



**RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG ADONAN  
KERUPUK  
(Bagian Dinamis)**

**PROYEK AKHIR**

Oleh

**Rian Maulana Afandi**

**NIM. 151903101008**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER 2018**



**RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG ADONAN  
KERUPUK  
(Bagian Dinamis)**

**PROYEK AKHIR**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (DIII) dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

**Rian Maulana Afandi**

**NIM 151903101008**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**

## PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak Suwardi, Ibu Nanik Sumarti, Paman Miskun, dan Bibi Mufarohah terima kasih atas dorongan, pengorbanan, usaha, kasih sayang, nasehat dan air mata yang menetes dalam setiap untaian do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi perjuangan dan keberhasilan penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
2. Guru-guru saya dari TK, SD, SMP, MAN, teman-teman, dosen, dan seluruh civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran;
3. Dulur-dulur Mobil Irit Tawang Alun periode 2017, dulur-dulur Teknik Mesin DIII dan S1 angkatan 2015 yang telah memberikan do'a, dukungan, ide, kritikan dan sarannya;
4. Heru Prasetya, Dicky Aprilian, Edwin Rhino, dan Moh. Rofi'i yang terus memberikan semangat dan selalu mengingatkan ketika malas.
5. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember;
6. Teman-teman Alumni SMAN Ambulu di Jember serta teman-teman tongkrongan dari Jenggawah maupun Ambulu yang tanpa henti memberikan semangat.

**MOTTO**

“Carilah ilmu sejak bayi hingga ke liang kubur”

“Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu maka ia berada di jalan Allah  
hingga ia pulang”

“Terus berusaha bukan berarti kamu akan berhasil, tapi jika kamu berhenti  
berusaha kamu akan kehilangan segalanya”

“Jangan mengejar sukses, tapi berpikirlah efisien, maka kesuksesan akan  
mengejarmu”

*“Fun is not something one consider imbalancing universe, but this does put a  
smile in my face”*

***“Solidarity Forever”***

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rian Maulana Afandi

NIM : 151903101008

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul “*rancang bangun mesin pemotong adonan kerupuk*” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 Juli 2018

Yang menyatakan,

Rian Maulana Afandi

151903101008

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG ADONAN KERUPUK**

**(Bagian Dinamis)**

Oleh

**Rian Maulana Afandi**

**NIM 151903101008**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : M. Fahrur Rozy H., S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc.

**PENGESAHAN**

Proyek akhir berjudul "*Rancang Bangun Mesin Pemotong Adonan Kerupuk (Bagian Dinamis)*" telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Senin, 26 Juli 2018

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,

M. Fahrur Rozy H., S.T., M.T.

NIP 19800307 201212 1 003

Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc.

NIP. 19680617 199501 1 001

Penguji

Penguji I,

Penguji II,

Ir. Ahmad Syuhri M.T

NIP 19670123 199702 1 001

Moh. Edoward R., S.T., M.T.

NIP 198704430 201404 1 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M

NIP 19661215 199503 2 001



## RINGKASAN

Rancang Bangun Mesin Perajang Kerupuk (Bagian Dinamis); Rian Maulana Afandi, 151903101008; 2018; 86 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Beberapa tahun terakhir, minat masyarakat dalam mengonsumsi kerupuk semakin meningkat. Hal ini menyebabkan prospek dalam usaha produksi kerupuk sangat menjanjikan karena peluang pasar produk kerupuk cukup tinggi. Perajangan merupakan tahapan produksi yang memerlukan ke higienisan dalam peralatan khusus.

Keberhasilan seorang produsen kerupuk sangat tergantung pada cara pembuatan dan pengolahan adonan yang baik, serta kualitas maupun kuantitas yang tinggi pada proses pemotongan, sehingga kerupuk tetap memiliki produktivitas yang tinggi. Produktivitas industri kecil yang masih menggunakan cara manual dalam proses merajang lontongan kerupuk, sehingga menyebabkan masih rendahnya produktivitas dan kualitas kerupuk yang menjadi salah satu kendala dalam proses produksinya.

Mesin perajang kerupuk ini di buat dengan tujuan untuk merancang mesin yang tepat guna yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat yang memiliki industri kerupuk dalam skala kecil dan dengan harapan dapat mempercepat proses perajangan.

Cara kerja dari alat ini yaitu pertama motor dihidupkan, setelah dihidupkan putaran dan daya dari motor direduksi oleh reducer dengan perbandingan 1:40. Selanjutnya puli pada reducer akan mentranmisikan putaran dari reducer ke puli pada poros utama. Pada poros utama terdapat pisau disc yang berfungsi untuk merajang kerupuk hingga terajang dengan ketebalan tertentu.

Lontongan kerupuk diletakkan ke dalam alas kerupuk yang kemudian dirajang dengan menggunakan pisau potong yang melekat pada poros yang berputar dan hasil dari rajangan tersebut akan terpotong dengan ketebalan 2 mm. Hasil dari perajangan kerupuk ini akan keuar dari sisi yang berseberangan dari alas kerupuk, dan akan jatuh di atas nampan.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Perajang Kerupuk (Bagian Dinamis)". Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan diploma tiga (DIII) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
2. Ketua Jurusan Teknik Mesin Hari Arbiantara B., S.T., M.T. atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
3. M. Fahrur Rozy H., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Digdo Listyadi S., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama penyusunan proyek akhir ini sehingga dapat terlaksana dengan baik;
4. Ir. Ahmad Syuhri, M.T. selaku Dosen Penguji I dan Moch. Edoward R., S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas saran dan kritiknya;
5. Agus Triono, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama kuliah;
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bimbingan, pengorbanan, saran dan kritik kepada penulis;
7. Bapak Suwardi dan Ibu Nanik Sumarti yang telah memberikan segalanya kepada penulis;
8. Dulur-dulurku DIII dan S1 Teknik Mesin 2015 yang selalu memberi dukungan dan saran kepada penulis;
9. Pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis juga memahami bahwa tulisan ini juga jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua orang, Amin.

Jember, 26 Juli 2017

Penulis



**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
2.1 Kerupuk. ....	3
2.1.1 Jenis Kerupuk.....	4
2.1.2 Bahan Pembuat Kerupuk.....	5
2.1.3 Pengolahan Kerupuk .....	6
2.2 Mesin Perajang Kerupuk.....	8
2.3 Perencanaan Daya .....	9
2.4 Perencanaan Kapasitas Produksi .....	11
2.5 Perencanaan Pulley dan Sabuk.....	12
2.5.1 Perencanaan Pulley .....	12
2.5.2 Perencanaan Sabuk.....	14

2.6 Perencanaan Poros dan Pasak .....	15
2.6.1 Perencanaan Poros.....	16
2.6.2 Perencanaan Pasak .....	17
2.7 Perencanaan Bantalan .....	18
2.8 Perencanaan Pisau .....	20
2.8.1 Kecepatan Pisau .....	20
2.8.2 Daya Pemotongan .....	21
2.8.3 Momen Inersia Pisau.....	21
2.9 Perencanaan Pegas .....	21
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Alat dan Bahan .....	25
3.1.1 Alat.....	25
3.1.2 Bahan.....	25
3.2 Waktu dan Tempat .....	26
3.2.1 Waktu .....	26
3.2.2 Tempat.....	26
3.3 Metode Penelitian.....	26
3.3.1 Studi Literatur .....	26
3.3.2 Studi Lapangan.....	26
3.3.3 Metode Wawancara.....	26
3.3.4 Konsultasi.....	26
3.4 Metode Pelaksanaan .....	27
3.4.1 Pencarian Data.....	27
3.4.2 Perencanaan dan Perancangan .....	27
3.4.3 Proses Manufaktur.....	27
3.4.4 Proses Perakitan .....	28
3.4.5 Pengujian Alat .....	28
3.4.6 Penyempurnaan Alat .....	28
3.4.7 Proses Pembuatan Laporan .....	28
3.5 Diagram Alir .....	29

3.6 Diagram Rancangan dan Pembuatan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk.....	30
3.7 Desan Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk .....	31
<b>BAB 4. PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan.....	32
4.1.1 Cara Kerja Mesin .....	33
4.2 Analisis Hasil Perancangan dan Perhitungan.....	33
4.2.1 Perencanaan Daya .....	33
4.2.2 Perencanaan Kapasitas .....	33
4.2.3 Perencanaan Pulley .....	34
4.2.4 Perencanaan Sabuk-V .....	34
4.2.5 Perencanaan Poros.....	34
4.2.6 Perencanaan Bantalan .....	34
4.2.7 Perencanaan Pisau .....	35
4.3 Proses Pembuatan.....	35
4.4 Pengujian Mesin Pemotong Adonan Kerupuk.....	35
4.4.1 Tujuan Pengujian.....	35
4.4.2 Perlengkapan dan Peralatan .....	35
4.4.3 Prosedur Pengujian.....	35
4.4.4 Hasil Pengujian Mesin Pemotong Adonan Kerupuk.....	36
4.4.5 Hasil Pengujian Ketebalan Potongan .....	38
4.5 Analisa Hasil Pengujian .....	39
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN A. PERHITUNGAN.....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN B. TABEL.....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN C. GAMBAR.....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN D. SOP .....</b>	<b>84</b>
<b>LAMPIRAN E. PERAWATAN.....</b>	<b>86</b>

**DAFTAR GAMBAR**

2.1 Kerupuk.....	3
2.2 Mesin perajang kerupuk .....	9
2.3 <i>Pulley</i> .....	12
2.4 Bantalan.....	19
3.1 Diagram Alir .....	29
3.2 Desain Mesin Pemotong Adonan Kerupuk.....	31
4.1 Mesin Pemotong Adonan Keupuk.....	32
C.1 Desain Mesin Pemotong Adonan Kerupuk .....	70
C.2 Proses pelubangan untuk tempat pisau.....	70
C.3 Proses penghalusan sisi samping tempat pisau .....	71
C.4 Proses penggerindaan besi L sebagai rangka .....	71
C.5 Proses pengelasan rangka.....	71
C.6 Proses pemasangan motor dan <i>reducer</i> .....	72
C.7 Proses pengeboran untuk naf <i>pulley</i> .....	72
C.8 Proses pemasangan <i>pulley</i> .....	72
C.9 Proses penggerindaan plat untuk penampang adonan kerupuk.....	73
C.10 Proses pengeboran penampang adonan kerupuk.....	73
C.11 Hasil Pemotongan Adonan Kerupuk.....	73
C.12 Hasil Uji Kerupuk Udang 1 .....	74
C.13 Hasil Uji Kerupuk Udang 2.....	74
C.14 Hasil Uji Kerupuk Udang 3.....	74
C.15 Hasil Uji Kerupuk Udang 4.....	75
C.16 Hasil Uji Kerupuk Puli 1 .....	75
C.17 Hasil Uji Kerupuk Puli 2 .....	75
C.18 Hasil Uji Kerupuk Puli 3 .....	76
C.19 Hasil Uji Kerupuk Puli 4 .....	76



C.20 Ketebalan Kerupuk 1 .....	76
C.21 Ketebalan Kerupuk 2 .....	77
C.22 Ketebalan Kerupuk 3 .....	77
C.23 Ketebalan Kerupuk 4 .....	77
C.24 Ketebalan Kerupuk 5 .....	78
C.25 Ketebalan Kerupuk 6 .....	78
C.26 Ketebalan Kerupuk 7 .....	78
C.27 Ketebalan Kerupuk 8 .....	79
C.28 Ketebalan Kerupuk 9 .....	79
C.29 Ketebalan Kerupuk 10 .....	79
C.30 Ketebalan Kerupuk Potongan Manual 1 .....	80
C.31 Ketebalan Kerupuk Potongan Manual 2 .....	80
C.32 Ketebalan Kerupuk Potongan Manual 3 .....	80
C.33 Ketebalan Kerupuk Potongan Manual 4 .....	81
C.34 Ketebalan Kerupuk Potongan Manual 5 .....	81
C.35 Potongan Kerupuk Udang Dengan Mesin .....	81
C.36 Potongan Kerupuk Udang Manual .....	82
C.37 Potongan Kerupuk Puli Dengan Mesin .....	82
C.38 Potongan Kerupuk Puli Manual .....	82
C.39 Potongan Kerupuk yang Baik .....	83
C.40 Potongan Kerupuk yang Hancur .....	83
C.41 Desain Akhir Mesin Pemotong Adonan Kerupuk .....	83
D.1 Desain Mesin Pemotong Adonan Kerupuk .....	84



**DAFTAR TABEL**

2.1 Baja karbon untuk poros .....	16
3.1 Tabel rencana perancangan dan pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk .	30
4.1 Data Hasil Pengujian (Kerupuk Udang).....	36
4.2 Data Hasil Pengujian (Kerupuk Puli).....	36
4.3 Ketebalan Hasil Pemotongan .....	38
B.1 Hasil Pengujian Gaya Potong Kerupuk.....	61
B.2 Faktor – Faktor Koreksi Daya yang Akan Ditransmisikan .....	62
B.3 Diameter Pulley Yang Diizinkan dan Dianjurkan (mm).....	62
B.4 Panjang Sabuk – V Standar .....	63
B.5 Faktor Koreksi ( $f_c$ ) Jenis Motor dan Penggunaan.....	64
B.6 Faktor Koreksi $K_\theta$ .....	64
B.7 Jenis Baja pada poros .....	65
B.8 Standar Baja.....	65
B.9 Diameter Poros .....	66
B.10 Spesifikasi Bantalan Gelinding .....	67
B.11 Hasil Uji Mesin Perajang Kerupuk (Kerupuk Udang) .....	69
B.12 Hasil Uji Mesin Perajang Kerupuk (Kerupuk Tempe).....	69

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kerupuk adalah suatu jenis makanan kering yang terbuat dari bahan-bahan yang mengandung pati cukup tinggi. Pengertian lain menyebutkan bahwa kerupuk merupakan jenis makanan kecil yang mengalami pengembangan volume membentuk produk yang mengembang dan memiliki densitas rendah selama proses penggorengan. Kerupuk merupakan makanan ringan (*snack*) yang potongan awalnya dikukus lalu diiris tipis-tipis (Eska Hiola dkk., 2016).

Proses pembuatan kerupuk diperlukan beberapa tahapan pengolahan, diantaranya pemotongan. Namun sampai saat ini di daerah Puger Wetan (sentral industri kerupuk rumahan), proses pemotongan masih dikerjakan secara manual (pisau), sehingga memiliki kekurangan berupa ketebalan yang tidak seragam dan kapasitas produksi sangat sedikit yaitu sekitar 100 kg/jam. Dari kajian itu, penulis memiliki ide untuk membuat alat perajang kerupuk, dengan tujuan menyeragamkan ketebalan kerupuk dan meningkatkan kapasitas produksi.

Proses pemotongan di Desa Puger Wetan, awalnya operator menata lontongan kerupuk di bawah mata pisau. Kemudian petugas bagian pemotong harus menentukan secara manual untuk menentukan ketebalan irisan kerupuk. Setelah itu petugas memotong lontongan kerupuk dengan menggerakkan mata pisau menuju lontongan. Proses ini memakan banyak waktu, karena dalam waktu 1 menit produsen hanya menghasilkan 20-30 irisan. Satu mesin perajang kerupuk di Desa Puger Wetan hanya mampu memotong 2 buah lontongan dalam waktu 1 jam.

Berdasarkan alasan dan temuan di atas, penulis bermaksud memecahkan masalah untuk meningkatkan usaha kerupuk dengan merancang sebuah mesin pemotong adonan kerupuk yang dapat meningkatkan kapasitas produksi kerupuk menjadi 150kg/jam. Mesin pemotong ini dibuat dengan seefisien mungkin supaya dapat digunakan pada industri rumahan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat diambil rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

Bagaimana merancang bangun mesin pemotong adonan kerupuk dengan kapasitas yang sesuai dengan daya yang direncanakan pada bagian dinamis.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar tidak memperluas pembahasan, maka batasan proyek akhir adalah :

- a. Tidak membahas perhitungan statis
- b. Tidak menghitung kajian ekonomis secara detail
- c. Tidak membahas rasa dari hasil rajangan

## 1.4 Tujuan

Dalam tugas akhir ini tujuan – tujuan yang hendak dicapai antara lain sebagai berikut :

- a. Membuat suatu mesin yang mampu menjawab masalah-masalah yang muncul dalam proses pemotongan kerupuk.
- b. Dapat merencanakan dan membuat komponen dinamis pada mesin pemotong adonan kerupuk.

## 1.5 Manfaat

Manfaat dari mesin perajang kerupuk dalam Proyek Akhir ini adalah :

- a. Mampu membuat mesin pemotong adonan kerupuk skala rumah tangga yang memiliki kerenyahan setara dengan produksi pabrik.
- b. Meningkatkan produktifitas produsen kerupuk skala kecil untuk memproduksi kerupuk secara mandiri.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kerupuk

Kerupuk adalah suatu jenis makanan kering yang terbuat dari bahan-bahan yang mengandung pati cukup tinggi. Pengertian lain menyebutkan bahwa kerupuk merupakan jenis makanan kecil yang mengalami pengembangan volume membentuk produk yang mengembang dan mempunyai densitas rendah selama proses penggorengan. Demikian juga produk ekstrusi akan mengalami pengembangan pada saat pengolahannya. Kerupuk ikan ini memiliki bentuk yang persegi dan memiliki ukuran lebar 75 mm, tinggi 75 mm, dan panjang 1000 mm.

Pengembangan kerupuk merupakan proses ekspansi tiba-tiba dari uap air dalam struktur adonan sehingga diperoleh produk yang volumenya mengembang dan mengembang. Pada dasarnya kerupuk mentah diproduksi dengan gelatinisasi pati adonan pada tahap pengukusan, selanjutnya adonan dicetak dan dikeringkan. Pada proses penggorengan akan terjadi penguapan air yang terikat dalam gel pati akibat peningkatan suhu dan dihasilkan tekanan uap yang mendesak gel pati sehingga terjadi pengembangan dan sekaligus terbentuk rongga-rongga udara pada kerupuk yang telah digoreng.



**Gambar 2.1** Kerupuk

### 2.1.1 Jenis Kerupuk

Berdasarkan bentuknya dikenal dua macam kerupuk (yang terbuat dari tapioka), yaitu kerupuk yang diiris (di Palembang disebut kerupuk kemplang) dan kerupuk yang dicetak seperti mie lalu dibentuk berupa bulatan (kerupuk mie). Dengan demikian proses pembuatannya pun berbeda. Secara garis besar proses pembuatan kerupuk irisan ( kemplang ) adalah sebagai berikut : pencampuran bahan baku, pembuatan adonan, pembentukan (berupa silinder), pengukusan, pendinginan, pengirisan, pengeringan dan penggorengan (untuk produk mentah cukup sampai proses pengeringan). Sedangkan untuk membuat kerupuk mie, adonan yang terbentuk kemudian dilewatkan pada suatu cetakan sambil dipres sehingga keluar lembaran-lembaran seperti mie yang kemudian ditampung sambil dibentuk menjadi bulatan-bulatan. Selanjutnya dilakukan pengukusan dan pengeringan.

Komposisi atau perbandingan bahan yang digunakan tidak pernah diseragamkan, jadi tergantung dari selera produsen. Bahan yang paling banyak digunakan adalah tepung tapioka, kemudian ikan atau udang, air dan garam serta MSG dalam jumlah sedikit. Jadi berdasarkan komposisi bahan yang digunakan, kandungan utama kerupuk adalah zat pati, kemudian sedikit protein (yang berasal dari ikan atau udang), serta mungkin beberapa jenis vitamin dan mineral (yang mungkin berasal dari ikan atau udang). Di pasaran dapat dijumpai bermacam-macam jenis, sehingga kadang-kadang membingungkan konsumen untuk memilihnya. Memang sesungguhnya sulit sekali memilih kerupuk mentah yang bermutu baik. Kriteria penilaian yang paling mungkin dilakukan adalah melihat warnanya, keseragaman atau homogenitas campuran bahan baku, baunya dan kekeringannya serta ada tidaknya jamur. Kerupuk yang telah digoreng akan lebih mudah dinilai mutunya, misalnya berdasarkan kerenyahannya, warnanya, rasanya dan lain-lain.

Kesulitan untuk memilih kerupuk mentah sesungguhnya dapat diatasi apabila produsen mencantumkan dalam labelnya, jenis bahan yang digunakan,



komposisinya, dan tanggal kadaluwarsanya. Sayang sekali hal ini nampaknya belum menjadi kewajiban para produsen yang diharuskan oleh undang-undang, karena negara kita belum mempunyai undang-undang pangan yang antara lain akan berisi tentang peraturan tersebut. Kesulitan tersebut nampaknya bertambah lagi karena beragamnya produk, ada yang disebut kerupuk ikan/udang seperti telah disebutkan di atas, ada kerupuk mie, kerupuk gendar (dibuat dari nasi), kerupuk kulit (dibuat dari kulit kerbau atau sapi), kerupuk sayuran dan sebagainya. Dilihat dari namanya saja jelas bahwa masing-masing mempunyai kekhususan, misalnya kerupuk udang terbuat dari tapioka yang diberi campuran udang, kerupuk ikan diberi campuran ikan, kerupuk mie dibuat dari tapioka dan dibentuk seperti mie (ada juga kerupuk mie yang dibuat dari terigu), kerupuk sayuran kelihatannya hanya dibuat dari tapioka (seperti kerupuk mie) dan tidak diberi bumbu apa-apa (rasanya tawar, dan biasanya digunakan untuk gado-gado dsb.). Berdasarkan bahan-bahan pemberi rasa yang digunakan dalam pengolahannya, dikenal kerupuk udang, kerupuk ikan, kerupuk terasi dan beberapa jenis lainnya.

Berdasarkan cara pengolahan, rupa dan bentuk kerupuk dikenal beberapa kerupuk seperti kerupuk mie, kerupuk kemplang, kerupuk atom dan lain sebagainya. Disamping itu berdasarkan tempat atau daerah penghasil dikenal pula kerupuk Sidoarjo, kerupuk Surabaya dan kerupuk Palembang.

### **2.1.2 Bahan Pembuat Kerupuk**

Sumber bahan baku yang digunakan untuk membuat kerupuk adalah bahan pangan dengan kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, yaitu pati. Pati yang digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kerupuk disebut sebagai *puffable material*. *Puffable material* adalah bahan yang memegang peranan utama dalam proses pemekaran produk.

Bahan tambahan yang digunakan yaitu sebagai bahan penimbul cita rasa, berupa bahan pangan yang mengandung protein, lemak, penambah rasa manis, rasa

gurih dan air untuk membentuk adonan kerupuk. Bahan baku kerupuk sagu adalah tepung sagu, sedangkan bahan tambahan yang digunakan adalah terigu, garam dan bawang putih. Pati merupakan komponen terbanyak dalam kerupuk sagu mentah yaitu 85.56 persen pada kadar air 9.44 persen berat basah, karena tepung sagu yang digunakan mempunyai kandungan pati yang cukup tinggi. Pati sagu mempunyai kadar karbohidrat sangat tinggi sekitar 98 persen berat kering. Granula pati sagu mempunyai daya mengembang yang tinggi yaitu 97 persen. Hal ini diperlukan pada tahap pengembangan kerupuk. Jadi tepung sagu merupakan bahan baku kerupuk yang potensial.

Ikan dan udang merupakan bahan tambahan dalam pembuatan kerupuk ikan dan kerupuk udang. Tujuan penampakan ikan atau udang untuk meningkatkan nilai gizi dan untuk mendapatkan cita rasa khas ikan atau udang. Ikan dan udang adalah sumber protein, lemak, vitamin dan mineral. Perbandingan tepung, ikan, udang akan mempengaruhi mutu kerupuk yang dihasilkan.

### **2.1.3 Pengolahan Kerupuk**

Pembuatan kerupuk secara umum terdiri dari tiga tahap penting, yaitu pembuatan adonan, pencetakan adonan dan pengeringan.

#### **a. Pembuatan Adonan Kerupuk**

Pembuatan adonan kerupuk merupakan tahap yang penting dalam pembuatan kerupuk mentah. Pembuatan adonan kerupuk dilakukan dengan mencampurkan bahan utama dan bahan-bahan tambahan yang diaduk secara merata, lalu diuleni dengan tangan sehingga dihasilkan adonan yang liat dan homogen.

Dengan cara lain, pembuatan adonan kerupuk dilakukan dengan mencampurkan  $\frac{1}{4}$  bagian tepung tapioka, air, garam, gula, telur, bumbu dan daging ikan yang telah dilumatkan dengan alat penggilingan daging, sehingga diperoleh campuran seperti bubur. Campuran tersebut selanjutnya dicampurkan kembali dengan sisa tepung tapioka sehingga terbentuk adonan yang homogen.



Pencampuran adonan dihentikan bila adonan tidak lengket di tangan atau pada alat pencampuran.

Pembuatan adonan kerupuk di daerah Jawa Timur dapat dilakukan dengan proses panas atau proses dingin. Pada proses panas, bahan tambahan dimasak dahulu kemudian dicampur dengan tepung tapioka dan diaduk sampai adonan merata. Sedangkan dengan proses dingin, semua bahan langsung dicampur dan diaduk sampai adonan merata.

#### **b. Pencetakan Adonan Kerupuk**

Pencetakan adonan kerupuk dimaksudkan untuk memperoleh bentuk dan ukuran yang seragam. Keseragaman ukuran penting untuk memperoleh penampakan dan penetrasi panas yang merata sehingga memudahkan proses penggorengan dan menghasilkan kerupuk goreng dengan warna yang seragam.

Pencetakan adonan kerupuk dapat dibuat menjadi bentuk silinder, lembaran dan melingkar. Pencetakan adonan kerupuk berbentuk silinder dilakukan dengan tangan untuk membuat adonan berukuran panjang 25 – 30 cm dan diameter 4 – 5 cm. Selanjutnya adonan berbentuk silinder tersebut dikukus sehingga diperoleh tekstur yang kenyal. Kemudian didinginkan selama dua malam, selanjutnya diiris dengan pisau sehingga diperoleh lembaran kerupuk mentah dengan ketebalan yang sama sekitar 1- 2 mm.

Adonan kerupuk bentuk lembaran dicetak dengan menggunakan alat penggiling mie. Dengan alat ini ketebalan adonan kerupuk dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan. Pencetakan adonan berbentuk lembaran dilakukan dengan ketebalan 0.7 – 1.4 mm sehingga diperoleh bentuk lembaran, lalu dipotong dengan pisau menjadi ukuran sesuai keinginan, misalnya 4 x 4 cm<sup>2</sup> atau berbentuk bulat. Pencetakan adonan bentuk melingkar, dilakukan dengan alat pencetakan yang disebut gencetan. Di Palembang alat tersebut dinamakan sangku. Daya tampung alat pencetak ini sebesar 5 kg adonan dengan kapasitas kerja 15 kg/jam. Adonan dimasukkan kedalam pencetak berbentuk silinder yang bagian bawahnya tertutup lempengan dengan 1 – 2 buah lubang yang bergaris

tengah 1 – 2 mm. Selanjutnya penekanan dilakukan sehingga adonan keluar dari lubang tersebut dan ditampung dalam piring kecil yang digerakkan melingkar.

**c. Pengeringan**

Proses pengeringan kerupuk mentah bertujuan untuk menghasilkan bahan dengan kadar air tertentu. Kadar air yang terkandung dalam kerupuk mentah akan mempengaruhi kualitas dan kapasitas pengembangan kerupuk dalam proses penggorengan selanjutnya.

Tingkat kekeringan tertentu diperlukan kerupuk mentah untuk menghasilkan tekanan uap yang maksimum pada proses penggorengan sehingga gel pati kerupuk bisa mengembang. Pengeringan kerupuk bertujuan juga untuk pengawetan, pengurangan ongkos transportasi dan mempertahankan mutu. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari atau dengan oven yang biasa dilakukan untuk skala laboratorium. Keuntungan pengeringan dengan oven yaitu suhu dan waktu pemanasan dapat diatur. Akan tetapi daya tampungnya terbatas dan biaya operasionalnya cukup mahal. Pengeringan dengan menggunakan panas matahari selain biayanya murah, juga mempunyai daya tampung

## 2.2 Mesin Perajang Kerupuk

Alat pemotong lontong kerupuk manual adalah suatu alat tepat guna yang dapat mempercepat dan mempermudah proses pemotongan, Pada alat pemotong lontong kerupuk tersebut hasil pemotongannya seragam yaitu 2-3 mm sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan alat pemotong lontong kerupuk merupakan alternatif didalam pemanfaatan teknologi alat tepat guna (Eska Hiola dkk., 2016).

Pengoperasian mesin ini masih menggunakan tenaga manusia (manual) sebagai penggerak mesin. Bahan dasar dari mesin ini adalah kayu untuk bagian rangkanya, dan logam baja untuk bagian pisaunya. Mekanisme dari mesin ini berupa manusia menggerakkan pisau ke atas dan ke bawah, lalu mengarahkan kerupuk menuju pisau, dan seiring proses pemotongan kerupuk ditarik sehingga hasil

potongan tidak sama antara atas dan bawah. Kapasitas produksi dari mesin ini sekitar 30 kg/jam.



**Gambar 2.2** Mesin perajang kerupuk

### 2.3 Perencanaan Daya

Daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan poros, bergantung terhadap kapasitas produksi dari mesin. Dalam proses perajangan kerupuk udang ini, digunakan penggerak mula berupa motor listrik. Daya yang direncanakan dihitung menurut persamaan-persamaan berikut :

- a. Luas penampang kerupuk udang yang terpotong :

$$A = p \cdot l \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

A = luas penampang ( $\text{mm}^2$ )

p = panjang

l = lebar

- b. Gaya potong pisau :

$$N = F \cdot \cos\theta \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

N = gaya potong ( kg )

F = gaya yang terjadi ( kg )

$\theta$  = sudut potong pisau

c. Torsi yang diperlukan (Sularso, 2003) :

$$T = F \cdot p_{\text{pisau}} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

T = Torsi (kg.mm)

F = Gaya yang terjadi (kg)

$p_{\text{pisau}}$  = Panjang pisau (mm)

d. Daya yang diperlukan untuk mengiris kerupuk udang (Sularso, 2003) :

$$P = \frac{T}{1000} \left( \frac{2\pi n_1}{60} \right) \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

P = Daya input poros (kW)

T = Torsi pemotong kerupuk udang(kg.mm)

$n_1$  = putaran poros dari motor penggerak (rpm)

e. Daya rencana (Sularso, 2003) :

$$P_d = f_c \cdot P \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

$P_d$  = Daya rencana (kW)

P = Daya (kW)

$f_c$  = Faktor Koreksi

1,2-2,0 : daya rata-rata yang diperlukan

0,8-1,2 : daya maksimum yang diperlukan

1,0-1,5 : daya normal

## 2.4 Perencanaan Kapasitas Produksi

- a. Volume kerupuk udang :

$$V = La.t \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

V = volume kerupuk udang ( $\text{mm}^3$ )

La = luas alas kerupuk ( $\text{mm}^2$ )

t = tinggi kerupuk (mm)

- b. Massa jenis kerupuk :

$$\rho = \frac{m}{v} \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

$\rho$  = massa jenis ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

m = massa (kg)

v = volume ( $\text{m}^3$ )

- c. Kecepatan potong pisau :

$$V = \frac{p_{pisau} \cdot n_2}{1000} \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

V = kecepatan potong pisau (m/menit)

$p_{pisau}$  = panjang pisau (m)

$n_2$  = putaran poros (rpm)

- d. Kapasitas produksi mesin perajang kerupuk udang :

$$Q = z.A.v. \rho \quad \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan :

Q = kapasitas (kg/jam)

z = jumlah mata pisau

v = kecepatan potong pisau (m/s)

A = luas alas kerupuk ( $\text{m}^2$ )

$\rho$  = massa jenis kerupuk ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )



## 2.5 Perencanaan Pulley dan Sabuk-V

Pulley merupakan salah satu bagian dari mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dari motor untuk menggerakkan poros, ukuran perbandingan pulley dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Antara pulley penggerak dan pulley yang digerakkan, dihubungkan dengan sabuk-V sebagai penyalur dari motor.

Atas dasar daya rencana dan putaran poros penggerak dari motor, penampang sabuk-V yang sesuai dapat diperoleh dari Gambar . daya rencana dihitung dengan cara mengalikan daya motor dengan faktor koreksi.(Sularso, 2003).



**Gambar 2.3** Pulley

Besar daya yang ditransmisikan dari motor penggerak ke poros, digunakan transmisi sabuk-V. Ukuran dari pulley maupun sabuk-V ditentukan oleh besarnya perbandingan putaran antara poros penggerak dan poros yang digerakkan. Dimensi dari pulley dapat dinyatakan melalui persamaan-persamaan berikut :

### 2.5.1 Perencanaan Pulley

- a. Perbandingan reduksi (Sularso, 2003)

$$i = \frac{n_1}{n_2} \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan :

$i$  = perbandingan reduksi

$n_1$  = putaran poros penggerak (rpm)

$n_2$  = putaran poros yang digerakkan (rpm)

- b. Diameter dalam pulley yang digerakkan (Sularso, 2003)

$$D_p = d_p \cdot i \quad \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan :

$D_p$  = diameter dalam pulley yang digerakkan (mm)

$d_p$  = diameter dalam pulley penggerak (mm)

$i$  = perbandingan reduksi

- c. Diameter luar pulley yang penggerak (Sularso, 2003)

$$d_k = d_p + (2K) \quad \dots\dots\dots (2.12)$$

Keterangan :

$d_k$  = diameter luar pulley yang penggerak (mm)

$d_p$  = diameter dalam pulley yang penggerak (mm)

$K$  = konstanta

- d. Diameter luar pulley yang digerakkan (Sularso, 2003)

$$D_k = D_p + (2K) \quad \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan :

$D_k$  = diameter luar pulley yang digerakkan (mm)

$D_p$  = diameter dalam pulley yang digerakkan (mm)

$K$  = konstanta

- e. Tebal pulley (Sularso, 2003)

$$b = 2 \cdot f \quad \dots\dots\dots (2.14)$$

keterangan :

$b$  = tebal pulley (mm)

$f$  = konstanta



2.5.2 Perencanaan Sabuk-V

- a. Panjang sabuk di pasaran (Sularso, 2003)

$$L = 2C + \pi/2 (dp+Dp) + \frac{1}{4C} (Dp-dp)^2 \dots\dots\dots (2.15)$$

Keterangan :

L = panjang sabuk-V (mm)

C = jarak antar poros (mm)

Dp = diameter dalam pulley yang digerakkan (mm)

dp = diameter dalam pulley penggerak (mm)

- b. Jarak antar poros (Sularso, 2003)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} \text{ dan } b = 2L - 3,14 (Dp + dp) \dots\dots (2.16)$$

Keterangan :

C = jarak antar poros (mm)

Dp = diameter dalam pulley yang digerakkan (mm)

dp = diameter dalam pulley penggerak (mm)

- c. Sudut kontak (Sularso, 2003)

$$\theta = 180^\circ \frac{57(Dp-dp)}{c} \dots\dots\dots (2.17)$$

keterangan :

$\theta$  = sudut kontak

C = jarak antar poros (mm)

Dp = diameter dalam pulley yang digerakkan (mm)

dp = diameter dalam pulley penggerak (mm)

- d. Kapasitas daya transmisi dari satu sabuk (Sularso, 2003)

$$P_o = (d_p n) \{ (C_1 (d_p n)^{-0,009} - (C_2/d_p) - C_3 (d_p n)^2 \} - C_2 n \{ 1 - (1/C_5) \} \dots (2.18)$$

Keterangan :

P<sub>o</sub> = Kapasitas daya transmisi dari satu sabuk (kW)

C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> = konstanta

dp = diameter dalam pulley penggerak (mm)

$n$  = putaran poros penggerak (rpm)

e. Jumlah sabuk (Sularso, 2003)

$$N = \frac{P_d}{P_0 \cdot K_\theta} \dots\dots\dots (2.19)$$

Keterangan :

$N$  = jumlah sabuk

$P_d$  = daya rencana (kW)

$P_0$  = Kapasitas daya transmisi dari satu sabuk (kW)

$K_\theta$  = faktor koreksi

## 2.6 Perencanaan Poros dan Pasak

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. (Sularso, 2003)

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau beban lentur atau gabungan antara puntir dan lentur. Sebuah poros harus direncanakan sehingga cukup kuat untuk menahan beban-beban yang terdapat pada poros. Salah satu parameter untuk menentukan kekuatan poros adalah bahan.

Tabel 2.1 Baja karbon untuk poros

Standar dan macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik (kg/mm <sup>2</sup> )	Keterangan
Baja karbon kontruksi mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	Penormalan	52	
	S40C	Penormalan	55	
	S45C	Penormalan	58	
	S50C	Penormalan	62	
	S55C	Penormalan	66	

S35C-D	-	53	Ditarik dingin,
S45C-D	-	60	digerinda,
S55C-D	-	72	dibubut, atau digabungkan

Dimensi serta kekuatan dari poros dapat kita rencanakan dengan perhitungan yang sesuai dengan persamaan-persamaan berikut :

### 2.6.1 Perencanaan poros

- a. Momen puntir rencana (Sularso, 2003)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots (2.20)$$

Keterangan :

T = momen puntir (kg.mm)

$P_d$  = daya rencana (kW)

$n_1$  = putaran poros penggerak

- b. Tegangan geser yang diizinkan (Sularso, 2003)

$$\tau_a = \sigma_B / (Sf_1 \times Sf_2) \dots\dots\dots (2.21)$$

keterangan :

$\tau_a$  = tegangan geser yang diizinkan (kg/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_B$  = kekuatan tarik (kg/mm<sup>2</sup>)

Sf = safety factor

- c. Diameter poros (Sularso, 2003)

$$d_s \geq [(5,1 / \tau_a) \sqrt{(K_m M)^2 + (K_t T)^2}]^{1/3} \dots\dots\dots (2.22)$$

keterangan :

$d_s$  = diameter (mm)

$\tau_a$  = tegangan geser yang diizinkan (kg/mm<sup>2</sup>)

$K_m$  = faktor koreksi lenturan

$K_t$  = faktor koreksi puntiran

M = momen lentur (kg.mm)

T = momen rencana (kg.mm)

d. Defleksi puntiran (Sularso, 2003)

$$\theta = 584 \frac{Tl}{Gd_s^4} \dots\dots\dots (2.23)$$

keterangan :

$\theta$  = Defleksi puntiran

T = momen rencana (kg.mm)

l = panjang poros (mm)

G = modulus geser ( $8,3 \times 10^3$  (kg/mm<sup>2</sup>))

$d_s$  = diameter (mm)

### 2.6.2 Perencanaan pasak

a. Gaya tangensial (Sularso, 2003)

$$F = \frac{T}{d_s/2} \dots\dots\dots (2.24)$$

Keterangan :

F = gaya tangensial (kg)

T = momen rencana poros (kg.mm)

$d_s$  = diameter poros (mm)

b. Tegangan geser (Sularso, 2003)

$$\tau_k = \frac{F}{bl} \dots\dots\dots (2.25)$$

keterangan :

$\tau_k$  = tegangan geser (kg/mm<sup>2</sup>)

F = gaya tangensial (kg)

b = lebar pasak (mm)

l = panjang pasak (mm)

- c. Tegangan geser yang diizinkan (Sularso, 2003)

$$\tau_{ka} \geq \frac{F}{bl_1} \dots\dots\dots (2.26)$$

keterangan :

$\tau_k$  = tegangan geser ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )

F = gaya tangensial (kg)

b = lebar pasak (mm)

$l_1$  = panjang pasak (mm)

## 2.7 Perencanaan Bantalan

Bantalan adalah bagian dari elemen mesin yang memegang peran cukup penting. Bantalan berguna untuk menumpu poros dan memberi kemungkinan poros dapat berputar bersamanya atau berputar padanya tanpa mengalami gesekan. Bantalan dapat dikasifikasikan menjadi 2 yaitu :

- a. Bantalan luncur (*sliding cotact bearing*)

Bantalan ini akan terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh bantalan.

- b. Bantalan gelinding (*rolling contact bearing*)

Bantalan akan terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan bagian yang diam dengan elemen gelinding seperti roll maupun peluru.

Ditinjau dari keadaan beban pada bantalan dapat juga di bedakan :

1. Bantalan radial

Gaya tekan bekerja arah radial (tegak lurus sumbu).

2. Bantalan aksial

Arah beban bantalan sejajar dengan sumbu poros.

3. Bantalan aksial-radial (bantalan gelinding khusus)

Bantalan ini mampu menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.



**Gambar 2.4 Bantalan**

Bantalan gelinding mempunyai kelebihan untuk bisa menahan gesekan yang sangat kecil dibandingkn dengan bantalan luncur. Komponen yang terdapat dalam bantalan gelinding seperti bola atau rol, yang dipasang di antara cincin luar dan cincin dalam. Karena luas bidang kontak antara bola atau rol dengan cincinnya sangat kecil maka besarnya beban per satuan luas menjadi tinggi.

Beban ekivalen dinamis yang dapat ditahan oleh bantalan gelinding, umur bantalan, dan umur andalan bantalan dapat kita rencanakan menggunakan rumus:

- a. Beban Ekivalen (Sularso, 2003)

$$P = X.V.F_r + Y.F_a \dots\dots\dots (2.27)$$

- b. Faktor Kecepatan Putaran Bantalan (Sularso, 2003)

$$f_n = \left[ \frac{33,3}{n_2} \right]^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots (2.28)$$

Keterangan:

$f_n$  = faktor kecepatan (rpm)

$n_2$  = putaran poros (rpm)

- c. Umur Bantalan (Sularso, 2003)

- 1) Faktor umur ( $f_h$ )

$$f_h = f_n \frac{C}{P} \dots\dots\dots (2.29)$$



Keterangan:

$f_h$ = faktor umur

$f_n$ = faktor kecepatan (rpm)

C= beban nominal dinamis spesifik (kg)

P= beban ekivalen dinamis

2) Umur nominal bantalan ( $L_h$ )

$$L_h = 500 f_h^3 \dots\dots\dots (2.30)$$

Keterangan:

$L_h$ = Umur nominal bantalan (jam)

$f_h$ = faktor umur

3) Faktor keandalan umur bantalan ( $L_n$ )

$$L_n = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_h \dots\dots\dots (2.31)$$

Keterangan:

$L_n$ = Faktor keandalan umur bantalan (jam)

$a_1$ = faktor keandalan

$a_2$ = faktor bahan

$a_3$ = faktor kerja

$L_h$ = Umur nominal bantalan (jam)

## 2.8 Perencanaan Pisau

### 2.8.1 Kecepatan Pisau

Menentukan kecepatan keliling pisau dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$V_p = \frac{\pi \cdot (L_p + d_{pp}) \cdot n^2}{60 \cdot 100} \dots\dots\dots (2.32)$$

Di mana :

$v_{pp}$  = kecepatan pisau (m/s)

$d_{pp}$  = diameter poros pisau(m)

### 2.8.2 Daya Pemotongan

Setelah didapatkan gaya potong dan kecepatan keliling pisau, daya pemotongan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$P_{pot} = F_p \cdot v_p \dots\dots\dots (2.33)$$

Di mana :

$P_{pot}$  = daya pemotongan (watt)

$F_p$  = gaya potong (N)

$V_p$  = kecepatan potong (m/s)

### 2.8.3 Momen Inersia Pisau

Menentukan momen inersia pada pisau dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$I_{pi} = \frac{1}{3} m_{pi} \cdot L_p^2 \dots\dots\dots (2.34)$$

Di mana :

$I_{pi}$  = momen inersia pisau ( $kg \cdot m^2$ )

$m_{pi}$  = massa pisau (kg)

$L_p$  = panjang pisau

## 2.9 Perencanaan Pegas

Tata cara perencanaan pegas biasa diberikan secara ringkas dalam Diagram 30. Mula-mula harus ditaksir besarnya beban pegas. Keadaan lain yang perlu diketahui berhubung dengan pemakaiannya adalah (Sularso, 2003) :

1. Berapa besar lendutan yang diizinkan.
2. Berapa besar energi yang akan diserap
3. Apakah kekerasan pegas akan dibuat tetap atau bertambah dengan membesarnya beban.

4. Berapa besar ruangan yang ruangan yang dapat disediakan.
5. Bagaimana corak beban: berat, sedang, atau ringan, dengan kejutan atau tidak, dll.
6. Bagaimana lingkungan kerjanya: korosiv, temperatur tinggi, dll. Jenis dan bahan pegas dapat dipilih atas dasar faktor-faktor di atas.

- a. Faktor tegangan Wahl (Sularso, 2003)

$$K = \frac{4c-1}{4c-4} + \frac{0.615}{c} \dots\dots\dots (2.35)$$

Dimana :

K = faktor tegangan Wahl

c = indeks pegas

- b. Menentukan tegangan geser

$$\tau = K \frac{8 DW_l}{\pi d^3} \dots\dots\dots (2.36)$$

Dimana :

$\tau$  = tegangan geser (kg/mm<sup>2</sup>)

K = faktor tegangan Wahl

D = diameter rata-rata lilitan (mm)

W<sub>l</sub> = beban maksimum (kg)

d = diameter kawat pegas (mm)

- c. Menentukan lilitan yang aktif

$$N = n + 1 \dots\dots\dots (2.37)$$

Dimana :

N = jumlah seluruh lilitan

n = jumlah lilitan yang aktif

d. Konstanta pegas

$$k = \frac{Gd^4}{8nD^3} \dots\dots\dots (2.38)$$

k = konstanta pegas (kg/mm<sup>2</sup>)

G = modulus geser (kg/mm<sup>2</sup>)

d = diameter kawat (mm)

n = jumlah lilitan aktif

D = diameter lilitan rata-rata (mm)

e. Lendutan total

$$\delta_{rencana} = \frac{8n D^3 W_l}{d^4 G} \dots\dots\dots (2.39)$$

Dimana :

$\delta_{rencana}$  = lendutan total (mm)

G = modulus geser (kg/mm<sup>2</sup>)

d = diameter kawat (mm)

n = jumlah lilitan aktif

D = diameter lilitan rata-rata (mm)

W<sub>l</sub> = beban maksimum (kg)

f. Menentukan energi regang

1) Torsi yang terjadi

$$T = F \times D/2 \dots\dots\dots (2.40)$$

Dimana :

T = torsi (kgmm)

F = gaya untuk mendorong (kg)

D = diameter lilitan rata-rata (mm)

2) Inersia pegas

$$J = \frac{\pi d^4}{32} \dots\dots\dots (2.41)$$

Dimana :

J = inersia pegas (mm<sup>4</sup>)

d = diameter kawat (mm)



## BAB 3 METODOLOGI PERANCANGAN

### 3.1 Alat dan Bahan

#### 3.1.1 Alat

1. Mesin Gerinda
2. Mesin bor
3. Kertas gosok
4. Mesin las SMAW
5. Mesin bubut
6. Pelindung mata
7. Mesin sekrup
8. Gergaji besi
9. Mistar baja
10. Penggosok
11. Penitik
12. Sarung tangan
13. Obeng + dan –
14. Kunci pas 1 set
15. Mesin bor duduk
16. Jangka sorong
17. Ragum
18. Tang
19. Meteran
20. Mata bor
21. Mata gerinda asah dan potong

#### 3.1.2 Bahan

1. Besi siku 40x40x4 mm
2. Motor listrik 3 HP
3. Sabuk-V
4. Puli
5. Poros baja
6. Elektroda
7. Mur dan baut
8. Bantalan
9. *Reducer*
10. *Disc*
11. Lontongan Kerupuk dan tempe
12. Cat dan tiner
13. Pendorong kerupuk
14. Rumah bantalan
15. Pegas
16. Plat aluminium 1.2 mm



## **3.2 Waktu dan Tempat**

### **3.2.1 Waktu**

Analisa, perancangan, pembuatan dan pengujian alat dilaksanakan selama  $\pm$  4 bulan berdasarkan pada jadwal yang telah ditentukan.

### **3.2.2 Tempat**

Tempat pelaksanaan perancangan dan pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk adalah bengkel Bahari Jaya Teknik Kecamatan Sumpalsari, Kabupaten Jember.

## **3.3 Metode Penelitian**

### **3.3.1 Studi Literatur**

Mempelajari literatur yang membantu dan mendukung perancangan mesin (dinamis) pemotong adonan kerupuk, mempelajari dasar dari perancangan mesin pemotong adonan kerupuk dan literatur pendukung lainnya.

### **3.3.2 Studi lapangan**

Perancangan dan pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk dikerjakan dengan melakukan pengamatan secara langsung pada mesin pemotong lainnya yang sudah ada di Desa Puger Wetan, Kecamatan Puger. Metode ini dilakukan untuk melihat mekanisme dan prinsip kerjanya sebagai dasar perancangan dan pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk.

### **3.3.3 Metode Wawancara**

Yaitu suatu metode pengumpulan data dengan cara menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan perancangan dan pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk yang belum dimengerti kepada narasumber di lapangan.

### **3.3.4 Konsultasi**

Konsultasi dengan dosen pembimbing dan dosen lainnya agar mendapatkan petunjuk tentang perancangan dan pembuatan mesin perajang kerupuk udang.

### 3.4 Metode Pelaksanaan

#### 3.4.1 Pencarian Data

Sebelum penulis melakukan perencanaan dan pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk bagian dinamis, maka terlebih dahulu dilakukan metode studi literatur, studi lapangan, metode wawancara, dan konsultasi yang mendukung pembuatan proyek akhir ini.

#### 3.4.2 Perencanaan dan Perancangan

Setelah melakukan pencarian data dan pembuatan konsep yang didapat dari studi literatur, studi lapangan, wawancara, dan konsultasi maka dapat direncanakan bahan-bahan yang akan digunakan untuk merancang dan membuat mesin pemotong adonan kerupuk.

Dari studi literatur, studi lapangan, wawancara, dan konsultasi tersebut, dapat dirancang proses permesinannya. Dalam proyek ini proses yang akan dirancang adalah :

- a. Perancangan konstruksi dan elemen mesin pada pemotong adonan kerupuk
- b. Persiapan alat dan bahan
- c. Proses perakitan dan finishing

#### 3.4.3 Proses Manufaktur

Proses ini merupakan proses pembuatan mesin pemotong adonan kerupuk yang meliputi proses permesinan untuk membentuk suatu alat yang sesuai dengan desain yang diinginkan. Proses permesinan yang akan dilakukan dalam pembuatan mesin yaitu :

- a. Proses pemotongan
- b. Proses pengelasan
- c. Proses pengeboran
- d. Proses pembuatan poros
- e. Proses pembuatan *disc*
- f. Proses *finishing* atau pengecatan

## 3.4.4 Proses Perakitan

Proses perakitan dilakukan ketika seluruh proses permesinan selesai, sehingga akan membentuk sistem perajang kerupuk udang. Proses perakitan meliputi :

- a. Memasang poros pada bantalan
- b. Memasang pulley pada poros
- c. Mengatur posisi bantalan
- d. Memasang motor
- e. Mengatur jarak antar pulley
- f. Memasang sabuk-V
- g. Memasang pisau potong

## 3.4.5 Pengujian Alat

Dilakukan untuk mengetahui apakah mesin perajang kerupuk udang dapat bekerja dengan baik atau tidak. Hal-hal yang dilakukan pada pengujian alat meliputi :

- a. Melihat kinerja elemen mesin
- b. Mengukur waktu pemotongan adonan kerupuk
- c. Melihat hasil irisan kerupuk

## 3.4.6 Penyempurnaan Alat

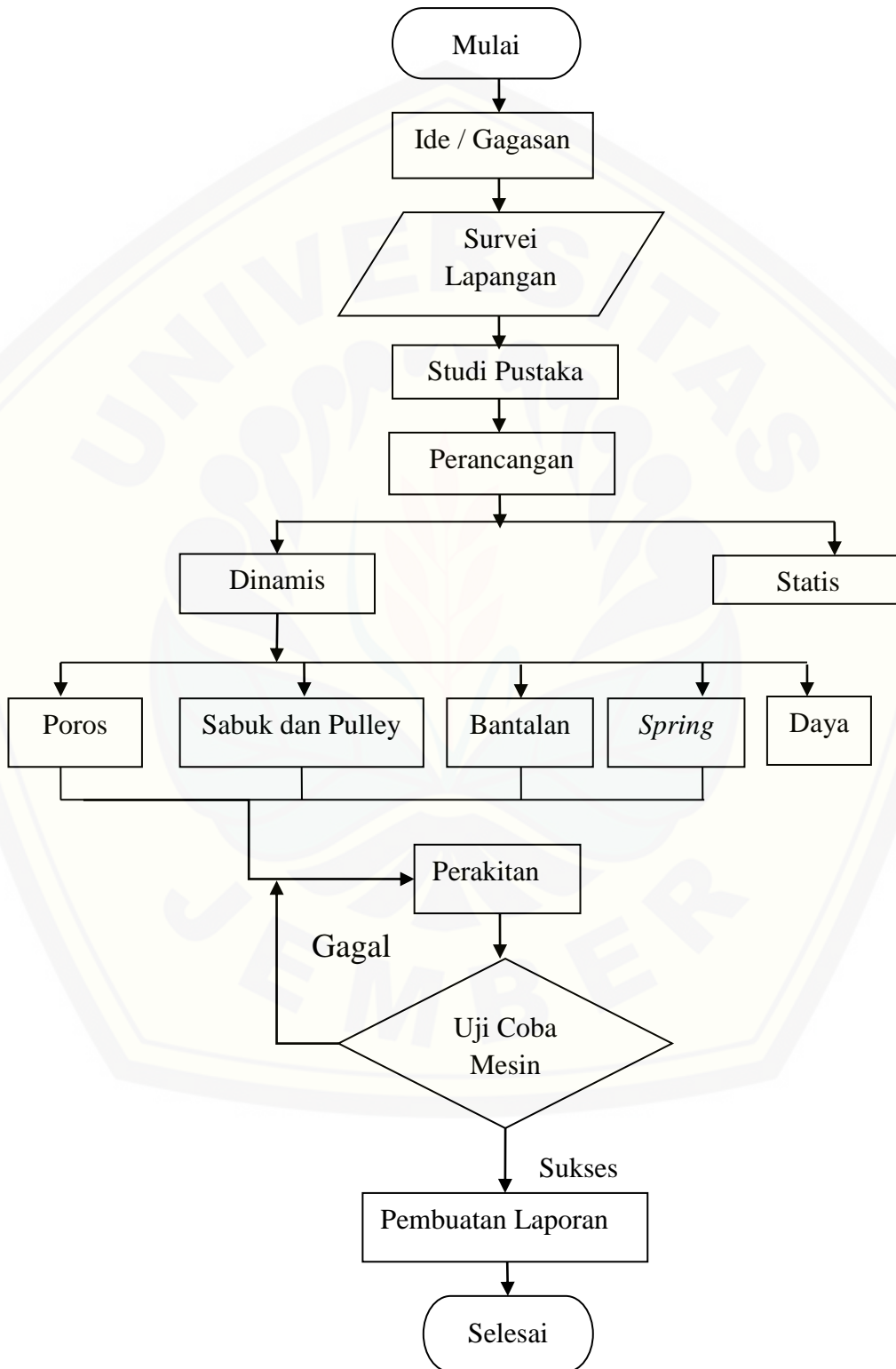
Penyempurnaan alat dilakukan apabila tahap pengujian alat terdapat masalah atau kekurangan yang signifikan, sehingga mesin dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan prosedur, dan tujuan perancangan yang dilakukan.

## 3.4.7 Proses Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan proyek akhir ini dilakukan secara bertahap dari awal analisa, desai, perancangan, dan pembuatan alat mesin perajang kerupuk udang sampai dengan selesai.

### 3.5 Diagram Alir

Di bawah ini adalah diagram alir pembuatan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk:

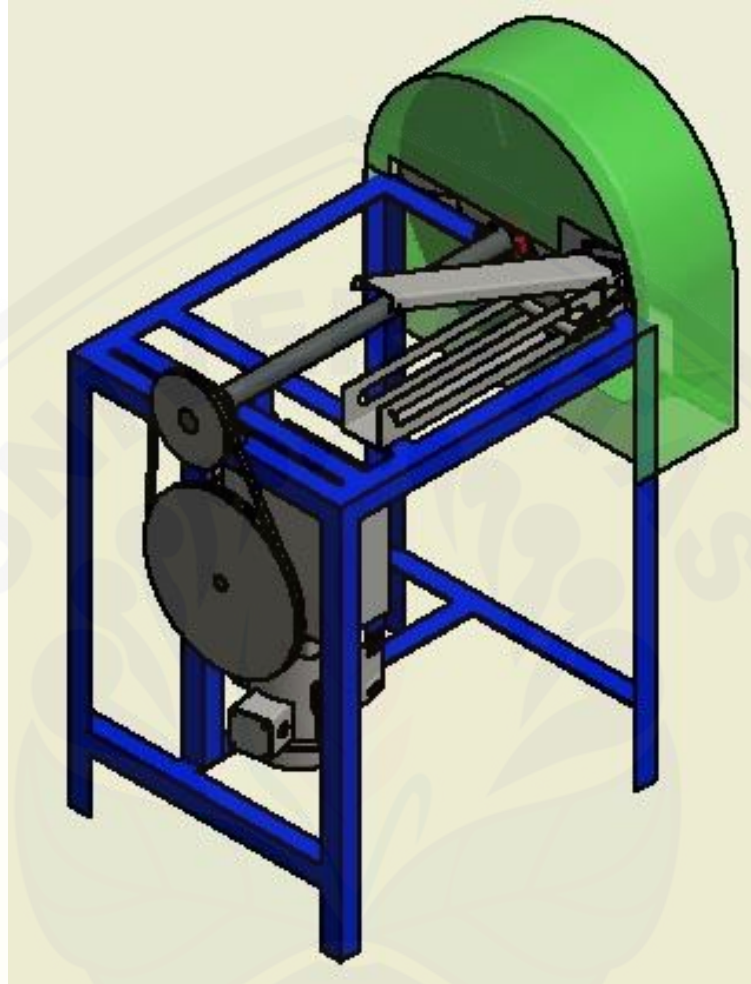


Gambar 3.1 Diagram Alir



### 3.7 Desain Rancangan Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

Berikut adalah desain rancangan mesin pemotong adonan kerupuk



**Gambar 3.2** Desain Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

Keterangan gambar : motor listrik, *reducer*, poros, pasak, *pulley*, sabuk-V, mur, baut, pisau potong, penampang kerupuk, rangka siku, bantalan, dan *spring*.



## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian mesin pemotong adonan kerupuk ini, dapat disimpulkan bahwa :

- a. Kapasitas mesin pemotong adonan kerupuk adalah 129,36 kg/jam dan daya yang diperlukan untuk menggerakkan poros sirip pengaduk adalah 0,232 kW.
- b. Sabuk V dengan tipe B sebanyak 1 buah, panjang sabuk (L) 1337,15 mm, dan jarak antar poros (C) 300 mm.
- c. Diameter pulley motor 304,8 mm dan diameter pulley kecil 152,4 mm.
- d. Bahan poros yang digunakan S30C dengan kekuatan tarik ( $\tau_b$ ) 48 kg/mm<sup>2</sup> dengan diameter poros 35 mm.
- e. Bantalan yang digunakan untuk menumpu poros adalah bantalan gelinding bola sudut dengan tipe 6007ZZ.
- f. Pegas yang digunakan untuk mendorong kerupuk memiliki panjang normal 89,7 mm dan lendutan sebesar 293,7 mm.

### 5.2 Saran

Dalam pelaksanaan perancangan dan desain mesin pemotong adonan kerupuk ini masih terdapat hal-hal yang perlu disempurnakan, yaitu :

- a. Dari hasil perancangan mesin pemotong adonan kerupuk ini masih terdapat kekurangan pada bagian pendorong yang masih belum bisa mendorong dengan sempurna yang mana masih tersisa adonan kerupuk yang harus diporong secara manual.
- b. Adonan kerupuk yang digunakan harus yang keras agar ketika didorong oleh pegas tidak penyet.
- c. Untuk meningkatkan kapasitas produksi diperlukan pisau yang lebih tajam, agar putaran *disc* bisa lebih dipercepat.
- d. Lumasi minyak pada *disc* agar bisa berputar sempurna.
- e. Bersihkan alat setelah pemakaian terutama pada bagian poros, *disc*, dan penampang kerupuk agar terhindar dari korosi dan juga agar bersih.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Djoekardi dan Djuhana. (1996). *Mesin-Mesin Listrik Motor Induksi*. Jakarta: Penerbit Universitas Trisakti.
- G. Niemen. 1999. *Elemen Mesin Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. 2002. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sunardi, Tjandra, dkk. 2008. *Perancangan Mesin Pencacah Pisang untuk Home Industry*. Yogyakarta:IST AKPRIND
- Winandar, Nikolaus dan M. Hafidin. 2004 : *Mesin Pemotong Singkong Automatis* . Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Hiola, Eska, dkk. 2016. *Rancang Bangun Alat Pemotong Lontong Kerupuk Menggunakan Tali Senar*. Gorontalo:JTPG

**LAMPIRAN A. PERHITUNGAN**

**A.1 Perencanaan Daya**

Setelah dilakukan pengujian, diperoleh gaya potong terhadap kerupuk ( $F$ ) adalah 13 kg perbatang, dengan dimensi kerupuk  $p \times l$  berturut-turut adalah 75 x 75 mm.

- a. Luas penampang kerupuk

$$\begin{aligned} A &= p \times l \\ &= 75 \times 75 \\ &= 5625 \text{ mm}^2 \\ &= 5.6 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- b. Gaya potong dengan kemiringan pisau  $5^\circ$

$$\begin{aligned} N &= F \times \cos 5^\circ \\ &= 13 \times 0.9961 \\ &= 12.95 \text{ kg} \end{aligned}$$

- c. Torsi yang terjadi

$$\begin{aligned} T &= N \times r_{pisau} \\ &= 12.95 \times 250 \\ &= 3237.325 \text{ kg.mm}^2 \end{aligned}$$

- d. Daya yang diperlukan

$$P = \frac{(T/1000)(2\pi^n/60)}{102}$$

$$= \frac{(3237.325/1000)(2 \times 3,14^{35}/60)}{102}$$

$$= \frac{3,327 \times 7.326}{102}$$

$$= 0,232 \text{ kW}$$

e. Daya rencana

$$P_d = P \times F_c$$

$$= 0.232 \times 1.2$$

$$= 0.278 \text{ kW}$$

f. Putaran pisau

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

$$= \frac{35 \times 304,8}{152,5}$$

$$= 70 \text{ rpm}$$

g. Kecepatan pisau

$$V = \frac{\pi d_{dudukan} n_2}{1000}$$

$$= \frac{3.14 \times 250 \times 70}{1000}$$

$$= 54,95 \text{ m/menit}$$

**A.2 Perencanaan Kapasitas**

a. Luas penampang

$$\begin{aligned}A &= p \times l \\&= 75 \times 75 \\&= 5625 \text{ mm}^2 \\&= 5.6 \times 10^{-3} \text{ m}^2\end{aligned}$$

b. Volume kerupuk

$$\begin{aligned}V &= A \times t \\&= 5.6 \times 10^{-3} \times 0,3 \\&= 1.68 \times 10^{-3} \text{ m}^3\end{aligned}$$

c. Massa jenis

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{V} \\&= \frac{0,5}{1.68 \times 10^{-3}} \\&= 297,62 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$

d. Kapasitas mesin

$$\begin{aligned}Q &= z \cdot n_2 \cdot t \cdot A \cdot \rho \\&= 4 \times 70 \times 2 \times 10^{-3} \times 5,6 \times 10^{-3} \times 297,62 \\&= 145,5 \text{ kg/jam}\end{aligned}$$

### A.3 Perancangan Elemen Mesin

#### A.3.1 Perencanaan Pulley

Pulley yang digunakan untuk mentransfer energi gerak poros adalah pulley tipe B (berdasarkan diagram pada Sularso, 1997) dengan spesifikasi:

$$\begin{array}{ll} \alpha & = 38^\circ & W & = 16,29 \\ e & = 19 \text{ mm} & L_0 & = 12,5 \text{ mm} \\ f & = 12,5 \text{ mm} & K & = 5,5 \text{ mm} \\ K_0 & = 9,5 \end{array}$$

- a. Perbandingan reduksi

$$\begin{aligned} i &= \frac{n_1}{n_2} \\ &= \frac{35}{70} = 0,5 \end{aligned}$$

- b. Diameter pulley yang digerakkan

$$\begin{aligned} D_p &= d_p \times i \\ &= 304,8 \times 0,5 = 152,4 \text{ mm} \end{aligned}$$

- c. Diameter luar pulley penggerak

$$\begin{aligned} d_k &= d_p + 2K \\ &= 304,8 + 11 = 315,8 \text{ mm} \end{aligned}$$

- d. Diameter luar pulley yang digerakkan

$$\begin{aligned} D_k &= D_p + 2K \\ &= 152,4 + 11 = 163,4 \text{ mm} \end{aligned}$$



e. Lebar pulley

$$\begin{aligned} B &= 2 \times f \\ &= 2 \times 10 = 20 \text{ mm} \end{aligned}$$

### A.3.2 Perhitungan Sabuk-V

V-Belt tipe B, dengan diameter pulley penggeran ( $d_p$ ) 304,8 mm dan diameter pulley yang digerakkan ( $D_p$ ) 152,4 mm.

a. Kecepatan sabuk

$$\begin{aligned} v &= \frac{\pi d_p n}{60.1000} \\ &= \frac{3,14 \times 304,8 \times 35}{60.000} \\ &= 0,56 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

b. Panjang sabuk (L)

Dengan jarak antar kedua poros (C) adalah 300 mm

$$\begin{aligned} L &= 2C + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \\ &= 2 \times 300 + \frac{3,14}{2} (152,4 + 304,8) + \frac{1}{4 \times 300} (152,4 - 304,8)^2 \\ &= 1337,15 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dari tabel (Sularso, 1997) diperoleh panjang sabuk 1346 mm (52 inch).

c. Jarak antar sumbu poros (C) adalah

$$\begin{aligned} b &= 2L - 3,14 (D_p + d_p) \\ &= 2 \times 1346 - 3,14 (152,4 + 304,8) \\ &= 2692 - 1435,6 \\ &= 1256,4 \text{ mm} \end{aligned}$$

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

$$= \frac{1256,4 + 429,6}{8}$$

$$= 210,75 \text{ mm}$$

d. Sudut kontak sabuk dan pulley

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

$$= 180^\circ - (-28,9)$$

$$= 208,9^\circ$$

Dari tabel ( Sularso, 1997 ) diperoleh faktor koreksi sudut kontak(  $K_0$  ) adalah 1,00

e. Jumlah sabuk efektif

$$P_0 = 0,278 + 0,01$$

$$= 0,288$$

$$N_0 = \frac{P_d}{P_0 \times K_0}$$

$$= \frac{0,278}{0,288} = 0,96$$

Jika  $N = 0,96$ , maka jumlah sabuk yang digunakan adalah 1.

f. Gaya tarik efektif

$$P_0 = \frac{F_e \cdot v}{102}$$

$$F_e = \frac{P_0 \cdot 102}{v}$$

Diketahui :  $P_0 = 0,288$  ;  $v = 0,56 \text{ m/s}$

Maka,

$$F_1 = \frac{0,288 \cdot 102}{0,56}$$

$$F_1 = 50,6 \text{ kg}$$

g. Tarikan pada sisi tarik

$$F_e = F_1 \frac{e^{0,32 \cdot 2,73}}{e^{0,32 \cdot 2,73}}$$

$$F_e = 50,6 \frac{8^{0,32 \cdot 2,73}}{8^{0,32 \cdot 2,73}}$$

$$= 45,1 \text{ kg}$$

h. Tarikan pada sisi kendur

$$F_2 = F_1 - F_e$$

$$= 50,6 - 45,1 = 5,5 \text{ kg}$$

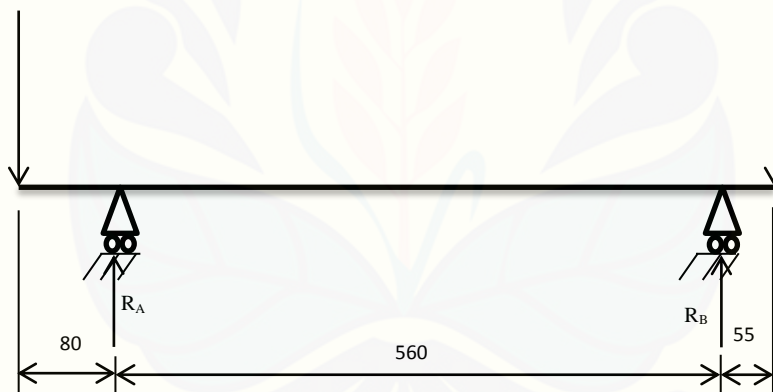
### A.3.3 Perencanaan Poros

a. Perhitungan gaya pada poros

➤ Analisa gaya yang terjadi

$$F_{\text{pulley}} = 56,1 \text{ kg}$$

$$F_{\text{pisau}} = 53 \text{ kg}$$



Dimana data yang telah diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Total gaya pada pulley} &= 50,6 \text{ kg} + 5,5 \text{ kg} \\ &= 56,1 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total gaya pada pisau} &= 40 \text{ kg} + 13 \text{ kg} \\ &= 53 \text{ kg} \end{aligned}$$

➤ Keseimbangan Gaya

$$\sum F_x = 0 \text{ ( tidak ada )}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum F_z = 0 \text{ ( tidak ada )}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_a + R_b - 53 - 56,1 = 0$$

$$R_a + R_b = 109,1 \text{ kg}$$

➤ Kestimbangan Momen

$$\sum M_A = 0$$

$$(53 \times 615) - (56,1 \times 80) - (R_B \times 560) = 0$$

$$560 R_B = 28.107$$

$$R_B = 50,19 \text{ kg.mm}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$(53 \times 55) - (56,1 \times 640) + (R_A \times 560) = 0$$

$$560 R_A = 32.989$$

$$R_A = 58,91 \text{ kg.mm}$$

b. Perhitungan Bidang Geser

Potongan I

$$F_y(x_1) = 0$$

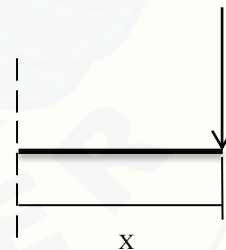
$$F_y - F_{\text{pisau}} = 0$$

$$F_y = F_{\text{pisau}}$$

$$F_y = 53 \text{ kg}$$

$$0 \leq x \leq 55$$

$$F_{\text{pisau}} = 53 \text{ kg}$$



Potongan II

$$F_y(x_2) = 0$$

$$F_y - F_{\text{pisau}} + R_B = 0$$

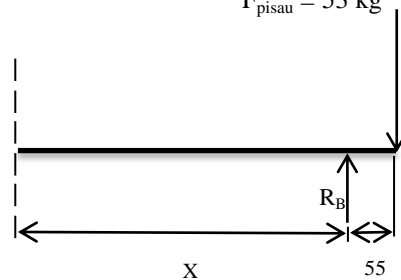
$$F_y = F_{\text{pisau}} - R_B$$

$$F_y = 53 - 50,19$$

$$F_y = 2,81 \text{ kg}$$

$$0 \leq x \leq 560$$

$$F_{\text{pisau}} = 53 \text{ kg}$$



## Potongan III

$$F_y(x_2) = 0$$

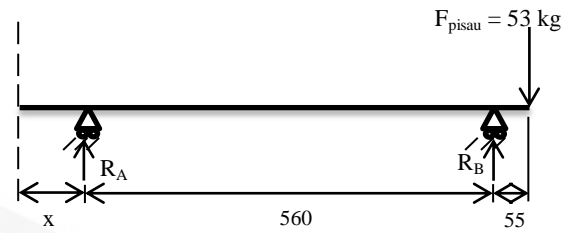
$$F_y - F_{\text{pisau}} + R_B + R_A = 0$$

$$F_y = F_{\text{pisau}} - R_B - R_A$$

$$F_y = 53 - 50,19 - 58,91$$

$$F_y = -56,1 \text{ kg}$$

$$0 \leq x \leq 80$$



## c. Perhitungan Bidang Momen

## Potongan I

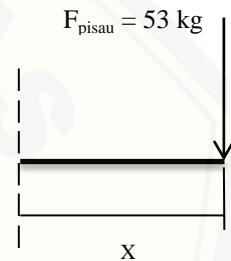
$$\sum M_x = 0$$

$$M_x = 53(x)$$

$$0 \leq x \leq 55$$

$$x = 0, \quad M_x = 53 \times 0 = 0 \text{ kg.mm}$$

$$x = 55, \quad M_x = 53 \times 55 = 2.915 \text{ kg.mm}$$



## Potongan II

$$\sum M_x = 0$$

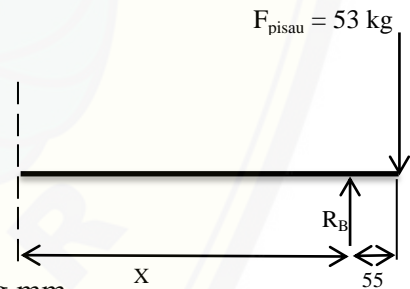
$$M_x = 53(x + 55) - 50,19(x)$$

$$M_x = 2,81x + 2.915$$

$$0 \leq x \leq 560$$

$$x = 0, \quad M_x = 2,81(0) + 2.915 = 2.915 \text{ kg.mm}$$

$$x = 560, \quad M_x = 2,81(560) + 2.915 = 4.488 \text{ kg.mm}$$



## Potongan III



$$\sum M_x = 0$$

$$M_x = 53(x + 615) - 50,19(x + 560) - 58,91(x)$$

$$M_x = 53x - 50,19x - 58,91x + 32.595 - 28.107$$

$$M_x = -56,1x + 4.488$$

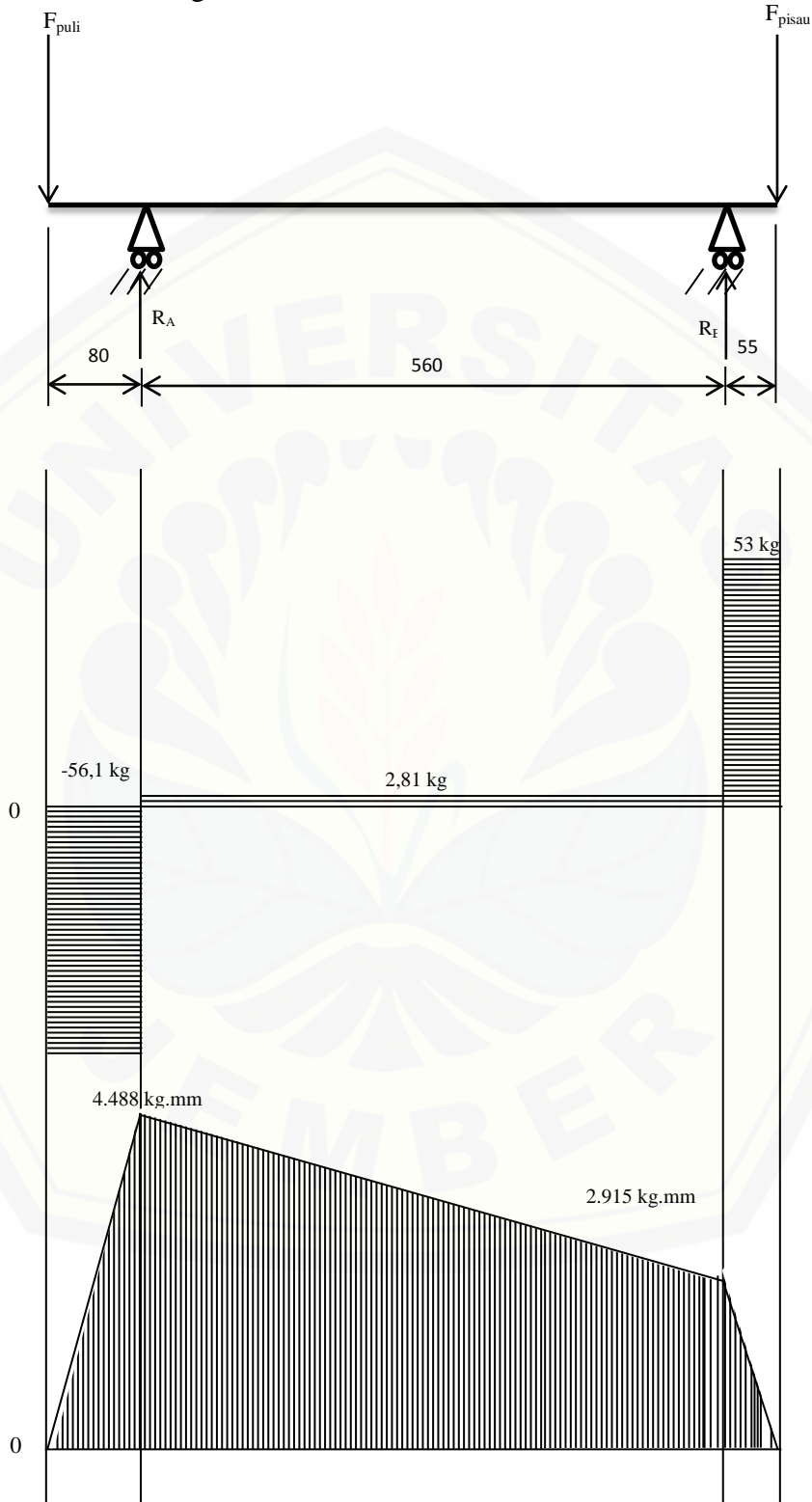
$$0 \leq x \leq 80$$

$$x = 0, \quad M_x = -56,1(0) + 4.488 = 2.976 \text{ kg.mm}$$

$$x = 80, \quad M_x = -56,1(80) + 4.488 = 0 \text{ kg.mm}$$



d. Diagram Bidang Geser



## e. Perencanaan Poros

## 1) Perhitungan Torsi

Jika daya yang diperlukan sebesar ( $P$ ) 0,232 kW dengan putaran pisau potong adalah ( $n_2$ ) adalah 70 rpm, dan dengan faktor koreksi yang dipilih ( $F_c$ ) yaitu 1,2, maka daya rencana ( $P_d$ ) :

$$\begin{aligned} P_d &= P \times F_c \\ &= 0,232 \times 1,2 \\ &= 0,278 \text{ kW} \end{aligned}$$

Maka torsi yang terjadi :

$$\begin{aligned} T &= 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_2} \\ &= 9,74 \times 10^5 \frac{0,278}{70} \\ &= 3868,17 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

## 2) Diameter Poros

Bahan poros yang digunakan adalah S30C dengan spesifikasi :

$$\text{Kekuatan tarik } (\tau_b) = 48 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Faktor keamanan } (Sf_1) = 6$$

$$\text{Faktor keamanan } (Sf_2) = 2$$

$$\text{Tegangan geser } (\tau_a) = \frac{\tau_b}{Sf_1 \cdot Sf_2} = \frac{48}{6 \cdot 2} = 4 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Faktor koreksi momen lentur } (K_m) = 2,0$$

$$\text{Momen lentur maksimum } (M) = 4.488 \text{ kg.mm}$$

$$\text{Faktor koreksi tumbukan } (K_t) = 2,0$$

Maka :

$$d_s \geq \left[ \left( \frac{5,1}{4} \right) \sqrt{(K_m \times M)^2 + (K_t \times T)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s \geq \left[ \left( \frac{5,1}{4} \right) \sqrt{(2 \times 4.488)^2 + (2 \times 3.868,17)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s \geq \left[ \left( \frac{5,1}{4} \right) \sqrt{140.419.533} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s \geq [15.108,6]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s \geq 24,75 \text{ mm}$$

Diameter poros yang direncanakan adalah 35 mm

3) Menghitung defleksi akibat momen puntir

$$\theta = 584 \frac{T \cdot l}{G \cdot d_s^4}$$

$$\theta = 584 \frac{3868,17 \cdot 675}{8,3 \times 10^3 \cdot 35^4}$$

$$\theta = 0,09^\circ$$

Dari hasil perhitungan  $0,09^\circ \leq 0,25^\circ$ , maka poros yang digunakan aman.

#### A.3.4 Perencanaan Pasak

Dari diameter poros ( 35 mm ), maka dapat dilihat pada tabel pemilihan pasak ( Sularso, 1997 ) adalah sebahai berikut :

- Lebar (b) = 10 mm dan tinggi (h) = 8 mm
- Kedalaman alur pasak poros ( $t_1$ ) = 5 mm
- Kedalaman alur pasak naf ( $t_2$ ) = 3 mm
- Bahan pasak yang digunakan S30C-D dengan ( $\tau_b$ ) = 70 kg/mm<sup>2</sup>
- Sfk<sub>1</sub> = 6,0
- Sfk<sub>2</sub> = 2,0

a. Gaya tangensial pada permukaan

$$F = \frac{T}{\left(\frac{d_s}{2}\right)}$$

$$= \frac{3868,17}{17,5} = 221,04 \text{ kg}$$

b. Tegangan geser

$$\begin{aligned}\tau_{ka} &= \frac{\tau_b}{Sf_1 \cdot Sf_2} \\ &= \frac{70}{12} = 5,8 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

c. Panjang dan lebar pasak

➤ Tegangan geser yang diijinkan ( $\tau_{ka} = 5,8 \text{ kg/mm}^2$ )

$$\tau_k = \frac{F}{b \cdot l_1} \leq 5,8$$

$$\tau_k = \frac{221,04}{10 \cdot l_1} \leq 5,8$$

$$l_1 = 3,8 \text{ mm}$$

➤ Tekanan permukaan yang diijinkan ( $P_a = 8 \text{ kg/mm}^2$ )

$$P = \frac{F}{t \cdot l_2} \leq 8$$

$$P = \frac{221,04}{5 \cdot l_2} \leq 8$$

$$L_2 = 5,5 \text{ mm}$$

### A.3.5 Perencanaan Bantalan

a. Beban radial

$$R_A = 50,3 \text{ kg}$$

$$R_B = 58,8 \text{ kg}$$

Jadi beban radial ( $F_r$ ) adalah 58,8 kg

b. Beban aksial

Dikarenakan tidak terjadi beban aksial, maka nilai  $F_a = 0$

c. Bantalan yang digunakan adalah bantalan radial, maka beban ekivalen bantalan :

Besarnya faktor-faktor  $X, Y$ , dan  $Z$  ( Sularso, 1997 )

$$X = 0,56 \text{ untuk } F_a / V F_r \leq e$$

$$V = 1 \text{ (beban putar pada cincin dalam)}$$

$$Y = 0 \text{ untuk } F_a / V F_r \leq e$$

$$P = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

$$P = (0,56 \times 1 \times 58,8) + (0 \times 0)$$

$$= 32,9 \text{ kg}$$

d. Faktor kecepatan putaran bantalan ( $F_n$ )

$$f_n = \left( \frac{33,3}{n} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$f_n = \left( \frac{33,3}{70} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= 0,78 \text{ rpm}$$

e. Umur bantalan

➤ Faktor umur ( $f_h$ )

$$f_h = f_n \frac{C}{P}$$

$$f_h = 0,78 \frac{1250}{32,9}$$

$$= 29,6$$

➤ Umur nominal bantalan ( $L_h$ )

$$L_h = 500 \times f_h^3$$

$$L_h = 500 \times 29,6^3$$

$$= 12.576.878,5 \text{ jam}$$

f. Jenis bantalan

Bantalan yang digunakan adalah bantalan gelinding bola sudut dalam keadaan terpasang dengan tipe 6007ZZ dengan spesifikasi :

Diameter bantalan (d) = 35 mm

Chamfer bantalan (r) = 1,5 mm

Kapasitas nominal dinamis spesifik (C) = 1250 kg

Lebar bantalan (B) = 14 mm

Kapasitas nominal dinamis spesifik ( $C_o$ ) = 915 kg

Diameter luar bantalan (D) = 62 mm

g. Faktor Keandalan Umur Bantalan ( $L_n$ )

Faktor bantalan ( $a_1$ ) = 0,21 (faktor keandalan 99%)

Faktor bahan ( $a_2$ ) = 1 (bantalan baja yang dicairkan terbuka)

Faktor kerja ( $a_3$ ) = 0,21 (karena ada kondisi tertentu merugikan)

$$L_n = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_h$$

$$L_n = 0,21 \cdot 1 \cdot 0,21 \cdot 12.576.878,5$$

$$L_n = 554.640,341 \text{ jam}$$

$$L_n = 63,3 \text{ tahun}$$

### A.3.5 Perencanaan Pegas

Bahan pegas adalah baja SUP4 dengan modulus geser ( $G$ ) adalah 8000 kg/mm<sup>2</sup>. (Sularso, 1997)

a. Diketahui :  $W = 1,65 \text{ kg}$

$$D = 23 \text{ mm} ; \quad d = 2,3 \text{ mm}$$

$$\text{Maka } c = D/d \quad (23 / 2,3 = 10)$$

$$n \text{ (jumlah lilitan aktif rencana)} = 28$$

$$\tau_a = 65 \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau_d = 65 \times 0,8 = 52 \text{ kg/mm}^2$$

$$\delta_{\text{rencana}} = 280 - 300 \text{ mm}$$

b. Faktor tegangan dari Wahl ( $K$ )

$$K = \frac{4c-1}{4c-4} + \frac{0,615}{c}$$

$$K = \frac{4(10)-1}{4(10)-4} + \frac{0,615}{10}$$

$$K = \frac{39}{36} + \frac{0,615}{10}$$

$$K = 1,14$$



c. Menentukan tegangan geser

$$\tau = K \frac{8 D W_l}{\pi d^3}$$

$$\tau = 1,14 \frac{8 (23) (1,65)}{3,14 \times 2,3^3}$$

$$\tau = 1,14 \times 7,95$$

$$T = 9,06 \text{ kg/mm}^2$$

Dari hasil perhitungan  $9,06 \text{ kg/mm}^2 \leq 52 \text{ kg/mm}^2$ , maka bahan yang digunakan aman.

d. Menentukan lilitan aktif jika direncanakan ( n = 28 )

$$N = n + 1$$

Dimana : N = Jumlah seluruh lilitan

N = Jumlah lilitan aktif

Maka,

$$N = 28 + 1$$

$$= 29$$

$$L_b = N \times d$$

$$= 29 \times 2,3$$

$$= 66,7 \text{ mm}$$

$$C_b = D / 2$$

$$= 23 / 2 = 11,5$$

Jadi panjang pegas sebelum pembebanan adalah :

$$H_f = L_b + 2 ( C_b )$$

$$= 66,7 + 23$$

$$= 89,7 \text{ mm}$$

e. Lendutan total

$$\delta_{rencana} = \frac{8 x n x D^3 x W_l}{d^4 x G}$$

$$300 = \frac{8 x n x 23^3 x 5}{2,3^4 x 8000}$$

$$n = \frac{67.161.840}{486.680}$$

$$= 137,9 \text{ lilitan} \rightarrow 135$$

Maka lendutan yang terjadi sebesar

$$\delta = 300 \frac{135}{137,9}$$

$$= 293,7 \quad (280 \text{ mm} - 300 \text{ mm}) \text{ (baik)}$$

f. Konstanta pegas

$$k = \frac{W}{\delta}$$

$$k = \frac{5}{293,7}$$

$$= 0,02 \text{ kg/mm}$$

g. Menentukan energi regang

Karena menggunakan 2 pegas dalam proses pendorongan, maka gaya ( $F$ ) dibagi 2.

➤ Torsi yang terjadi

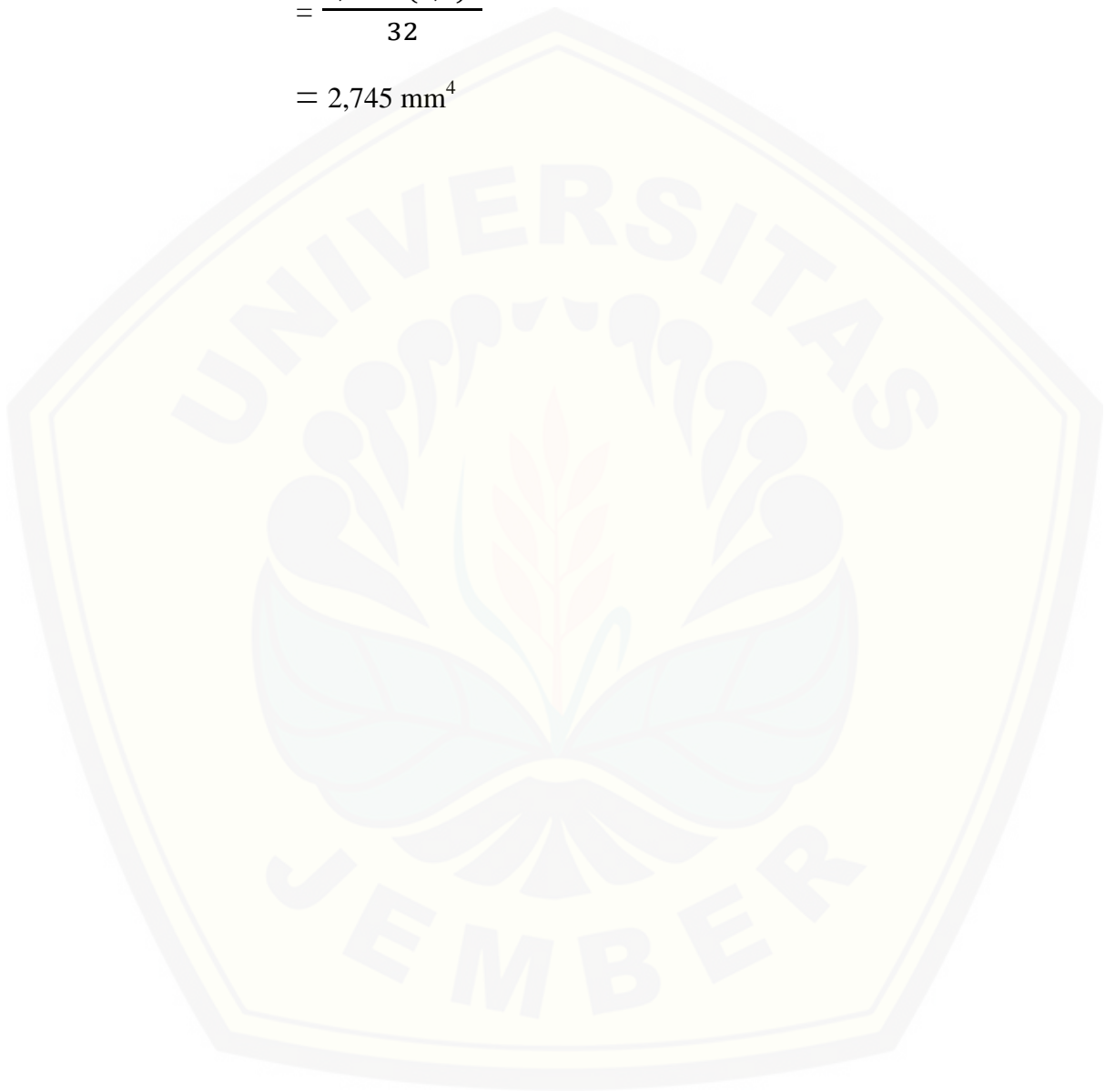
$$T = \frac{W}{2} x \frac{d}{2}$$

$$= \frac{5 x 2,3}{4}$$

$$= 2,875 \text{ kg/mm}$$

➤ Inersia pegas

$$\begin{aligned} J &= \frac{\pi x d^4}{32} \\ &= \frac{3,14 x (2,3)^4}{32} \\ &= 2,745 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$



LAMBIRAN B. TABEL

Tabel B.1 Hasil Pengujian Gaya Potong Kerupuk

Kerupuk Udang (kg)	Kerupuk Puli (kg)
13	9
10	10
12	8,5
13	9
13	9

Gaya potong yang diambil adalah gaya potong terbesar, yaitu 13 kg.

**Tabel B.2 Faktor – Faktor Koreksi Daya yang Akan Ditransmisikan**

Daya yang akan ditransmisikan	$F_c$
Daya rata – rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

**Tabel B.3 Diameter Pulley Yang Diizinkan dan Dianjurkan (mm)**

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter minimum yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter minimum yang dianjurkan	95	145	225	350	550

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tipe sabuk sempit	3V	5V	8V
Diameter minimum yang diizinkan	67	180	315
Diameter minimum yang dianjurkan	100	224	360

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

**Tabel B.4 Panjang Sabuk – V Standar**

Nomor Nominal		Nomor nominal		Nomor Nominal		Nomor Nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	534	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	661	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	788	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	839	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	915	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	966	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1042	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734



43	1093	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

**Tabel B.5 Faktor Koreksi ( $f_c$ ) Jenis Motor dan Penggunaan**

Tumbukan	Penggerak/ Pemakaian	Motor listrik/ turbin	Motor Torak	
			Dengan transmisi hidrolik	Tanpa transmisi hidrolik
Transmisi Halus	Konveyor sabuk dan rantai dengan variasi beban kecil, pompa sentrifugal, mesin tekstil umum, mesin industri umum dengan variasi	1,0	1,0	1,2
Tumbukan Sedang	Kompresor sentrifugal, propeller. Koveyor dengan sedikit variasi beban, tanur otomatis, pengering, penghancur, mesin perkakas umum, mesin kertas umum	1,3	1,2	1,4
Tumbukan Berat	Pres penghancur, mesin pertambangan minyak bumi, pencampur karet, rol, mesin penggetar, mesin mesin umum dengan putaran dapat dibalik atau beban tumbukan	1,5	1,4	1,7

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

**Tabel B.6 Faktor Koreksi  $K_\theta$**

$\frac{D_p - d_p}{C}$	Sudut kontak puli $\theta$ (°)	Faktor koreksi
0,00	180	1,00
0,10	174	0,99
0,20	169	0,97
0,30	163	0,96
0,40	157	0,94
0,50	151	0,93
0,60	145	0,91
0,70	139	0,89
0,80	133	0,87
0,90	127	0,85
1,00	120	0,82
1,10	113	0,80
1,20	106	0,77

1,30	9	0,73
1,40	90	0,70
1,50	83	0,65

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

**Tabel B.7 Jenis Baja pada poros**

Standart dan Macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan Tarik (kg/mm <sup>2</sup> )	keterangan
Baja Karbon Konstruksi Mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	Penormalan	52	
	S40C	Penormalan	55	
	S45C	Penormalan	58	
	S50C	Penormalan	62	
	S55C	Penormalan	66	
Batang baja yang difinis dingin	S35C- D	Penormalan	53	Ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal- hal tersebut
	S45C- D	Penormalan	60	
	S55C- D	penormalan	72	

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

**Tabel B.8 Standar Baja**

Nama	Standar	Standar Amerika (AISI), Inggris (BS), dan Jerman (DIN)
	Jepang (JIS)	
Baja Karbon Konstruksi Mesin	S25C	AISI 1025, BS060A25
	S30C	AISI 1030, BS060A30
	S35C	AISI 1035, BS060A35, DIN C35
	S40C	AISI 1040, BS060A40
	S45C	AISI 1045, BS060A45, DIN C45, CK45
Baja tempa	S50C	AISI 1050, BS060A50, DIN st 50.11
	S55C	AISI 1055, BS060A55
	SF 30	
	SF 45	
	SF 50	ASTMA105-73

	SF 55	
Baja nikel khrom	SNC	BS 653M31
	SNC22	BS En36
	SNCM 1	AISI 4337
	SNCM 2	RS830M31
	SNCM 7	AISI 8645, BS En100D
Baja nikel khrom		
Molibden	SNCM 8	AISI 4340, BS817M40, 816M40
	SNCM 22	AISI 4315
	SNCM 23	AISI 4320, BS En325
	SNCM 25	BS En39B
Baja khrom	SCr 3	AISI 5135, BS530A36
	SCr 4	AISI 5140, BS530A40
	SCr 5	AISI 5145
	SCr 21	AISI 5115
	SCr 22	AISI 5120
Baja khrom	SCM2	AISI 4130, DIN 34CrMo4
molibden	SCM2	AISI 4135, BS708A37, DIN 34CrMo4
	SCM2	AISI 4140, BS708M40, DIN 34CrMo4

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

**Tabel B.9 Diameter Poros**

							(Satuan mm)
4	10	*22,4	40	100	*224	400	
		24		(105)	240		
	11	25	42	110	250	420	
					260	440	
4,5	*11,2	28	45	*112	280	450	
	12	30		120	300	460	
		*31,5	48		*315	480	
5	*12,5	32	50	125	320	500	
				130	340	530	
		35	55				
*5,6	14	*35,5	56	140	*355	560	
	(15)			150	360		

6	16	38	60	160	380	600
	(17)			170		
*6,3	18		63	180		630
	19			190		
	20			200		
	22		65	220		
7			70			
*7,1			71			
			75			
8			80			
			85			
9			90			
			95			

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

**Tabel B.10 Harga Faktor Keandalan pada Bantalan**

Faktor Keandalan (%)	$L_n$	$a_1$
90	$L_{10}$	1
95	$L_5$	0,62
96	$L_4$	0,53
97	$L_3$	0,44
98	$L_2$	0,33

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

**Tabel B.10 Spesifikasi Bantalan Gelinding**

Jenis terbuka	Nomor Bantalan		Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal	
	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	d	D	B	r	Dinamis spesifik C (kg)	Statis spesifik Co (kg)
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	400	229
6002	02ZZ	02VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	04ZZ	04VV	20	42	12	1	735	465
6005	05ZZ	05VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740

6007	07ZZ	07VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	08ZZ	08VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320
6010	10ZZ	10VV	50	80	16	1,5	1710	1430
6200	6200ZZ	6200VV	10	30	9	1	400	236
6201	01ZZ	01VV	12	32	10	1	535	305
6202	02ZZ	02VV	15	35	11	1	600	360
6203	6203ZZ	6203VV	17	40	12	1	750	460
6204	04ZZ	04VV	20	47	14	1,5	1000	635
6205	05ZZ	05VV	25	52	15	1,5	1100	730
6206	6206ZZ	6206VV	30	62	16	1,5	1530	1050
6207	07ZZ	07VV	35	72	17	2	2010	1430
6208	08ZZ	08VV	40	80	18	2	2380	1650
6209	6209ZZ	6209VV	45	85	19	2	2570	1880
6210	10ZZ	10VV	50	90	20	2	2750	2100
6300	6300ZZ	6300VV	10	35	11	1	635	365
6301	01ZZ	01VV	12	37	12	1,5	760	450
6302	02ZZ	02VV	15	42	13	1,5	895	545
6303	6303ZZ	6303VV	17	47	14	1,5	1070	660
6304	04ZZ	04VV	20	50	15	2	125	785
6305	05ZZ	05VV	25	62	17	2	1610	1080
6306	6306ZZ	6306VV	30	72	19	2	2090	1440
6307	07ZZ	07VV	35	80	20	2,5	2620	1840
6308	08ZZ	08VV	40	90	23	2,5	3200	2300
6309	6309ZZ	6309VV	45	100	25	2,5	4150	3100
6310	10ZZ	10VV	50	110	27	3	4850	3650

Sumber : Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, 2002

Tabel B.11 Hasil Uji Mesin Perajang Kerupuk (Kerupuk Udang)

No	Berat Sebelum Dirajang (kg)	Berat Setelah Dirajang (kg)	Waktu (s)	Keterangan
1	0,625	0,436	18	<b>Gagal</b> (potongan tidak seragam)
2	0,586	0,408	17	<b>Gagal</b> (lengket pada pisau)
3	0,604	0,420	17	<b>Berhasil</b>
4	0,591	0,419	17	<b>Berhasil</b>

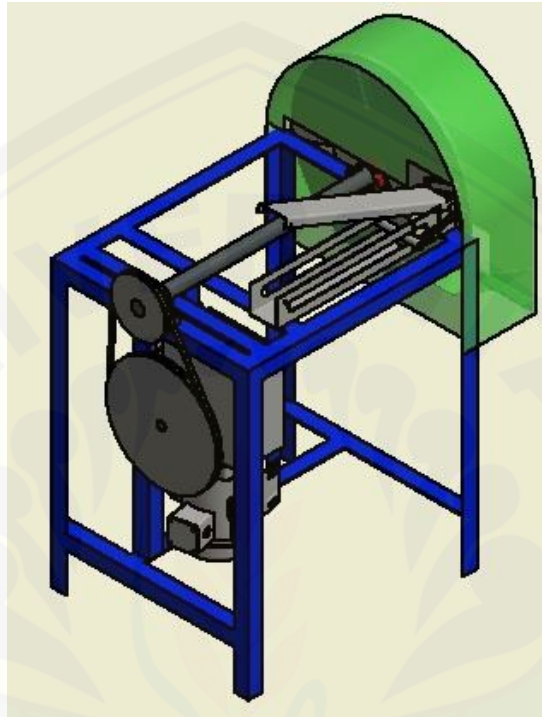
Tabel B.12 Hasil Uji Mesin Perajang Kerupuk (Kerupuk Puli)

No	Berat Sebelum Dirajang	Berat Setelah Dirajang	Waktu	Keterangan
1	0,641	0,462	14	<b>Berhasil</b>
2	0,432	0,423	15	<b>Berhasil</b>
3	0,569	0,432	15	<b>Berhasil</b>
4	0,509	0,426	14	<b>Berhasil</b>



**LAMPIRAN C. GAMBAR**

Lampiran 1 : Desain mesin yang direncanakan



Gambar C.1 Desain Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

Lampiran 2 : Proses manufaktur dan pengujian mesin



Gambar C.2 Proses pelubangan untuk tempat pisau



Gambar C.3 Proses penghalusan sisi samping tempat pisau



Gambar C.4 Proses penggerindaan besi L sebagai rangka



Gambar C.5 Proses pengelasan rangka



Gambar C.6 Proses pemasangan motor dan *reducer*



Gambar C.7 Proses pengeboran untuk naf *pulley*



Gambar C.8 Proses pemasangan *pulley*





Gambar C.9 Proses penggerindaan plat untuk penampang adonan kerupuk



Gambar C.10 Proses pengeboran penampang adonan kerupuk



Gambar C.11 Hasil Pemotongan Adonan Kerupuk



Gambar C.12 Hasil Uji Kerupuk Udang 1



Gambar C.13 Hasil Uji Kerupuk Udang 2



Gambar C.14 Hasil Uji Kerupuk Udang 3



Gambar C.15 Hasil Uji Kerupuk Udang 4



Gambar C.16 Hasil Uji Kerupuk Puli 1



Gambar C.17 Hasil Uji Kerupuk Puli 2





Gambar C.18 Hasil Uji Kerupuk Puli 3



Gambar C.19 Hasil Uji Kerupuk Puli 4



Gambar C.20 Ketebalan Kerupuk 1



Gambar C.21 Ketebalan Kerupuk 2



Gambar C.22 Ketebalan Kerupuk 3



Gambar C.23 Ketebalan Kerupuk 4



Gambar C.24 Ketebalan Kerupuk 5



Gambar C.25 Ketebalan Kerupuk 6

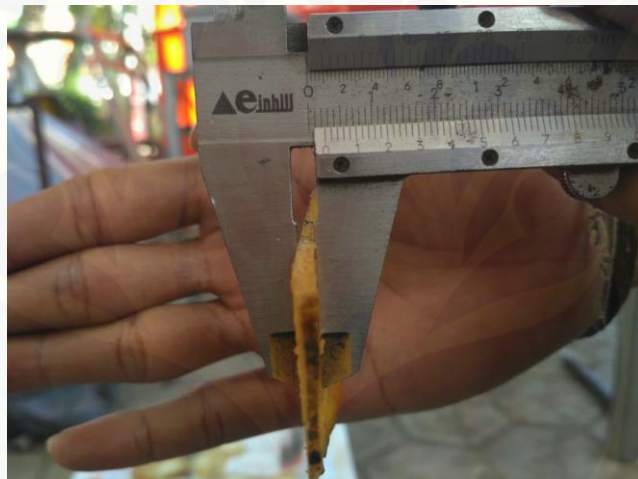


Gambar C.26 Ketebalan Kerupuk 7





Gambar C.27 Ketebalan Kerupuk 8



Gambar C.28 Ketebalan Kerupuk 9



Gambar C.29 Ketebalan Kerupuk 10



Gambar C.30 Ketebalan Kerupuk Potongan Manual 1



Gambar C.31 Ketebalan Kerupuk Potongan Manual 2



Gambar C.32 Ketebalan Kerupuk Potongan Manual 3



Gambar C.33 Ketebalan Kerupuk Potongan Manual 4



Gambar C.34 Ketebalan Kerupuk Potongan Manual 5



(a)



(b)

(a) Sebelum disortir; (b) Setelah disortir

Gambar C.35 Potongan Kerupuk Udang Dengan Mesin





Gambar C.36 Potongan Kerupuk Udang dari Produsen



Gambar C.37 Potongan Kerupuk Puli Dengan Mesin



Gambar C.38 Potongan Kerupuk Puli Manual



Gambar C.39 Potongan Kerupuk yang Baik



(a)

(b)

(a) Sebelum disortir; (b) Setelah disortir

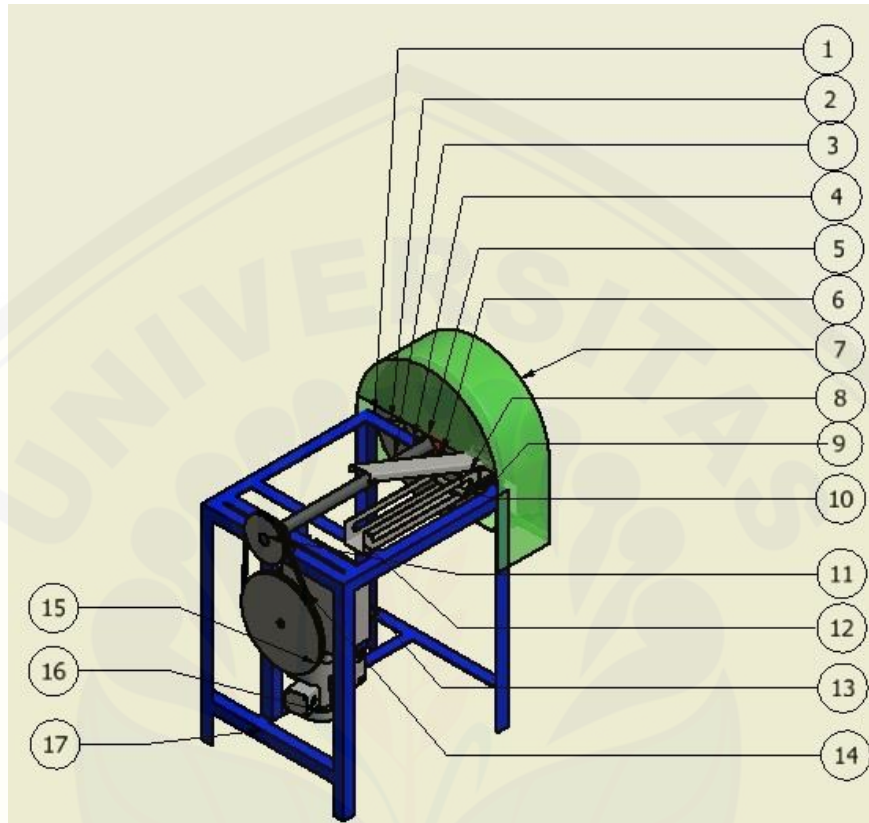
Gambar C.40 Potongan Kerupuk yang Hancur



Gambar C.41 Desain Akhir Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

LAMPIRAN D. SOP (Standart Operation Procedure)

Berikut ini adalah desain dari mesin pemotong adonan kerupuk:



Gambar D.1 Mesin Pemotong Adonan Kerupuk

Keterangan:

- |                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| 1. <i>Disc</i>               | 10. Pendorong Kerupuk |
| 2. Pisau                     | 11. Pasak             |
| 3. Poros                     | 12. Penampang Kerupuk |
| 4. Mur                       | 13. <i>Reducer</i>    |
| 5. <i>Bearing</i>            | 14. Sabuk-V           |
| 6. Baut                      | 15. <i>Pulley</i>     |
| 7. Hopper                    | 16. Motor Listrik     |
| 8. Penutup Penampang Kerupuk | 17. Rangka            |
| 9. <i>Spring</i>             |                       |

Berikut merupakan langkah atau prosedur mengoperasikan mesin pemotong adonan kerupuk untuk pengoperasian operator dengan posisi berdiri:

1. Siapkan bahan untuk pemotongan kerupuk, yaitu adonan kerupuk, dan minyak.
2. Letakkan adonan kerupuk pada penampang kerupuk.
3. Hidupkan mesin.
4. Biarkan adonan kerupuk terpotong sendiri.
5. Letakkan nampan pada bagian depan mesin, sebagai wadah hasil pemotongan adonan.
6. Lakukan langkah nomer 2-5 hingga semua adonan yang akan dipotong sudah terpotong semua.
7. Matikan mesin.
8. Bersihkan sela-sela pada pisau dan penampang kerupuk.

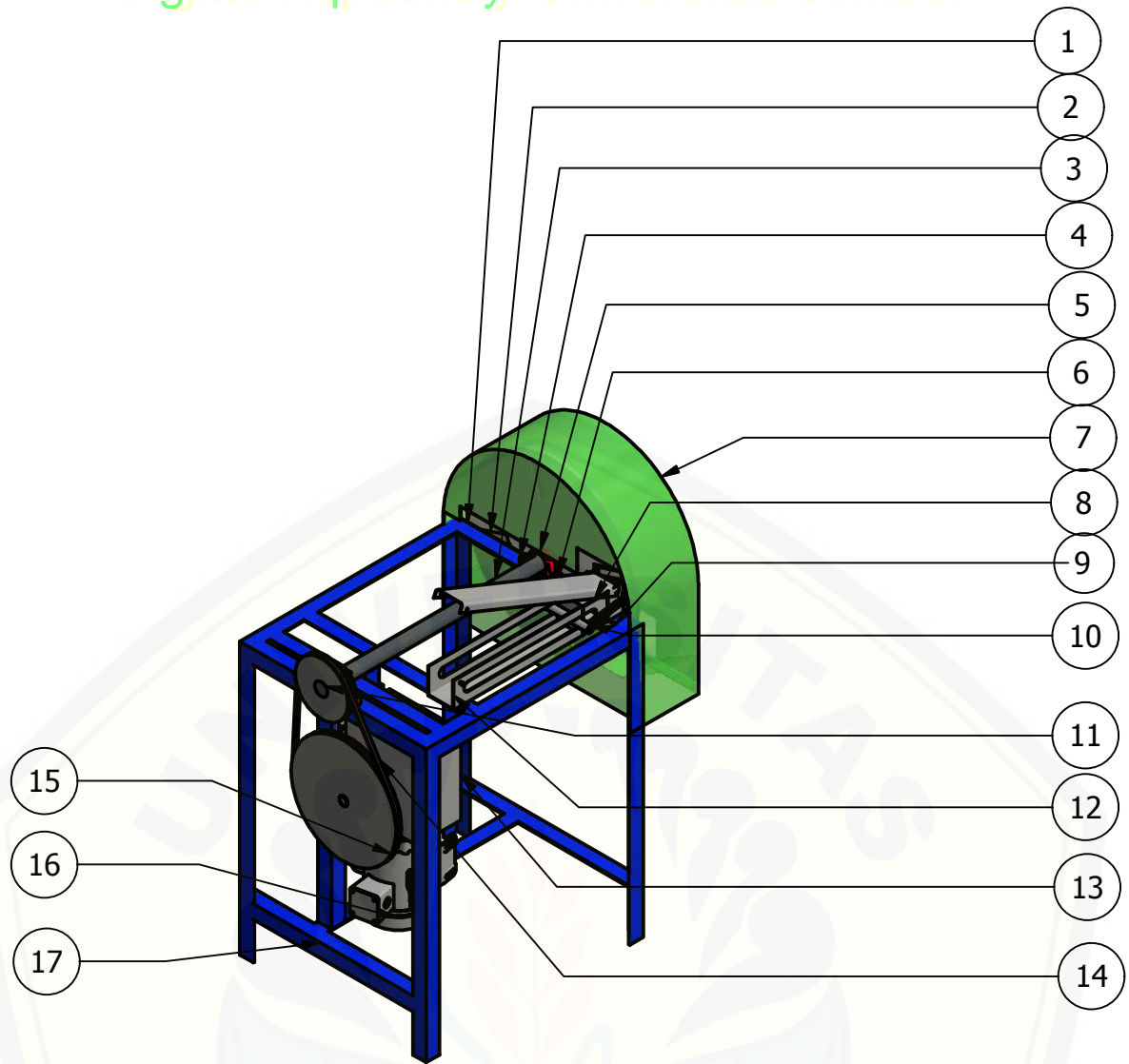


**LAMPIRAN E. TEKNIK PERAWATAN / PEMELIHARAAN MESIN  
PEMOTONG ADONAN KERUPUK**

Perawatan/pemeliharaan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan tujuan agar peralatan selalu memiliki kondisi yang sama dengan kondisi awalnya (selalu dalam kondisi baik).

Berikut merupakan teknik perawatan / pemeliharaan mesin pemotong adonan kerupuk yaitu;

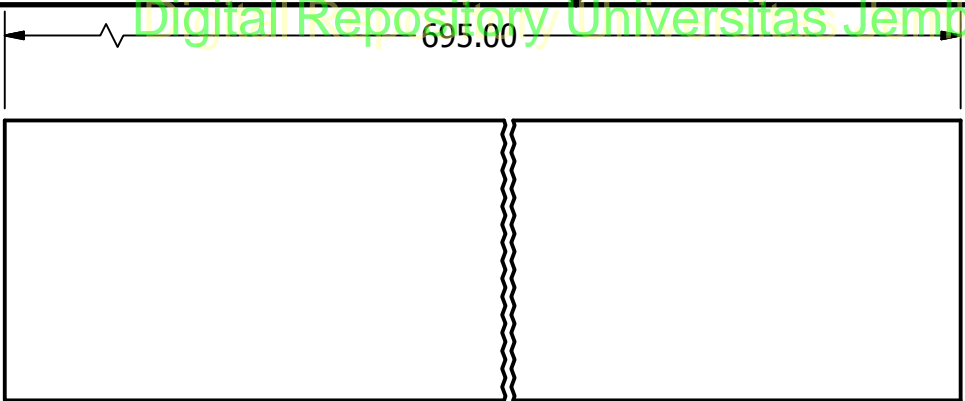
1. Setelah menggunakan mesin pemotong ini sebaiknya dicuci dan dibersihkan dengan air pada bagian sela pisau dan penampang kerupuk;
2. Cek kondisi kekencangan baut dan mur tiap 1 atau 2 kali dalam sebulan. Jika ditemukan kerusakan maka segeralah diganti;
3. Cek kondisi motor tiap 3 bulan sekali. Apabila terjadi putaran yang susah atau berat pada poros maka perlu dilakukan perbaikan dan bila sudah tidak bisa menyala motor perlu diganti.



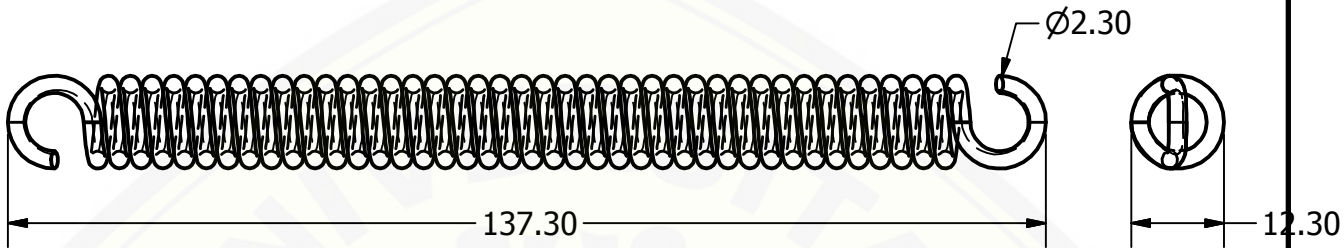
17	1	Rangka	
16	1	Motor	
15	1	Pulley	
14	1	Sabuk-V	
13	1	Reducer	
12	1	Penampang Kerupuk	
11	3	Pasak	
10	1	Pendorong Kerupuk	
9	2	Spring	
8	1	Penutup Penampang Kerupuk	
7	1	Hopper	
6	8	Baut	
5	2	Bantalan	
4	8	Mur	
3	1	Poros	
2	4	Pisau	
1	1	Disc	
No.	Jumlah	Komponen Mesin	Keterangan
	Skala :	1 : 15	Nama : Rian Maulana Afandi
	Satuan Ukuran :	mm	NIM : 151903101008
	Tanggal :	15/07/2018	M. Fahrur Rozy H., S.T.,M.T.
TEKNIK MESIN		Mesin Pemotong Adonan Kerupuk	No. A4



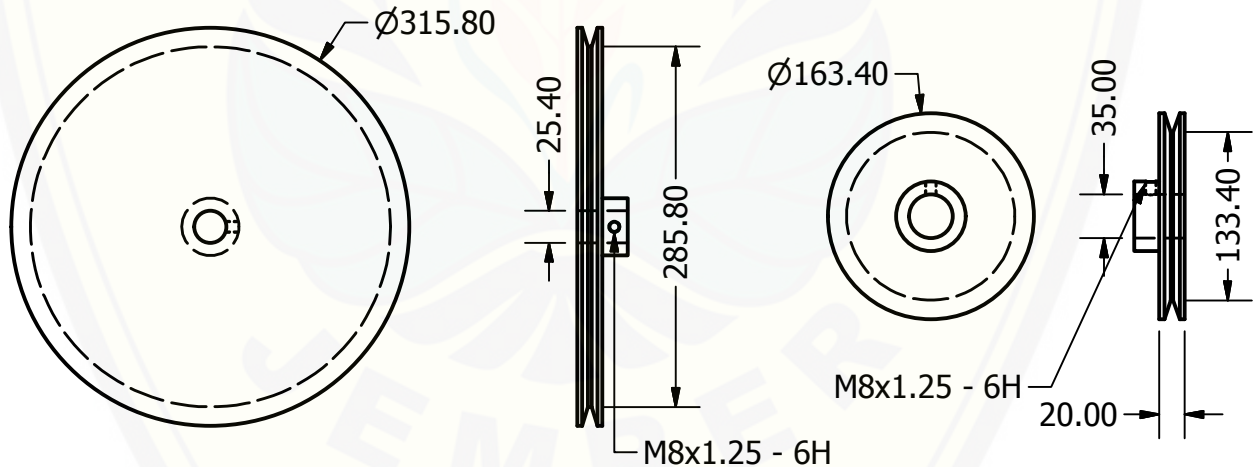
3.



9.



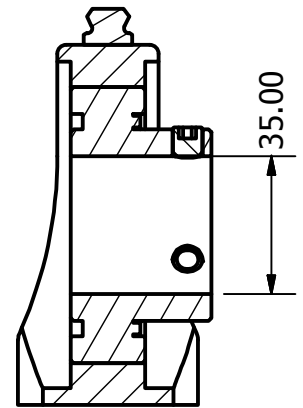
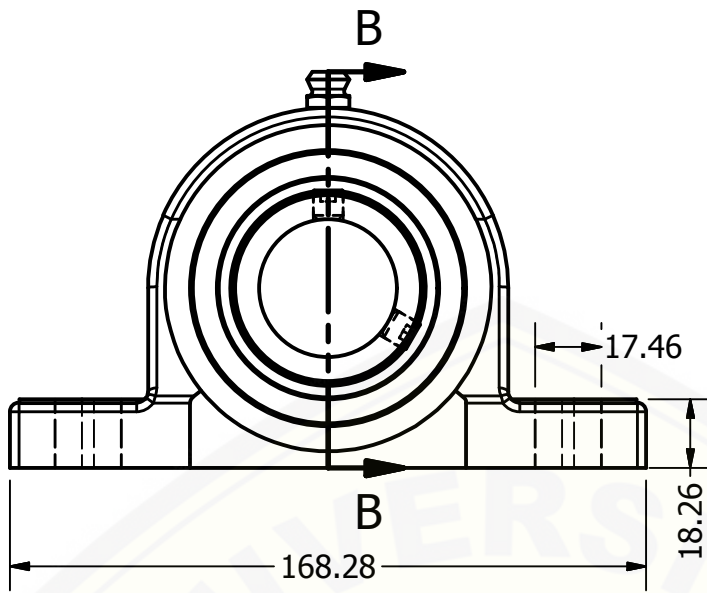
16.



Skala 1 : 6

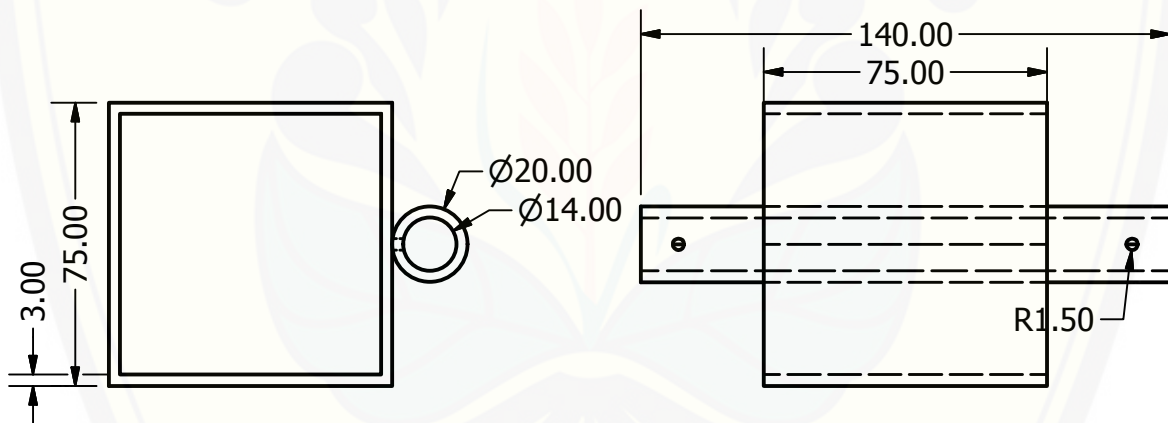
16	1	Pulley	
9	2	Spring	
3	1	Poros	
No.	Jumlah	Komponen Mesin	Keterangan
	Skala : 1 : 1		Peringatan :
	Satuan Ukuran : mm		
	Tanggal : 15/07/2018		
		Nama : Rian Maulana Afandi	No.
		NIM : 151903101008	
		M. Fahrur Rozy H., S.T., M.T.	
TEKNIK MESIN		Mesin Pemotong Adonan Kerupuk	A4

5.



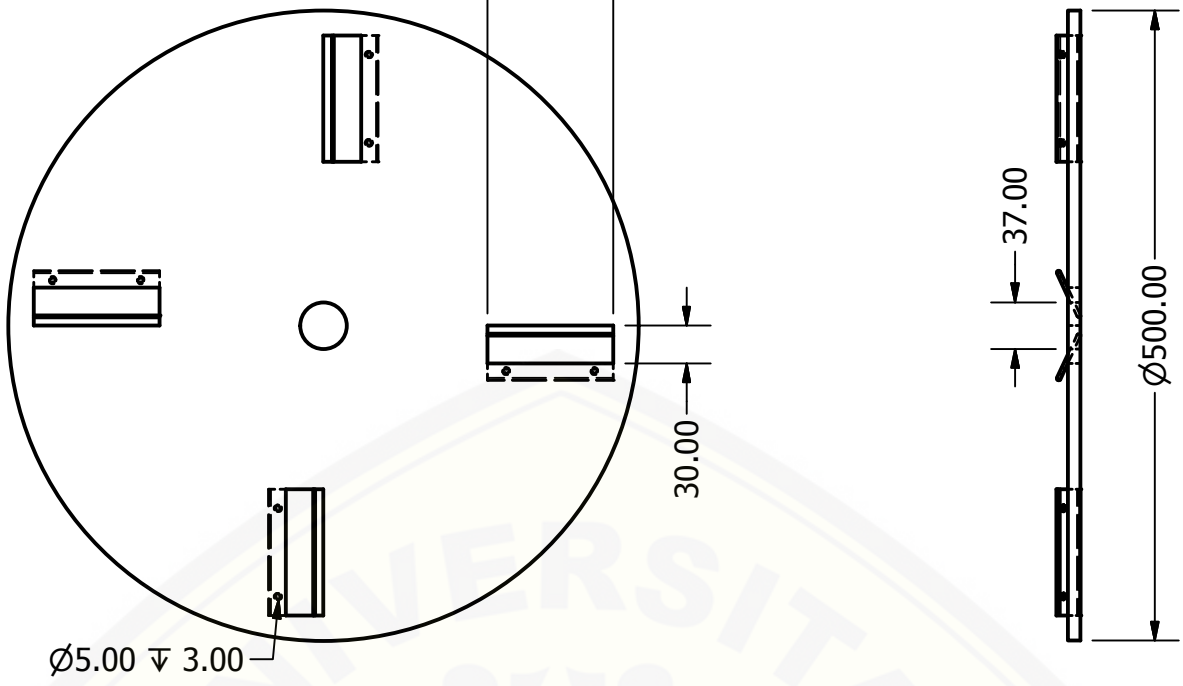
SECTION B-B  
SCALE 1 / 2

10.

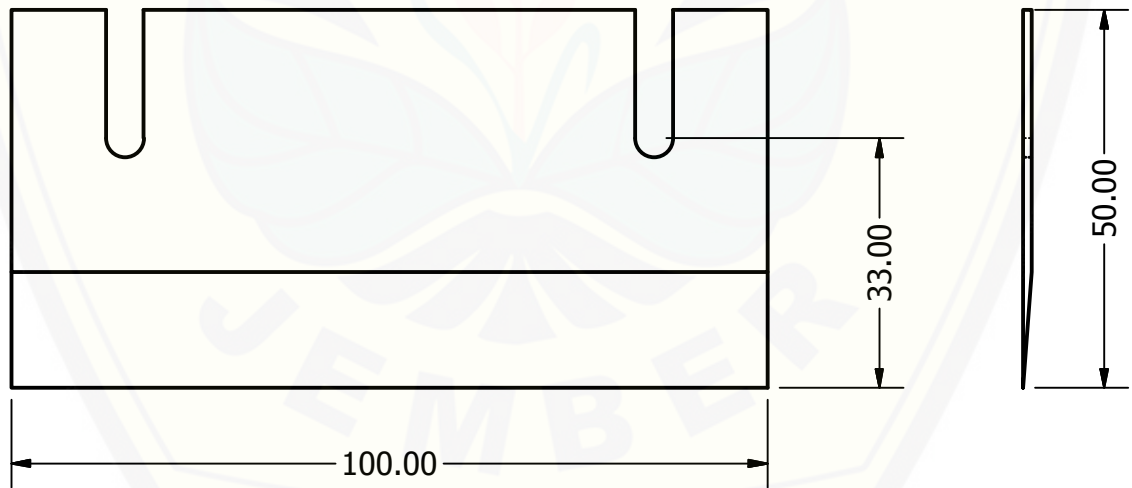


8	1	Pendorong Kerupuk	
5	2	Bearing	
No.	Jumlah	Komponen Mesin	Keterangan
	Skala : 1 : 2	Nama : Rian Maulana Afandi	Peringatan :
	Satuan Ukuran : mm	NIM : 151903101008	
	Tanggal : 15/07/2018	M. Fahrur Rozy H., S.T., M.T.	
TEKNIK MESIN		Mesin Pemotong Adonan Kerupuk	No. A4

1.

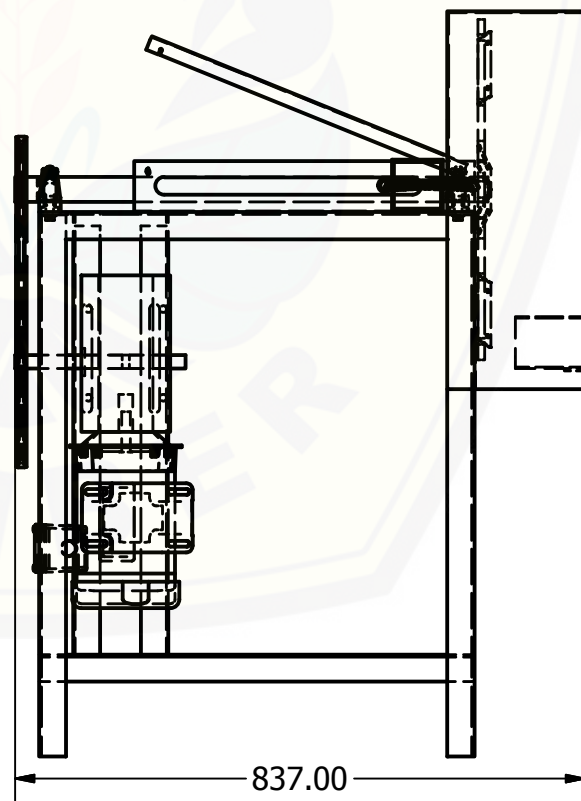
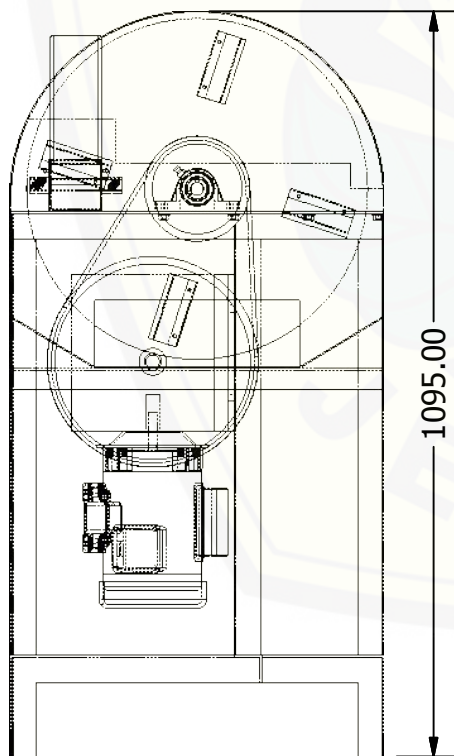
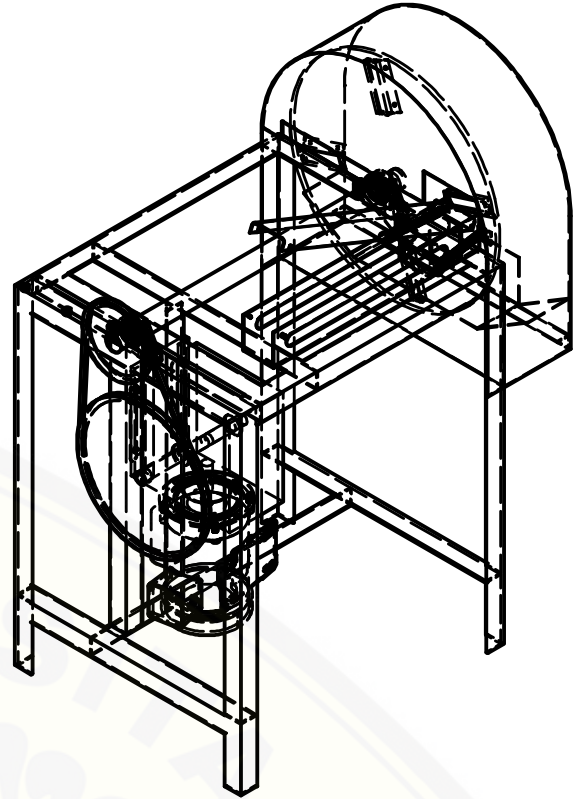
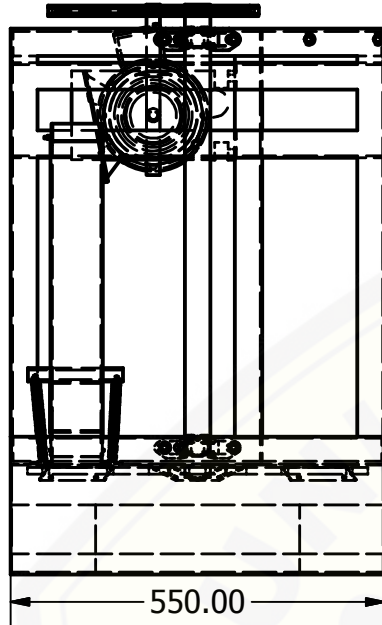


2.



Skala 1 : 1

2	4	Pisau		
1	2	Disc		
No.	Jumlah	Komponen Mesin		Keterangan
	Skala : 1 : 6		Nama : Rian Maulana Afandi	Peringatan :
	Satuan Ukuran : mm		NIM : 151903101008	
	Tanggal : 15/07/2018		M. Fahrur Rozy H., S.T., M.T.	
TEKNIK MESIN		Mesin Pemotong Adonan Kerupuk		No. A4



No.	Jumlah	Komponen Mesin		Keterangan
		Skala : 1 : 15	Nama : Rian Maulana Afandi	Peringatan :
		Satuan Ukuran : mm	NIM : 151903101008	
		Tanggal : 15/07/2018	M. Fahrur Rozy H., S.T., M.T.	
TEKNIK MESIN		Mesin Pemotong Adonan Kerupuk		No. A4