



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PEMIPIH BIJI  
JAGUNG  
(Bagian Dinamis)**

**PROYEK AKHIR**

Oleh

**Deni Desvianto Utama**

**NIM. 151903101025**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PEMPIH BIJI  
JAGUNG  
(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

**Deni Desvianto Utama**

**NIM 151903101025**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**

## PERSEMBAHAN

Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan untuk :

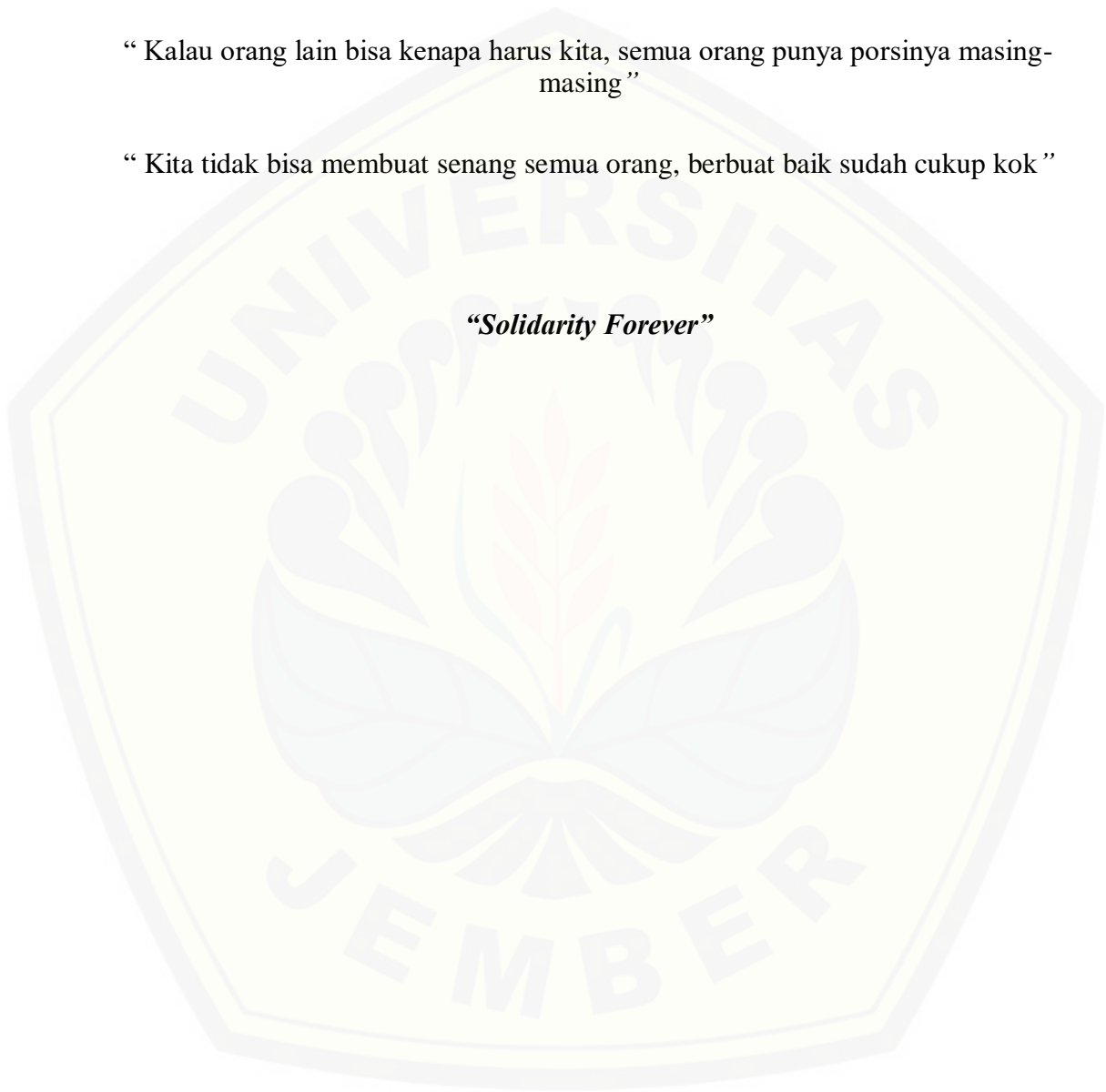
1. Allah SWT atas segala berkah rahmat dan hidayah-Nya, serta kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW;
2. Bapak Wasis Prastyono, Ibu Marida Supryati (Alm) dan kakak Pindu Oktavianto Pratama, terima kasih atas dorongan, pengorbanan, usaha, kasih sayang, nasehat dan air mata yang menetes dalam setiap untaian do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi perjuangan dan keberhasilan penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
3. Guru-guru saya dari TK EKADYASA, SDN 006 Balikpapan, SMPN 10 KOTA BALIKPAPAN, SMAN 4 BALIKPAPAN, 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;
4. Dulur-dulur Teknik Mesin D3 dan S1 angkatan 2015, yang telah memberikan do'a, dukungan, semangat, ide, kritikan dan sarannya;
5. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember;

**MOTTO**

“ Kalau orang lain bisa kenapa harus kita, semua orang punya porsinya masing-masing ”

“ Kita tidak bisa membuat senang semua orang, berbuat baik sudah cukup kok ”

***“Solidarity Forever”***



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deni Desvianto Utama

NIM : 151903101025

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul “*Perancangan Dan Pembuatan Mesin Pemipih Biji Jagung*” 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, 10 Oktober 2020

Yang menyatakan,

Deni Desvianto Utama

151903101025

**PROYEK AKHIR**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PEMIPIH BIJI  
JAGUNG**

**(Bagian Dinamis)**

Oleh

**Deni Desvianto Utama**

**NIM 151903101025**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Ahmad Syuhri M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Danang Yudistiro S.T., M.T.

**PENGESAHAN**

Proyek akhir berjudul "*Perancangan dan Pembuatan Mesin Pemipih Biji Jagung (Bagian Dinamis)*" telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Senin, 16 November 2020

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

**Pembimbing**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Ahmad Syuhri M.T.

NIP 19670123 199702 1 001

Ir. Andi Sanata S.T., M.T.

NIP. 19750502 200112 1 001

**Penguji**

Penguji I,

Penguji II,

Ir. Dwi Djumhariyanto M.T

NIP 19600812 199802 1 001

Ir. Danang Yudistiro S.T., M.T.

NIP 19790207 201504 1 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Dr. Ir. Triwahju Hardianto S.T., M.T

NIP 19700826 199702 1 001



## RINGKASAN

Perancangan dan Pembuatan Mesin Pemipih Biji Jagung (Bagian Dinamis);  
Deni Desvianto Utama, 151903101025; 2020; 63 halaman; Jurusan Teknik  
Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Jagung adalah salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat terpenting di dunia, selain gandum dan padi. Jagung dapat menjadi bahan baku berbagai produk industri pangan, biokimia, kosmetik, industri kimia dan farmasi.

Produk olahan yang akan dikembangkan perlu dipertimbangkan dari berbagai faktor, antara lain: ketersediaan sumber bahan mentah, produk olahan yang mempunyai nilai tambah tinggi, dan peralatan yang mudah dioperasikan, harga terjangkau dan kapasitas sesuai untuk skala rumah tangga

Salah satu jenis olahan jagung yang berpotensi untuk pengembangan industri pangan adalah emping jagung. Emping jagung atau marning gepeng adalah biji jagung rebus yang dipres tipis (dipipihkan) dan dikeringkan, bentuknya seperti emping dari biji belinjo

Adanya masalah tersebut penulis merencanakan dan membuat alat pemipih jagung dengan ketebalan 1-2 mm (Ketebalan ini dapat diatur sesuai kebutuhan), dan tidak memakan waktu lama dalam proses pemipihan jagung. Dimana rangka akan di buat sebaik dan sekuat mungkin sesuai dengan perancangan desain dan perhitungan kekuatan sehingga sesuai dengan fungsinya. Adanya mesin pemipih jagung diharapkan dapat mempermudah proses produksi bagi produsen emping jagung.



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul "Perancangan dan Pembuatan Mesin Pemipih Jagung (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.

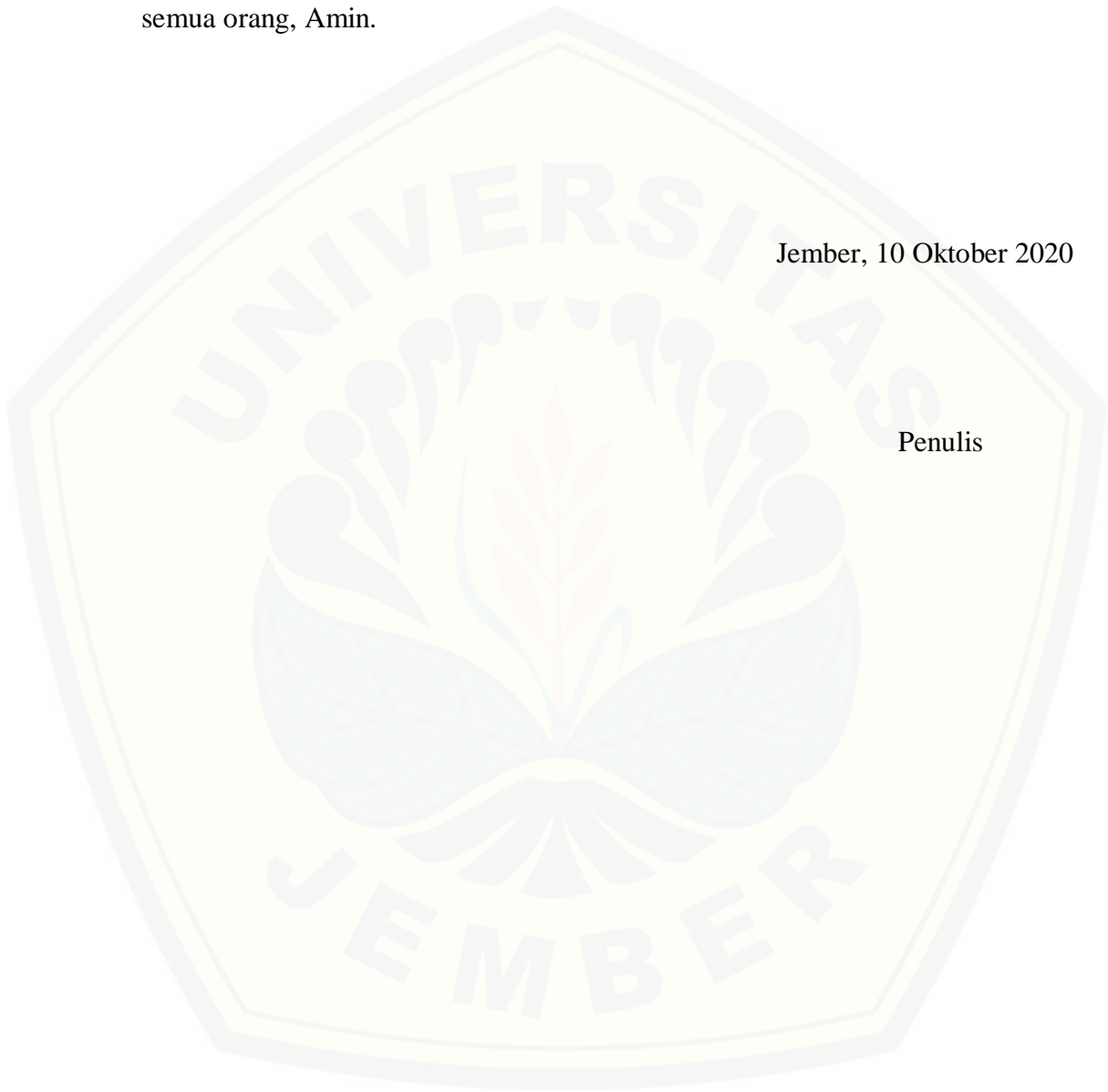
Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember Dr. Ir. Triwahju Hardianto S.T., M.T 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. Ir Ahmad Syuhri M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir Andi Sanata, S.T., M.T. 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. Dwi Djumhariyanto M.T. selaku Dosen Penguji I dan Ir. Danang Yudistiro, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas saran dan kritiknya;
5. Ir. Dwi Djumhariyanto 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 Wasis Prastyono S.T dan Ibu (Alm)Marida Supryati S.E 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, 10 Oktober 2020

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>xvi</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>4</b>
2.1 Jagung. ....	4
2.2 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Jagung .....	5
2.3 Jenis-jenis Jagung .....	6
2.4 Emping Jagung .....	7
2.5 Mesin Pemipih Jagung .....	8
2.6 Perencanaan Elemen Mesin .....	9
2.6.1 Perencanaan Pulley .....	9
2.6.2 Perencanaan Sabuk V (V-Belt).....	10

2.6.3 Perencanaan Poros .....	11
2.6.4 Perencanaan Pasak .....	13
2.6.5 Perencanaan Bantalan .....	14
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Alat dan Bahan .....	16
3.1.1 Alat.....	16
3.1.2 Bahan.....	16
3.2 Waktu dan Tempat.....	17
3.2.1 Waktu .....	17
3.2.2 Tempat.....	17
3.3 Metode Pelaksanaan .....	17
3.3.1 Studi Pustaka .....	17
3.3.2 Perencanaan dan Perancangan.....	17
3.3.3 Proses Pembuatan .....	18
3.3.4 Proses Perakitan.....	18
3.3.5 Pengujian Alat .....	18
3.3.6 Pembuatan Laporan.....	19
3.3.7 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan.....	19
3.4 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan .....	20
<b>BAB 4. HASIL PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat .....	21
4.1.1 Hasil Desain Alat .....	21
4.1.2 Cara Kerja Alat .....	22
4.2 Analisis Hasil Perancangan dan Perhitungan.....	22
4.2.1 Perencanaan Kapasitas .....	22
4.2.2 Perencanaan Daya .....	22
4.2.3 Perencanaan Pulley .....	22
4.2.4 Perencanaan Sabuk-V .....	23
4.2.5 Perencanaan Poros .....	23
4.2.6 Perencanaan Bantalan .....	23
4.3 Hasil Pengujian Mesin Pemipih Biji Jagung.....	23

<b>BAB 5. KESIMPILAN DAN SARAN .....</b>	<b>25</b>
5.1 Kesimpulan .....	25
5.2 Saran .....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN A. PERHITUNGAN.....</b>	<b>27</b>
A.1 Perencanaan Kapasitas .....	27
A.2 Perencanaan Daya.....	27
A.3 Perencanaan Pulley .....	28
A.4 Perencanaan Sabuk-V .....	29
A.5 Analisa Gaya Pada Poros .....	31
A.6 Perhitungan Diameter Poros.....	36
A.7 Perencanaan Bantalan .....	37
<b>LAMPIRAN B. DAFTAR TABEL.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN C. DESAIN DAN GAMBAR .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN D. SOP .....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN E. PERAWATAN .....</b>	<b>63</b>

**DAFTAR GAMBAR**

2.1 Jagung.....	4
2.2 Emping Jagung .....	8
2.3 Mesin Pemipih Jagung .....	9
2.4 Perhitungan panjang keliling sabuk .....	11
3.1 Diagram Alir .....	20
4.1 Mesin Pemipih Biji Jagung.....	21
C.1 Pengukuran Bahan.....	47
C.2 Pemotongan Bahan .....	47
C.3 Pengelasan.....	48
C.4 Penggerindaan .....	48
C.5 Pengeboran.....	49
C.6 Pengukuran Untuk <i>Hooper</i> .....	49
C.7 Pemotongan Plat Untuk <i>Hooper</i> .....	50
C.8 Penekukan Plat Hooper.....	50
C.9 Mesin Perajang Umbi .....	51
C.10 Proses Perivetan Untuk Pembuatan Hooper .....	51
C.11 Hasil Perivetan .....	52
C.12 Mesin Pemipih Jagung.....	52
C.13 Hasil Pengujian 1.....	53
C.14 Hasil Pengujian 2.....	53
C.15 Hasil Pengujian 3.....	54

**DAFTAR TABEL**

2.1 Diameter <i>Pulley</i> yang dianjurkan (mm) .....	10
2.2 Faktor– faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan (fc) .....	12
4.1 Data Hasil Pengujian .....	23
B.1 Faktor – Faktor Koreksi Daya yang Akan Ditransmisikan.....	39
B.2 Diameter Pulley Yang Diizinkan dan Dianjurkan (mm) .....	39
B.3 Panjang Sabuk – V Standar.....	40
B.4 Faktor Koreksi (fc) Jenis Motor dan Penggunaan.....	41
B.5 Faktor Koreksi $K_{\theta}$ .....	41
B.6 Jenis Baja pada poros .....	42
B.7 Standar Baja .....	42
B.8 Diameter Poros.....	44
B.9 Harga Faktor Keandalan pada Bantalan .....	44
B.10 Spesifikasi Bantalan Gelinding .....	45
B.11 Hasil Uji Mesin Pemipih Biji Jagung.....	46



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jagung adalah salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat terpenting di dunia, selain gandum dan padi. Jagung dapat menjadi bahan baku berbagai produk industri pangan, biokimia, kosmetik, industri kimia dan farmasi. Biji jagung mengandung pati 54,1-71,7%, sedangkan kandungan gulanya 2,6-12,0%. Kandungan karbohidrat dapat mencapai 80% dari seluruh bahan kering biji. (Budiman, 2013)

Berdasarkan data yang diperoleh dari Kementerian Pertanian untuk lima tahun terakhir, yaitu dari tahun 2013-2017 produksi jagung nasional terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2013 Indonesia mampu memproduksi jagung sebesar 18,51 juta ton dan pada tahun 2017 produksinya sudah mencapai 27,95 juta ton. Daerah yang paling banyak menyumbangkan produksi jagung adalah Jawa Timur, yaitu sebesar 6,18 juta ton pada tahun 2017. Selanjutnya adalah daerah Jawa Tengah yang menyumbangkan produksi sebesar 3,51 juta ton. Secara keseluruhan produksi jagung tahun 2017 meningkat 18,55% dari tahun sebelumnya. Saat ini pemerintah juga menjadikan jagung sebagai salah satu komoditas pangan utama yang diprioritaskan untuk dikembangkan. (Bps, 2017).

Produk olahan yang akan dikembangkan perlu dipertimbangkan dari berbagai faktor, antara lain: ketersediaan sumber bahan mentah, produk olahan yang mempunyai nilai tambah tinggi, dan peralatan yang mudah dioperasikan, harga terjangkau dan kapasitas sesuai untuk skala rumah tangga (Bahtiar 2000; Suhardjo 2006).

Salah satu jenis olahan jagung yang berpotensi untuk pengembangan industri pangan adalah emping jagung. Emping jagung atau marning gepeng adalah biji jagung rebus yang dipres tipis (dipipihkan) dan dikeringkan, bentuknya seperti emping dari biji belinjo. Dalam proses produktivitas masih menggunakan cara manual dalam proses pemipihan jagung dan ada pula yang menggunakan

Mesin pemipih jagung dengan skala besar yakni 150 kg/jam. Namun, di mesin tersebut roll pemipih yang digunakan yaitu berupa pipa PVC yang dalamnya diisi cor semen sehingga sangat tidak efisien untuk memipihkan bahan makanan.

Adanya masalah tersebut penulis merencanakan dan membuat alat pemipih jagung dengan ketebalan 1-2 mm (Ketebalan ini dapat diatur sesuai kebutuhan), dan tidak memakan waktu lama dalam proses pemipihan jagung. Dimana rangka akan di buat sebaik dan sekuat mungkin sesuai dengan perancangan desain dan perhitungan kekuatan sehingga sesuai dengan fungsinya. Adanya mesin pemipih jagung diharapkan dapat mempermudah proses produksi bagi produsen emping jagung.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam perancangan mesin pemipih biji jagung yaitu:

- a. Bagaimana merancang dan membangun mesin pemipih jagung menggunakan poros penggiling ?
- b. Bagaimana merakit mesin pemipih jagung dengan menggunakan poros penggiling ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dari perencanaan membuat mesin pemipih jagung perlu adanya batasan masalah, agar pembahasan lebih jelas seperti:

- a. Tidak membahas perhitungan bagian statis
- b. Tidak menghitung kajian ekonomis terhadap hasil emping jagung

### **1.4 Tujuan**

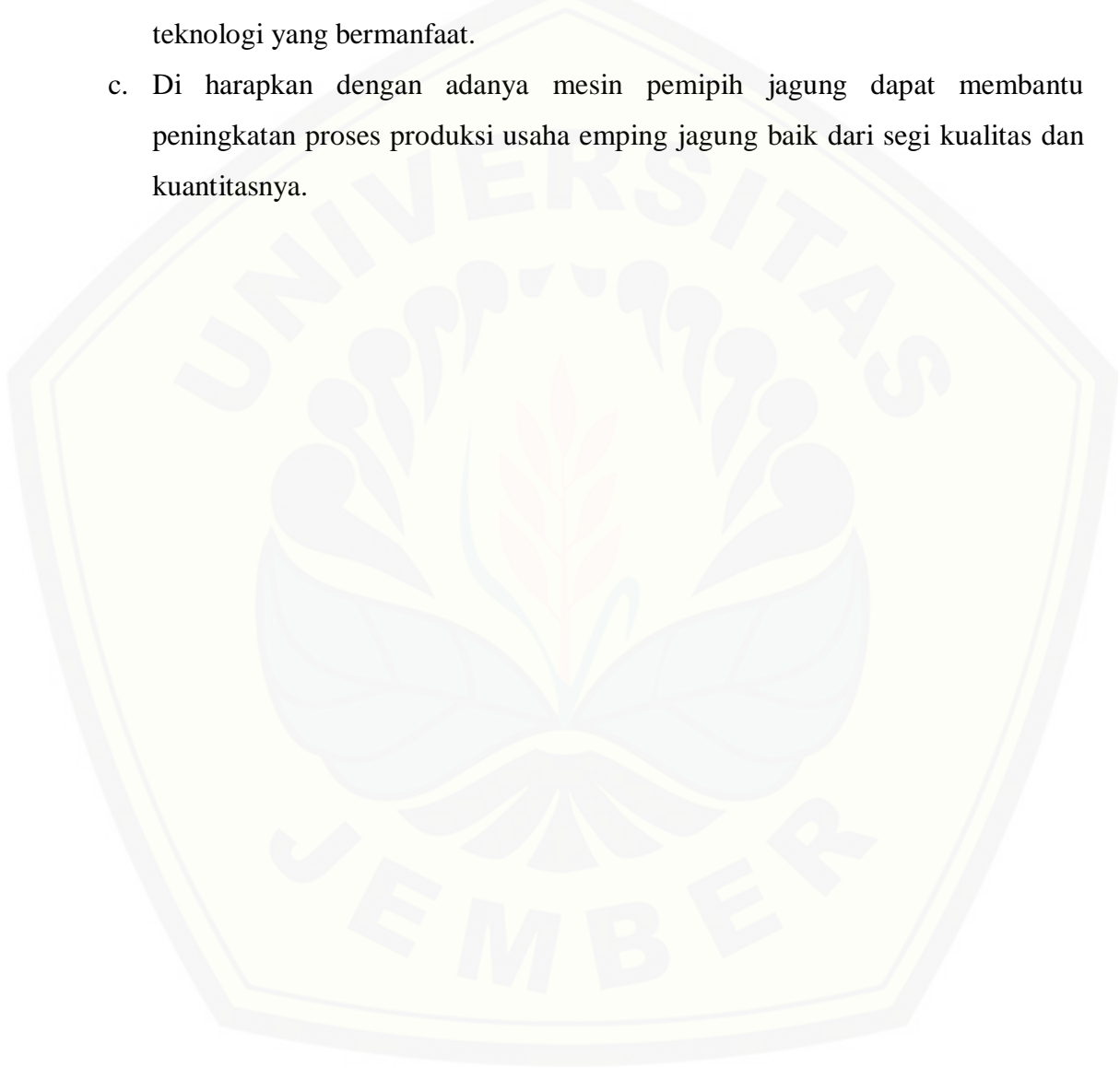
Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah:

- a. Merancang dan membangun mesin pemipih jagung menggunakan poros penggiling.
- b. Merakit mesin pemipih jagung dengan menggunakan poros penggiling.

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari mesin pemipih jagung ini adalah:

- a. Sebagai suatu penerapan teori dan praktek kerja yang didapatkan selama dibangku kuliah.
- b. Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan membuat suatu karya teknologi yang bermanfaat.
- c. Di harapkan dengan adanya mesin pemipih jagung dapat membantu peningkatan proses produksi usaha emping jagung baik dari segi kualitas dan kuantitasnya.



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jagung

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu komoditas penting bagi Indonesia. Sebelum tahun 1970 jagung di jadikan bahan pokok makanan selain beras. Tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan. Tetapi, jagung di buat berbagai macam olahan seperti: emping jagung, marning jagung, brondong jagung.. Hampir seluruh bagian tanaman jagung dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan yaitu pakan ternak, pupuk hijau atau kompos, kertas, bahan baku farmasi, perekat, tekstil, minyak goreng, etanol dan sebagainya (Purwanto, 2008).

Biji jagung mempunyai bentuk, warna, dan kandungan *endosperm* yang bervariasi tergantung pada jenisnya. Pada umumnya, biji jagung tersusun dalam barisan yang melekat secara lurus atau berkelok – kelok dan berjumlah antara 8-20 baris biji. Biji jagung terdiri dari tiga bagian utama, yaitu: *pericarp* yang merupakan lapisan tipis terluar pada biji, *endosperm* (82%) sebagai cadangan makanan, dan embrio (11,6%). (Rukamana, 2006)



Gambar. 2.1 Jagung  
(Sumber: Rukmana, 2006)

## 2.2 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Jagung

Dalam sistematika ( taksonomi) tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut. (Subekti dkk, 2014)

Kingdom	: <i>Plante</i> (Tumbuhan)
Divisi atau filum	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i> (Tumbuhan dengan biji berkeping satu)
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Geneus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea Mays L.</i>

Bagian tubuh tanaman jagung terdiri atas batang, daun, bunga, dan tongkol jagung. ( Subekti dkk, 2010)

### a. Batang

Tanaman jagung memiliki batang yang tegak, mudah terlihat dan beruas-ruas. Ruas terbungkus oleh pelepah daun yang muncul dari buku. Tanaman jagung memiliki batang yang tidak mengandung banyak lignin.

### b. Daun

Daun pada tanaman jagung merupakan daun sempurna dengan bentuk yang memanjang. Daun yang dimiliki oleh tanaman jagung ini berwarna hijau muda pada saat masih muda, dan berwarna hijau tua pada saat tanaman dewasa, serta berwarna kuning pada saat tanaman sudah tua.

### c. Bunga

Bunga yang dimiliki oleh tanaman jagung terdiri atas bunga jantan dan bunga betina, yang masing-masing terpisah atau diklin dalam satu tanaman atau monoecious.



#### d. Tongkol jagung

Tongkol yang dimiliki oleh tanaman jagung tumbuh dari buku dan terdapat diantara batang daun dengan pelepah daun dari tanaman jagung. Secara umum dalam satu tanaman jagung hanya dapat menghasilkan satu buah tongkol yang produktif, meskipun tanaman jagung memiliki sejumlah bunga betina.

### 2.3 Jenis-jenis jagung

Berdasarkan penampilan dan tekstur biji (kernel), jagung diklasifikasikan ke dalam 7 tipe yaitu.( Budiman, 2013)

#### a. Jagung mutiara (*flint corn*) – *Zea mays indurata*

Biji jagung tipe mutiara berbentuk bulat, licin, mengkilap dan keras karena bagian pati yang keras terdapat di bagian atas dari biji. Pada waktu masak, bagian atas dari biji mengkerut bersama-sama, sehingga menyebabkan permukaan biji bagian atas licin dan bulat

#### b. Jagung gigi kuda (*dent corn*) – *Zea mays indentata*

Bagian pati keras pada tipe biji *dent* berada di bagian sisi biji, sedangkan pati lunaknya di tengah sampai ke ujung biji. Pada waktu biji mengering, pati lunak kehilangan air lebih cepat dan lebih mengkerut dari pada pati keras, sehingga terjadi lekukan (*dent*) pada bagian atas biji.

#### c. Jagung manis (*sweet corn*) – *Zea mays saccharata*

Bentuk biji jagung manis pada waktu masak keriput dan transparan. Biji jagung manis yang belum masak mengandung kadar gula lebih tinggi dari pada pati. Sifat ini ditentukan oleh satu gen *sugary* (*su*) yang resesif. Jagung manis umumnya ditanam untuk dipanen muda pada saat masak susu (*milking stage*).

#### d. Jagung berondong (*pop corn*) – *Zea mays everta*

Pada tipe jagung pop, proporsi pati lunak dibandingkan dengan pati keras jauh lebih kecil dari pada jagung tipe flint. Biji jagung akan meletus kalau dipanaskan karena mengembangnya uap air dalam biji.

e. Jagung tepung (floury corn) -*Zea mays amylacea*

Zat pati yang terdapat dalam endosperma jagung tepung semuanya pati lunak, kecuali di bagian sisi biji yang tipis adalah pati keras. Pada umumnya tipe jagung floury ini berumur dalam (panjang) dan khususnya ditanam di dataran tinggi Amerika Selatan (Peru dan Bolivia).

f. Jagung ketan (waxy corn) – *Zea mays ceratina*

Endosperma pada tipe jagung *waxy* seluruhnya terdiri dari amylopectine, sedangkan jagung biasa mengandung  $\pm$  70% amylopectine dan 30% amylose. Jagung *waxy* digunakan sebagai bahan perekat, selain sebagai bahan makanan.

g. Jagung pod (pod corn) – *Zea mays tunicata*

Setiap biji jagung pod terbungkus dalam kelobot, dan seluruh tongkolnya juga terbungkus dalam kelobot.

## 2.4 Emping jagung

Emping jagung adalah makanan yang terbuat dari biji jagung dan salah satu jenis bahan berbentuk serelia. Proses pembuatan emping jagung adalah dari biji jagung yang telah direbus sampai matang kemudian di tiriskan, lalu dimasukkan ke dalam mesin pemipih, kemudian biji jagung dipipihkan dengan roll pemipih, setelah itu dijemur sampai kering dan selanjutnya digoreng. (Pujong, 2013).

a. Proses Pembuatan Emping jagung

Proses pembuatan emping jagung mulai bahan baku mentah sampai siap dijual melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- 1) Biji jagung dibersihkan, lalu direndam dalam air kapur 3% selama  $\pm$ 12 jam(satu malam), untuk memudahkan menghilangkan kulit luarnya.
- 2) Kemudian direbus dengan rendaman air kapur hingga setengah matang sekitar 1 jam.
- 3) Di cuci hingga bersih dan menghilangkan kulit arinya.



- 4) Direbus lagi hingga matang, sekitar 2 jam, perebusan dihentikan apabila dibagian dalam biji jagung sudah tidak nampak warna putih.
- 5) Kemudian dilakukan pemipihan menggunakan alat pemipih jagung.
- 6) Penjemuran dan pemberian bumbu dengan cara dipercikkan pada emping (garam, bawang putih, penyedap rasa) sesuai selera.
- 7) Penjemuran menggunakan alas, dan di dipanaskan dibawah sinar matahari selama 2 hari, atau pengeringan dalam oven pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama 12 jam, hingga kering.
- 8) Setelah emping jagung kering dikemas dalam kantong plastik, atau digoreng kemudian dilanjutkan pengemasan dalam kantong plastik (emping jagung goreng), dan siap dipasarkan. Pengemasan menggunakan katong plastik PP dengan ketebalan 0,08 mm.



Gambar 2.2. Emping Jagung  
( Sumber: Pujong, 2013)

### 2.5 Mesin Pemipih Jagung

Mesin pemipih jagung adalah mesin yang berfungsi untuk mengepres atau memipihkan biji jagung yang telah di rebus menjadi bentuk emping. Mekanisme pembuatan emping jagung menggunakan 2 buah roller. Putaran

motor ditransmisikan pada sabuk dan pulley dan menuju poros penggiling (*roller*). Sehingga di kedua buah roller tersebut berputar bertujuan agar jagung dapat dipipihkan dengan adanya gencatan dari kedua buah *roller* tersebut. Setelah itu jagung dari hasil pemipihan akan turun langsung ke plat alumunium dan proses pengambilnya secara manual.



Gambar 2.3. Mesin Pemipih jagung  
(Sumber: Agus daryat, 2015)

## 2.6 Perencanaan Elemen Mesin

### 2.6.1 Perencanaan *Pulley*

*Pulley* merupakan salah satu bagian dari mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya 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 penggerak.

Tabel 2.1 Diameter *Pulley* yang dianjurkan (mm)

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min. yang dizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min. yang dianjurkan	95	145	225	350	550

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

- a. Diameter lingkaran jarak bagi dan diameter luar *pulley* (sularso,2002):

$$d_p = d_{\min} \dots \dots \dots (2.1)$$

$$D_p = d_p \dots \dots \dots (2.2)$$

$$d_k = d_p + 2 \times K \dots \dots \dots (2.3)$$

$$D_k = D_p + 2 \times K \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan :

$D_p$  = Diameter lingkaran jarak bagi *pulley* besar (mm)

$d_p$  = Diameter lingkaran jarak bagi *pulley* kecil (mm)

$D_k$  = Diameter luar *pulley* besar (mm)

$d_k$  = Diameter luar *pulley* kecil (mm)

$d_{\min}$  = Diameter *pulley* minimal (mm)

### 2.6.2 Perencanaan Sabuk V (V- Belt)

Sabuk V ini adalah salah satu komponen yang digunakan dalam pembuatan mesin pemecah dan pemisah kulit ari kedelai ini. Sabuk V berfungsi untuk mentransmisikan daya diantara 2 buah *pulley*. Pada perencanaan sabuk V ini, besarnya daya yang ditransmisikan tergantung dari beberapa faktor :

- a. Kecepatan linier sabuk  $v$  (sularso,2002):

Kecepatan linier sabuk-  $v$  ini, dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$v = \frac{\pi \times D \times n}{60 \times 1000} \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

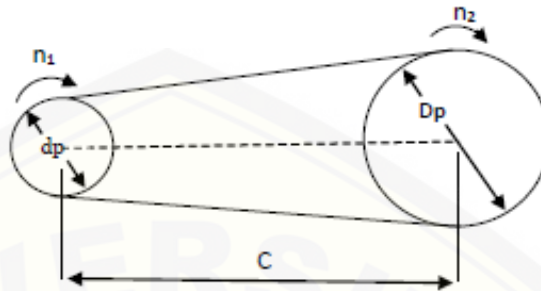
$v$  = Kecepatan linier sabuk (m/s)

$D$  = Diameter *pulley* (mm)

$n$  = Putaran poros motor (rpm)

b. Panjang keliling sabuk (Sularso, 2002):

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



Gambar 2.4 Perhitungan panjang keliling sabuk

$$L = 2C + \frac{1}{2} \pi (D_p + d_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan:

$L$  = Panjang keliling sabuk (mm)

$C$  = Jarak antar poros (mm)

$d_p$  = Diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

$D_p$  = Diameter *pulley* penggerak (mm)

### 2.6.3 Perencanaan Poros

Poros merupakan salah satu elemen yang penting dalam perencanaan mesin perajang umbi dengan menggunakan pisau horizontal. Pada umumnya poros berbentuk silinder. Penerus putaran tersebut dapat menggunakan kopleng, *pulley*, *sprocket* atau roda gigi. Dengan demikian poros akan terjadi tegangan geser akibat adanya momen puntir atau torsi (Sularso,2002)

Jika  $P$  adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai macam keamanan biasanya dapat diambil dari perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil.

a. Jika faktor koreksi adalah  $f_c$  maka daya rencana  $P_d$  (kW) (Sularso,2002):

$$P_d = f_c \cdot P \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan :

$P_d$  = Daya Rencana (kW)

$P$  = Daya (kW)

$f_c$  = Faktor koreksi daya yang ditransmisikan

Tabel 2.2 Faktor– faktor koreksi daya yang akan di transmisikan ( $f_c$ )

Daya yang Akan di Transimisikan	$f_c$
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

b. Momen Puntir

Jika momen puntir (disebut juga momen rencana ) adalah  $T$  (kg.mm), maka(Sularso, 2002):

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

$T$  = Momen Puntir (kg.mm)

$N_1$  = Putaran poros (rpm)

c. Tegangan geser yang diijinkan (Sularso, 2002):

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2} \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan :

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

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

$sf_1, sf_2$  = Faktor keamanan, untuk  $sf_1$  memiliki harga 6,0 dan  $sf_2$  memiliki harga 2,0

d. Sedangkan untuk mengetahui diameter poros yang dibutuhkan adalah (Sularso,2002):

$$d_s \geq [ (5,1 / \tau_a) C_b \cdot K_t \cdot T ]^{1/3} \dots\dots\dots(2.10)$$



Keterangan:

$d_s$  = Diameter poros (mm)

$\tau a$  = Tegangan geser yang diijinkan ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )

$C_b$  = Faktor lenturan dengan harga 2,0 dikarenakan terdapat *pulley* dan sabuk- V yang dapat menyebabkan kelenturan.

$K_t$  = Faktor koreksi momen puntir

1,0 jika beban dikenakan halus

1,0 – 1,5 jika beban terjadi sedikit kejutan atau tumbukan

1,5 – 3,0 jika beban dikenakan dengan kejutan atau tumbukan besar

$T$  = Momen rencana ( $\text{kg}.\text{mm}$ )

#### 2.6.4 Perencanaan Pasak

Pasak merupakan salah satu bagian dari mesin yang dipakai untuk metapkan bagian seperti kopling, roda gigi, *pulley* dan sproket pada poros. Salah satu fungsi komponen ini untuk mencegah selip antara poros dengan elemen penghubung pada saat poros meneruskan putaran dari motor penggerak. Pasak pada dasarnya dibuat berdasarkan diameter poros.

Material pasak biasanya dipilih dari bahan yang mempunyai kekuatan tarik, kekerasan dan juga kekerasan lebih dari bahan porosnya. Kadang juga dipilih bahan yang lebih lemah karena harganya relatif murah. Sehingga pasak akan lebih dahulu rusak daripada poros dan nafnya.

a. Gaya Tangensial (Sularso,2002):

$$F = \frac{T}{d_s/2} \dots\dots\dots(2.11)$$

Keterangan :

$F$  = Gaya tangensial (kg)

$T$  = Momen puntir rencana ( $\text{kg}.\text{mm}$ )

$d_s$  = Diameter poros (mm)

b. Tegangan geser yang direncanakan (Sularso,2002):

$$\sigma k = \frac{F}{\pi r^2} \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan :

$\sigma_k$  = Tegangan geser yang direncanakan ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )

$F$  = Gaya tangensial (kg)

$r$  = Jari- jari penampang pasak (mm)

c. Tegangan geser yang diijinkan (Sularso,2002):

$$\sigma_{ka} = \frac{\sigma_B}{sf1 \times sf2} \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan :

$\sigma_{ka}$  = Tegangan geser yang diijinkan ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )

$\sigma_B$  = Kekuatan tarik bahan ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )

$sf1 \times sf2$  = Faktor keamanan

2.6.5 Perencanaan Bantalan

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Penggunaan bantalan disesuaikan dengan beban yang bekerja pada poros tersebut, sehingga poros dapat bekerja dengan baik dan pemakaian bantalan tahan lama.

Jenis bantalan dan ukuran bantalan dapat diketahui dengan persamaan berikut :

a. Beban Rencana

$$W = W_0 \times f_c \dots\dots\dots (2.14)$$

Keterangan :

$W$  = Beban Rencana (kg)

$W_0$  = Beban Bantalan (kg)

$f_c$  = faktor koreksi

b. Panjang Bantalan (Sularso , 2002) :

$$l \geq \frac{\pi}{1000 \times 60} \frac{WN}{(pv)a} \dots\dots\dots (2.15)$$

Keterangan :

$l$  = Panjang Bantalan (mm)

$W$  = Beban Rencana (kg)

$N$  = Putaran poros (rpm)



$(pv)a$  = Faktor tekanan maksimal yang diijinkan, bahan perunggu sebesar 0,2 kg.m/mm<sup>2</sup>.s

c. Diameter Bantalan (Sularso, 2002) :

$$d \geq \sqrt[3]{Wl/\sigma a} \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan :

$d$  = Diameter Bantalan (mm)

$\sigma a$  = Tegangan Lentur yang diizinkan (kg/mm<sup>2</sup>)

d. Tekanan Permukaan dan Kecepatan keliling (Sularso, 2002) :

$$p = \frac{W}{ld} \dots\dots\dots(2.17)$$

$$v = \frac{\pi d N}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.18)$$

Keterangan :

$p$  = Tekanan Permukaan (kg/mm<sup>2</sup>)

$W$  = Beban Rencana (kg)

$l$  = panjang bantalan (mm)

$d$  = Diameter poros (mm)

$v$  = Kecepatan Keliling (m/s)

### BAB 3. METODOLOGI PERANCANGAN

#### 3.1 Alat dan Bahan

Di dalam proses pembuatan dan perancangan mesin pemipih jagung ini diperlukan beberapa peralatan serta bahan yang akan digunakan.

a. Alat

- |                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1) Mesin gerinda tangan | 11) Penggaris siku                 |
| 2) Mesin las SMAW       | 12) Penggores                      |
| 3) Mesin bor            | 13) Penitik                        |
| 4) Ragum                | 14) Gergaji                        |
| 5) Obeng                | 15) Kikir                          |
| 6) Kunci pas 1 set      | 16) Mistar siku                    |
| 7) Mistar Baja          | 17) Palu                           |
| 8) Tang                 | 18) Motor Listrik $\frac{1}{2}$ Hp |
| 9) Jangka sorong        |                                    |
| 10) Meteran gulung      |                                    |

b. Bahan

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1) Cat                                | 9) Bearing UTC        |
| 2) Besi siku 40 x 40 x 3 mm           | 10) Transmisi sabuk V |
| 3) Plat Stainless steel               | 11) Amplas            |
| 4) Plat Alumunium                     |                       |
| 5) Pulley                             |                       |
| 6) Elektroda                          |                       |
| 7) Mur dan Baut                       |                       |
| 8) Poros penggiling ( <i>roller</i> ) |                       |

## 3.2 Waktu dan Tempat

### 3.2.1 Waktu

Analisis, perancangan, pembuatan dan pengujian alat dilaksanakan selama kurang lebih 4 bulan (Desember 2019 - Maret 2020) berdasarkan pada jadwal yang ditentukan.

### 3.2.2 Tempat

Tempat pelaksanaan perancangan dan pembuatan mesin pemipih jagung adalah laboratorium kerja logam dan laboratorium teknologi terapan, jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

## 3.3 Metode Pelaksanaan

### 3.3.1 Studi Pustaka

Sebagai penunjang dan referensi dalam pembuatan perancangan mesin pemipih jagung antara lain:

1. Poros
2. Sabuk V
3. *Pulley*
4. Bantalan
5. Proses kerja bangku dan plat

### 3.3.2 Perancangan dan Perencanaan

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

Berdasarkan hasil studi lapangan dan studi pustaka tersebut dapat di rancang pemesinan. Dalam Proyek Akhir ini proses yang akan dirancang adalah:

1. Perencanaan poros
2. Perencanaan sabuk dan *pulley*

3. Perencanaan bantalan
4. Persiapan alat dan bahan
5. Perakitan dan finishing

### 3.3.3 Proses Pembuatan

Proses ini merupakan proses pembuatan yang dilakukan setelah semua proses perancangan dan perencanaan selesai. Proses pembuatan mesin pemipih biji jagung meliputi:

1. Pembuatan poros
2. Pembuatan dudukan poros penggiling
3. Pembuatan poros penggiling

### 3.3.4 Proses Perakitan

Proses perakitan mesin pemipih biji jagung meliputi perakitan sistem transmisi. Berikut adalah langkah- langkah perakitan sistem transmisi dan konstruksi rangka:

- 1) Menyiapkan peralatan kerja bangku
- 2) Melakukan pemasangan pulley pada poros
- 3) Melakukan pemasangan sabuk-v pada pulley
- 4) Melakukan pemasangan Poros penggiling

### 3.3.5 Pengujian Alat

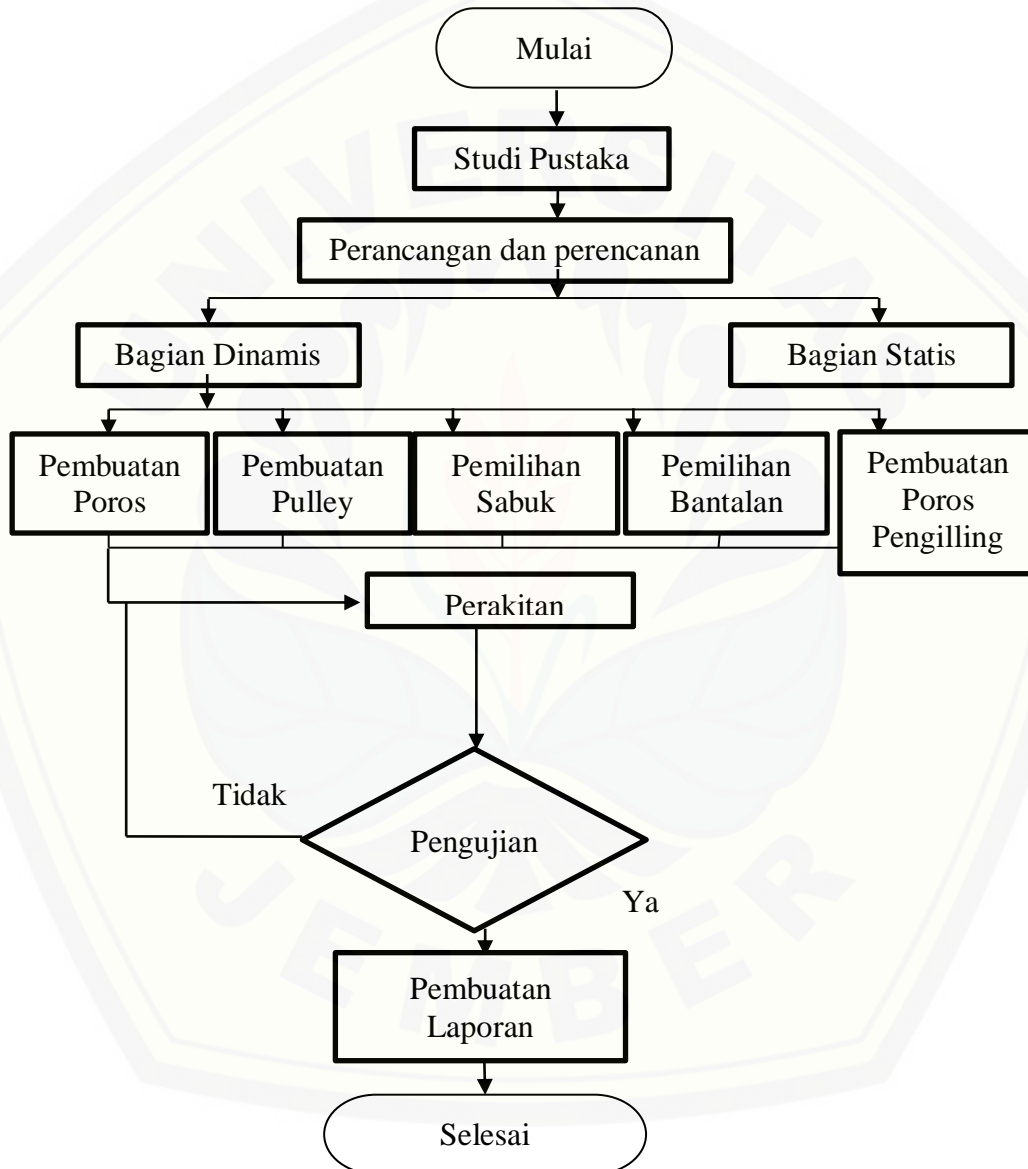
Dilakukan untuk mengetahui apakah rancangan mesin pemipih biji jagung dapat bekerja dengan baik. Hal yang dilakukan dalam pengujian secara visual mesin pemipih jagung adalah sebagai berikut:

- 1) Melihat apakah elemen mesin bekerja dengan baik.
- 2) Melihat apakah poros penggiling dapat berfungsi.
- 3) Melihat apakah baut pengikat elemen mesin tidak lepas atau mengendor.



### 3.4 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan

Tahap perancangan dan pembuatan mesin pemipih jagung (Bagian Dinamis) dijelaskan secara garis besar berupa diagram alir proses pembuatan rangka seperti yang terlihat pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian mesin pemipih biji jagung, maka dapat disimpulkan :

1. Daya yang direncanakan sebesar 0,373 kW maka motor listrik yang digunakan 1/2 HP dengan putaran poros 1400 rpm
2. Pulley motor 50 mm, pulley poros 250 mm. Perbandingan reduksi yang diperlukan 1:5 dengan menghasilkan 280 rpm.
3. Sabuk V dengan tipe A sebanyak 1 buah , L = 1344,2 mm C= 420 mm.
4. Bahan poros yang digunakan S30C dengan kekuatan tarik ( $\sigma_B$ ) = 48 kg/mm<sup>2</sup>. Diameter poros 25 mm.
5. Bantalan yang digunakan untu menumpu poros adalah bantalan gelinding bola sudut dengan tipe 6005ZZ
6. Kapasitas mesin : 44 kg/jam

### 5.2 Saran

Dalam pelaksanaan perancangan dan pembuatan mesin pemipih biji jagung terdapat hal-hal yang perlu disempurnakan, antara lain :

1. Untuk meningkatkan kapasitas produksi alat ini dapat dilakukan dengan memperbesar skala perancangannya.
2. Dalam proses pemipihan jagung seharusnya jagung yang setelah direbus langsung dipipihkan, agar mudah dalam proses pemipihannya.
3. Diharapkan mesin ini disempurnakan karena masih terdapat pada pengatur ketebalan ukuran jagung yang dipipihkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Bactiar, dkk. 2000. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Depok: FKM- UI.
- Badan Pusat Stastika Jawa Timur. 2017. *Laporan Produksi Jagung Tahunan. Januari*. Surabaya: BPS Jawa Timur.
- Budiman, Haryanto. 2013. *Budidaya Jagung Organik Varietas Baru*. Yogyakarta: Pustaka Baru Putra.
- Purwanto. 2008. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rukmana. 2006. *Prospek jagung manis*. Yogyakarta: Pustaka baru press.
- Subekti, dkk. 2010. *Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung, Teknik Produksi dan pengembangan. Jurnal 17. C Vol VI*.
- Suhardjo. 2006. *Pangan, giji dan pertanian*. Jakarta: Erlangga.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.

**LAMPIRAN A. PERHITUNGAN**

**A. 1 Perencanaan Kapasitas**

Volume penampung hooper jagung

$$2a = 50 - 22 = 28 \qquad \text{Luas alas} = (50 + 22) : 7 \cdot 14,2$$

$$a = \frac{28}{2} = 14 \qquad \qquad \qquad = (72) : 7 \cdot 14,2$$

$$t = \sqrt{20^2 - 14^2} = 10,2 \cdot 14,2$$

$$= \sqrt{400 - 196} = 144,84 \text{ mm}^2$$

$$= \sqrt{204}$$

$$= 14,2 \text{ mm} \qquad \qquad \qquad V = \text{Luas alas} \times \text{Tinggi prisma}$$

$$\text{Massa jenis jagung} = 144,84 \cdot 350$$

$$= m/V \qquad \qquad \qquad = 50694 \text{ mm}^3$$

$$= 721/5069$$

$$= 0,014 \text{ kg}/m^3$$

**A. 2 Perencanaan Daya**

Gaya Pada Mesin

$$m = \rho + v \qquad \qquad \qquad F = m \cdot a$$

$$= 0,014 + 50694 \qquad \qquad \qquad = 709,716 \cdot 9,8$$

$$= 709,716 \text{ Newton} \qquad \qquad \qquad = 6955,2168 \text{ N}$$

Torsi yang diperlukan

$$T = F \cdot r \text{ (poros)}$$

$$= 6955,2168 \cdot 15$$

$$= 104.328,252 \text{ kg.mm}$$

Daya yang diperlukan

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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\left(\frac{6,174}{1000}\right) \left(2,3,14 \frac{280}{60}\right)}{102} \\
 &= \frac{(0,0061) (29,30)}{102} \\
 &= \frac{14,88}{102} = 0,145 \text{ kW} = 145 \text{ Watt}
 \end{aligned}$$

Daya Rencana (Pd)

$$\begin{aligned}
 Pd &= P \cdot fc \\
 &= 0,373 \cdot 1 \text{ (Karena motor listrik dan variasi beban kecil)} \\
 &= 0,373 \text{ kW} \\
 &\text{Pada } 0,373 \text{ kW ini motor listrik memiliki } 1400 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

### A.3 Perencanaan Pulley

$$n1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$Pd = 0,373 \text{ kw}$$

Pulley yang digunakan sabuk tipe (A)

$$\alpha = 380 \qquad w = 12,30$$

$$e = 15 \text{ mm} \qquad Lo = 12,5 \text{ mm}$$

$$f = 10 \text{ mm} \qquad K = 4,5 \text{ mm}$$

$$Ko = 8$$

a. Perbandingan reduksi

$$\begin{aligned}
 i &= \frac{n1}{n2} \\
 &= \frac{1400}{280} = 5
 \end{aligned}$$

b. Diameter pulley yang digerakkan

$$\begin{aligned}
 Dp &= dp \times i \\
 &= 50 \times 5 \\
 &= 250 \text{ mm} \\
 &= 9,84 \text{ inch}
 \end{aligned}$$

c. Diameter luar pulley penggerak

$$\begin{aligned}
 Dk &= dp + 2k \\
 &= 50 + (2 \times 4,5)
 \end{aligned}$$

$$= 59 \text{ mm}$$

$$= 2,32 \text{ inch}$$

- d. Diameter luar pulley yang digerakkan

$$D_k = D_p + 2k$$

$$= 250 + (2 \times 4,5)$$

$$= 259 \text{ mm}$$

$$= 10,19 \text{ inch}$$

- e. Lebar sisi luar pulley

$$B = 2f$$

$$= 2 \times 10$$

$$= 20 \text{ mm}$$

#### A. 4 Perencanaan Sabuk-V

V-belt tipe A ; Dp (50) ; Dp (250)

- a. Kecepatan sabuk (v)

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

$$= \frac{3,14 \times 60 \times 1400}{60000}$$

$$= 4,396 \text{ m/s} < 20 \text{ m/s} \text{ (baik)}$$

- b. Panjang sabuk (L)

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

$$= 2 \times 425 + \frac{3,14}{2} (250 + 50) + \frac{1}{4 \times 425} (250 - 50)^2$$

$$= 850 + (1,57 \times 300) + (0,00058 \times 40000)$$

$$= 850 + 471 + 23,2$$

$$= 1344,2 \text{ mm}$$

$$= 52,9 \text{ inch}$$

- c. Jarak sumbu poros (C)

$$b = 2L - 3,14 (D_p + d_p)$$

$$= (2 \times 1344,2) - 3,14 (250 + 50)$$

$$= 2688,4 - 3,14 \times 300$$

$$= 2688,4 - 942$$

$$= 1746,4$$

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \\
 &= \frac{1746,4 + \sqrt{(1746,4)^2 - 8(250 - 50)^2}}{8} \\
 &= 424,83 \text{ mm} \\
 &= 42 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

d. Sudut kontak antara pulley dan V-Belt

$$\begin{aligned}
 \theta &= 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{C} \\
 &= 180^\circ - \frac{57(250 - 50)}{424,83} \\
 &= 141,75^\circ - 26,83 \\
 &= 114,92 \text{ rad}
 \end{aligned}$$

Ko diperoleh dari tabel (0,89)

$$\begin{aligned}
 P_o &= P + 0,18 \\
 &= 0,23 + 0,18 \\
 &= 0,5 \text{ kw}
 \end{aligned}$$

e. Jumlah sabuk efektif

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{P_d}{P_o \times K_o} \\
 &= \frac{0,234}{0,5 \times 0,89} \\
 &= 0,52
 \end{aligned}$$

Jumlah sabuk yang dibutuhkan 1

f. Gaya tarik efektif

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \frac{P_o \times 102}{v} \\
 &= \frac{0,5 \times 102}{4,396} \\
 &= 11,6 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

g. Tarikan pada sisi tarik

$$\begin{aligned}
 F_e &= F_1 \frac{e^{\mu' \theta} - 1}{e^{\mu' \theta}} \\
 &= 11,6 \frac{15 \times 0,3 \times 2,73 - 1}{15 \times 0,3 \times 2,73} \\
 &= 11,6 \frac{8,188}{9,188} \\
 &= 11,33 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

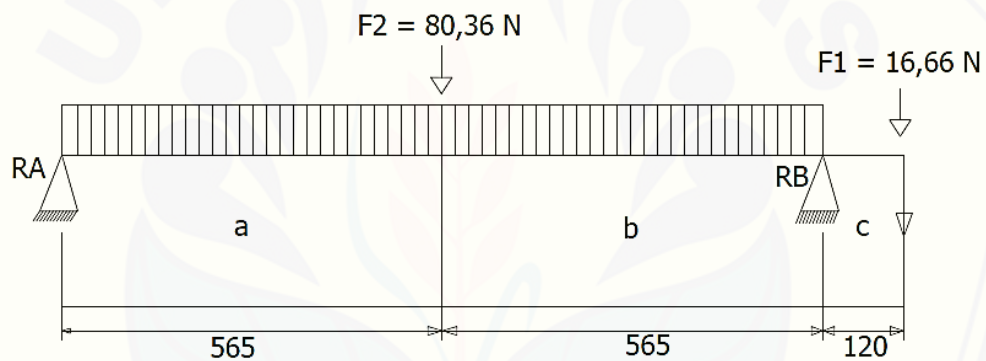
h. Tarikan pada sisi kendor

$$\begin{aligned} F_2 &= F_1 - F_e \\ &= 11,6 - 11,33 \\ &= 0,27 \text{ kg} \end{aligned}$$

### A. 5 Analisa Gaya Pada Poros

Gaya Tarik pulley dianggap 0 karena sangat kecil dimana hanya memiliki gaya 0.0084 kg atau 0,0082 N

$$\begin{aligned} W \text{ pulley (F1)} &= 1,7 \text{ kg} = 16,66 \text{ N} \\ W \text{ beban (F2)} &= 8,2 \text{ kg} = 80,36 \text{ N} \\ F \text{ total} &= 16,66 + 80,36 = 97,02 \text{ N} \end{aligned}$$



$$\Sigma F_x = 0 \quad ; \quad \Sigma R_A = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

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

$$- R_A - R_B + 97,02 = 0$$

$$R_A + R_B = 97,02 \text{ N}$$

$$\Sigma M_a = 0$$

$$F_2 \cdot (a) - R_B \cdot (a + b) + F_1 (a+b+c) = 0$$

$$80,36 \cdot (565) - R_B \cdot (565 + 565) + 16,66 (565 + 565 + 120) = 0$$

$$80,36 \cdot (565) - R_B \cdot (1130) + 16,66 (1250) = 0$$

$$R_B \cdot (1130) = 80,36 \cdot (565) + 16,66 (1250)$$

$$\begin{aligned} R_B &= \frac{45403,4 + 20882,5}{1130} \\ &= \frac{66285,9}{1130} = 58,6 \text{ N} \end{aligned}$$



$$\Sigma Mb = 0$$

$$RA \cdot (a + b) - F2 \cdot (b) + F1 \cdot (c) = 0$$

$$RA \cdot (565 + 565) - 80,36 \cdot (565) + 16,66 \cdot (120) = 0$$

$$- RA \cdot (1130) = - 80,36 \cdot (565) + 16,66 \cdot (120)$$

$$- RA \cdot (1130) = - 45403,4 + 1999,2$$

$$- RA \cdot (1130) = - \frac{43404,2}{1130}$$

$$RA = 38,4 \text{ N}$$

$$RA + RB = 38,4 + 58,6 = 97 \text{ N}$$

Bidang Geser dan Momen

Potongan 1

Bidang Geser

$$\Sigma Fx = 0 \quad ; \quad \Sigma RA = 0$$

$$\Sigma Fy = 0$$

$$0 = F1$$

$$RB = 16,66 \text{ N}$$

$$0 \leq X1 \leq 120$$

Bidang Momen

$$\Sigma Mx1 = 0$$

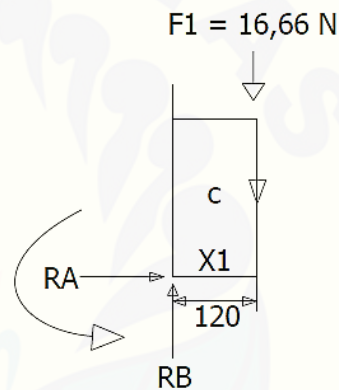
$$Mx1 = F1 \cdot X1$$

$$Mx1 = 16,66 \cdot X1 \quad ; \quad 0 \leq X1 \leq 120$$

$$X1 = 0 \rightarrow Mx1 \cdot 0 = 16,66 \cdot 0 = 0 \text{ N.mm}$$

$$X1 = 60 \rightarrow Mx1 \cdot 60 = 16,66 \cdot 60 = 999,6 \text{ N.mm}$$

$$X1 = 120 \rightarrow Mx1 \cdot 120 = 16,66 \cdot 120 = 1999,2 \text{ N.mm}$$



Potongan 2

Bidang Geser

$$\Sigma Fx = 0 \quad ; \quad \Sigma RA = 0$$

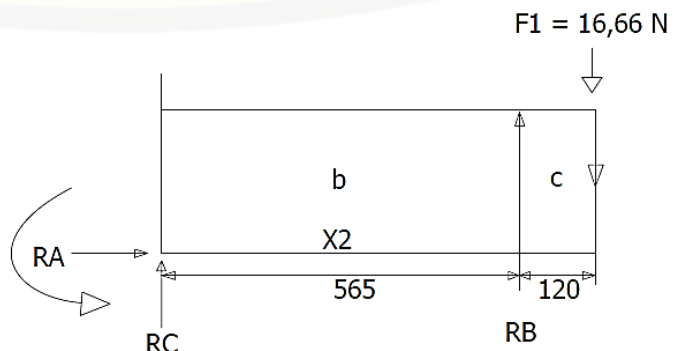
$$\Sigma Fy = 0$$

$$0 = - RC + (-RB) + F1$$

$$RC = - RB + F1$$

$$RC = -58,6 + 16,66$$

$$= - 41,94 \text{ N}$$



$$0 \leq X_2 \leq 685$$

Bidang Momen

$$\Sigma M_{X_2} = 0$$

$$0 = -M_{X_2} - R_B \cdot (X_2) + F_1 (c + X_2)$$

$$0 = -M_{X_2} - 58,6 \cdot (X_2) + 16,66 (120 + X_2)$$

$$0 = -M_{X_2} - 58,6 \cdot (X_2) + 1999,2 + 16,66X_2$$

$$\begin{aligned} M_{X_2} &= 1999,2 - (-58,6 + 16,66) X_2 \\ &= 1999,2 - 41,94X_2 \end{aligned}$$

$$0 \leq x_2 \leq 685$$

$$X_2 = 0 \rightarrow M_{X_2} = 1999,2 - 41,94 \cdot 0 = 1999,2 \text{ N.mm}$$

$$\begin{aligned} X_2 = 120 \rightarrow M_{X_2} &= 1999,2 - 41,94 \cdot 120 = 1999,2 - 5032,8 \\ &= -3033,6 \text{ N.mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_2 = 400 \rightarrow M_{X_2} &= 1999,2 - 41,94 \cdot 400 = 1999,2 - 16776 \\ &= -14776,8 \text{ N.mm} \end{aligned}$$

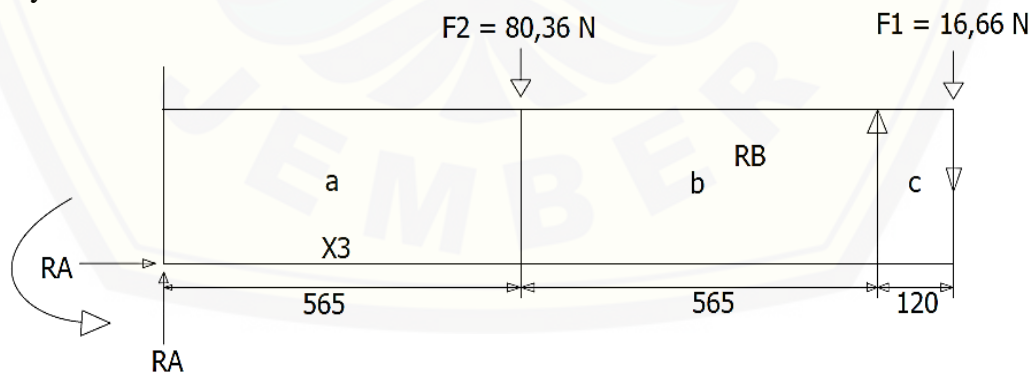
$$\begin{aligned} X_2 = 685 \rightarrow M_{X_2} &= 1999,2 - 41,94 \cdot 685 = 1999,2 - 28728,9 \\ &= -26729,7 \text{ N.mm} \end{aligned}$$

Potongan 3

Bidang Geser

$$\Sigma F_x = 0 \quad ; \quad \Sigma R_A = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$



$$0 = -R_A + F_2 - R_B + F_1$$

$$R_A = F_2 - R_B + F_1$$

$$R_A = 80,36 - 58,6 + 16,66$$

$$= 38,42 \text{ N}$$

## Bidang Momen

$$0 = -MX_3 + F_2(X_3) - RB(X_3 + b) + F_1(X_3 + b + c)$$

$$MX_3 = F_2(X_3) - RB(X_3 + b) + F_1(X_3 + b + c)$$

$$MX_3 = 80,36 \cdot (X_3) - 58,6(X_3 + 565) + 16,66(X_3 + 565 + 120)$$

$$MX_3 = 80,36 \cdot (X_3) - 58,6(X_3 + 565) + 16,66(X_3 + 685)$$

$$MX_3 = 80,36 \cdot (X_3) - 58,6X_3 - 33109 + 16,66X_3 + 11412,1$$

$$MX_3 = 80,36X_3 + 16,66X_3 - 58,6X_3 - 33109 + 11412,1$$

$$MX_3 = 38,42X_3 - 21696,9$$

$$0 \leq X_3 \leq 1250$$

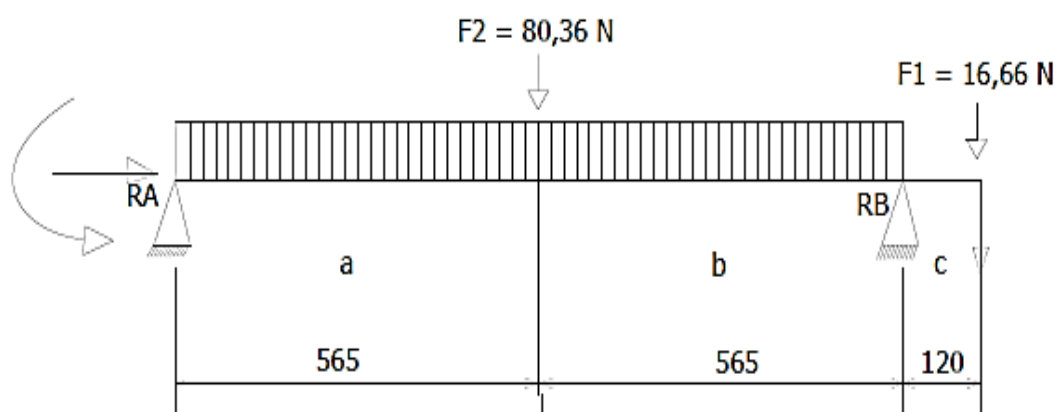
$$X_3 = 0 \rightarrow MX_3 = 38,42 \cdot (0) - 21696,9 = -21696,9 \text{ N.mm}$$

$$X_3 = 120 \rightarrow MX_3 = 38,42 \cdot (120) - 21696,9 = 4610,4 - 21696,9 \\ = -17086,5 \text{ N.mm}$$

$$X_3 = 685 \rightarrow MX_3 = 38,42 \cdot (685) - 21696,9 = 26317,7 - 21696,9 \\ = 4620,8 \text{ N.mm}$$

$$X_3 = 1000 \rightarrow MX_3 = 38,42 \cdot (1000) - 21696,9 = 38420 - 21696,9 \\ = 16723,1 \text{ N.mm}$$

$$X_3 = 1250 \rightarrow MX_3 = 38,42 \cdot (1250) - 21696,9 = 48025 - 21696,9 \\ = 26328,1 \text{ N.mm}$$





Gambar A.3 Bidang Geser dan Momen

#### **A. 6 Perhitungan Diameter poros**

Bahan poros yang dipilih adalah S30C dengan spesifikasi:

Daya ( $P$ ) = 0,373 kW

Faktor koreksi ( $f_c$ ) = 1

Putaran poros ( $n$ ) = 1400 rpm

Kekuatan tarik bahan ( $\sigma_B$ ) = 48 kg/mm<sup>2</sup>

Momen Lentur ( $M$ ) = 1,12 kg/mm

Faktor keamanan ( $Sf_1$ ) = 6

Faktor keamanan ( $Sf_2$ ) = 2

Faktor koreksi tumbukan ( $Kt$ ) = 1,5

$Cb = 2$

a. Daya Rencana

$$Pd = P \times fc$$

$$Pd = 0,373 \times 1,3$$

$$Pd = 0,373 \text{ kW}$$

b. Momen puntir

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

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,373}{1400}$$

$$T = 259,50 \text{ kg.mm}$$

c. Tegangan geser yang diijinkan

$$\tau\alpha = \frac{\sigma_B}{sf_1 \cdot sf_2}$$

$$\tau\alpha = \frac{48}{6 \cdot 2}$$

$$\tau\alpha = 4 \text{ kg/mm}^2$$

d. Diameter poros

$$Ds \geq \left[ \left( \frac{5,1}{\tau\alpha} \right) Kt \cdot Cb \cdot T \right]^{1/3}$$

$$Ds \geq \left[ \left( \frac{5,1}{4} \right) 1,5 \cdot 2 \cdot 259,50 \right]^{1/3}$$

$$Ds \geq [992,58]^{1/3}$$

$$Ds \geq 9,97 \text{ mm} \rightarrow 25 \text{ mm (Lihat Tabel)}$$

### A. 7 Perencanaan bantalan

Jenis bantalan yang digunakan adalah jenis bantalan gelinding bola dengan sudut dalam tipe 6005ZZ dengan spesifikasi :

$$\text{Diameter dalam bantalan (d)} = 25,3 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter luar bantalan (D)} = 47 \text{ mm}$$

$$\text{Kapasitas nominal dinamis spesifik (C)} = 790 \text{ kg}$$

$$\text{Kapasitas nominal dinamis spesifik (Co)} = 530 \text{ kg}$$

$$\text{Lebar bantalan (B)} = 12 \text{ mm}$$

$$\text{Chamfer bantalan (r)} = 1 \text{ mm}$$

Beban radial (Fr)

$$Fr = RA + RB$$

$$Fr = 38,4 \text{ N} + 58,6 \text{ N}$$

$$= 97 \text{ N} = 9,88 \text{ kg}$$

Beban aksial (Fa)

$$Fa = 0 \text{ (karena tidak terjadi beban aksial)}$$

Bantalan yang digunakan adalah bantalan radial dengan besaran X, V, dan Y. (sularso, 1997)

$$X = 0,56 \text{ untuk } Fa / V \cdot Fr \leq e$$

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

$$Y = 0 \text{ untuk } Fa / V \cdot Fr \leq e$$

Beban Ekuivalen (P)

$$P = (X \cdot V \cdot Fr) + (Y \cdot Fa)$$

$$= (0,54 \cdot 1 \cdot 9,88) + (0 \cdot 0)$$

$$P = 5,53 \text{ kg}$$

Faktor kecepatan putaran bantalan (Fn)

$$Fn = \left( \frac{33}{n_{poros}} \right)^{1/3}$$

$$Fn = \left( \frac{33}{14} \right)^{1/3}$$

$$Fn = (2,3)^{1/3} = 1,31 \text{ rpm}$$

Kapasitas nominal dinamis spesifik (C)

$$C = fc (i \cos \alpha)^{0,7} \cdot Z^{2/3} \cdot D_a^{1,8}$$

Keterangan :

C = kapasitas nominal dinamis spesifik

i = jumlah baris bola dalam satu bantalan

$\alpha$  = sudut kontak nominal ( $^{\circ}$ )



Z = jumlah bola dalam baris

$D_a$  = diameter bola (mm)

$f_c$  = faktor koreksi

$$\begin{aligned} C &= f_c (1 - \cos \alpha)^{0,7} \cdot Z^{2/3} \cdot D_a^{1,8} \\ &= 1 (1 - \cos 0,029)^{0,7} \cdot 9^{2/3} \cdot 6,6^{1,8} \\ &= 1 (1 - 0,9)^{0,7} \cdot 9^{2/3} \cdot 6,6^{1,8} \\ &= 1 (0,92) (4,26) (29,8) \\ &= 116,79 \end{aligned}$$

Faktor umur bantalan ( $F_h$ )

$$\begin{aligned} F_h &= F_n \cdot \frac{C}{P} \\ &= 1,31 \cdot \frac{116,79}{5,53} \\ &= 1,31 \cdot 21,1 \\ &= 27,64 \end{aligned}$$

Umur nominal bantalan ( $L_h$ )

$$\begin{aligned} L_h &= 500 \cdot F_h^3 \\ &= 500 \cdot (27,64)^3 \\ &= 500 \cdot 21116,1 \\ &= 10\,558\,050 \text{ jam} \end{aligned}$$

Faktor keandalan umur bantalan ( $L_n$ )

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

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

Faktor kerja ( $a_3$ ) = 0,2 (karena ada kondisi tertentu yang merugikan)

$$\begin{aligned} L_n &= a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_h \\ &= 0,21 \cdot 1 \cdot 0,2 \cdot 10\,558\,050 \\ &= 443\,438,1 \text{ jam} \\ &= 50,6 \text{ tahun} \end{aligned}$$

LAMBIRAN B. TABEL

**Tabel B.1 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.2 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.3 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.4 Faktor Koreksi (fc) 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.5 Faktor Koreksi  $K_{\theta}$**

$\frac{D_p - d_p}{C}$	Sudut kontak puli $\theta(^{\circ})$	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.6 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.7 Standar Baja**

Nama	Standar	Standar Amerika (AISI), Inggris (BS), dan Jerman (DIN)
	Jepang (JIS)	
Baja Karbon	S25C	AISI 1025, BS060A25
	S30C	AISI 1030, BS060A30
	S35C	AISI 1035, BS060A35, DIN C35

---

Konstruksi Mesin	S40C	AISI 1040, BS060A40
	S45C	AISI 1045, BS060A45, DIN C45, CK45
	S50C	AISI 1050, BS060A50, DIN st 50.11
	S55C	AISI 1055, BS060A55
	SF 30	
	SF 45	
Baja tempa		ASTMA105-73
	SF 50	
	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		
	SNCM 8	AISI 4340, BS817M40, 816M40
Molibden		
	SNCM 22	AISI 4315
	SNCM 23	AISI 4320, BS En325
	SNCM 25	BS En39B
	SCr 3	AISI 5135, BS530A36
	SCr 4	AISI 5140, BS530A40
Baja khrom	SCr 5	AISI 5145
	SCr 21	AISI 5115
	SCr 22	AISI 5120
Baja khrom	SCM2	AISI 4130, DIN 34CrMo4
Baja khrom	SCM2	AISI 4135, BS708A37, DIN 34CrMo4
molibden		
	SCM2	AISI 4140, BS708M40, DIN 34CrMo4

---

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



**Tabel B.8 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.9 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 Pemipih Biji Jagung**

Percobaan	W1 (kg)	W2 (kg)	t (detik)
1	1 kg	0,890	90
2	1 kg	0,912	75
3	1 kg	0,960	60
Total	<b>3 kg</b>	<b>2,762</b>	<b>225</b>

LAMPIRAN C. DESAIN DAN GAMBAR



Gambar C.1 Pengukuran



Gambar C. 2 Pematongan Bahan



Gambar C.3 Pengelasan



Gambar C.4 Penggerindaan





Gambar C.5 Pengeboran



Gambar C.6 Pengukuran Untuk Hooper





Gambar C. 7 Pemotongan Plat Untuk Hooper



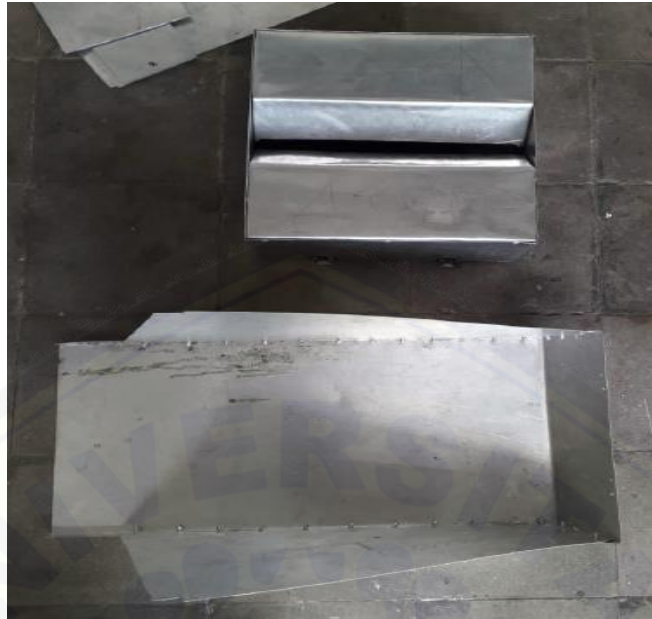
Gambar C.8 Penekukan Plat Untuk Hooper



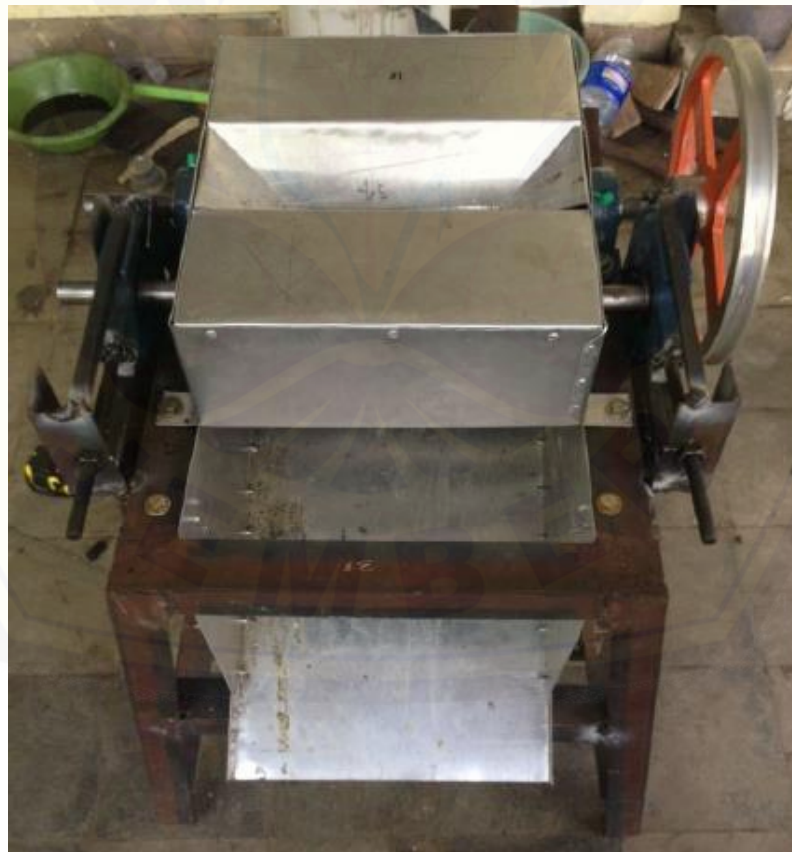
Gambar C.9 Hasil Penekukan



Gambar C. 10 Proses Perivetan Untuk Pembuatan Hooper



Gambar C.11 Hasil Pengrivetan



Gambar C. 12 Mesin Pemipih Jagung





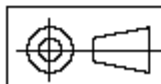
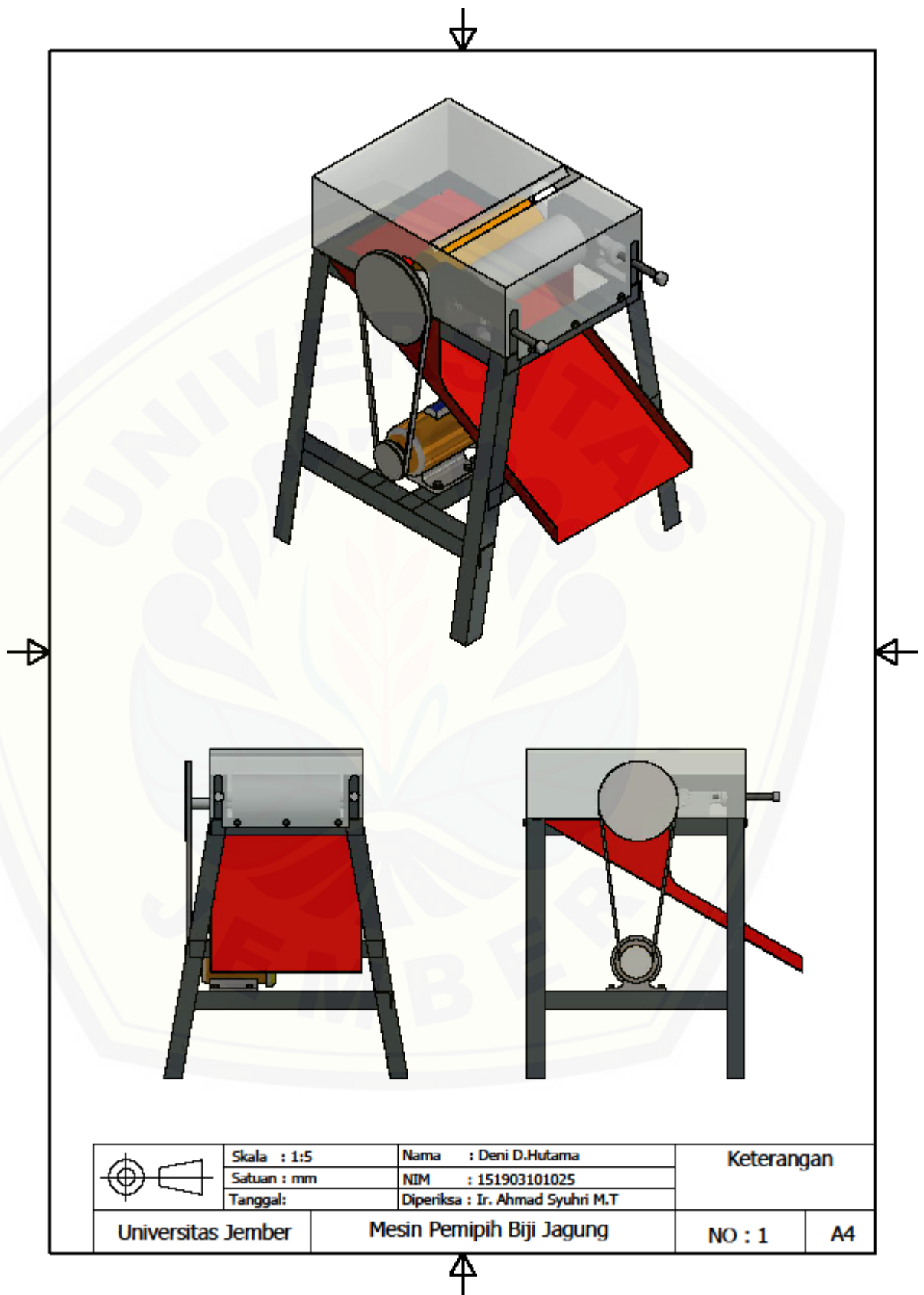
Gambar C.13 Hasil Pengujian 1



Gambar C. 14 Hasil Pengujian 2



Gambar C. 15 Hasil pengujian 3



Skala : 1:5  
 Satuan : mm  
 Tanggal:

Nama : Deni D.Hutama  
 NIM : 151903101025  
 Diperiksa : Ir. Ahmad Syuhri M.T

Keterangan

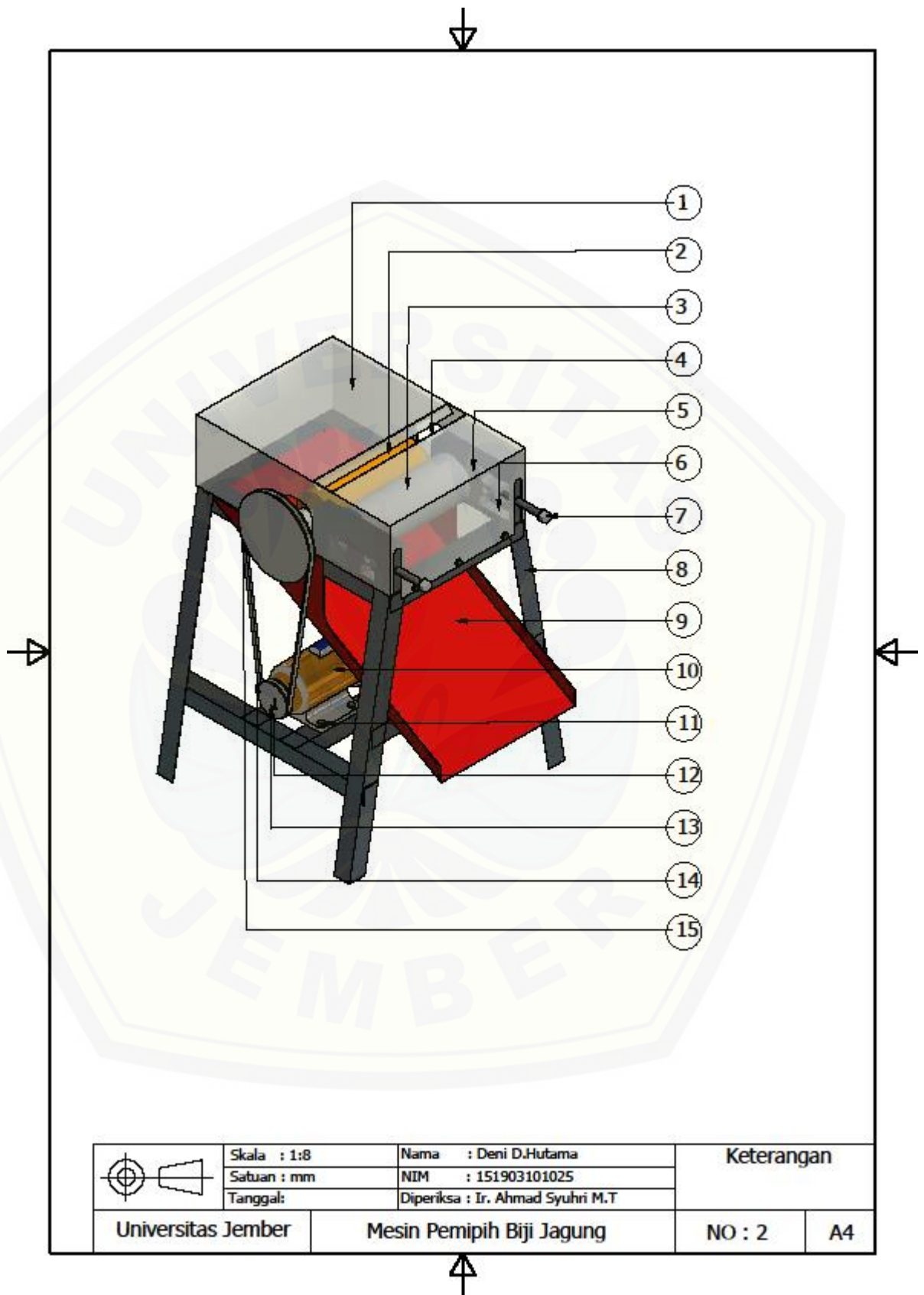
Universitas Jember

Mesin Pemipih Biji Jagung

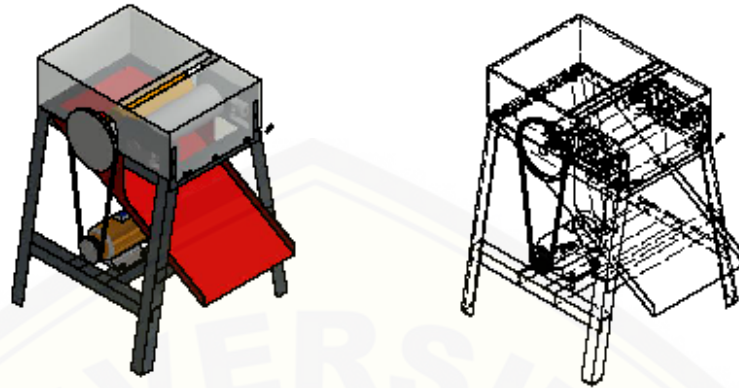
NO : 1

A4

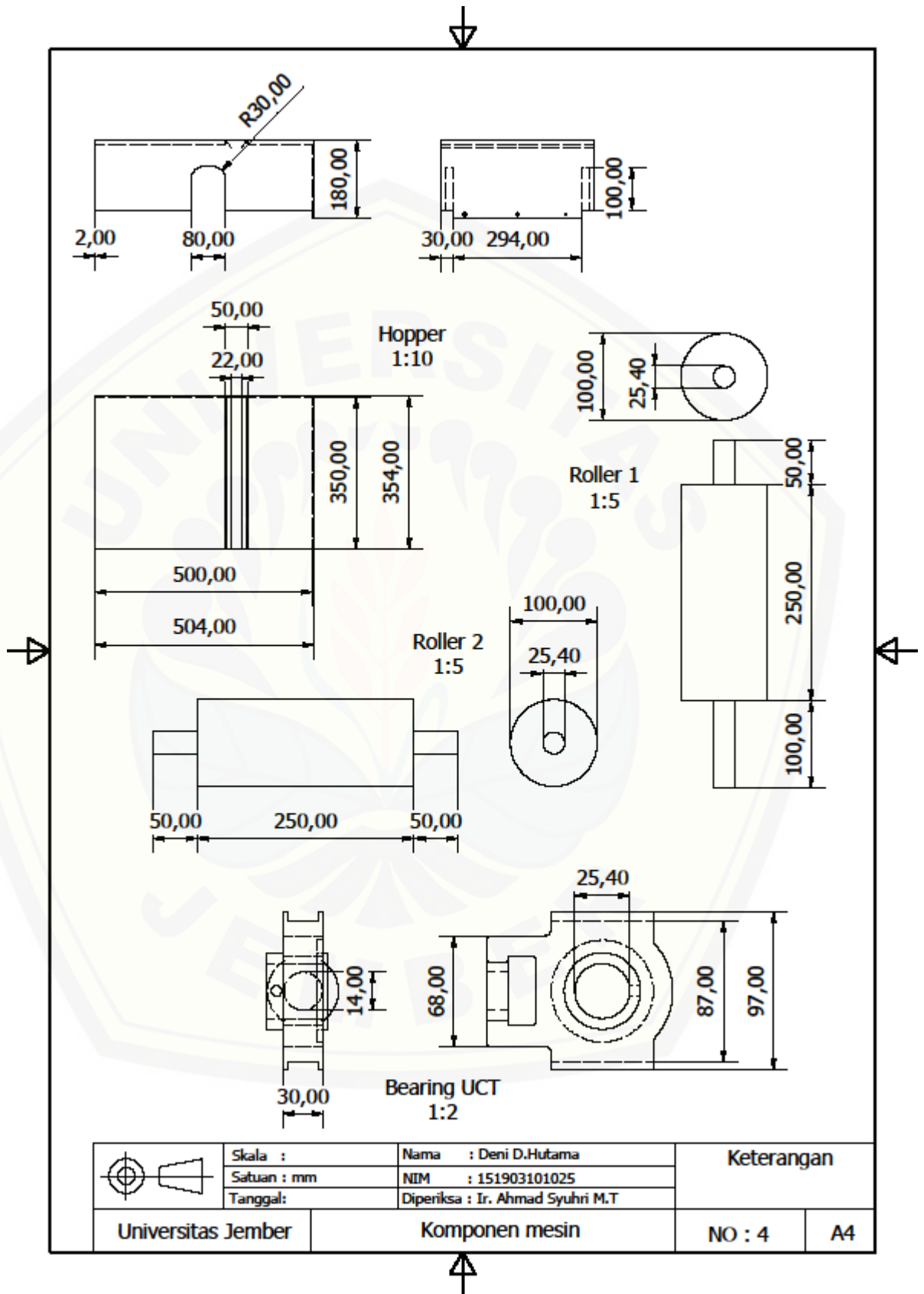


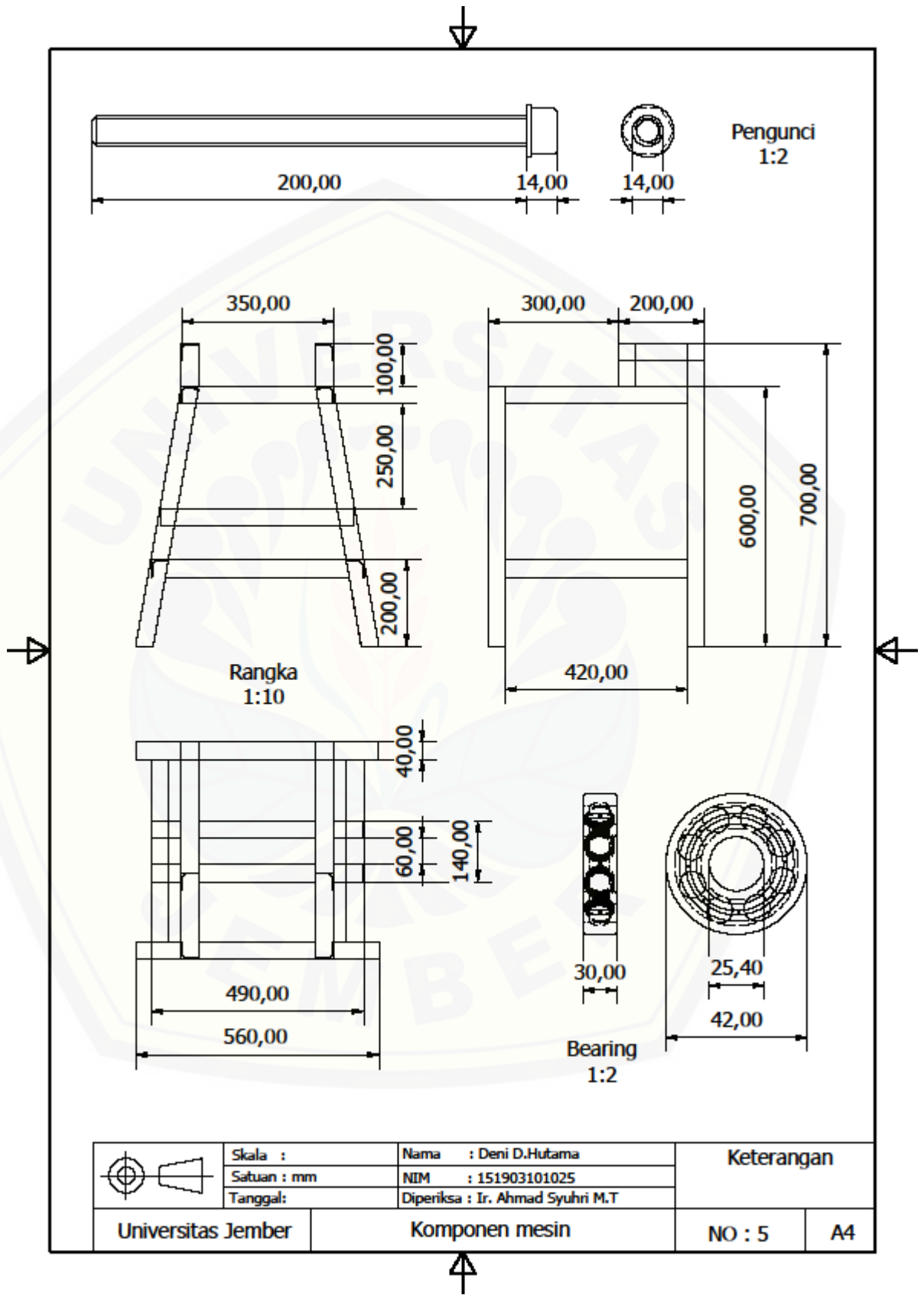


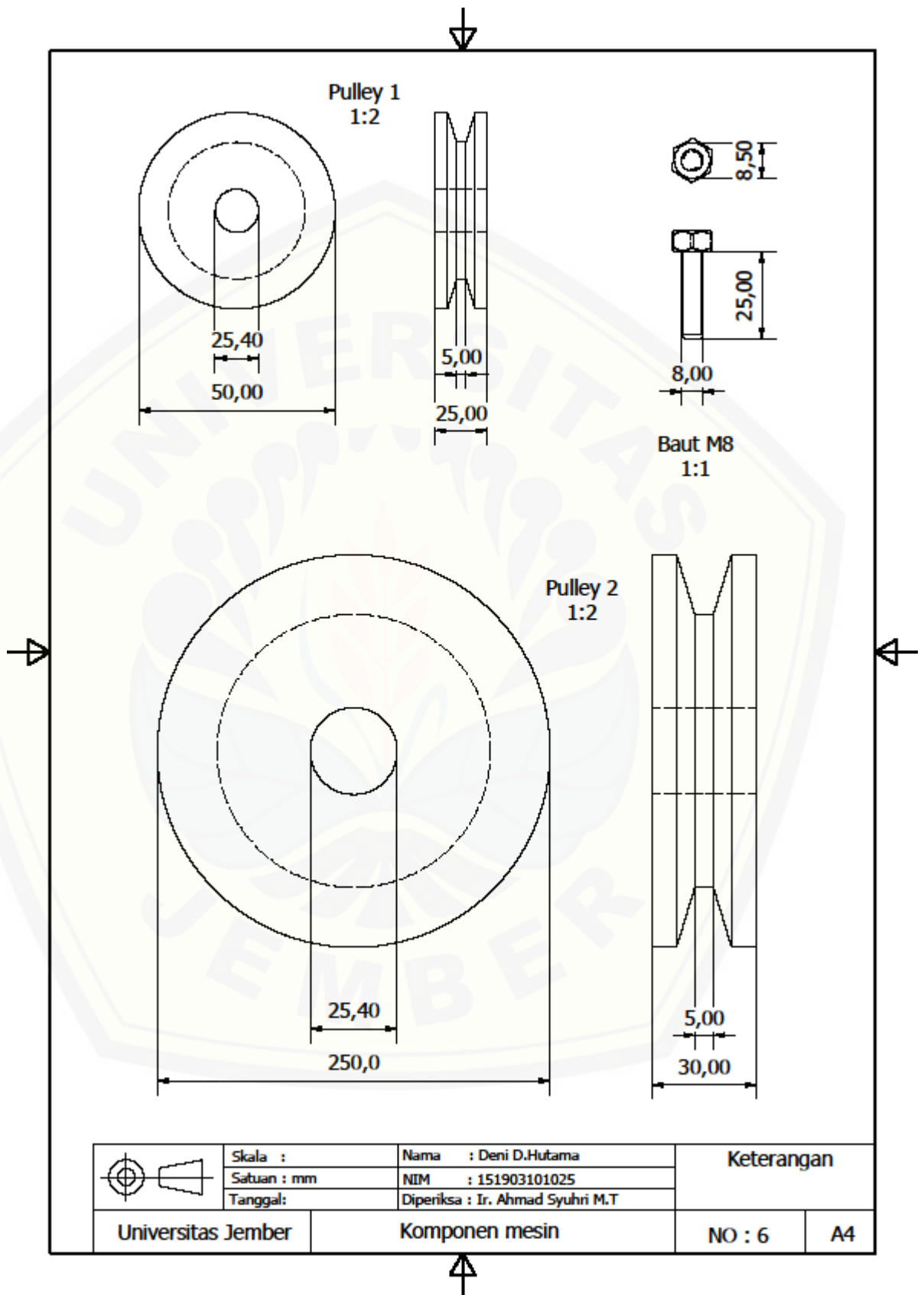
	Skala : 1:8	Nama : Deni D.Hutama	Keterangan	
	Satuan : mm	NIM : 151903101025		
	Tanggal:	Diperiksa : Ir. Ahmad Syuhri M.T		
Universitas Jember	Mesin Pemipih Biji Jagung		NO : 2	A4



<i>Part List</i>				
NO	Jumlah	Nama Part	Deskripsi	
15	1	<i>Pulley 2</i>	<i>Cast Iron</i>	
14	1	V-Belt	<i>Rubber</i>	
13	1	<i>Pulley 1</i>	<i>Cast Iron</i>	
12	1	Poros	S30C	
11	10	Baut Pengunci	M8	
10	1	Motor Listrik	1/2 Hp	
9	1	Slider	Plat Besi 1mm	
8	1	Rangka	Siku 40x40x3	
7	2	Pengunci	Baut	
6	4	Lintasan Bearing	Besi Pejal	
5	2	Bearing UCT	SC42	
4	2	Bearing	6005ZZ	
3	1	<i>Roller 2</i>	<i>Stainless Stell</i>	
2	1	<i>Roller 1</i>	<i>Stainless Stell</i>	
1	1	<i>Hopper</i>	<i>Stainless Stell</i>	
	Skala :	Nama : Deni D.Hutama	Keterangan	
	Satuan : mm	NIM : 151903101025		
	Tanggal: 30 Des 2019	Diperiksa : Ir. Ahmad Syuhri M.T		
Universitas Jember	Part List		NO : 3	A4





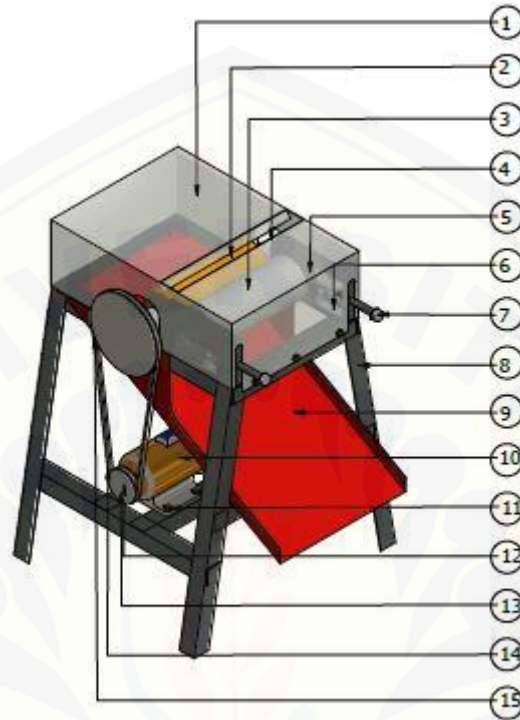






LAMPIRAN D. SOP (Standart Operation Procedure)

Berikut ini adalah desain dari mesin pemipih biji jagung :



Gambar D.1 Mesin Pemipih Biji Jagung

Keterangan :

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1. Hooper           | 8. Rangka         |
| 2. Rollel 1         | 9. Slider         |
| 3. Roller 2         | 10. Motor Listrik |
| 4. Bearing          | 11. Baut Pengunci |
| 5. Bearing UCT      | 12. Poros         |
| 6. Lintasan Bearing | 13. Pulley 1      |
| 7. Pengunci         | 14. V-Belt        |
|                     | 15. Pulley 2      |

Berikut merupakan langkah atau prosedur mengoperasikan mesin pemipih biji jagung untuk pengoperasian 1 orang operator:

1. Mempersiapkan alat bantu seperti kunci pas untuk mengencangkan atau mengendurkan baut pada bearing, motor listrik, *hooper out* dan *cover*..
2. Siapkan jagung yang akan dipipihkan, pastikan bahwa jagung yang akan dipipihkan sudah direbus dan sudah agak lunak.
3. Pasang kabel motor pada sumber listrik.
4. Menghidupkan motor listrik dan cek apakah ada kendala atau tidak.
5. Masukkan jagung yang akan dipipihkan pada *hopper*.
6. Ulangi tahap ke 5 sampai jagung habis.
7. Setelah selesai, matikan motor listrik.
8. Membuka bagian *cover* dan *hopper* bersihkan sisa-sisa jagung yang menempel dengan air, kemudian lap menggunakan kain yang kering, untuk menghindari korosi.

**LAMPIRAN E. TEKNIK PERAWATAN / PEMELIHARAAN MESIN  
PEMPIH BIJI JAGUNG**

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 pemipih biji jagung yaitu :

1. Setelah menggunakan mesin pemipih jagung ini sebaiknya *roller* dibersihkan menggunakan air bersih, kemudian di lap menggunakan kain yang kering.
2. Cek kondisi bantalan dan lumasi menggunakan oli
3. Cek kondisi kekencangan baut dan mur tiap 1 atau 2 kali dalam sebulan. Jika ditemukan kerusakan maka segeralah diganti;
4. 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.