai berputar, dan ketika putaran mendekati 70% putaran nominalnya, saklar sentrifugal akan membuka dan kontak normally close memutuskan kondensator bantu CA.

Fungsi dari dua kondensator yang disambungkan parallel, CA+CB, adalah untuk meningkatkan nilai torsi awal untuk mengangkat beban. Setelah putaran motor mencapai 70% putaran, saklar sentrifugal terputus sehingga hanya kondensator kerja CB saja yang tetap bekerja. Jika kedua kondensator rusak maka torsi motor akan menurun drastis.

2.11.2 Motor Universal



Gambar 2.11.komutator pada motor universal.

Motor Universal termasuk motor satu fasa dengan menggunakan belitan stator dan belitan rotor. Motor universal dipakai pada mesin jahit, motor bor tangan. Perawatan rutin dilakukan dengan mengganti sikat arang yang memendek atau pegas sikat arang yang lembek. Kontruksinya yang sederhana, handal, mudah dioperasikan, daya yang kecil, torsinya yang cukup besar motor universal dipakai untuk peralatan rumah tangga.

Bentuk stator dari motor universal terdiri dari dua kutub stator. Belitan rotor memiliki duabelas alur belitan dan dilengkapi komutator dan sikat arang yang menghubungkan secara seri antara belitan stator dengan belitan rotornya. Motor universal memiliki kecepatan tinggi sekitar 3000 rpm. Aplikasi motor universal untuk mesin jahit, untuk mengatur kecepatan dihubungkan dengan tahanan geser dalam bentuk pedal yang ditekan dan dilepaskan

BAB 3 METODE PENELITIAN

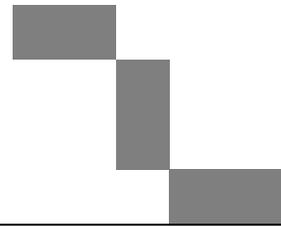
3.1. Tempat dan Waktu

Tempat pembuatan alat serta kegiatan uji coba direncanakan atau dilaksanakan di Bengkel Ilmu jalan besar Hampan Perak Waktu perancangan ini direncanakan, diperkirakan paling lama 6 samapai 8 bulan

Tabel 3.1 Jadwal penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Penelusuran literatur, Komponen dan bahan pendukung rancangan	■	■						
2	Pengajuan proposal dan revisi			■					
3	Persiapan rancangan alat				■				
4	Perhitungan dan estimasi rancangan					■			

- 5 Pengujian alat dan pengukuran
 - 6 Pengolahan dan analisis data
 - 7 Penyusunan Laporan
 - 8 Penyerahan laporan
-



3.2. Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan-bahan yang dipersiapkan untuk perancangan adalah:

- a. Bahan rangka mesin, besi siku 30 mm x 30 mm (TKS/ST 37)

Gambar 3.1 Besi siku

- b. Bahan landasan potong dari stainlessstall SS304,
- c. Bahan mata pisau stainlessstall SS 304.
- d. Bahan poros penggerak dari bahan ST 37.

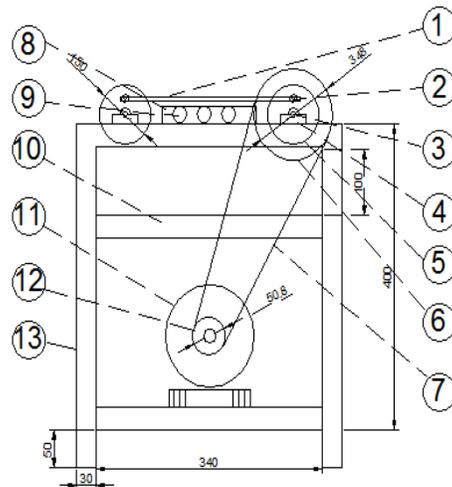
Bahan-Bahan yang dibeli di pasaran merupakan komponen yang standar:

- a. Motor penggerak menggunakan motor listrik satu phase 125W/1500 rpm
- b. Bearing menggunakan bearing duduk dengan diameter 19 mm (P204)
- c. Sabuk menggunakan cabuk jenis v
- d. Pulley
- e. Baut dan mur
- F Pembatas bahan menggunakan plat stainless tebal 0,8 mm

Keterangan:

1. Pisau Pemotong SS 304
2. Bearing 607
3. Poros ST 37
4. Bearing P204
5. Dudukan Bearing pisau ST 37
6. Puli 12 Inchi
7. Belt
8. Penahan (penentuan ketebalan)
9. Jalur bahan

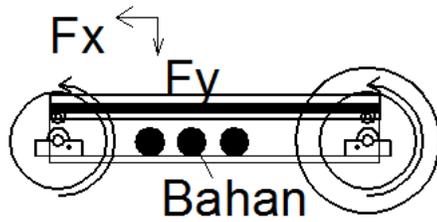
- 10. Penampung SS 304
- 11. Motor listrik 220 vac/125 w
- 12. Puli 2 inchi
- 13. Rangka siku 3 cm tebal 2 mm



Gambar 3.1 Dimensi tampak depan dan samping

Cara kerja:

Motor ac yang dipasangkan puli 2 inchi akan memutar puli 12 inchi untuk menggerakkan poros dudukan piringan mata pisau, sehingga menyebabkan pisau bergerak ke kanan dan ke kiri serta turun naik untuk memotong bahan krupuk yang kekerasan di atas kekerasan lontong dan dibawah kekerasan ubi mentah. Proses ini bekerja seperti proses manual yang selama ini dikerjakan oleh penjual krupuk. Bahan krupuk akan diletakkan dijalur pipa sebesar 2 inchi yang berjumlah empat jalur kemudian di dorong dengan pendorong, dan ditahan dengan penahan sesuai dengan ketebalan yang diinginkan.



Gambar gaya pisau

Gaya F adalah gaya yang diperoleh dari putaran mesin karena transmisi poros pada kedudukan mata pisau dan gaya tekan pada bahan krupuk adalah gaya F_y ,

3.2.2 Peralatan.

Pada perancangan ini digunakan beberapa peralatan antara lain:

Alat-alat ukur mikrometer.

1. Mistar Dan Alat Ukur



Gambar .3.4. Mistar baja

2. Jangka sorong,



Gambar . 3.5. Jangka sorong

3.3. Software Autocad

Software autocad diperlukan untuk menggambar desain rancangan dan komponen-komponen yang akan digunakan.

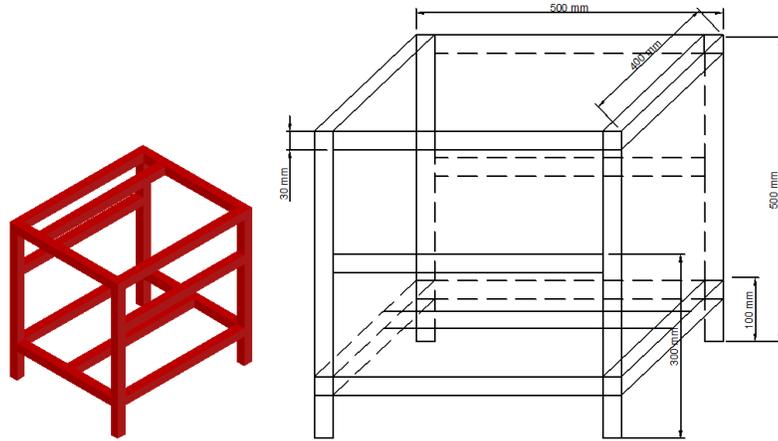
1.2.2. Metode

1. Metode Perancangan

Perancangan dilakukan terdiri dari beberapa tahapan pekerjaan, sebelumnya telah dilakukan oleh teman satu tim yaitu melakukan perencanaan hingga perhitungan kekuatan dan ukuran komponen-komponen permesinan. Kemudian untuk penulis khusus melakukan perancangan mesin yang mempunyai rincian tahapan-tahapannya, sebagai berikut:

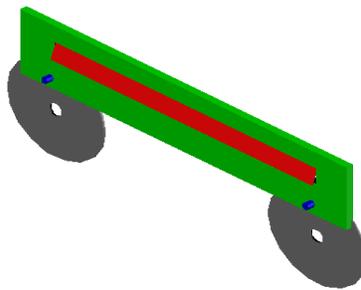
1). Membuat rancangan konstruksi dudukan mesin, terdiri dari:

a. Rangka terbuat dari besi siku



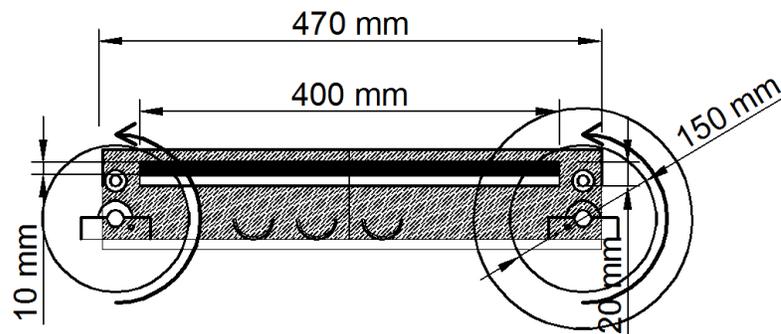
Gambar 3.6 Rangka

- b. Seluruh rangka dihubungkan dengan proses pengelasan dan finishing dengan mesin gerinda tangan.
 - c. Bagian ini dirancang sekokoh mungkin mengingat konstruksi harus mampu menumpu dan mengantisipasi adanya getaran pada saat melakukan pengoperasian alat .
- 2). Membuat landasan luncur, menggunakan mesin potong plat.



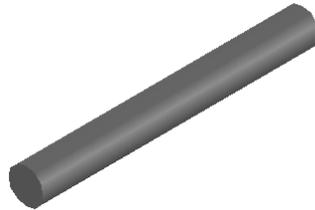
Gambar 3.7 Landasan luncur tempat mata pisau

3). Membuat landasan mata pisau, menggunakan besi plat ST 37



Gambar 3.8 Tempat mata pisau

4). Pembuatan poros dikerjakan pada



Gambar 3.9 Poros diameter 19 mm panjang 150 mm

- a. Mesin bubut, untuk bentuk silindris,
- b. Mesin frais, untuk mengerjakan alur pasak
- c. Mesin gerinda silinder, untuk mengerjakan bagian poros tempat dudukan bantalan,

5). Merangkai/merakit (*assembling*) komponen-komponen

Sebelum dilakukan perakitan terlebih dahulu lengkapi seluruh komponen-komponen yang dibutuhkan, mulai dari yang dibuat hingga komponen yang harus dibeli, misalnya: motor penggerak, bearing, poros, bantalan, baut-baut serta mur-mur pengikat dll.

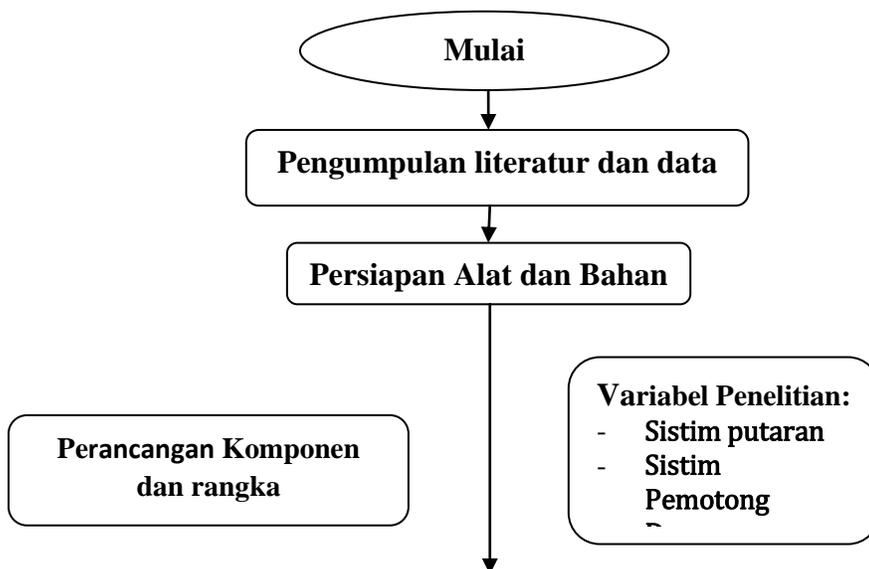
- a. Pemasangan komponen-komponen disesuaikan dengan gambar *assembling*

- b. Pada saat melakukan perakitan hal yang perlu diperhatikan adalah pada bagian-bagian yang mempunyai pasangan atau suaian.
- 6). Tahapan berikutnya adalah tahapan uji coba mesin.
 - a. Sebelum mesin diuji coba yakinkan seluruh komponen-komponen sudah lengkap terpasang
 - b. Yakin bahwa mesin siap untuk dioperasikan, bila sudah yakin, hidupkan alat untuk beberapa saat tanpa diberi beban. Perhatikan apakah ada hal yang tidak normal atau ada kejanggalan gerakan pada bagian-bagian yang bergerak.
 - c. Setelah dirasakan aman beri beban dengan melakukan berbagai pengujian.
- 7). Catat hasil yang ditimbulkan uji coba alat, dan analisis hasil



Gambar 3.10 Mesin pemotong bahan kerupuk lontong

3.4 Diagram Alir Perancangan



BAB 4

PEMBAHASAN DAN HASIL

Dalam perancangan ini difokuskan pada rancangan mesin pemotong bahan krupuk kapasitas 10 kg/jam dengan hasil yang diterima sesuai dengan yang direncanakan.

Agar pembahasannya tidak menyimpang maka disusun urutan pembahasannya sesuai apa yang diinginkan oleh tujuan khusus, adapun urutan pembahasannya adalah sebagai berikut:

- d. Merancang kerja sistim putaran alat
- e. Merancang sistim transmisi alat
- f. Merancang penentuan sudut mata pisau pemotong

4.1 Sistem Kerja Mesin Pemotong Bahan Kerupuk.

Prinsip kerja dari mesin pemotong bahan kerupuk ini adalah dengan meletakkan bahan kerupuk yang akan dipotong kesaluran masuk dan meletakkan pendorong di belakang bahan untuk mendorong bahan kerupuk bergerak maju agar dapat dipotong, pisau bergerak turun naik untuk memotong bahan kerupuk akibat gerakan berputar dari kedudukan tempat mata pisau. Dudukan tempat pisau satu poros dengan puli, kemudian puli digerakkan oleh motor listrik melalui belt penghubung. Sehingga terjadi gerakan rotasi pada puli sehingga dapat menggerakkan kedudukan tempat mata pisau.

4.2 Perancangan Komponen Mesin

4.2.1. Tempat Mata Pisau

Tempat mata pisau berfungsi untuk meletakkan mata pisau.

Dimensi tempat mata pisau ini berukuran :

Panjang	= 470mm
Lebar	= 10 mm
Tebal	= 2 mm

4.2.2. Rangka

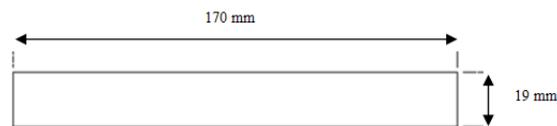
Tinggi 50cm disesuaikan dengan ukuran pada posisi duduk manusia agar mudah meletakkan bahan kerupuk ke saluran masuk.

4.2.3 Saluran masuk

Diameter 5 cm dan panjang 15 cm berbentuk setengah lingkaran.

4.2.4 Poros Penggerak

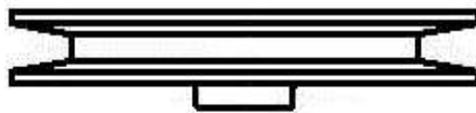
Poros yang digunakan direncanakan adalah poros yang terbuat dari bahan baja karbon yaitu SC-37 dengan kekuatan tarik 53 kg/mm^2 . Dipilihnya bahan ini karena mudah diperoleh dipasaran dan harganya pun tidak terlalu mahal (harganya murah) dengan panjang 170 mm dan diameter 19 mm.



Gambar 4.1 poros (satuan mm)

4.2.5 Puli

puli terbuat dari besi cor, dipilihnya bahan ini adalah ditinjau dari segi aspek kekuatan yang disesuaikan pada poros penggerak, kemudian harga yang lebih ekonomis serta bahan ini mudah didapat di pasaran gambar ini di tunjukkan pada 4.2.



Gambar 4.2 Puli

4.3. Menentukan Putaran Dan Daya Yang Di Butuhkan

4.3.1 Kapasitas mesin pemotong bahan kerupuk

Pada mesin pemotong bahan kerupuk ini perlu dihitung kapasitas pemotongan yaitu:

$$\begin{aligned} Q &= A \times t_k \times p_b \\ &= 0,001963 \text{ m}^2 \times 0,001 \text{ m} \\ &= 1,9625 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$p_b = \text{panjangbahan (0,3 m)}$$

$$\begin{aligned} V_t &= \text{Volume satubahan (m}^3\text{)} \\ &= 1,9625 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times 0,3 \\ &= 5,8875 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Massa satu kerupuk = 0,0015 kg

$$\rho_{\text{kerupuk}} = 0,0015 \text{ kg} / (5,8875 \times 10^{-6} \text{ m}^3) = 254,7771 \text{ kg/m}^3$$

Karena ada 2 batang sekali potongan, maka:

$$\begin{aligned} Q &= 0,0015 \times 2 \times 60 \times 60 \text{ (1 jam = 60 menit = 60 \times 60 detik = 3600 detik)} \\ &= 10,8 \text{ kg dalam waktu 1 jam} \end{aligned}$$

4.3.2 Menentukan Gaya Untuk Melakukan Pemotongan

Untuk menentukan besar gaya yang dibutuhkan untuk melakukan pemotongan bahan kerupuk dapat dilakukan dengan mengetahui besar gaya yang dibutuhkan untuk memotong bahan kerupuk secara manual $0,25 \text{ kg/cm}^2$ (diperoleh dari percobaan awal). Maka cara yang dilakukan adalah mengasumsikan tegangan geser pemotongan dianggap mendekati dengan tegangan geser secara manual. Gaya pemotongan dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$F = A \cdot \tau_G$$

Jika bahan kerupuk yang dipotong pada posisi tidur jadi penampang bahan adalah seperti lingkaran dengan panjang mencari luasnya adalah $0,00003925 \text{ m}^2 (0,25 \times 3,14 \times 0,05 \times 0,001)$. Sehubungan proses pemotongan sekali melakukan pemotongan terdapat 3 bahan maka luas penampang adalah $3 \times 0,00003925 \text{ (m}^2\text{)} = 0,00011775 \text{ (m}^2\text{)} = 117,75 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$

Jadi, gaya pemotongan:

$$\begin{aligned} F &= 0,025 \text{ kg/mm}^2 \times 117,75 \times 10^{-6} \text{ mm}^2 \\ &= 2,94375 \times 10^{-6} \text{ N} \end{aligned}$$

R = jarak beban yang terjauh dari sumbu poros ke bagian tengah dudukan tempat tapir, $\frac{1}{2}$ diameter pemotong dibagi dua:

$$= (\frac{1}{2} \cdot 14) / 2 \text{ (cm)} = 3,5 \text{ (cm)} = 0,035 \text{ (m)}$$

Maka: $T = 2,94375 \times 10^{-6} \text{ N} \times 0,035 = 0,10303125 \times 10^{-6} \text{ (kg. m)}$

$$n = \text{Putaran pada dudukan} = 208,333 \text{ (rpm)}$$

$$P = \frac{0,10303125 / 1000000 \times 208,333}{0,000002,94375} = 7,29 \text{ kg}$$

4.3.3 Menentukan kekuatan poros

Dalam merancang kekuatan poros ini, digunakan poros yang berfungsi sebagai pemutar poros penggerak untuk memotong yang ditumpu oleh dua buah bantalan. Untuk merancang diameter poros maka dilakukan pembahasan sebagai berikut:

a). Menentukan Tegangan Geser Izin (τ_a) Bahan Poros (Sularso, 1997, hal. 8)

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2}$$

Dimana: $\sigma_b = \text{Kekuatan tarik bahan poros} = 53 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$

$Sf_1 = \text{Faktor keamanan material} = 6,0$

$Sf_2 = \text{Faktor keamanan poros beralur pasak} = 2,0$

Maka :

$$\tau_a = \frac{53}{6,0 \times 2,0}$$

$$\tau_a = 4,417 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

b). Menghitung Momen Puntir atau Torsi yang Terjadi

Besar torsi yang terjadi (T) pada poros adalah : (Sularso, 1997, hal. 7).

Di mana :

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_1}$$

T = Torsi (kg.mm)

Pd = Daya rencana 0,02 kW

$n_1 = \text{Putaran} = 1250 \text{ (rpm)}$

maka torsi yang terjadi adalah :

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{0,02}{1250}$$

$$T = 15,584 \text{ (kg.mm)}$$

c). Menghitung Diameter Poros Yang Diizinkan

Diameter poros (ds_{poros}) penggerak diperoleh (Sularso, 1997, hal. 8) :

$$ds_{poros} = \left[\frac{5,1}{\tau_a} Kt \cdot Cb \cdot T \right]^{1/3}$$

Di mana :

τ_a = Tegangan geser izin = 4,417 (kg/mm²)

Kt = Faktor koreksi tumbukan, ditentukan = 2,5

Cb = Faktor akibat lenturan, ditentukan = 2,5

$$T = \text{Torsi} = 15,584 \text{ (kg.mm)}$$

Maka:

$$ds_{poros} = \left[\frac{5,1}{4,417} 2,5 \times 2,5 \times 15,584 \right]^{1/3}$$

$$ds_{poros} = 4,827 \text{ (mm)}$$

Sementara diameter yang digunakan adalah 19 (mm), sehingga poros yang digunakan aman sebab poros yang dipakai lebih besar dari pada ukuran poros melalui perhitungan.

d). Menentukan/Pemeriksaan Sudut Puntir yang Terjadi

Untuk melakukan pemeriksaan sudut puntir digunakan rumus sebagai berikut, (Sularso, 1997, hal.18) :

$$\theta = 548 \cdot \frac{T \cdot L}{G \cdot ds^4}$$

Dimana : θ = sudut defleksi (°)

$$T = \text{Torsi} = 15,584 \text{ (kg.mm)}$$

$$L = \text{panjang poros yang terpanjang adalah} = 170 \text{ (mm)}$$

$$G = \text{Modulus geser, untuk baja} = 8,3 \times 10^3 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

$$Ds = \text{Diameter poros terkecil} = 19 \text{ (mm)}$$

sehingga:

$$\theta = 548 \cdot \frac{15,584 \times 170}{8,3 \times 10^3 \times 19^4}$$

θ = sudut defleksi = 0,001342 (°)

Berdasarkan Sularso, 1997, hal.18, sudut defleksi puntiran yang diijinkan adalah 0,25 s.d 0,3 derajat. Sehingga poros aman digunakan sebab sudut defleksi puntiran yang terjadi lebih kecil dari batas yang diijinkan ($0,124^{\circ} < 0,25 \text{ s.d } 0,3^{\circ}$)

e.) Menentukan tegangan geser yang terjadi (τ_{ka}) pada poros adalah : (Sularso, 1997, hal. 7)

Di mana :

$$\tau_{ka} = \text{tegangan geser yang terjadi} = \frac{5,1 \cdot T}{d_s} \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

T = torsi yang terjadi = **15,584**(kg.mm)

d_s = diameter untuk puli = 16 (mm)

maka:

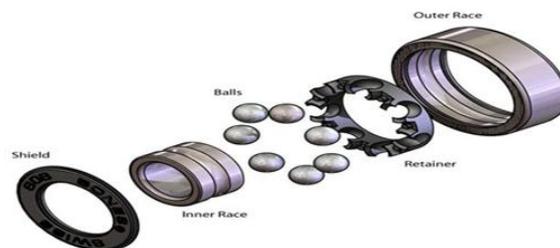
$$\tau_{ka} = \text{tegangan geser yang terjadi} = \frac{5,1 \times 15,584}{16} = 0,011587 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

Perencanaan poros ini dinyatakan aman sebab tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser izin atau $0,011587 < 4,417 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$

4.3.4. Menentukan Jenis dan Ukuran Bantalan yang Digunakan

Pada mesin pemotong ini digunakan dua buah bantalan yang sejenis yang mampu menahan beban radial digunakan pada pendukung poros pemutar silinder.

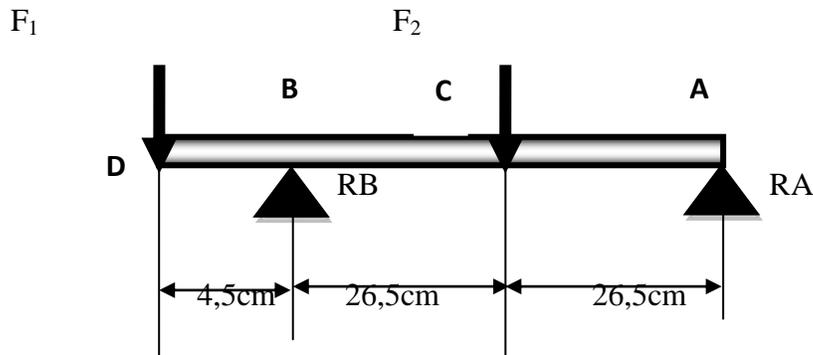
Bantalan yang digunakan pada konstruksi mesin ini adalah bantalan yang mampu menumpu beban yang sejajar sumbu poros. Bantalan untuk poros penggerak yang diameternya disesuaikan dengan ukuran poros yang dinyatakan aman. Bantalan yang dipilih adalah yang disesuaikan dengan diameter poros = 19 mm.



Gambar 4.3 Bantalan Gelinding(*Ball Bearing*)

a) Menentukan beban poros puli

Menentukan beban pada bantalan yang digunakan harus perhatikan posisi bantalan pada konstruksi poros mesin yang digunakan seperti yang tertera pada Gambar 4.7 di bawah



Gambar 4.4. Posisi Bantalan Pada Poros Penggerak

Untuk menentukan beban pada bantalan perhatikan gambar di atas:

$$\sum M_A = 0$$

$$-F_1 \cdot 57,5 + R_A \cdot 0 + F_2 \cdot 26,5 + R_B \cdot 53 = 0$$

$$-R_B = \frac{-F_1 \cdot 57,5 - F_2 \cdot 26,5}{53}$$

Di mana :

Dari gambar di atas dapat diperoleh data-data sebagai berikut:

F_2 = Gaya tarik yang bekerja pada sabuk = 20(kg)(asumsi)

$F_1 = F$ = Beban yang bekerja padamatapisau = 5 (kg)

R_A = Gaya yang bekerjapadabantalan A

R_B = Gaya yang bekerjapadabantalan B

Sehingga perhitungan menjadi:

$$-R_B = \frac{-20 \times 57,5 + 5 \times 26,5}{53}$$

$$R_B = 19,1981(\text{kg})$$

Untuk menentukan R_A

$$\sum F_y = 0$$

$$F_1 + F_2 = R_A + R_B$$

jadi,

$$R_A = F_1 + F_2 - R_B$$

$$R_A = 5 + 20 - 19,1981$$

$$R_A = 5,8019 \text{ (kg)}$$

b) Menentukan Beban Ekuivalen

Maka untuk menentukan beban ekuivalennya adalah:

$$P_o = X_o \cdot F_r + Y_o \cdot F_a$$

Di mana :

P_o = beban ekuivalen dinamis

X_o, Y_o = suatu faktor kondisi pada bantalan

Berdasarkan Tabel 3.2 (Sularso, 1997, hal. 135)

Bantalan sudut baris tunggal untuk $\alpha = 20^\circ$; $X_o = 0,5$ dan $Y_o = 0,42$

F_r = gaya radial pada bantalan maksimum terdapat pada $R_B = 19,1981 \text{ (kg)}$

F_a = gaya aksial pada bantalan = 0 (kg)

Sehingga : $P_o = X_o \cdot F_r + Y_o \cdot F_a$

$$P_o = 0,5 \times 19,1981 + 0$$

$$P_o = 9,599 \text{ (kg)}$$

Tabel 4.1. Faktor-faktor V, X, Y dan X_o, Y_o

Jenis Bantalan	Beban putar pd cincin dalam	Beban putar pada cincin luar	Basis Tunggal		Basis ganda				e	Basis tunggal		Basis ganda		
			$F_a/V > e$		$F_a/V < e$					X_o	Y_o	X_o	Y_o	
			X	Y	X	Y	X	Y						
Bantalan bola dalam	$F_a/C_o = 0,014$ =0,028 =0,056 =0,084 =0,11 =0,17 =0,28 =0,42 =0,56	1	1,2	0,56	1,45	1	0	0,56	1,45	0,30	0,6	0,5	0,6	0,5
Bantalan bola sudut	$\alpha = 20$ =25 =30 =35 =40	1	1,2	0,43	1,00	1,09	0,70	1,63	0,57	0,42	0,5	0,33	1	0,84
				0,41	0,87	0,92	0,67	1,41	0,68	0,38				0,76
				0,39	0,76	0,78	0,63	1,24	0,80	0,33				0,66
				0,37	0,66	0,66	0,60	1,07	0,95	0,29				0,58
				0,35	0,57	0,35	0,55	0,57	1,14	0,26				0,52

(Sularso, 1997, hal 135)

c) Faktor kecepatan (f_n) adalah: (Sularso, 1997, hal. 136).

$$f_n = (33,3/n)^{1/3}$$

di mana, n = putaran = 1250 (rpm)

Jadi :

$$f_n = (33,3/1250)^{1/3}$$
$$f_n = 0,2986 \text{ Hz}$$

d) Faktor umur bantalan (f_h) adalah: (Sularso, 1997, hal. 136).

di mana: $f_h = f_n \frac{C}{P_o}$

C = kapasitas dinamis spesifik = 735 (kg), karena bantalan yang dipilih adalah dengan nomor: 204 yang disesuaikan dengan diameter poros = 19 mm (Tabel 4.13, Sularso, 1997, hal. 143).

Maka:

$$f_h = 0,2986 \times \frac{735}{9,599}$$
$$f_h = 22,86$$

e) Umur Nominal Bantalan (L_h) Untuk Bantalan Bola adalah:

$$L_h = 500 f_h^3$$

Maka umur nominal bantalannya adalah:

$$L_h = 500 \cdot (22,86)^3$$
$$L_h = 5976071(\text{jam})$$

Jadi umur nominal bantalan adalah: 5976071(jam)

4.3.5. Menentukan Ukuran Puli

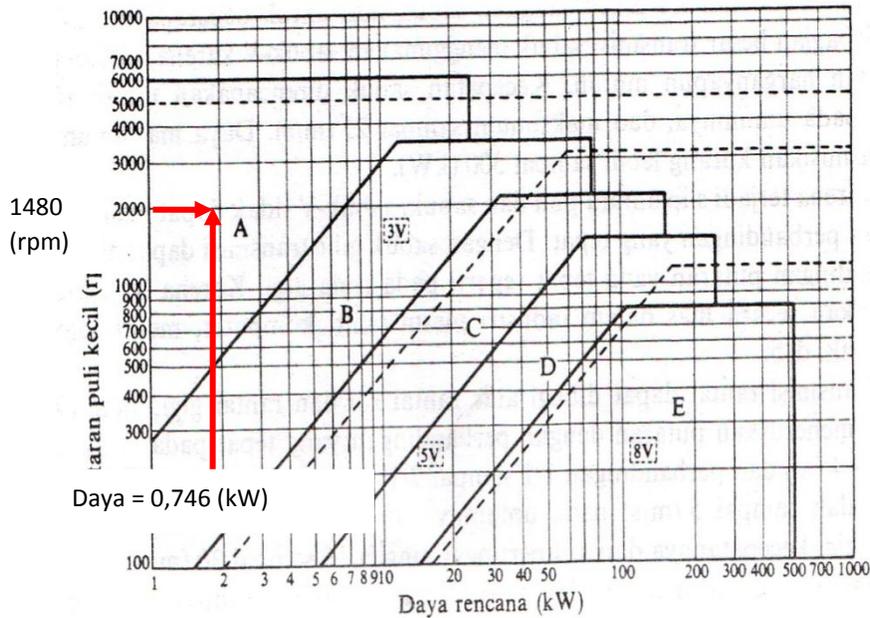
a) Ukuran puli

Pada mesin pemotongbahankerupukini puli yang digunakan sebanyak 2 buah, yaitu puli yang terpasang pada poros motor penggerak dengan ukuran 2 (inci) dan puli yang digerakkan terpasang pada poros tempatdudukan matapisau dengan diameter 11 (inci).

4.3.6. Menentukan Bahan dan Ukuran Sabuk

Pada mesin ini, sabuk yang digunakan berbahan yang terbuat dari karet dan di bagian intinya di tenun teroton dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan. Fungsi sabuk untuk mentransmisikan daya dari puli penggerak ke puli yang digerakkan, sebagai pentransmisi

karena diharapkan terjadi selip dan digunakan disesuaikan dengan putaran dan daya yang diinginkan, kemudian disesuaikan dengan diagram pemilihan sabuk V (Sularso, 1997, hal. 164).



a) Perencanaan dan Perhitungan Sabuk

Menentukan kecepatan linier sabuk (Sularso, 1997, hal 116) :

$$v = \frac{\pi \cdot dp \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

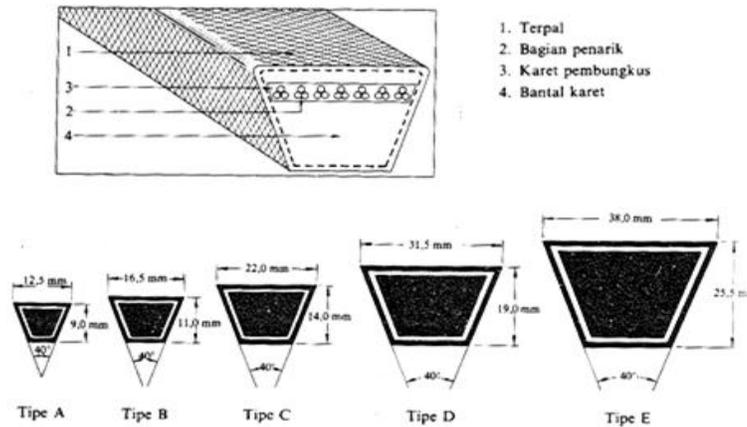
Di mana : dp= diameter puli penggerak = 2 (inci) = 50,6 (mm)

N= putaran pada motor penggerak = 1250 (rpm)

sehingga,

$$v = \frac{\pi \cdot 50,8 \times 1250}{60 \cdot 1000}$$

$$v = 3,31 \text{ (m/s)}$$



Gambar 4.5 Beberapa Ukuran Sabuk V

Menentukan panjang keliling sabuk (L)

Panjang sabuk dapat dicari dengan persamaan berikut:

(Sularso,1997, hal. 170).

$$L = 2C + \frac{\pi(dp + Dp)}{2} + \frac{(Dp - dp)^2}{4C}$$

Di mana :

C = jarak antara sumbu kedua poros puli
= 2 s.d 2,3 diameter puli besar (Sularso, 1997, hal.166).

dp = diameter puli penggerak = 2 (inci) = 50,6 (mm)

Dp = diameter puli yang digerakkan = 11 (inci) = 279 (mm)

jadi, C = (2) x diameter puli terbesar, 279 (mm) = 558(mm), dalam hal ini C ditetapkan = 558 (mm), sehingga

$$L = 2C + \frac{\pi(dp + Dp)}{2} + \frac{(Dp - dp)^2}{4C}$$

$$L = 2 \times 558 + \frac{\pi(50.6 + 558)}{2} + \frac{(558 - 50.6)^2}{11 \times 558}$$

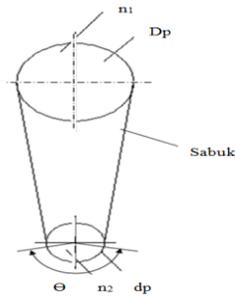
$$= 1116 + 955,5 + 230,6$$

$$L = 2302,1(\text{mm})$$

Menurut Sularso, 1997, hal. 168, pada Tabel Panjang Sabuk V Standar, yang mendekati panjang 2302(mm) atau panjang sabuk yang ada, adalah 2286 (mm) atau 90 (inci).

Menentukan Sudut Kontak Sabuk Dengan Puli Penggerak

Sudut kontak sabuk dengan puli penggerak (Sularso, 1997, hal.173)



Gambar 4.6. Sudut Kontak Puli dan Sabuk

$$\theta^\circ = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{C}$$

Di mana:

\$d_p\$ = diameter puli penggerak = 50.6 (mm)

\$D_p\$ = diameter puli yang digerakkan = 279 (mm)

\$C\$ = 558 (mm)

Maka:

$$\theta^\circ = 180^\circ - \frac{57(279 - 50,6)}{558}$$

$$\theta^\circ = 174,74^\circ \text{ [rad]}$$

Atau sudut kontak [rad] :

$$\theta = 174,74^\circ \times \frac{\pi}{180} \text{ rad}$$

$$= 3.04 \text{ [rad]}$$

Tegangan Sabuk

- Gaya tarik efektif (\$F_e\$), menurut Sularso, 1997, hal.182.

$$F_e = T_1 - T_2$$

$$F_e = \frac{102 \cdot P}{v}$$

Dimana :

$v =$ kecepatan linier sabuk $= 7,70$ (m/s)

$P =$ daya yang ditransmisikan oleh puli penggerak $= 0,373$ [kW]

Sehingga
$$Fe = \frac{102 \times 0,373}{7,70}$$

$$Fe = 4.941(\text{kg})$$

Jadi , $T_1 - T_2 = 4.941$ (kg)

$$T_1 = 4.941 + T_2 \text{ (kg) (1)}$$

- Tegangan Sabuk, menurut Khurmi, 1982, hal. 670 :

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

Dimana : T_1 = tegangan sisi kancang sabuk [kg]

T_2 = tegangan sisi kendur sabuk [kg]

e = bilangan basis logaritma navier $= 2,71282$

μ = koefisien gesek antara sabuk dengan puli

$= 0,45$ s/d $0,60$; ditentukan $= 0,5$

θ = $2,70$ [rad]

Maka:

$$\frac{T_1}{T_2} = 2,71282^{0,5(2,70)}$$

$$T_1 = T_2 \cdot 2,71282^{0,5(2,70)}$$

$$T_1 = T_2 \cdot 3,847$$

Jadi: Persamaan 1 = Persamaan 2

$$4.941 + T_2 = T_2 \cdot 3,847$$

$$T_2 \cdot (3,847 - 1) = 4.941$$

$$2,847 T_2 = 4.941$$

$$T_2 = 1,7355 \text{ (kg)}$$

$$\text{Karena, } T_1 = 4.941 + T_2 \text{ (kg)}$$

Maka:

$$T_1 = 4.941 + 1,7355$$

$$T_1 = 6,6765 \text{ Kg}$$

Jadi, tegangan sisi kencang sabuk adalah 6,6765 (kg) ≈ 7 (kg)

4.4.1 Daya Motor Penggerak Yang Dibutuhkan Untuk Menggerakkan Perangkat Mesin (P_1)

Untuk menentukan daya motor penggerak di atas, menggunakan rumus:

$$P_1 = I \cdot \alpha \cdot \omega$$

Agar pembahasan mesin pemotongbahankerupukini dapat dilakukan secara sistematis maka perlu diketahui perlengkapan-perengkapannya. Mesin ini dilengkapi dengan data sebagai berikut:

1. 2 buah puli, yang diperkirakan dua buah puli tersebut mempunyai massa total sebesar 1,5 kg
2. 2 buah poros dengan diameter 19 mm = 0.019 m, dengan panjang keseluruhan 140 mm = 0,14 m

Untuk menggerakkan seluruh komponen/alat perangkat mesin pemotong bahan kerupuk ini, maka perlu diketahui daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan seluruh komponen/alat tersebut. Secara sistematis akan dijelaskan sebagai berikut:

- a) Menentukan Momen Inersia Puli Motor Penggerak I Puli penggerak pada motor penggerak $=(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$.

$$\frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^4 \cdot l$$

Di mana: diameter puli $d = 2$ (inchi) = 50,8 mm = 0,0508 m

Lebar puli rata-rata = 375 mm = 0,0375 m

Massa jenis puli = $7,85 \times 10^3$ (kg/m³),

Maka $I_{\text{puli penggerak pada motor penggerak}} = \frac{\pi}{32} \cdot 7850 \times 0,0508^4 \times 0,0375$

$I_{\text{puli penggerak pada motor penggerak}} = 0,00019(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$.

- b) Menentukan Momen Inersia Poros

$$I_{\text{poros}} = \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^4 \cdot l \text{ (kg} \cdot \text{m}^2)$$

Diameter poros rata-rata $d = 19$ mm = 0,019 (m),

dengan panjang $\ell = 70 \text{ mm} = 0,7(\text{m})$,
 massa jenis bahan poros (baja) $\rho = 7850 \text{ (kg/m}^3\text{)}$,
 jadi:

$$I_{\text{poros}} = \frac{\pi}{32} \cdot 7850 \cdot 0,019^4 \cdot 0,7 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$I_{\text{poros}} = 0,703(\text{kg.m}^2)$$

c) Menentukan Putaran Mesin

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\frac{1250}{n_2} = \frac{12}{2}$$

$$n_2 = 208,33 \text{ Rpm}$$

Karena putaran mesin yang diharapkan sebesar = 208,33 Rpm

4.4.2. Menentukan Besar α (percepatan sudut)

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t}$$

Di mana ω_f = kecepatan akhir (rad/s)

$$\omega_f = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

t = waktu yang dibutuhkan agar motor berputar pada kondisi konstan dibutuhkan waktu selama 8 detik

$$\text{maka } \alpha = \frac{(2\pi n / 60) - 0}{8}$$

$$\alpha = \frac{(2\pi \cdot 208,33 / 60) - 0}{8} = 2,73 \text{ (rad/s}^2\text{)}$$

4.4.3. Menentukan Daya Motor Penggerak tempat duduk matapisaui

Untuk menggerakkan perangkat mesin (P_1)

$$P_1 = I \cdot \alpha \cdot \omega$$

I = Momen inersia total

$$= (0,00019 + 0,702) (\text{kg.m}^2)$$

$$= 0,703 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$\alpha = 2,73(\text{rad/s}^2)$$

$$\omega = 2 \pi n / 60 \text{ (rad/s)}$$

$$= 2 \pi 208,333/60 \text{ (rad/s)}$$

$$= 21,806 \text{ (rad/s)}$$

Maka: $P_1 = 0,703 \times 2,73 \times 21,805$

$$= 41,775 \text{ Watt}$$

Karena ada tiga bahan sekali potong maka:

$$\text{daya} = 41,775 \times 3 = 125,327 \text{ Watt}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dengan menggunakan prinsip gerakan mekanis naikturundarimatapisauehinggamemotong bahan krupuk akibat berputarnya plat duduk tempat matapisaue. Perancangan ini membutuhkan software Autocad agar perancangan menjadi lebih mudah. Besar torsi yang terjadi (T) pada poros adalah **15,584 (kg.mm)**. Besar gaya yang dibutuhkan untuk melakukan pemotongan per bahan $2,94375 \times 10^{-7}$ N, daya pemotongan 7,29 kg.

Daya Motor Penggerak Yang Dibutuhkan Untuk Menggerakkan Perangkat Mesin (P_1) adalah 125,327 watt. Oleh karena ada 2 batang sekaligus potong, maka:

$$\begin{aligned} Q &= 0,0015 \times 2 \times 60 \times 60 \text{ (1 jam = 60 menit = 60 \times 60 detik = 3600 detik)} \\ &= 10,8 \text{ kg dalam waktu 1 jam} \end{aligned}$$

didapat kapasitas 16,67 kg/menit.

5.2 Saran

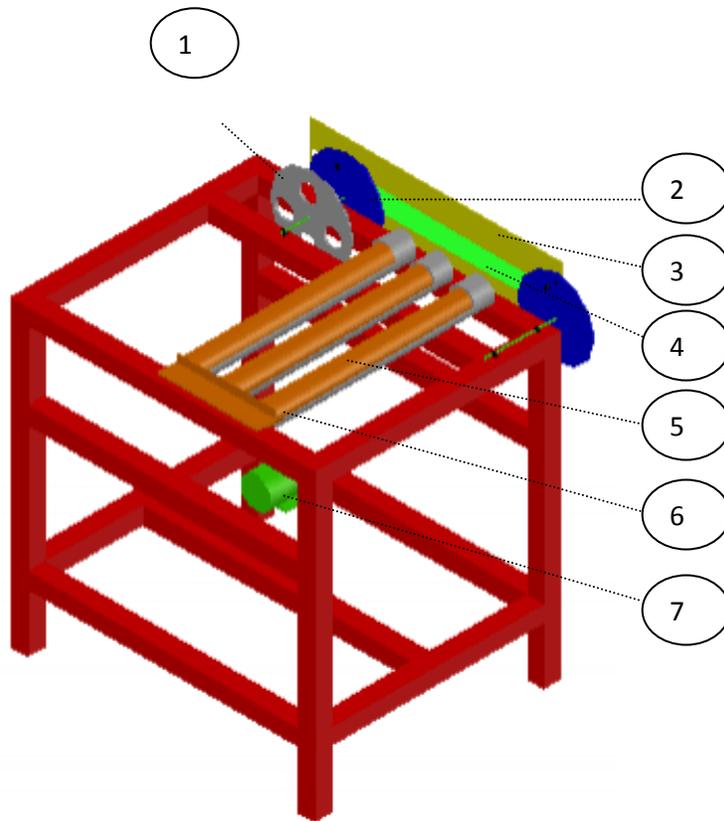
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan, antara lain:

1. Perlu dikaji matapisaue agar lebih tajam
2. Desain dan dimensi dari duduk matapisaue perlu didesain ulang agar lebih baik lagi.
3. Perlu dikembangkan agar memotong secara vertikal

DAFTAR PUSTAKA

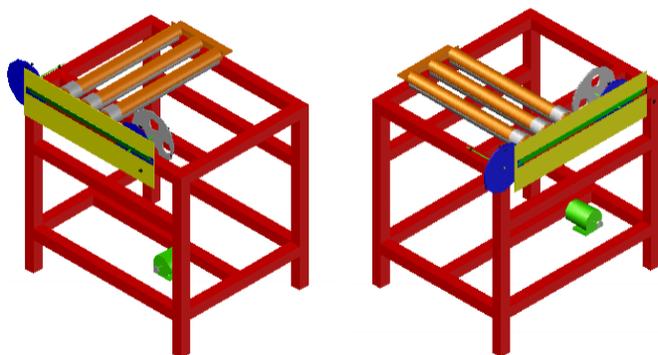
- [1]. Alvario Kesturi, Rancang Bangun Alat Pemotong Asam Glugur, Universitas Sumatera Utara, 2015.
- [2] Angga Kesuma, dkk, Perancangan Mesin Pemotong Kerupuk Labu Kuning Semi Otomatis Dengan Metode Zero One, jurnal ilmiah Tekno, Universitas Bina Darma, 2017
- [3] Wahyunanto dkk, Rancang Bangun Alat Perajang Otomatis Ubi Kayu(Manihot Esculenta) Sebagai Bahan Dasar Keripik Berbasis Mikrokontroler AT89S52, Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, Vo. 4. No. 2, 2016.
- [4] Syawaldi, Perencanaan dan Perancangan Mekanisme Mesin Sebagai Alat Pemotong Umbi-umbian (Ubi Kayu/Singkong) Untuk Meningkatkan Usaha Industri Kecil(IKM), Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian, 2017
- [5] Halliday Resnick , Fisika Jilid 1 , Penerbit Erlangga , Jakarta 1988 .
- [6] Rudenko,N. 1994. “Mesin Pemindah Bahan”. Jakarta : Erlangga
- [7] Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta: Pradnya Paramitha, 2008

4.4.4 Alat pemotong bahan kerupuk

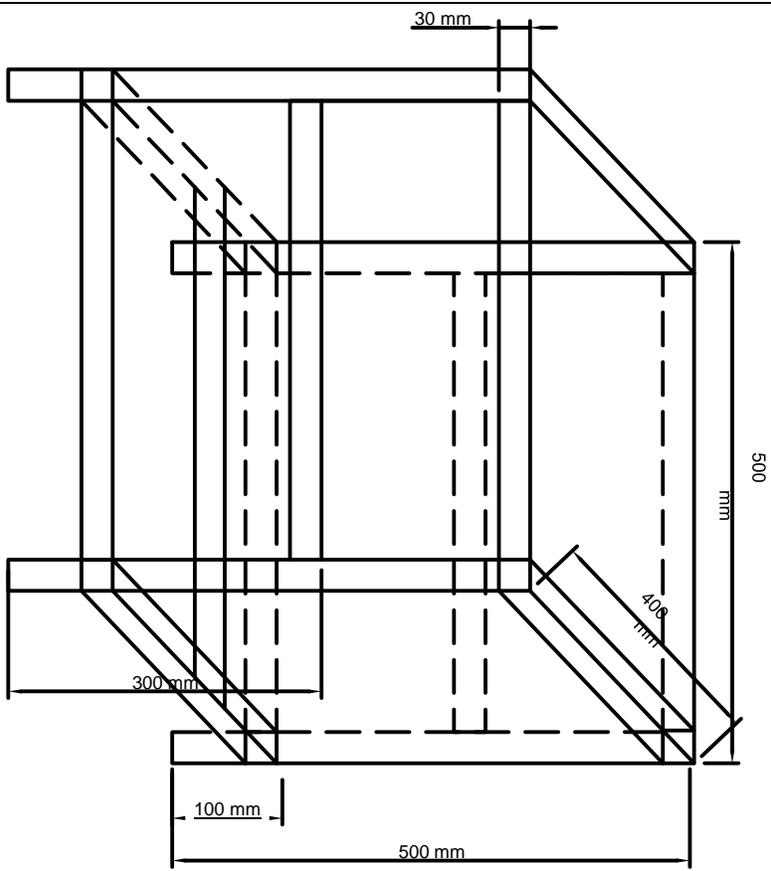


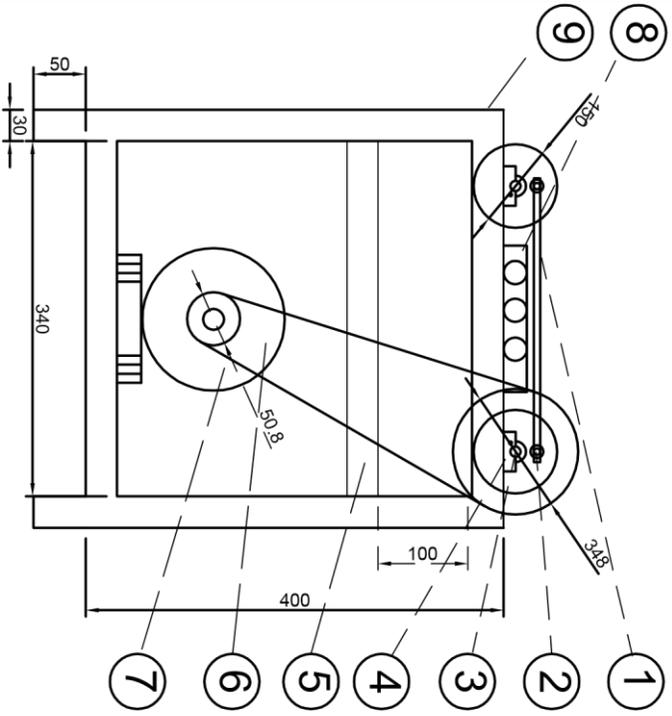
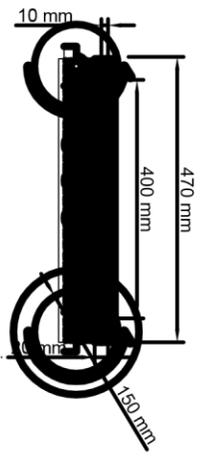
Keterangan:

1. Puli
2. Landasan Tempat dudukan mata pisau
3. Dudukan mata pisau
4. Mata pisau
5. Pendorong
6. Saluran masuk
7. Motor listrik



Gambar 4.9 3D Alat pemotong bahan kerupuk





Tampak Depan



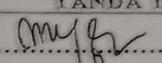
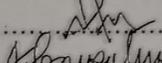
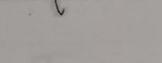


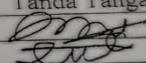
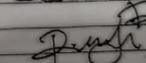
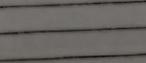
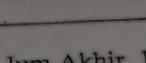




**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UMSU
TAHUN AKADEMIK 2020 - 2021**

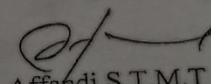
peserta seminar : Adi Syahputra
 Nama :
 NPM : 1507230080
 Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pemotong Bahan Kripuk Kapasitas 10 Kg/Jam.

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing - I : M. Yanif.S.T.M.T	: 
Pembimbing - II : H. Maharnif.S.T.M.Sc	: 
Pemanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T	: 
Pemanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230165	M. ILHAM NST	
2	1607230064	BATU AZHARY	
3	1607230011	RAHMAD FAHDILAH	
4	1607230021	RINI HANDONO	
5	1507230188	DANU TIRTA DEWA SURTA	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 10 Jum. Akhir 1441 H
09 Nopember 2020 M

Ketua Prodi. T. Mesin


Affandi.S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Adi Syahputra
NPM : 1507230080
Judul T.Akhir : Perancangan Mesin Pemotong Krupuk Kapasitas 10 Kg / Jam.

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc
Dosen Pemanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pemanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

lihat Catatan pnc Fugas
Akhir

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 10 Jum Akhir 1442H
09 Nopember 2020M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin

Dosen Pemanding- 1

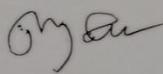
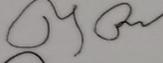
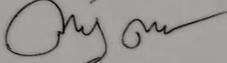
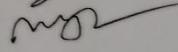
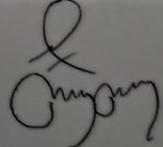
Khairul Umurani
Khairul Umurani.S.T.M.T



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR
PERANCANGAN MESIN PEMOTONG KRUPUK KAPASITAS 10 KG/JAM

Nama : Adi Syahputra
 NPM : 1507230080

Dosen Pembimbing1 : M. Yani ST.MT
 Dosen Pembimbing2 : H. Muharnif M.ST.M.Sc

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	26-11-2019	- Perbaikan bab I latar belakang tujuan dan batasan masalah	
2	6-1-2020	Bab II Acc perbaikan bab II	
3	21-1-2020	Bab II Acc layout bab III	
4	25-1-2020	Bab III revisi bab IV Acc layout bab V	
5	17-10-2020	Perbaikan latar belakang	
6	20-10-2020	Perbaikan Daftar Isi bab IV tambahan tabel perencanaan kemudian data ditambah.	
7	5-11-2020	Acc Semesta	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Name : ADI SYAHPUTRA
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Sialang Pamoran, 02 Maret 1996
Kewarganegaraan : Indonesia
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Alamat : Dusun Sialang Pamoran
No. HP : 082167943217
E-mail : adipuyu123@gmail.com

B. Daftar Riwayat Hidup

No	Pendidikan Formal	Tahun
1	SDN 18275 Sialang Pamoran II	2003 - 2009
2	SMP Negeri 1 Silangkitan	2009 - 2012
3	SMK Swasta Pemda Rantau Prapat	2012 - 2015
4	Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2015 - 2019