

# **RANCANG BANGUN MESIN PEMIPIL JAGUNG**

## **KAPASITAS 100 KG/JAM**

### **PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan  
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Ade Sultansyah            NIRM : 0021631

Mauludi Arya F.            NIRM : 0011648

Dimas Prasetyo            NIRM : 0011639

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI**

**BANGKA BELITUNG**

**TAHUN 2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN MESIN PEMIPIL JAGUNG  
KAPASITAS 100 KG/JAM**

Oleh:

Ade Sultansyah      NIRM :0021631

Mauludi Arya F.      NIRM : 0011648

Dimas Prasetyo      NIRM : 0011639

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1

(Tuparjono, S.S.T., M.T)

Pembimbing 2

(Somawardi, S.S.T., M.T)

Penguji 1

(Robert Napitupulu, S.S.T., M.T)

Penguji 2

(Yang Fitri Arriyani, S.S.T., M.T)

Penguji 3

(Juanda, S.S.T., M.T)

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Ade Sultansyah      NIRM: 0021631  
Nama Mahasiswa 2 : Mauludi Arya F.      NIRM: 0011648  
Nama Mahasiswa 3 : Dimas Prasetyo      NIRM: 0011639

Dengan judul : Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Kapasitas  
100 kg/jam

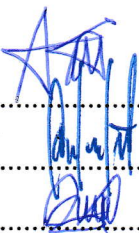
Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 30 Agustus 2019.

Nama Mahasiswa

1. Ade Sultansyah
2. Mauludi Arya F.
3. Dimas Prasetyo

Tanda Tangan



## ABSTRAK

*Proses pemipilan jagung di Desa Kemuja masih menggunakan cara manual. Tahun 2014 petani Kemuja mendapat bantuan mesin pemipil jagung, tetapi mesin tersebut tidak efektif. Dalam proses pemipilan, Jagung terlebih dahulu di keringkan selama dua hari dua malam. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun mesin pemipil jagung dan menguji performansi mesin tersebut agar mampu menghasilkan hasil pipilan sesuai keinginan dilihat dari efisiensi jagung yang terpipil. Metode pengumpulan data yang digunakan ialah survey ke tempat kebun petani dan BPL PP (Badan Pendidikan dan Latihan Penyuluhan Petani), wawancara dengan narasumber. Data yang diperoleh dianalisa, selanjutnya perancangan alat dilakukan dengan metode VDI 2222. Hasil perancangan alat pemipil jagung menggunakan roda bantalan, mekanismenya berputar dengan poros yang di transmisikan Pulley dan Belt, dan sebagai penggerak utama motor bakar 3,5 pk. Berdasarkan hasil pengujian untuk kerja mesin pemipil jagung mampu memipil sebanyak 173,16 kg/jam serta efisiensi pemipilan jagung mencapai 96% dari total jagung.*

*Kata kunci: jagung, pemipil, efisiensi pipilan, menguji performansi, VDI 2222*

## **ABSTRACT**

*The process of corn shelling in Kemuja Village still uses manual methods. In 2014 the Kemuja farmers received assistance from a corn sheller machine, but the machine was not effective. In the process of shelling, corn is first dried for two days and two nights. This study aims to design and build a corn sheller machine and test the performance of the machine so that it can produce the desired results seen from the efficiency of corn shelled. Data collection methods used were surveys to the farmer's garden and BPL PP (Farmer Education and Training Agency), interviews with informants. The data obtained were analyzed, then the design of the tool was carried out with the VDI 2222 method. The results of the design of the corn sheller device used a bearing wheel, the mechanism rotated with the shaft being transmitted by a Pulley and Belt, and as the prime mover of the 3.5 pk combustion motor. Based on the results of testing for the work of corn sheller machine capable of memipil as much as 173.16 kg / hour and corn shelling efficiency reached 96% of the total corn.*

*Keywords: corn, sheller, shell efficiency, test performance, VDI 2222*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini tepat pada waktunya.

Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan proyek akhir ini berisikan hasil yang penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung. Mesin pemipil jagung ini diharapkan dapat membantu masyarakat agar bisa memudahkan dalam proses pemipilan jagung.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah berperan sehingga dapat terselesaikannya laporan proyek akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua tercinta yang tak pernah berhenti berdo'a demi kelancaran ,serta dukungan materi dan memberikan semangat untuk menghibur penulis dikala jenuh.
2. Bapak Sugeng Ariyono, M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Tuparjono, S.S.T., M.T. selaku Pembimbing I dari Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan arahan dalam pembuatan mesin.
4. Bapak Somawardi, S.S.T., M.T. selaku Pembimbing II dari Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis proyek akhir ini.

5. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng selaku Ka. Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.
6. Seluruh dosen dan teknisi di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir.
8. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari sempurna terutama dari segi isi maupun rancangan karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh sebab itu penulis mengharapkan masukan dari pembaca agar dapat menjadi bahan pertimbangan penulis untuk menyempurnakan laporan proyek akhir ini.

Besar harapan penulis semoga laporan proyek akhir ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan pada khususnya dan bagi perkembangan ilmu teknologi pada umumnya.

Sungailiat, 01 Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Proyek Akhir.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Jagung .....	4
2.1.1 Jenis jagung.....	4
2.2 Metode Perancangan .....	6
2.2.1 Penyusunan Daftar Keinginan.....	6
2.2.1.1 Penyusunan Daftar Tuntutan.....	6
2.2.1.2 Analisa <i>Black Box</i> .....	7
2.2.2 Pembuatan dan Pemilihan Konsep.....	7
2.2.2.1 Uraian Fungsi .....	8
2.2.2.2 Alternatif Fungsi Bagian .....	8
2.2.2.3 Varian Konsep.....	8
2.2.2.4 Penilaian Alternatif Fungsi .....	8
2.2.2.5 Keputusan.....	8



2.3 Perancangan Komponen.....	9
2.3.1 Sumber Penggerak .....	10
2.3.2 Elemen Mesin.....	10
2.3.3 Perhitungan Elemen Mesin .....	16
2.4 Fabrikasi.....	18
2.4.1 Proses Permesinan.....	20
2.5 Perawatan Mesin .....	21
2.5.1 <i>Aligment</i> .....	21
2.6 Pembuatan Detail Gambar Teknik .....	22
2.6.1 Pembuatan dan Perakitan .....	22
2.7 Uji Coba Mesin .....	23
2.8 Analisa Hasil .....	23
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN</b>	
3.1 Pengumpulan Data .....	25
3.2 Perancangan .....	25
3.3 Pembuatan Mesin .....	26
3.4 Perakitan .....	26
3.5 Uji Coba .....	26
3.6 Analisa dan Hasil .....	26
3.7 Kesimpulan .....	26
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengumpulan Data .....	27
4.1.1 Daftar Tuntutan .....	27
4.2 Perancangan .....	28
4.2.1 Alternatif Fungsi Bagian .....	31
4.2.2 Pembuatan Alternatif Keseluruhan .....	36
4.2.3 Variasi Konsep .....	36
4.2.4 Penilaian Variasi Konsep .....	40
4.2.5 Keputusan.....	42
4.3 Merancang.....	43
4.3.1 <i>Draft</i> Rancangan .....	43

4.3.2 Analisa Perhitungan .....	44
4.3.3 Elemen Mesin Standar .....	48
4.4 Proses pembuatan.....	49
4.5 Perakitan Komponen ( <i>Assembly</i> ).....	50
4.6 Perawatan .....	50
4.7 Uji Coba .....	52
4.8 Analisis Hasil .....	53
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2. 1 Penyusunan Daftar Tuntutan .....	7
2. 2 Sebelum Menggunakan Mesin .....	21
2. 3 Sesudah Menggunakan Mesin.....	21
4. 1 Daftar Tuntutan .....	27
4. 2 Deskripsi Sub Fungsi Bagian .....	30
4. 3 Alternatif Fungsi Rangka .....	31
4. 4 Alternatif Fungsi <i>Hopper</i> .....	32
4. 5 Alternatif Fungsi Sistem Penggerak.....	33
4. 6 Alternatif Fungsi Elemen Transmisi .....	34
4. 7 Alternatif Fungsi Penggiling .....	35
4. 8 Kotak Morfologi.....	36
4. 9 Kriteria Penilaian .....	41
4. 10 Kriteria Penilaian Teknis.....	41
4. 11 Kriteria Penilaian Ekonomis .....	42
4. 12 Fungsi Bagian Mesin Pemipil Jagung.....	52
4. 13 Uji Coba Tanpa Beban .....	53
4. 14 Uji Coba menggunakan Jagung (dengan beban).....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. 1 Mesin pinjaman petani .....	2
2. 1 Jagung .....	4
2. 2 <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i> .....	10
2. 3 Poros.....	11
2. 4 Kopling.....	13
2. 5 Pasak .....	14
2. 6 Bantalan ( <i>Bearing</i> ).....	14
3. 1 <i>Flow Chart</i> Metode Pelaksanaan .....	24
4. 1 Diagram <i>Black Box</i> atau Diagram Fungsi .....	29
4. 2 Struktur Fungsi Mesin Pemipil Jagung .....	29
4. 3 Pembagian Sub Fungsi Bagian.....	30
4. 4 Varian Konsep 1 .....	37
4. 5 Varian Konsep 2.....	38
4. 6 Varian Konsep 3.....	39
4. 7 Desain Alat Pemipil Jagung .....	43
4. 8 Hasil Perakitan Mesin .....	50
4. 9 Perawatan Alat .....	51

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Gambar Susunan Mesin Pemipil Jagung

Lampiran 3 : Gambar Kerja

Lampiran 4 : Tabel Standar Pelumasan Mesin

Lampiran 5 : Tabel Perawatan Pencegahan

Lampiran 6 : *Standard Operational Plane*

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting setelah padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia seperti di Madura dan Nusa Tenggara juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, komoditi ini juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari biji), dibuat tepung (dari biji, dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri (dari tepung biji dan tepung tongkolnya). Secara Nasional, produksi jagung tahun 2012 (Aram II) sebesar 19,38 juta ton meningkat 1,73 juta ton (9,83 persen) dibanding tahun 2011 (Angka Tetap) yang sebesar 17,64 juta ton. Peningkatan ini diperkirakan terjadi karena penambahan luas panen sebesar 95.220 hektar (3,44 persen). Begitu juga dengan produktivitas mengalami peningkatan sebesar 3,28 ku/ha (7,19 persen) dari tahun 2011 (BPS Indonesia, 2012).

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung termasuk provinsi yang mengembangkan komoditas jagung namun luas panen jagung sejak tahun 2011 hingga 2015 terus mengalami penurunan dari 277 ha hingga 181 ha akibat adanya konversi lahan pertanian. Hal tersebut berakibat terhadap penurunan produksi jagung dari 815 ton hingga 666 ton (BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2016).

Produksi jagung khususnya di kabupaten Bangka cukup besar, menurut data tahun 2016 kabupaten Bangka dapat memproduksi jagung sebesar 342 ton dibandingkan dengan Bangka Tengah yang hanya memproduksi jagung sebesar 322

ton. Hal ini disebabkan karena lahan untuk menanam jagung di kabupaten Bangka cukup besar (BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2016).

Desa Kemuja merupakan salah satu desa yang memproduksi jagung. Dari data *survey* yang didapat penulis, Desa Kemuja dapat memproduksi jagung kurang lebih 5 ton dalam satu kali panen. Pada tahun 2014 Desa Kemuja mendapat bantuan dari pemerintah mesin perontok padi dan mesin tersebut di modifikasi menjadi mesin pemipil jagung seperti Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Mesin pinjaman petani

Mesin tersebut kurang efektif untuk memipil jagung dikarenakan jagung dan tongkol hancur pada proses pemipilannya, sehingga petani harus menggunakan cara manual untuk memipil jagung menggunakan tangan seperti petani jagung bapak Ahmad Sayuti di Desa Kemuja.

Beberapa penelitian terkait dengan rancang bangun mesin pemipil jagung yang pernah dilakukan oleh beberapa orang salah satunya Uslianti (2014), merancang dan membuat mesin pemipil jagung dengan motor bakar, mekanisme pemipil menggunakan ruang sortir yang terdiri dari sortir kasar dan halus. Sortir kasar digunakan sebagai penyaring pemisah antara tongkol dengan biji jagung yang telah terpipil. Sedangkan sortir halus untuk memisahkan biji jagung dengan kotoran jagung. Mesin ini bisa menghasilkan kapasitas 1 kg biji jagung permenit.

Penelitian selanjutnya mesin pemipil jagung tenaga panel surya dilakukan oleh Prasetyawan (2019), mesin pemipil jagung ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak utamanya dan panel surya sebagai sumber energinya. Metode

perencanaan mesin pemipil jagung ini yaitu pertama merencanakan desain kerangka mesin, kedua perencanaan daya motor dan yang ketiga perencanaan sistem transmisi mesin pemipil jagung tenaga panel surya. Hasil dari perencanaan menunjukkan desain mesin yaitu panjang 68 cm, lebar 23 cm dan tinggi 55 cm. Dari percobaan pemipilan menggunakan tenaga panel surya 30 watt dengan baterai 10,5 Ah 12 *volt*, putaran mesin 762,5 rpm, dengan sistem transmisi menggunakan *pulley* dan *v-belt* dapat menghasilkan rata-rata pemipilan sebesar 5,25 kilogram dalam 1 menit.

Berdasarkan dari data penelitian yang didapat, penulis menyimpulkan ingin merancang dan membangun mesin pemipil jagung kapasitas 100 kg/jam dengan metode roda bantalan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas, maka perumusan masalah pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun alat pemipil jagung berdasarkan evaluasi mesin sebelumnya?
2. Bagaimana mesin yang dirancang mampu memipil jagung dengan kapasitas 100 kg/jam?

## **1.3 Tujuan Proyek Akhir**

Dengan dilaksanakannya Rancang Bangun Pemipil Jagung untuk proses perontokan jagung ini, penulis mengharapkan agar mesin ini mampu bekerja sebagai berikut :

- Merancang dan membangun mesin pemipil jagung.
- Mampu memipil jagung dengan kapasitas 100 kg/jam.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Jagung**

Jagung merupakan tanaman semusim dengan batang tumbuh tegak, berakar serabut dan mempunyai tinggi antara 1 – 3 m. Tanaman jagung banyak dibudidayakan karena penyebarannya sangat luas, tanaman tersebut mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi lingkungan. Jagung tumbuh dengan baik di wilayah yang berada pada 580LU dan 500LS, sampai ketinggian lebih dari 3000 mdpl, dengan kondisi curah hujan tinggi sampai rendah, lahan marginal sampai subur, dan dari wilayah beriklim tropis (panas) sampai sub-tropis (Kementrian Pertanian, 2011). Jagung dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Jagung (*Monicamalone97, 2018*)

##### **2.1.1 Jenis jagung**

Berbicara mengenai jagung, mungkin kebanyakan orang Indonesia hanya mengenal 3 jenis Jagung yakni jagung manis, biasa, dan putren. Namun bila dikaji lebih dalam, ternyata jagung memiliki beragam jenis :

1. Jagung Gigi Kuda (*Dent Corn*)

Memiliki ciri khas berupa lekukan di bagian tengah atau bagian atas biji. Bijinya berukuran besar yang terbagi dalam beberapa baris dan berwarna kuning, putih atau kadang-kadang berwarna lain, dan cocok dibuat menjadi tepung jagung. Di

Indonesia jenis jagung gigi kuda jarang ditanam karena tidak tahan terhadap hama bubuk. Sedangkan di Amerika, jenis jagung ini sering dijadikan sebagai makanan ternak.

#### 2. Jagung Mutiara (*Flint Corn*)

Jenis jagung ini memiliki bentuk biji yang agak bulat dan ukurannya lebih kecil dari pada biji jagung gigi kuda. Warna biji bervariasi, yakni berwarna putih, kuning, dan ada juga yang merah. Jagung mutiara paling banyak ditanam di dunia. Di Amerika Serikat dan Argentina sebagian besar jagung mutiara digunakan untuk keperluan pakan ternak. Di Indonesia jagung ini dimanfaatkan untuk keperluan konsumsi manusia dan juga pakan ternak.

#### 3. Jagung Manis (*Sweet Corn*)

Jagung manis ini biasanya digunakan sebagai bahan pembuat sirup atau pemanis buatan. Di Indonesia jagung manis mulai banyak ditanam di berbagai daerah dan beberapa tahun terakhir ini menjadi mata dagang ekspor ke pasar dunia. Ciri khas jagung manis adalah biji-biji yang masih muda dan bercahaya berwarna jernih seperti kaca sedangkan biji yang telah masak dan kering akan menjadi berkerut. Jagung manis biasa diolah sebagai masakan seperti campuran Sayur Asem dan Sayur Bayam, Bakwan Jagung hingga Jagung Bakar.

#### 4. Jagung Berondong (*Pop Corn*)

Ciri jagung berondong adalah bijinya kecil dan hampir seluruh endosperm merupakan bagian yang keras, sehingga jika dipanaskan dapat mengembang 10-30 kali volume asal. Jenis jagung ini dibedakan atas dua tipe yaitu rice popcorn yang bijinya pipih, meruncing, serta pear popcorn yang bijinya bulat. Jagung ini cocok dijadikan aneka makanan kecil.

#### 5. Jagung Ketan (*Waxy Corn*)

Jagung ketan biasanya disebut jagung pulen karena kadar amilopeptinnya tinggi. Bijinya kecil berwarna mengkilap seperti lilin dan zat patinya menyerupai tepung tapioka. Jagung ini berasal dari Asia dan memiliki ekonomis tinggi sebab dapat menggantikan kedudukan tepung tapioka dan bahan pengganti sagu serta cocok untuk bahan pakan ternak.

#### 6. Jagung Tepung (*Flour Corn*)

Jenis jagung ini dikembangkan di Amerika Selatan. Ciri khas jagung tepung adalah hampir seluruh bijinya terdiri atas pati yang menyerupai tepung dan lunak, sehingga apabila terkena panas akan mudah pecah. Jenis jagung ini cocok diolah menjadi tepung maizena. (Christophorus Aji Saputro, Hasballah, 2014).

## **2.2 Metode Perancangan**

Metode perancangan adalah suatu metode untuk menciptakan rancangan dengan berbagai alternatif dan variasi, untuk menghasilkan sesuatu secara optimal, baik dalam bentuk, fungsi maupun proses pembuatannya sesuai dengan tuntunan masyarakat.

### **2.2.1 Penyusunan Daftar Keinginan**

Dalam tahap ini diuraikan yang ingin dicapai dari produk yang akan dibuat. Adapun hal yang harus dituliskan dalam daftar tuntutan adalah :

#### **A. Tuntutan Utama**

Tuntutan utama adalah sesuatu yang harus terpenuhi oleh mesin, misalnya ukuran dan sebagainya.

#### **B. Tuntutan Dasar**

Tuntutan dasar adalah suatu tuntutan dalam pekerjaan yang dapat digunakan sebagai titik tolak awal dari penentuan dimensi ukuran dan sebagainya.

#### **C. Keinginan**

Keinginan adalah suatu tuntutan yang tidak harus dipenuhi, akan tetapi perlu diperhatikan.

### **2.2.1.1 Penyusunan Daftar Tuntutan**

Daftar tuntutan ini diperoleh dari hasil survey terhadap user. Berdasarkan langkah pertama, dibuatlah beberapa konsep produk yang dapat memenuhi persyaratan dalam spesifikasi teknis tersebut. Konsep produk tersebut merupakan solusi dari masalah perancangan yang harus dipecahkan. Konsep produk telah

dikembangkan dievaluasi berdasarkan beberapa kriteria khusus seperti kriteria teknis, ekonomi dan lain-lain.

Setelah ditemukan konsep produk yang terbaik, maka konsep tersebut akan dikembangkan lebih lanjut pada fase berikutnya. Untuk memilih konsep produk yang terbaik dari beberapa konsep produk yang akan dibuat digunakanlah metode matrik keputusan. Untuk setiap alternatif konsep produk yang memiliki nilai tertinggi. Penyusunan daftar tuntutan dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Penyusunan daftar Tuntutan

<b>Daftar Tuntutan Produk Mesin Pemipil Jagung</b>	
Keterangan :	S/H Uraian Tuntutan
S = Syarat	<b>S</b> 1) Kapasitas 100kg/jam
	<b>S</b> 2) Efisiensi perontokan 95% dari satu tongkol
H = Harapan	<b>S</b> 3) Mencegah bekas hancurnya tongkol tercampur ke dalam wadah jagung
	<b>H</b> 1) Biji jagung terpisah dari tongkolnya
	<b>H</b> 2) Mudah dalam perawatan
	<b>H</b> 3) Aman dan mudah dalam pengoperasiannya
	<b>H</b> 4) Mempermudah proses pengerjaan petani sehingga tidak perlu menggunakan cara manual dan meminjam mesin.

### 2.2.1.2 Analisa *Black Box*

Sebelum melakukan perancangan pada mesin pemipil jagung, maka dilakukan analisa *Black Box* terlebih dahulu, agar mengetahui bagian-bagian utama mesin yang dibutuhkan.

### 2.2.2 Pembuatan dan Pemilihan Konsep

Pemilihan konsep ini didasari atas beberapa aspek teknik dan ekonomis, agar konsep yang terpilih merupakan konsep yang terbaik sesuai dengan kebutuhan konsumen.

#### **2.2.2.1 Uraian Fungsi**

Pada tahap ini tujuannya adalah untuk mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian mesin pengering lada sesuai dengan apa yang diinginkan.

#### **2.2.2.2 Alternatif Fungsi Bagian**

Sebelum membuat sebuah alat terlebih dahulu harus diketahui sistem utama yang digunakan pada alat tersebut. Ada beberapa sistem yang terdapat pada alat yang akan dibuat, diantaranya:

- A. Sistem Rangka
- B. Sistem *Hopper*
- C. Sistem Penggerak
- C. Sistem Transmisi
- E. Sistem Perontok

#### **2.2.2.3 Varian Konsep**

Mengkombinasi alternatif fungsi bagian yang akan dipilih menjadi satu sistem yang dapat digunakan.

#### **2.2.2.4 Penilaian Alternatif Fungsi**

Untuk memilih alternatif fungsi maka dilakukan terlebih dahulu penilaian pada tiap kriteria untuk mendapat suatu konsep yang terbaik.

#### **2.2.2.5 Keputusan**

Pada tahap ini, yang dipilih konsep yang terbaik setelah melakukan pertimbangan dari segi ekonomis, segi perawatan maupun pembuatan.

## 2.3 Perancangan Komponen

Perancangan bentuk merupakan proses perbaikan dan pengembangan lebih lanjut dari konsep produk yang telah dipilih dari alternatif-alternatif konsep produk. Faktor utama yang harus diperhatikan dalam proses merancang, yaitu:

1. Fungsi
2. Keterbatasan ruang
3. Bahan
4. Cara pembuatan elemen keempat faktor ini sangat berkaitan.

Setelah fungsi elemen diketahui maka dapat dirancang batas ruang yang terpakai lalu dapat dipilih material yang akan digunakan. Sebuah rancangan harus memperhatikan kesulitan pembuatan dan juga efektifitas yang akan digunakan.

Selain itu, faktor pendukung lain dalam perancangan adalah:

1. Standarisasi

Dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen-elemen standar untuk menghemat biaya produksi.

2. Ergonomis

Merupakan ilmu yang mempelajari tentang hubungan manusia (anatomi tubuh manusia) dengan lingkungannya. Dalam merancang suatu produk yang langsung kontak dengan tubuh manusia, harus disesuaikan dengan anatominya.

3. Perawatan

Perancangan pembuatan suatu produk harus dipertimbangkan, sehingga usia pakai bisa bertahan lama dan dapat dengan mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan pada suatu elemen didalamnya, serta identifikasi bagian-bagian yang rawan atau memerlukan perawatan khusus. Elemen literatur untuk membantu dalam proses pemecahan masalah diambil teori-teori yang diperoleh selama masa perkuliahan di kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, serta buku-buku yang berkaitan

dengan masalah yang diambil. Elemen-elemen yang digunakan dalam proses perancangan mesin pemipil jagung kapasitas 100 kg/jam adalah sebagai berikut:

### 2.3.1 Sumber Penggerak

Sumber penggerak yakni salah satu komponen penunjang yang menjadi mekanisme utama, jika pergerakan yang dibutuhkan menggunakan tenaga mesin. Adapun sumber penggerak yang digunakan yakni motor bakar.

### 2.3.2 Elemen Mesin

Adapun elemen literatur untuk membantu dalam proses pemecahan masalah diambil dari teori-teori yang diperoleh selama melaksanakan masa kuliah di kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung serta buku-buku yang berkaitan dengan masalah-masalah yang diambil dalam merancang mesin.

#### A. Pulley dan Belt

*Pulley dan belt* adalah sistem transmisi putaran dan daya untuk jarak poros yang cukup panjang dan bekerja gesekan sabuk yang mempunyai bahan yang fleksibel. Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk V karena mudah dalam penanganannya dan harganya pun murah, serta mudah didapatkan di toko teknik (Sularso & Kiyokatsu, 2004). *Pulley dan Belt* ditunjukkan pada Gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2. 2 Pulley dan Belt (*Company, 2018*)

Keuntungan penggunaan *Pulley dan Belt* adalah sebagai berikut:

1. Mampu menerima putaran cukup tinggi dan beban cukup besar

2. Pemasangan untuk jarak sumbu relatif panjang
3. Murah dan mudah dalam penanganan
4. Untuk jenis sabuk datar mempunyai keleluasaan posisi sumbu
5. Meredam kejutan dan hentakan
6. Tidak perlu sistem pelumasan

Adapun juga kerugiannya adalah sebagai berikut:

1. Suhu kerja sampai 80°C
2. Jika putaran terlalu tinggi maupun terlalu rendah tidak efektif
3. Selaian *Timing Belt* pada pemindahan putaran terjadi selip
4. Tidak cocok untuk beban berat

#### B. Poros

Poros adalah salah satu bagian terpenting dari mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros.

Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang dapat berfungsi sebagai pembawa, pendukung putaran dan beban, pengatur gerak putar menjadi gerak lurus yang umumnya ditumpu oleh dua tumpuan. Gaya-gaya yang ditimbulkan dari penggerak melalui elemen-elemen transmisi seperti roda gigi, *pulley dan belt*, rantai dan sproket (Sularso & Kiyokatsu, 2004), poros ditunjukkan pada Gambar 2.3



Gambar 2. 3 Poros (Alibaba, 2019)



Untuk mencari gaya reaksi pada tumpuan dapat menggunakan hukum Newton III tentang kesetimbangan gaya dimana:

$$\sum F_x = 0, \sum F_y = 0, \sum M = 0$$

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

Dalam merencanakan sebuah poros hal-hal penting yang diperhatikan adalah sebagai berikut:

a. Kekuatan Poros

Kekuatan poros adalah kekuatan poros untuk menerima beban puntir, lentur atau gabungannya. Perlu juga diperhatikan jika poros mendapat alur pasak atau mengalami pengecilan diameter (poros bertingkat). Jadi poros harus kuat dan mampu untuk menerima semua beban tersebut.

b. Kelakuan Poros

Meskipun poros sudah kuat tetapi jika lenturan atau defleksi puntirannya harus besar, misalnya pada kotak roda gigi. Oleh karena itu disamping kekuatannya harus diperhatikan dan disesuaikan dengan mesin yang akan dilayani.

c. Putaran Kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka pada harga tertentu akan menimbulkan getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Jika mungkin poros harus direncanakan dengan putaran kerja dibawah putaran kritisnya.

d. Bahan

Bahan untuk poros hendaknya bahan yang tahan terhadap korosi, Terutama untuk poros yang bersinggungan langsung dengan fluida yang korosif dan poros mesin yang sering berhenti dalam jangka waktu yang lama. Tetapi pada batas-batas tertentu dapat dilakukan perlindungan terhadap korosi.

### C. Kopling

Kopling adalah suatu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dari poros penggerak (*driving shaft*) ke poros yang digerakkan (*driven shaft*), dimana putaran inputnya akan sama dengan putaran outputnya. Tanpa kopling, sulit untuk menggerakkan elemen mesin sebaik-baiknya. Dengan adanya kopling pemindahan daya dapat dilakukan dengan teratur dan seefisien mungkin (Sularso & Kiyokatsu, 2004). Kopling ditunjukkan pada Gambar 2.4



Gambar 2. 4 Kopling (Inameq, 2019)

Beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh sebuah kopling adalah:

1. Mampu menahan adanya kelebihan beban.
2. Mengurangi getaran dari poros penggerak akibat dari gerakan elemen lain.
3. Mampu menjamin penyambungan dua poros atau lebih.
4. Mampu mencegah terjadinya beban kejut.

Untuk perencanaan sebuah kopling harus memperhatikan kondisi berikut:

1. Kopling harus mudah dilepas dan dipasang.
2. Kopling harus mentransmisikan daya sepenuhnya dari poros.
3. Kopling harus sederhana dan ringan.
4. Kopling harus mengurangi kesalahan hubungan pada poros.

### E. Pasak

Pasak adalah elemen mesin penghubung antara poros dengan lubang yang bersifat semi permanen. Bentuk dasarnya adalah berupa balok dari logam yang

terbuat khusus menurut kebutuhan\_(Sularso & Kiyokatsu, 1979). Pasak ditunjukkan pada Gambar 2.5 berikut ini:



Gambar 2. 5 Pasak (*Michael Elkan, 2016*)

Adapun fungsi pasak antara lain:

1. Sebagaiudukan pengarah pada pada kontruksi gerakan .
2. Sebagai penyaluran putaran dari poros ke lubang atau dari lubang ke poros.

#### F. Bantalan (*Bearing*)

Bearing merupakan elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran poros dapat berlangsung dengan halus, tidak berisik, aman dan berumur panjang (Sularso & Kiyokatsu, 2004). Gesekan pada bearing terjadi antara bagian yang berputar dengan bagian yang diam melalui beberapa elemen gelinding seperti bola, *roller*, dan lain-lain. Dalam pemilihan *bearing*, beberapa hal yang harus diperhatikan diantaranya *bearing* harus tahan karat, tahan gesekan, tahan aus dan tahan panas. *Bearing* ditunjukkan pada Gambar 2.6 berikut ini:



Gambar 2. 6 Bantalan (*Bearing*) (*Max letsbrand, 2019*)

Umur *Bearing* adalah periode putaran dari *bearing* yang masih dalam kondisi baik serta dapat digunakan tanpa adanya penurunan kondisi *Bearing*.

Dalam pemilihan *bearing* ada beberapa perhitungan yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Beban yang diterima
2. Putaran *Bearing*
3. Jenis peralatan
4. Dimensi *Bearing*

#### E. Mekanisme Utama

1. Roda perontok jagung

Roda merupakan komponen utama untuk merontok jagung sebanyak 100 Kg secara vertikal. Yang mekanismenya dengan cara diputar oleh poros yang ditransmisikan dari *Pulley dan Belt* oleh sumber penggerak motor bakar.

#### F. Elemen Pengikat

Dalam suatu sistem permesinan tentu akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat ataupun menghubungkan suatu bagian dengan bagian lainnya. Secara garis besar elemen pengikat dibagi dua bagian yaitu :

1. Elemen pengikat yang dapat dilepas

- a. Baut

Baut adalah suatu elemen pengikat yang selalu berpasangan dengan mur atau pasangan langsung pada rumah mesin.

- b. Mur

Mur adalah elemen mesin yang merupakan pasangan ulir luar pada baut yang umumnya sudah memiliki standar. Sering kali mur dibuat langsung pada salah satu dari dua bagian plat yang disambungkan. Gerak mur terhadap baut yaitu gerak lurus dan putar.

2. Elemen pengikat yang tidak dapat dilepas

Elemen pengikat jenis ini bisa saja dilepaskan, namun harus melakukan pengerusakan terhadap elemen pengikat atau bahkan terhadap komponen yang

diikat, adapun jenis elemen pengikat yang tidak dapat dilepas yaitu paku keling, las dan lain-lain.

### 2.3.3 Perhitungan Elemen Mesin

Berikut ini adalah rumus beserta parameter-parameter apa saja yang harus dihitung pada elemen-elemen mesin yang digunakan.

#### A. Perhitungan Poros

Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan beban dari sebuah poros, antara lain :

##### 1. Momen bengkok (Mb)

$$Mb = F \times l \quad (2.1)$$

Keterangan :

Mb = Momen bengkok (Nmm)

F = Gaya yang terjadi (N)

l = Jarak (mm)

##### 2. Momen puntir poros

$$Mp = 9550 \times \frac{p \times cb}{n} \quad (2.2)$$

Keterangan : Mp = Momen Puntir (Nmm)

Cb = Faktor pemakaian

P = Daya motor (Kw)

n = Putaran motor (Rpm)

##### 3. Perhitungan momen gabungan poros

$$MR = \sqrt{Mbmax^2 + 0,75(\alpha_0 \times Mp)^2} \quad (2.3)$$

Keterangan : MR = Momen Gabungan (Nmm)

Mb = Momen Bengkok (Nmm)

$\alpha_0$  = Faktor beban 0,7 pada dinamis berulang

Faktor beban 1 pada dinamis berganti

$M_p$  = Momen Puntir (Nmm)

4. Diameter poros

$$D = \sqrt[3]{\frac{Mb_2}{0,1 \times \tau_{bijin}}} \quad (2.4)$$

Keterangan :  $D$  = Diameter (mm)

$Mb_2$  = Momen bengkok pada potongan 2

$\tau_{bijin}$  = Tegangan Bengkok Izin (N/mm<sup>2</sup>)

B. Perhitungan *Pulley* dan *Belt*

Adapun beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan *pulley* dan *belt*, yaitu :

1. Perhitungan daya rencana ( $P_d$ ) *Pulley* dan *Belt*

$$P_d = F_c \cdot P \quad (2.5)$$

Keterangan :  $F_c$  = Faktor Koreksi

$P$  = Daya (kW)

$P_d$  = Daya Rencana (kW)

2. Penentuan penampang *Belt*

Penentuan diameter *Pulley* minimal

$$D_p = d_p \times i \quad (2.6)$$

3. Kecepatan linier sabuk  $V$  (v)

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \times n_1}{1000} \quad (2.7)$$

4. Jarak antara poros *Pulley* ( $C$ )

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad (2.8)$$

5. Panjang keliling *Belt* ( $L$ )

$$L = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (Dp + dp) + \frac{c \cdot (Dp - dp)^2}{4 \cdot c} \quad (2.9)$$

Keterangan : Dp = Diameter *Pulley* Besar (mm)

dp = Diameter *Pulley* Kecil (mm)

C = Jarak Sumbu Poros (mm)

L = Panjang Keliling Sabuk (mm)

n1 = Putaran *Pulley Driver* (RPM)

n2 = Putaran *Pulley Driven* (RPM)

Vc = Kecepatan Sabuk

Mp = Momen Puntir

## 2.4 Fabrikasi

Fabrikasi adalah suatu rangkaian pekerjaan dari beberapa komponen material berupa plat, pipa, ataupun baja profil dirangkai dan dibentuk setahap demi setahap berdasarkan item-item tertentu sampai menjadi suatu bentuk yang dapat dipasang menjadi sebuah rangkaian alat produksi maupun kontruksi (Polman Timah, 1996). Pekerjaan fabrikasi secara umum ada 2 macam yaitu:

### 1. *Workshop Fabrications*

*Workshop Fabrications* adalah proses fabrikasi dan kontruksi yang dilakukan di dalam suatu bangunan atau gedung yang di dalamnya sudah dipersiapkan segala macam alat dan mesin-mesin untuk melakukan proses produksi dan pekerjaan-pekerjaan fabrikasi lainnya, misalnya : mesin las, mesin potong plat, mesin *bending*, *overhead crane* dan lain-lain.

### 2. *Site Fabrications*

*Site fabrications* adalah proses fabrikasi dan kontruksi yang dikerjakan di luar suatu bangunan atau *workshop* lebih tepatnya pekerjaan dilakukan di area lapangan terbuka, di lokasi dimana bangunan akan didirikan.

Disitulah segala macam proses produksi fabrikasi dilakukan, dari penimbunan stok material, memotong dan mengebor material, proses *assembly*, proses pengelasan, proses *finishing*, proses *sandblast* dan *painting* serta proses pemasangan konstruksi.

Adapun mesin-mesin yang digunakan dalam kegiatan fabrikasi, beserta rangkaian pekerjaan pada fabrikasi tersebut.

#### A. Mesin-Mesin Untuk Fabrikasi

Dalam proses fabrikasi banyak terpasang mesin-mesin yang berfungsi sebagai penunjang kelancaran pekerjaan fabrikasi antara lain: mesin roll, mesin las, mesin, mesin pengecatan dan lain-lain. Juga terpasang peralatan-peralatan antara lain: *overhead crane*, *material carriage*, *air compressor*, *water line* dan instalasi instrument mesin-mesin.

#### B. Rangkaian Pekerjaan Fabrikasi

Proses fabrikasi meliputi beberapa tahap yaitu:

##### 1) Proses *marking*

Yaitu proses pengukuran dan pembentukan sketsa langsung di material dari semua item berdasarkan *shop drawing*.

##### 2) Proses *cutting*

Yaitu proses pemotongan material menggunakan *cutting torch* atau mesin potong yang ada.

##### 3) Proses *drilling*

Yaitu proses pengeboran dan pembuatan lubang baut sesuai ukuran.

##### 4) Proses *assembling*

Yaitu proses penyetulan dan perakitan material menjadi bentuk jadi.

##### 5) Proses *welding*



Yaitu proses pengelasan semua item berdasarkan prosedur.

6) Proses *finishing*

Yaitu proses pembersihan dan penggerindaan semua permukaan material dari bekas *tagweld* dan lain-lain.

7) Proses *brush*

Yaitu proses pembersihan karat menggunakan sikat baja pada permukaan material.

8) Proses *painting*

Yaitu proses pengecatan material sesuai prosedur yang ditentukan.

#### **2.4.1 Proses Permesinan**

*Machining Process* (Proses Permesinan) merupakan proses pembentukan suatu produk dengan pemotongan dan menggunakan mesin perkakas. Umumnya benda kerja yang digunakan berasal dari proses sebelumnya, seperti proses penuangan (*Casting*) dan proses pembentukan (*Metal Forging*). Berdasarkan bentuk alat potong proses permesinan dapat dibagi menjadi 2 tipe, yaitu:

1. Bermata potong tunggal (*Single point cutting tools*)
2. Bermata potong jamak 9 (*multiple points cutting tools*)

Secara umum gerakan pahat pada proses permesinan terdapat 2 tipe yaitu gerak makan (*Feeding Movement*) dan gerakan potong (*Cutting Movement*). Sehingga berdasarkan proses gerak potong dan gerak makannya, proses permesinan dapat dibagi menjadi beberapa tipe, antara lain :

- a. Proses Bubut (*Turning*)
- b. Proses Frais (*Milling*)
- c. Proses Gurdi (*Drilling*)
- d. Proses Bor (*Drilling*)

e. Proses Gerinda (*Grinding*)

## 2.5 Perawatan Mesin

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang akan dilakukan dalam rangka mempertahankan/mengembalikan suatu peralatan pada kondisi baik (Polman Timah, 1996).

### A. Perawatan Terencana

Perawatan terencana yaitu perawatan yang dilakukan dengan inpeksi sebelum menggunakan mesin dan sesudah menggunakan mesin:

Tabel 2. 2 Sebelum Menggunakan Mesin

<b>SEBELUM MENGGUNAKAN MESIN</b>			
<b>NO</b>	<b>Item Inpeksi</b>	<b>Metode/Alat</b>	<b>Standart</b>
1.	Pelumas Motor Bakar	Visual (Mata)	0.6 L
2.	Baut Pengikat	Visual (Kunci)	Kencang
3.	Defleksi <i>Belt</i>	Visual (Tangan)	5-7 mm
4.	Bahan bakar	Visual (Mata)	Terisi

Tabel 2. 3 Sesudah Menggunakan Mesin

<b>SESUDAH MENGGUNAKAN MESIN</b>			
<b>NO</b>	<b>Item Inpeksi</b>	<b>Metode/Alat</b>	<b>Standart</b>
1.	Pembersihan Mesin	Majun/Lap	Bersih

### 2.5.1 *Aligment*

*Aligment* merupakan suatu proses pemeliharaan atau perawatan pada elemen mesin pemindah putaran atau daya, agar perlengkapan yang digunakan dapat berfungsi semaksimal mungkin dan mencegah kerusakan elemen-elemen mesin lainnya pada perlengkapan mesin akibat kesalahan pada pemasangan atau pemeliharaan (Polman Timah, 1996).

Proses-proses *Alignment* adalah sebagai berikut:

1. Kesatusumbuan seperti pada kopling.
2. Kesejajaran sumbu poros dan kesebarisan elemen penggerak dengan sumbu porosnya pada *pulley* atau poros penggerak konveyor.

## **2.6 Pembuatan Detail Gambar Teknik**

Setelah didapat rancangan, berikutnya dibuat gambar bagian dan gambar kerja secara *detail* lengkap dengan ukuran dan toleransinya, dengan tujuan untuk memudahkan dalam proses pembuatan dan perakitan. Pembuatan gambar dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi atau *software SOLIDWORK 2015*.

### **2.6.1 Pembuatan dan Perakitan**

Setelah gambar selesai, proses berikutnya pembuatan mesin melalui beberapa proses manufaktur, yaitu:

- A. Pemotongan bahan sesuai bentuk dan ukuran yang digunakan.
- B. Pembentukan bahan menggunakan mesin bubut, frais.
- C. Tiap bagian pada rangka utama digabungkan dengan sambungan las, menggunakan mesin las.
- D. Perakitan dari beberapa bagian utama tersebut disatukan menggunakan baut agar mudah untuk dilepaskan.

Adapun pada tahap ini dilakukan 2 macam proses yang dilakukan, yaitu:

1. Pembuatan
  - a. Proses Permesinan

Pada perencanaan dalam hal pembuatan komponen-komponen mesin pemipil jagung dibutuhkan proses pemesinan untuk proses pembuatan komponen-komponen tersebut.

## b. Perakitan

Pada tahap ini komponen-komponen mesin yang telah dibuat dirakit sesuai dengan gambar kerja (*Job Sheet*) yang sudah dibuat atau yang sudah ada.

## **2.7 Uji Coba Mesin**

Uji coba mesin dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah mesin yang telah dibuat berfungsi dengan baik serta dapat melakukan proses pemipilan jagung.

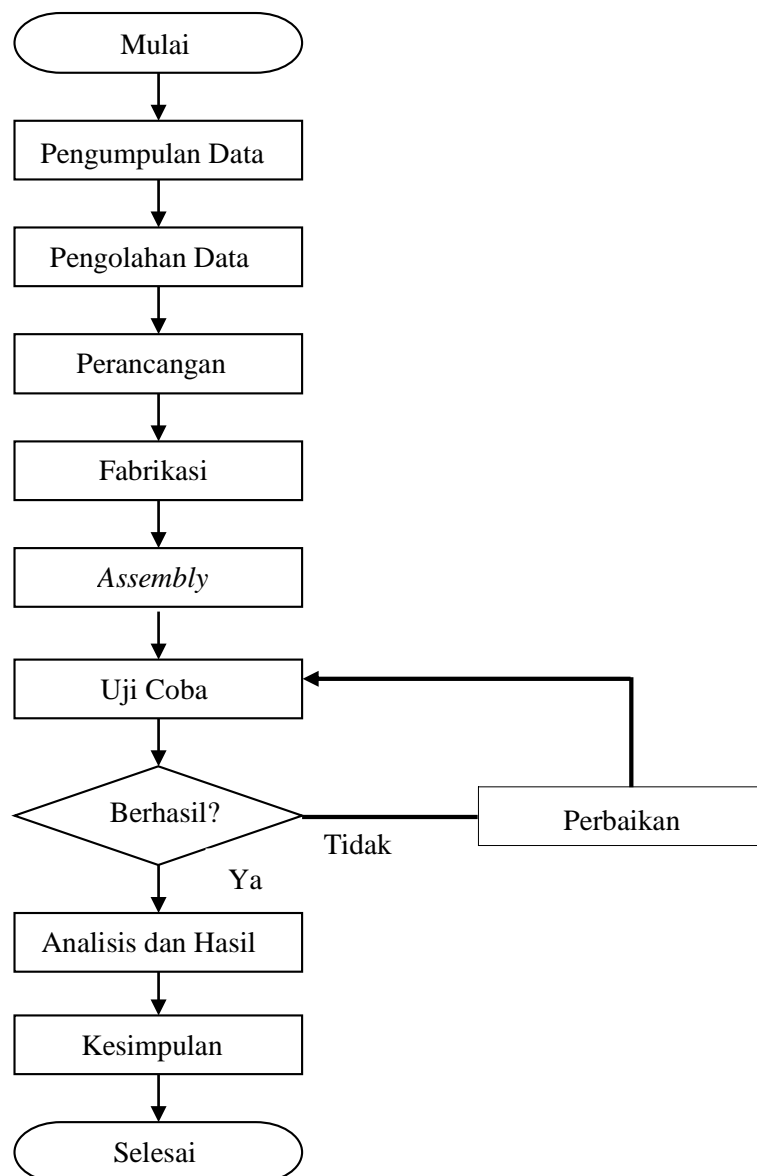
## **2.8 Analisa Hasil**

Setelah proses uji coba dilakukan maka tahap selanjutnya adalah menganalisa hasil dari masing-masing percobaan. Kemudian dapat dilakukan analisa hasil yang dapat dikategorikan memenuhi tuntutan dari mesin tersebut. Serta didapatkan juga solusi dari permasalahan maupun hal tambahan, yang dapat menunjang kinerja mesin lebih optimal.

### BAB III

#### METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah dengan merancang kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir menurut VDI 2222.



Gambar 3. 1 *Flow Chart* Metode Pelaksanaan

### **3.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data – data yang mendukung yaitu dengan studi pustaka, melakukan riset dan *survey*, melakukan wawancara kepada narasumber yang tergabung dalam bidang usaha petani jagung di kelompok petani jagung kemuja tepatnya di Desa Kemuja Kabupaten Bangka. Wawancara dilakukan mengenai permasalahan pengadaan mesin/alat pemipil jagung. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu:

1. *Survey*

Melakukan *survey* (pengamatan langsung) ke lapangan, sehingga lebih mengetahui secara jelas dan detail permasalahan-permasalahannya.

2. Bimbingan

Metode pengumpulan data untuk mendukung pemecahan masalah, dari pembimbing dan pihak-pihak lain, agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

3. Studi Pustaka

Untuk menunjang pembuatan mesin pemipil jagung maka dilakukanlah studi pustaka dari berbagai sumber yang terkait dengan masalah-masalah yang akan dibahas. Sumber didapatkan dari buku-buku referensi, jurnal serta internet agar tujuan dapat tercapai.

### **3.2 Perancangan**

Jika pengumpulan data sudah didapat, dibuatlah pembuatan konsep, jika telah selesai dikerjakan, maka selanjutnya dibuatlah rancangan alat yang ingin dibuat oleh penulis sesuai dengan data yang telah dikumpulkan. Dari tahapan perancangan ini diperoleh gambar rancangan dan gambar bagian yang akan digunakan.

### **3.3 Pembuatan Mesin**

Apabila rancangan sudah selesai maka dilanjutkan dengan proses permesinan. Pembuatan alat berdasarkan hasil tahapan perancangan yaitu berupa sketsa dan gambar. Pembuatan konstruksi mesin berdasarkan hasil rancangan dan perhitungan. Sehingga dalam pembuatan konstruksi mempunyai arah yang jelas dalam pembuatannya.

### **3.4 Perakitan**

Perakitan adalah suatu proses penggabungan suku cadang menjadi suatu alat atau mesin yang sudah dirancang sesuai dengan tahapan-tahapan proses yang telah ditentukan sehingga hasil yang diinginkan bisa tercapai. Proses perakitan biasanya menggunakan proses-proses permesinan, misalnya proses pengelasan antar rangka dan proses pengeboran lubang dan baut.

### **3.5 Uji Coba**

Jika proses permesinan telah selesai maka dilakukan uji coba. Setelah selesai di uji coba maka mesin tersebut diperiksa apakah sudah sesuai dengan tahapan-tahapan sebelumnya. Jika tidak maka alat tadi memerlukan perbaikan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan tuntutan.

### **3.6 Analisa dan Hasil**

Jika alat tersebut telah memenuhi tuntutan yang diinginkan maka alat tersebut dianalisa. Dengan cara membandingkan hasil proses pada mesin yang telah ada.

### **3.7 Kesimpulan**

Dari proses analisa tersebut maka didapatkan kesimpulan bahwa tuntutan adalah acuan untuk merancang dan mencari alternatif agar memenuhi beberapa aspek dan kriteria – kriteria ketercapaian mesin tersebut.

## BAB IV PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancangan mesin pemipil jagung. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan alat pemipil ini mengacu pada tahapan perancangan VDI (*Verein deutsche ingenieur*) 2222.

### 4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya dengan melakukan *survey*, studi literatur baik melalui referensi buku, jurnal dan penelusuran di internet. Data yang di dapat dari kegiatan tersebut di antaranya, perhitungan mekanis jenis material yang digunakan dan *software* yang digunakan untuk merancang alat bantu tersebut.

#### 4.1.1 Daftar Tuntutan

Dibawah ini merupakan beberapa tuntutan yang diinginkan untuk dapat diterapkan pada Alat Pemipil Jagung ini, yang dikelompokkan kedalam 2 (Dua) jenis tuntutan. Daftar tuntutan dan tuntutan kedua dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan Utama	Deskripsi	Keterangan
1.	Kapasitas 100kg/jam	Dalam pembuatan mesin ini, kapasitas pipilan jagung harus 100kg/jam.	-
2	Efisiensi perontokan 95 % dari 1 tongkol jagung	Perontokan jagung harus 95 % dari 1 tongkol jagung.  *Menghitung efisiensi perontokan $= \frac{\text{Jumlah hasil Jagung}}{\text{Jumlah hasil total}} \times 100\%$	



Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan (Lanjutan)

NO	Tuntutan Utama	Deskripsi	Keterangan
3	Pemisah antara jagung dengan sisa perontokan	Mencegah bekas hancurnya tongkol tercampur kedalam wadah pipilan jagung. Sehingga kotoran atau hancurnya tongkol jagung terpisah dengan saringan.	-

No.	Tuntutan Kedua	Deskripsi
1	Pengoperasian	Jagung dimasukkan ke hopper, roda berputar menggiling jagung sehingga terjadi proses pemipilan.
2	Perawatan	Mudah, tanpa memerlukan tenaga ahli atau instruksi khusus.

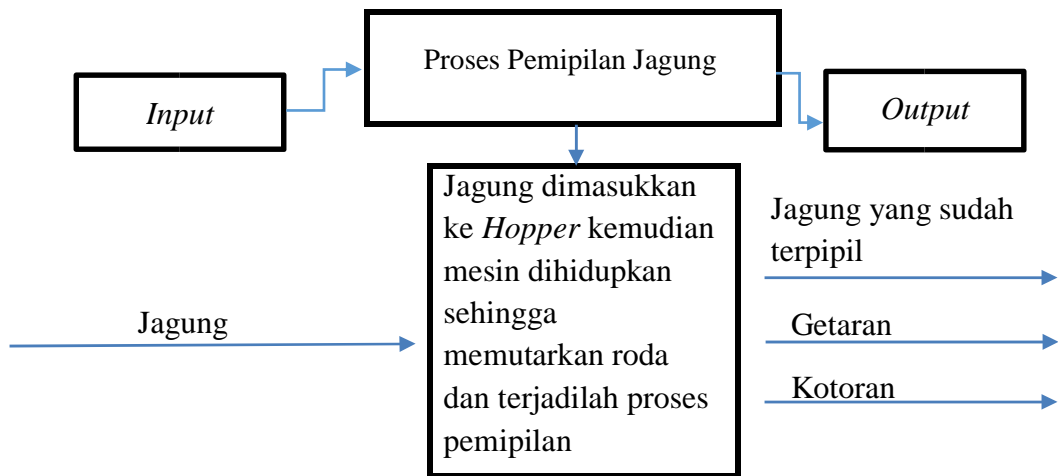
No.	Keinginan	Deskripsi
1	Estetika	Proporsi alat bantu kokoh dengan bentukan yang ringkas dan ergonomis.
2	Konstruksi	Sederhana.

## 4.2 Perancangan

Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada Mesin Pemipil Jagung.

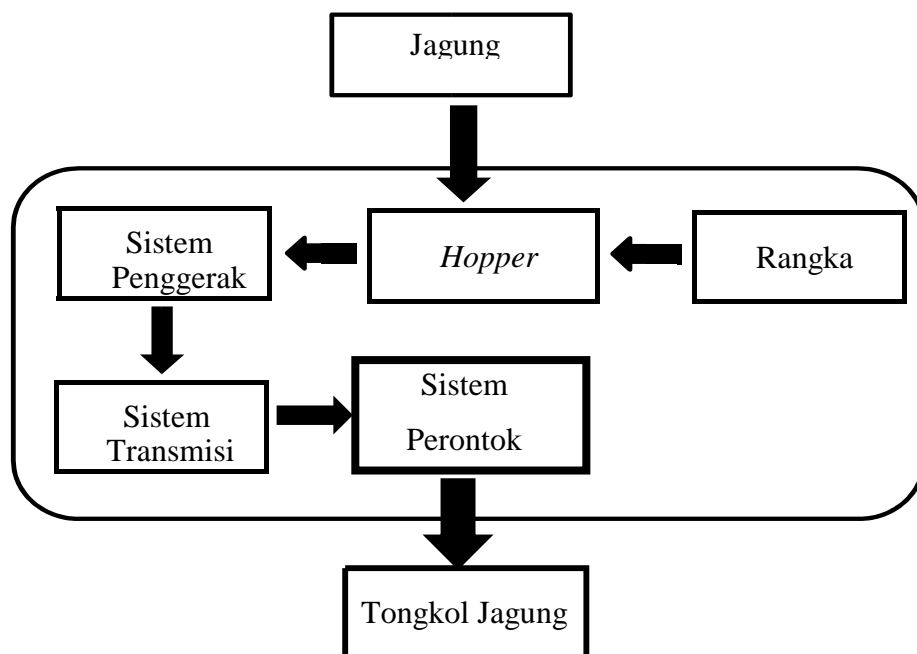
- **Black Box**

Mesin Pemipil Jagung yang dirancang pada proyek akhir ini dapat memipil jagung dalam kapasitas 100 kg/jam. Dapat dilihat pada Gambar 4.1



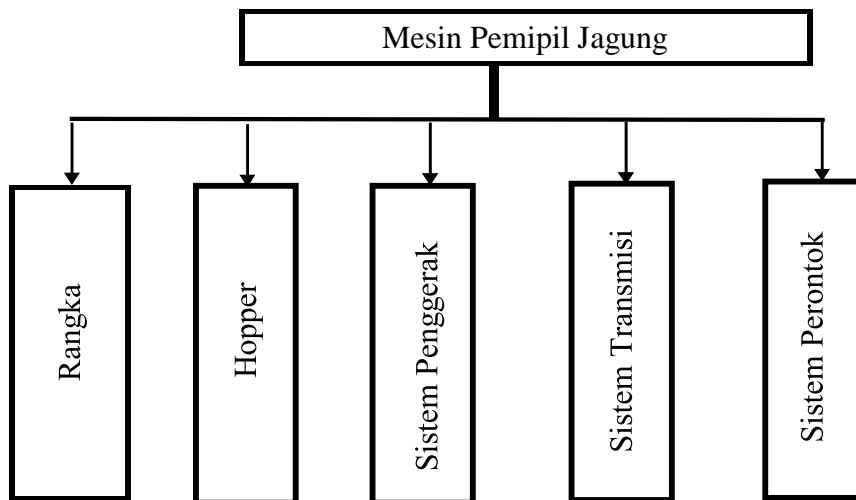
Gambar 4. 1 Diagram Black Box atau Diagram Fungsi

Dibawah ini merupakan perancangan dari Mesin Pemipil Jagung, menerangkan tentang daerah yang dirancang pada Mesin Pemipil Jagung. Dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4. 2 Struktur Fungsi Mesin Pemipil Jagung

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian di atas selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan Mesin Pemipil Jagung berdasarkan sub fungsi bagian dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah ini:



Gambar 4. 3 Pembagian Sub Fungsi Bagian

- **Tuntutan Fungsi Bagian**

Pada Tahapan ini mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing masing fungsi bagian (gambar) sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian mesin pemipil jagung sesuai dengan keinginan. Berikut ini merupakan deskripsi sub fungsi bagian mesin pemipil jagung pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Deskripsi Sub Fungsi Bagian

No.	Fungsi Bagian	Deskripsi
1	Fungsi Rangka	Menahan beban yang terdapat pada mesin disaat proses maupun tidak, agar kondisi mesin tetap stabil.
2	Fungsi Hopper	Sebagai tempat masuknya jagung yang akan di rontokkan.
3	Fungsi Sistem Penggerak	Sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan sistem yang berjalan pada mesin.
4	Fungsi Elemen Transmisi	Memindahkan gaya yang dihasilkan oleh penggerak kekomponen mesin dengan rasio tertentu.
5	Fungsi perontok	Roda penggiling yang berfungsi sebagai alat penggiling/perontok untuk proses pemipilan.




### 4.2.1 Alternatif Fungsi Bagian

Pada Tahapan ini disusun alternatif masing-masing fungsi bagian dari alat yang akan di rancang. Pengelompokan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub bagian (Tabel) dengan dilengkapi gambar rancangan beserta keuntungan dan kerugian.

#### 1. Fungsi Profil Rangka

Dibawah ini merupakan beberapa contoh alternatif fungsi rangka yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

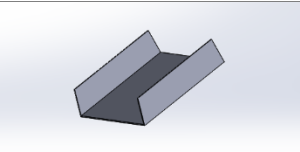
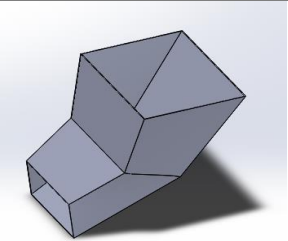
Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Rangka

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		<ul style="list-style-type: none"><li>• Komponen yang digunakan sedikit</li><li>• Kontruksi cukup ringan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kontruksi tidak kuat menahan beban</li></ul>
A.2		<ul style="list-style-type: none"><li>• Kontruksi rakitan cukup kuat</li><li>• Kuat menahan beban komponen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Komponen kontruksi terlalu banyak</li><li>• Terlalu berat</li></ul>
A.3		<ul style="list-style-type: none"><li>• Kontruksi kuat</li><li>• Kuat menahan beban</li><li>• Kontruksi yang digunakan cukup sederhana</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tidak meredam getaran</li></ul>

## 2. Fungsi *Hopper*

Dibawah ini merupakan beberapa contoh alternatif fungsi hopper yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.


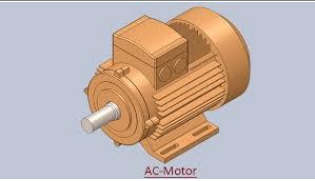
Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Hopper

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1	 <i>Hopper Datar</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mudah dibuat</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tidak <i>Safety</i> dalam memasukkan jagung</li><li>• Kapasitas yang ditampung sedikit</li></ul>
B.2	 <i>Hopper Persegi</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kapasitas yang ditampung banyak</li><li>• <i>Safety</i> dalam memasukkan jagung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kontruksi sulit dibuat</li></ul>

### 3. Fungsi Sistem Penggerak

Dibawah ini merupakan beberapa contoh alternatif fungsi sistem penggerak yang dapat kita lihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Alternatif Fungsi Sistem Penggerak

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1	 Motor Bakar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tidak menggunakan listrik sehingga dapat digunakan ditempat yang tidak ada aliran listrik</li><li>• Lebih mudah dijalankan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lebih banyak membutuhkan perawatan</li><li>• Kemungkinan gangguan kerusakan besar</li></ul>
C.2	 Motor AC	<ul style="list-style-type: none"><li>• Harga relatif murah</li><li>• Kokoh, bebas perawatan</li><li>• Mudah didapat</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ketidakmampuan untuk beroperasi pada kecepatan rendah</li><li>• Tidak dapat di bawa ke tempat perkebunan</li></ul>

#### 4. Fungsi Elemen Transmisi

Dibawah ini merupakan beberapa contoh alternatif fungsi elemen transmisi yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Alternatif Fungsi Elemen Transmisi

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1	 Roda Gigi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mampu bekerja pada torsi tinggi</li> <li>• Perpindahan tanpa terjadi slip</li> <li>• Mudah diterapkan pada kontruksi poros bersilang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perawatan sulit</li> <li>• Sulit dibongkar</li> <li>• Jarak terbatas</li> </ul>
D.2	 Pulley dan belt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perawatan Mudah</li> <li>• Mudah diganti jika rusak</li> <li>• Mampu bekerja pada putaran tinggi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah terjadi slip jika beban yang diputar besar</li> <li>• Sabuk mudah putus</li> </ul>
D.3	 Rantai dan Sprocket	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daya yang dipindahkan besar</li> <li>• Tidak mudah slip</li> <li>• Mata rantai dapat ditambah atau dikurang untuk mencapai jarak yang diinginkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perawatan sulit</li> <li>• Kontruksi cenderung kotor</li> <li>• Menimbulkan suara yang lebih keras</li> </ul>

## 5. Fungsi Perontok

Dibawah ini merupakan beberapa contoh alternatif fungsi roda perontok yang dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Alternatif Fungsi Penggiling

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
E.1	 <p>Roda mobil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah didapat</li> <li>• Mudah dalam perakitan</li> <li>• Kontruksi sederhana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beban yang diberikan besar</li> <li>• Memerlukan tenaga gerak yang besar</li> </ul>
E.2	 <p>Poros Perontok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontruksi sederhana</li> <li>• Harga material ekonomis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses harus manual dalam pemipilan</li> </ul>
E.3	 <p>Roda Modifikasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontruksi sederhana</li> <li>• Mudah dalam perakitan</li> <li>• Memerlukan tenaga gerak yang sedikit</li> <li>• Harga material ekonomis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulit dalam pembuatan</li> </ul>



#### 4.2.2 Pembuatan Alternatif Keseluruhan

Pada tahapan ini, alternatif dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian konsep alat pemipil jagung dengan jumlah varian minimal 3 jenis varian konsep. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembandingan dan berharap varian konsep yang dipilih dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Kotak Morfologi

No	Fungsi Bagian	Varian (V)		
		Alternatif Fungsi Bagian		
1	Fungsi Profil Rangka	A1	A2	A3
2	Fungsi Hopper	B1	B2	-
3	Fungsi Sistem Penggerak	C1	C2	-
4	Fungsi Elemen Transmisi	D1	D2	D3
5	Fungsi Perontok	E1	E2	E3
		V2	V1	V3

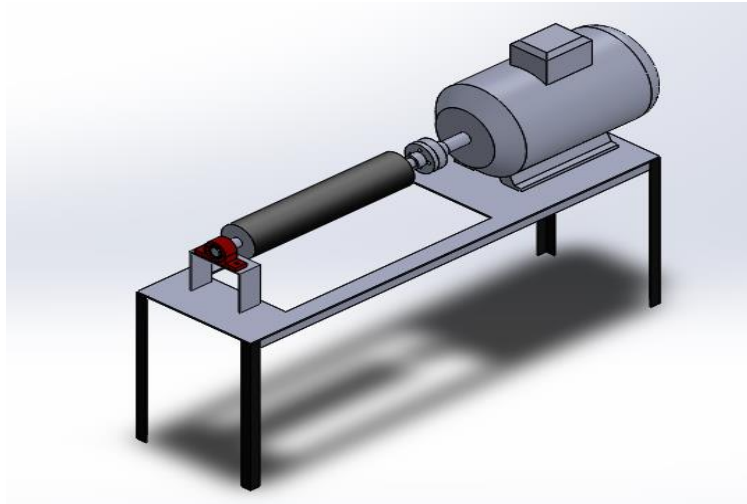
Dengan menggunakan metode kotak morfologi alternatif-alternatif bagian tersebut di kombinasikan menjadi alternatif fungsi keseluruhan. Untuk mempermudah dalam membedakan varian konsep yang telah disusun di simbolisasikan dengan huruf “V” yang berarti varian.

#### 4.2.3 Variasi Konsep

Berdasarkan kotak morfologi pada pembahasan sebelumnya, didapat tiga varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Setiap kombinasi varian konsep yang dibuat kemudian dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang digunakan serta keuntungan dan kerugian dari pengkombinasian varian konsep tersebut sebagai mesin pemipil jagung.

Dibawah ini adalah 3 (tiga) varian konsep mesin pemipil jagung yang telah dikombinasikan berdasarkan kotak morfologi (Tabel 4.8), ketiga varian konsep tersebut adalah sebagai berikut:

#### **A. Varian Konsep 1**



Gambar 4. 4 Varian Konsep 1

Varian Konsep 1 merupakan kombinasi dari fungsi rangka dan poros perontok, dan menggunakan motor listrik sebagai penggerak, dan kopling sebagai penghubung antara poros dan sistem penggerak. Kontruksi rangka keseluruhan berbentuk persegi panjang. Akan tetapi dalam konsep ini jagung harus dipegang untuk proses pemipilan dan poros perontok berfungsi sebagai sistem pemipilan jagung.

Cara Kerja Mesin:

Pada saat motor penggerak dihidupkan, kopling akan memindahkan tenaga ke poros perontok, jagung yang akan dipipil dipegang dan harus menyentuh poros perontok agar proses pemipilan terjadi. Jagung yang telah terpipil akan jatuh ke penampungan sederhana.

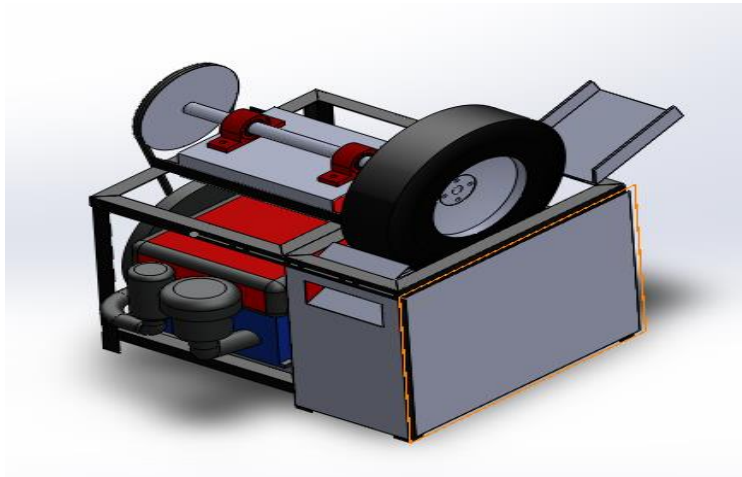
Kerugian:

Proses pemipilan harus di lakukan beberapa kali proses, dan tenaga yang diperlukan sangat besar karena harus memegang jagung (manual), proses pemipilan pun akan memakan waktu yang lama.

Keunggulan:

Rangka dengan plat profil mudah dalam perakitanya dan dapat dimodifikasi jika terjadi perubahan rancangan.

## B. Varian Konsep 2



Gambar 4. 5 Varian Konsep 2

Varian Konsep 2 merupakan kombinasi dari fungsi rangka menggunakan mekanisme pengelasan, dan fungsi hopper berbentuk datar, menggunakan motor bakar sebagai sistem penggerak, menggunakan sistem transmisi *pulley* dan *belt*, menggunakan *bearing* sebagai bantalan poros, dari fungsi pemipilan menggunakan roda mobil .

Cara Kerja Mesin:

Pada saat motor bakar dihidupkan, *pulley* dan *belt* akan menggerakkan poros dan roda mobil. Jagung dimasukkan kedalam *hopper* datar, lalu jagung melewati roda mobil sehingga akan terjadi proses pemipilan dari putaran roda

mobil. Tongkol jagung yang telah terpipil akan keluar melalui lubang, dan jagung yang telah terpipil akan jatuh ke dalam wadah.

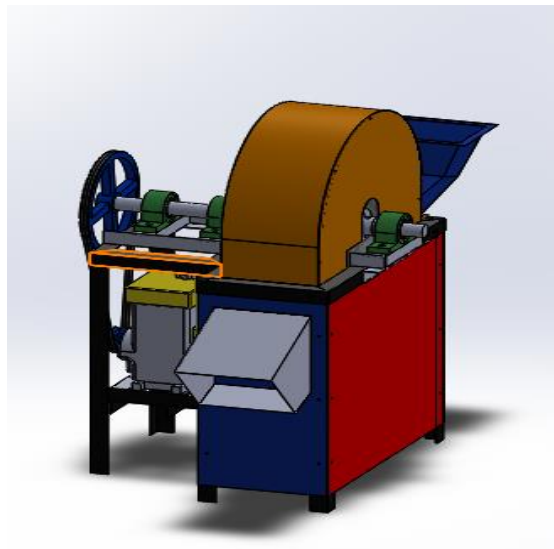
Kerugian:

Pembuatan rangka profil rumit, menggunakan bahan yang banyak sehingga tidak ekonomis, beban pada roda mobil besar, *hopper* tidak bisa memuat banyak jagung.

Keunggulan:

Proses pemipilan jagung dapat dilakukan secara singkat dan tidak memakan tenaga. Tongkol jagung akan terpisah melalui lubang yang terdapat pada sisi kiri dan jagung akan jatuh dalam wadah pada sisi kanan. Proses pemipilan tidak manual.

### C. Varian Konsep 3



Gambar 4. 6 Varian Konsep 3

Varian Konsep 3 merupakan kombinasi dari fungsi rangka menggunakan mekanisme pengelasan, dan fungsi *hopper* berbentuk rumah tanpa penutup untuk memasukkan jagung, menggunakan motor bakar sebagai sistem penggerak, menggunakan sistem transmisi *pulley* dan *belt*, dan menggunakan tambahan

penyaring sebagai pemisah antara kotoran dari hasil pemipilan, menggunakan *bearing* sebagai bantalan poros, dari fungsi pemipilan menggunakan roda modifikasi.

Cara Kerja Mesin:

Pada saat motor bakar dihidupkan, *pulley* dan *belt* akan menggerakkan poros dan roda modifikasi. Jagung dimasukkan kedalam *hopper* datar, lalu jagung melewati roda modifikasi sehingga akan terjadi proses pemipilan dari putaran roda modifikasi. Tongkol jagung yang telah terpipil akan keluar melalui lubang, dan jagung yang telah terpipil akan jatuh ke penyaring sehingga kotoran tidak tercampur pada wadah.

Kerugian:

Pembuatan profil rangka rumit.

Keunggulan:

Proses pemipilan jagung dapat dilakukan secara singkat dan tidak memakan tenaga. Tongkol jagung akan terpisah melalui lubang yang terdapat pada sisi kiri dan jagung akan jatuh ke dalam wadah pada sisi kanan. Proses pemipilan tidak manual. *Hopper* dapat menampung banyak jagung, beban pada roda modifikasi tidak terlalu berat, penyaring juga berfungsi sebagai pemisah antara biji jagung dan kotoran.

#### **4.2.4 Penilaian Variasi Konsep**

##### **A. Kriteria Penilaian**

Setelah menyusun alternatif fungsi keseluruhan, penilaian variasi konsep dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan di tindaklanjuti ke proses pembuatan *draft*. Kriteria aspek penilaian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu penilaian aspek teknis dan aspek ekonomis. Kriteria penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.9, kriteria dari aspek teknik dilihat pada Tabel 4.10 dan untuk penilaian dari aspek ekonomis dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4. 9 Kriteria penilaian

<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Sangat baik	Baik	Cukup Baik	Kurang baik

## B. Penilaian Dari Aspek Teknis

Tabel 4. 10 Kriteria Penilaian teknis

<b>No</b>	<b>Kriteria Penilaian Teknis</b>	<b>Bobot</b>	<b>Varian Konsep 1</b>		<b>Varian Konsep 2</b>		<b>Varian Konsep 3</b>		<b>Total Nilai Ideal</b>	
				<b>Jml</b>		<b>Jml</b>		<b>Jml</b>		<b>Jml</b>
<b>1</b>	Fungsi Utama									
	Profil Rangka	4	3	12	3	12	4	16	4	16
	<i>Hopper</i>	4	-	0	1	4	4	16	4	16
	Sistem Penggerak	4	3	12	4	16	4	16	4	16
	Elemen Transmisi	4	-	0	4	16	4	16	4	16
	Sistem Perontok	4	2	8	3	12	3	12	4	16
<b>2</b>	Konstruksi & <i>assembly</i>	4	4	16	4	16	4	16	4	16
<b>3</b>	<i>Maintenance</i>	4	3	12	3	12	3	12	4	16
<b>4</b>	Ergonomis	4	3	9	2	6	3	9	4	16
	<b>Total</b>	32		72		96		116		128
	<b>% Nilai</b>			56,25%		75%		90,6%		100%

### C. Penilaian Dari Aspek Ekonomis

Tabel 4. 11 Kriteria Penilaian Ekonomis

No	Kriteria Penilaian Ekonomis	Bobot	Varian Konsep 1	Varian Konsep 2	Varian Konsep 3	Total Nilai Ideal				
1	Komponen Standart	4	1	4	3	12	4	16	4	16
2	Permesinan	4	2	8	2	8	3	12	4	16
<b>Total</b>		8	12	20	28	32				
<b>% Nilai</b>			37,5%	62,5%	87,5%	100%				

#### 4.2.5 Keputusan

Setelah dilakukan suatu perbandingan dan penilaian alternatif keseluruhan, varian konsep 3 (VK3) meraih point tertinggi dengan raihan poin 87,5% untuk aspek penilaian teknis dan poin 87,5% untuk aspek penilaian ekonomis. Maka varian konsep ini yang akan ditindak lanjuti dan dioptimalisasi dalam proses perancangan rancang bangun alat pemipil jagung.

#### Keterangan objektif yang dipilih:

- 1. Pemipilan/perontokan** : Pada setiap konsep pemipilan diinginkan mencapai 95 %.
- 2. Pengoperasian** : Pada setiap konsep pengoperasian maksimal 2 kali pemipilan.
- 3. Perakitan** : Pada setiap konsep perakitan diinginkan dapat mempermudah dalam pemasangan alat/komponen tidak menyulitkan pengguna mesin.

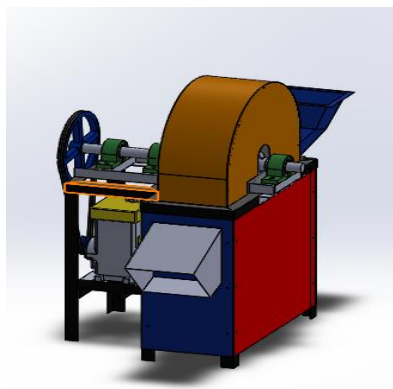
- 4. Perawatan** : Pada setiap konsep ergonomis diinginkan operator mudah dan nyaman pada saat mengoperasikan alat sehingga tidak harus membutuhkan tenaga ahli.
- 5. Permesinan** : Pada setiap konsep permesinan maksimal menggunakan 3 mesin konvensional tanpa mesin khusus.

### 4.3 Merancang

Berdasarkan kombinasi fungsi bagian yang telah ada, maka desain Alat Pemipil Jagung dinilai bahwa alat ini layak digunakan, maka dirancang desain alat pemipil jagung agar memudahkan operator dalam hal memisahkan biji jagung pada tongkol jagung yang telah melewati proses pengeringan.

#### 4.3.1 Draft Rancangan

Setelah kombinasi varian konsep didapat, langkah selanjutnya adalah membuat gambar *draft* rancangan. Beberapa komponen dioptimasi untuk menghasilkan rancangan alat pemipil jagung dengan detail konstruksi yang ringkas dan mudah dalam permesinannya. Dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4. 7 Desain Alat Pemipil Jagung

Detail gambar rancangan dapat dilihat pada lampiran 2 dan lampiran 3.



### 4.3.2 Analisa Perhitungan

Setelah varian konsep desain dipilih, langkah selanjutnya adalah menganalisis perhitungan pada varian konsep desain yang dipilih. Perhitungan dilakukan sesuai dengan dasar teori yang telah diuraikan pada BAB II.

#### Perhitungan Konstruksi

Dalam menentukan ukuran diameter poros, beberapa perhitungan yang perlu dilakukan antara lain:

##### A. Perhitungan poros

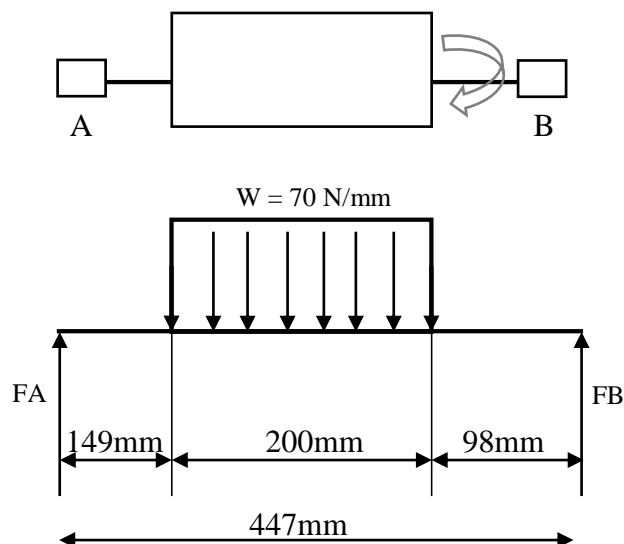
Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan beban dari sebuah poros, antara lain :

##### 1. Momen bengkok (Mb)

$$M_b = F \times l \quad (2.1)$$

##### 1) Perhitungan gaya tumpuan pada poros

$$M_p = 4,655625$$



$$\text{Gaya beban merata : } 70 \text{ N/m} \times 200 \text{ mm}$$

$$= 14000 \text{ N/mm}$$

$$\Sigma F = 0$$

$$F_A + F_B - 14000 = 0$$

$$F_A + F_B = 14000$$

$$F_B = 14000 - 6201.3422 = 7798.6578 \text{ N}$$

$$\Sigma M_A = 0$$

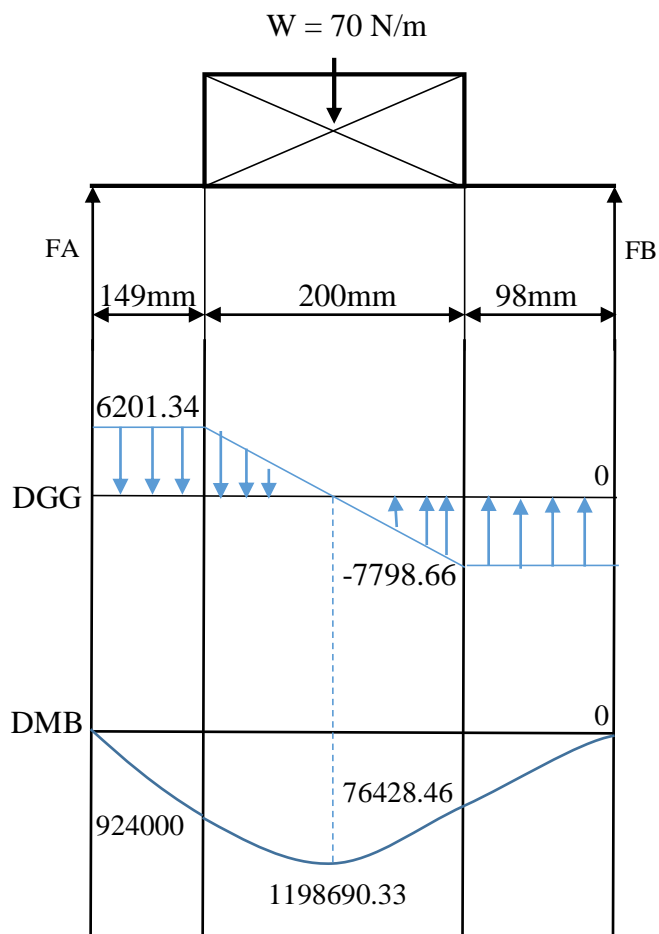
$$F_A(447) - 14000(198) = 0$$

$$F_A(447) - 2772000 = 0$$

$$F_A = \frac{2772000}{447} = 6201.3422 \text{ N}$$

2) Perhitungan Momen Bengkok Maksimum ( $M_{bmax}$ )

a. Diagram Benda Bebas (DBB)



Berdasarkan diagram momen di atas, momen bengkok maksimum ( $M_{bmax}$ ) yang terjadi pada poros adalah 1198690.33 Nmm

## 2. Momen puntir poros

$$M_p = 9550 \times \frac{p \times cb}{n} \quad (2.2)$$

$$M_p = 9550 \times \frac{2.6 \times 0.75}{4000}$$

$$M_p = 4,655625 \text{ Nmm}$$

## 3. Perhitungan momen gabungan poros

Data – data yang diperlukan dalam menghitung MR adalah  $M_{bmax} = 1198690.33$  Nmm dan  $M_p = 4,655625$  Nmm

$$MR = \sqrt{M_{bmax}^2 + 0,75(\alpha_0 \times M_p)^2} \quad (2.3)$$

Karena bahan poros yang digunakan adalah ST 42, maka  $\alpha_0 = 0.69$  (Tabel 9-01 EMS 4, Polman Timah)

$$MR = \sqrt{1198690.33^2 + 0,75(0.69 \times 4,655625)^2}$$

$$MR = 37905,91666 \text{ Nmm}$$

## 4. Diameter poros (d)

Data yang diperlukan dalam menghitung d adalah  $M_{b2} = 764268,4644$  Nmm dan  $\tau_{bijin} = 41 \text{ N/mm}^2$  (Lampiran Tabel 9-01 EMS 4, Polman Timah).

$$D = \sqrt[3]{\frac{M_{b2}}{0,1 \times \tau_{bijin}}} \quad (2.4)$$

$$D = \sqrt[3]{\frac{764268,4644 \text{ Nmm}}{0,1 \times 41 \text{ N/mm}^2}}$$

$$D = 37.5 \text{ mm} = 38 \text{ mm}$$

## B. Perhitungan *Pulley dan Belt*

Data-data yang diperlukan dalam menghitung *pulley dan belt* adalah

$$P = 2,6 \text{ Kw}$$

$$n_1 = 4000 \text{ Rpm}$$

$$i = \frac{4000}{1000} = 4$$

$$FC = 1.3 \text{ ( Lampiran Tabel 5.1 EMS Sularso. Hal. 165)}$$

$$C = 450 \text{ mm}$$

### 1. Perhitungan daya rencana ( $P_d$ ) *Pulley dan Belt*

$$P_d = Fc \cdot P \quad (2.5)$$

$$P_d = 1,3 \times 2,6 \text{ Kw}$$

$$P_d = 3,38 \text{ Kw}$$

### 2. Penentuan penampang *Belt*

Tipe B

Penentuan diameter *Pulley* minimal

$$d_{min} = 76,2 \text{ mm} \quad (\text{Lampiran Tabel 5.4 EMS Sularso Hal.169})$$

$$d_p = 76,2 \text{ mm}$$

$$D_p = d_p \times i \quad (2.6)$$

$$D_p = 76,2 \times 4 = 304,8 \text{ mm}$$

### 3. Kecepatan linier sabuk $V$ ( $v$ )

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \times n_1}{1000} \quad (2.7)$$

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{76,2 \times 4000 \text{ pm}}{1000}$$

$$v = 15,95 \text{ m/s}$$

### 4. Jarak antara poros *Pulley* ( $C$ )

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

$$b = 2 \cdot L - (3,14 (Dp + dp))$$

$$b = 2 \times 1549 - (3,14 (304,8 + 76,2))$$

$$b = 1901 \text{ mm}$$

Jarak antara kedua sumbu poros

$$C = \frac{1901 + \sqrt{(1901)^2 - 8(304,8 - 76,2)^2}}{8} \quad (2.8)$$

$$C = 461,08 \text{ mm}$$

5. Panjang *Belt* (L)

$$L = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (Dp + dp) + \frac{c \cdot (Dp - dp)^2}{4 \cdot c} \quad (2.9)$$

$$L = 2 \times 450 + \frac{\pi}{2} (304,8 + 76,2) + \frac{(304,8 - 76,2)^2}{4 \times 450}$$

$$L = 1528 \text{ mm}$$

Jadi, untuk panjang *belt* standar yang digunakan 1549 mm = 61 inch (Lampiran Tabel 5.3, a, EMS sularso).

### 4.3.3 Elemen Mesin Standar

Elemen mesin standar yang digunakan dalam rancang bangun mesin pemipil jagung antara lain:

1. *Pillow Block* (ASB P208) → 38 mm
2. *Pillow Block* (ASB P208) → 38 mm
3. *Pillow Block* (ASB P208) → 38 mm
4. *Pulley* (NBK 12B1)
5. *Pulley* (NBK 3B1)
6. *V-Belt* (Bando V-Belt B-61)

#### 4.4 Proses pembuatan

Pembuatan konstruksi dan komponen mesin dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dianalisis dan dihitung, sehingga jelas dalam proses pembuatannya. Adapun proses pemesinan yang dilakukan untuk membuat komponen yaitu:

1. Poros

Untuk pembuatan poros penggerak roda dapat dilakukan disektor bubut untuk pembuatan diameter poros, perhitungan dan *milling* untuk pembuatan alur pasak dan pengeboran lubang pengunci poros dengan kopling.

2. Roda

Pembuatan roda dapat dilakukan pada sektor fabrikasi untuk pemotongan besi beton Ø12 dan *roll plate*.

3. Rangka

Pembuatan rangka dapat dilakukan di sektor fabrikasi untuk pemotongan siku dan pembentukan sudut untuk sambungan antar siku, untuk sambungan antar siku dilakukan proses pengelasan.

4. Landasan Pemipil

Pembuatan landasan pemipil dapat dilakukan di sektor fabrikasi untuk pemotongan. Besi beton Ø12mm dan plat 3mm dapat dilakukan dengan proses pengelasan, pengelasan sambungan antar besi beton dengan plat 3mm.

5. *Hopper*

Pembuatan *hopper* dapat dilakukan di sektor fabrikasi untuk pemotongan plat galvanis dengan ketebalan 1.2mm, pengeboran untuk penyambungan *rivet* pada bagian *hopper*.

#### 4.5 Perakitan Komponen (*Assembly*)

Setelah kontruksi rangka dan komponen mesin selesai dibuat, komponen tersebut dirakit sehingga menjadi sebuah mesin yang utuh. Proses perakitan dilakukan berdasarkan gambar susunan yang telah dibuat. Dapat dilihat pada Lampiran 2.

- Perakitan pertama kali dilakukan pada kontruksi rangka, yaitu dengan melakukan pengelasan pada plat siku sesuai dengan bentuk rangka sesuai dengan rancangan.
- Pemasangan poros, kopling, dan roda dengan pengikat baut.
- Pemasangan motor bakar dan *pulley* 3" ke motor dan *pulley* 12" ke poros utama.
- Pemasangan landasan pipilan dan pegas
- Pemasangan saringan, cover, *hopper*, dan roda mesin.

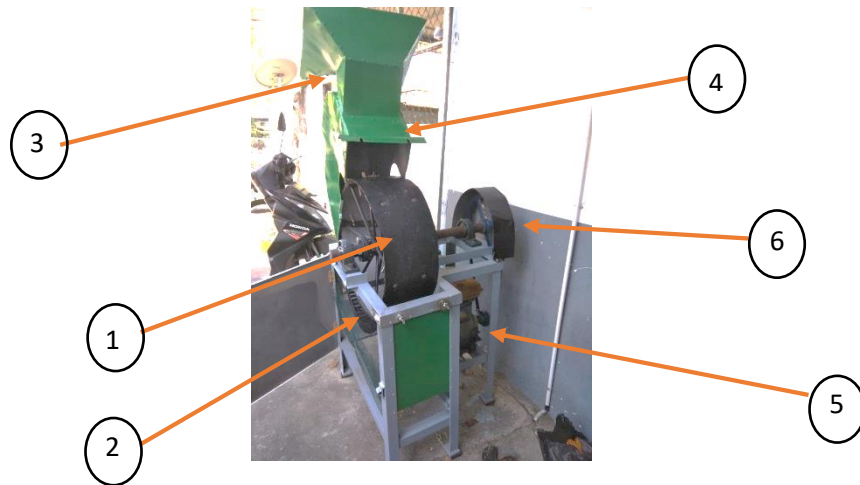
Gambar 4.8 adalah hasil perakitan mesin yang dirakit.



Gambar 4. 8 Hasil Perakitan Mesin

#### 4.6 Perawatan

Kegiatan perawatan pada mesin sangat diperlukan untuk memperpanjang usia pakai mesin dan menjaga kinerja mesin agar selalu optimal. Pada alat pemipil jagung ini metode perawatan yang digunakan adalah *autonomous maintenance*, perawatan yang dilakukan langsung oleh operator yang menggunakan mesin. Adapun serangkaian kegiatan perawatan mandiri yang dilakukan pada alat pemipil jagung, sebagai berikut:



Gambar 4. 9 Perawatan Alat

### 1. Roda Pemipil

Proses perawatan roda pemipil cukup dengan membersihkan dari debu dan sisa kotoran jagung yang masih tertinggal di roda dengan membuka *cover* roda. Perawatan yang dilakukan adalah perawatan mandiri / *autonomous maintenance* karena membersihkan merupakan salah satu langkah dalam melakukan perawatan mandiri.

### 2. Landasan Pemipil

Proses perawatan landasan pemipil cukup dengan membersihkan landasan dari debu dan sisa kotoran, metode perawatan yang dilakukan adalah perawatan mandiri/ *autonomous maintenance*.

### 3. Hopper

Proses perawatan *hopper* cukup dengan membersihkan *hopper* dari debu dan sisa kotoran, metode perawatan yang dilakukan adalah perawatan mandiri/ *autonomous maintenance*.

### 4. Cover mesin

Proses perawatan cover cukup dengan membersihkan *cover* dari debu dan sisa kotoran, metode perawatan yang dilakukan adalah perawatan mandiri/ *autonomous maintenance*.

### 5. Motor Bakar

Proses perawatan motor bakar cukup dengan membersihkan motor bakar dari debu, ganti oli mesin sebelum melewati periode penggantian oli.



## 6. V-Belt

Proses perawatan *v-belt* cukup dengan mengencangkan *v-belt* ketika kerenggangan *v-belt* melewati batas standar.

### 4.7 Uji Coba

Uji coba dilihat dari fungsi bagian dan *output* mesin pemipil jagung, apakah dalam proses setiap bagian berfungsi dengan semestinya. Fungsi bagian dan output dapat dilihat dari tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Fungsi bagian Mesin Pemipil Jagung

Tabel Fungsi Bagian Mesin				
No.	Uraian	Fungsi		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Fungsi Rangka	√		Rangka dapat menopang komponen-komponen mesin
2	Fungsi <i>Hopper</i>	√		<i>Hopper</i> dapat menampung dan menyalurkan Jagung ke perontok
3	Fungsi Penggerak	√		Motor penggerak berfungsi dengan baik
4	Fungsi Elemen Transmisi	√		Elemen pemindah tenaga bekerja optimal
5	Fungsi Perontok	√		Perontok dalam memipil jagung dengan baik.

Setelah mesin dapat beroperasi dengan baik, selanjutnya dilakukan uji coba terhadap jagung. Hasil uji coba tanpa beban dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan pengujian dengan beban dapat dilihat pada Tabel 4. 14

Tabel 4. 13 Uji Coba Tanpa Beban

No.	Nama	Tanggal	Parameter	Keterangan
1.	<i>Trial 1</i>	10/7/2019	1. <i>Trial</i> Mekanik 2. Sistem perontokan 3. roda	1. Sistem perontokan tidak bekerja dengan baik. 2. Roda bersentuhan dengan sistem perontok.
2.	<i>Trial 2</i>	2/8/2019	1. sistem perontok 2. roda	Roda masih bersentuhan dengan sistem perontok.
3.	<i>Trial 3</i>	9/8/2019	1. sistem perontok 2. roda 3. <i>Hopper</i>	1. Sistem perontok tidak bersentuhan dengan roda. 2. Roda berputar dan tidak bersentuhan dengan sistem pemipil. 3. <i>Hopper</i> dapat menampung dan menyalurkan jagung.

Tabel 4. 14 Uji Coba Menggunakan Jagung (dengan beban)

Uji Coba Ke -	Berat Awal (kg)	Waktu (s)	Berat Akhir (gram)
1	1kg	19	690 gram
2	1kg	17	769 gram
3	1kg	16	778 gram
4	1kg	17	766 gram
5	1kg	15	769 gram
6	1kg	15	788 gram
7	1kg	15	794 gram
8	1kg	15	799 gram
	<b>Rata-Rata</b>	16 detik	769 gram

#### 4.8 Analisis Hasil

Dari uji coba yang dilakukan, penulis dapat menganalisa alat yang dibuat ialah :

1kg jagung = 800 gram biji jagung dan 200 gram tongkol jagung

1kg jagung = 5 buah jagung

1. Hitungan kapasitas jagung yang dihasilkan dalam waktu 60 menit

Dik : rata – rata waktu = 16 detik (waktu)

berat akhir = 769 gram

$$\frac{\text{berat akhir}}{\text{rata-rata waktu}} = \frac{769 \text{ gram}}{16 \text{ detik}} = 48,06 \text{ detik/gram}$$

Dalam 1 menit =  $48,06 \times 60 \text{ detik} = 2883,6 \text{ g/menit} = 2,886 \text{ kg/menit}$

Dalam 1 jam =  $2,886 \times 60 \text{ menit} = 173,16 \text{ kg/jam}$

2. Efisiensi pemipilan jagung

$$= \frac{\text{Jumlah total akhir}}{\text{jumlah biji jagung}} \times 100\%$$

$$= \frac{769 \text{ gram}}{800 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 96 \%$$

Jadi, efisiensi pemipilan dalam 1 jagung ialah 96%

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Dari hasil perancangan terhadap mesin “ Pemipil Jagung Kapasitas 100kg/jam” terdiri dari:
  - Sistem pemipil jagung menggunakan roda bantalan.
  - Motor penggerak kapasitas 3,5 pk.
  - Diameter poros yang digunakan 38 mm.
  - Diameter *pulley* yang digunakan 12” dan 3 ”.
2. Berdasarkan hasil uji coba diperoleh data mesin mampu memipil jagung seberat 173,16 kg/jam.

#### **5.2 Saran**

Dalam pembahasan proyek akhir ini terdapat banyak sekali kekurangan baik dari mesin maupun hasil produk yang dihasilkan. Untuk itu terdapat beberapa saran yang ingin disampaikan:

- 1) Untuk menemukan bentuk dari roda yang baik harus dilakukan uji coba agar roda dapat berputar dengan sempurna.
- 2) Sistem penggerak dan komponen lain harus diperhitungkan dengan tepat agar tercapainya nilai ekonomis dari rancangan yang telah dibuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba, (2019), *Global trade starts here* [Online] , diakses pada 22 Agustus 2019, <<https://www.alibaba.com/>>.
- BPS Indonesia, (2012), "Penelitian Jagung Nasional ", diakses pada 20 Agustus 2019, <<https://www.bps.go.id/>>.
- BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, (2016), "Data Penelitian Jagung Provinsi Kepulauan Bangka Belitung", diakses pada 22 Agustus 2019, <<http://babel.bps.go.id/>>.
- BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, (2016), "Data Statistik Produksi Jagung", diakses pada 22 Agustus 2019, <<http://babel.bps.go.id/>>.
- Christophorus Aji Saputro, Hasballah, (2014), *Jenis - Jenis Jagung Dari Berbagai Belahan Dunia* [Online], diakses pada 17 mei 2019, <<https://www.jitunews.com/>>.
- Company, T.-S. B., (2018), *Distributor Of Bearings, Mechanical Power Transmission*, [Online], diakses pada 22 agustus 2019, <<http://www.tristate-bearing.com/>>.
- Harsokoesoemo, H. Darmawan, (2004), *Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk)*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Inameq, (2019). *Perbedaan Kopleng Tetap dan Tidak Tetap* [Online], diakses pada 22 agustus 2019, <<https://inameq.com/>>.
- Azrai, M., (2011), "Makalah penelitian Jagung", *Perkembangan Produksi dan Kebijakan Pemerintah Tanaman Jagung*, Balai Penelitian Kementerian Pertanian Sulawesi Selatan, vol. 5 no. 1, pp. 1-5.
- Max letsbrand, (2019), *Global Automotive Hub Bearing*[Online], diakses pada 22 Agustus 2019, <<https://ourcryptojournal.com/>>.
- Michael Elkan, (2016), *Jenis - Jenis Pasak* [Online], diakses pada 22 Agustus 2019, <<http://pusatlingkaran.com/>>.
- Monicamalone97, (2018), *Jagung* , diakses pada 22 Agustus 2019, <<https://kumparan.com/>>.
- Polman Timah, (1996), *Teknik Pemeliharaan Mesin*", Politeknik Manufaktur Timah, Bangka Belitung.
- Prasetyawan, N., (2019), *Makalah Mesin Pemipil Jagung Menggunakan Tenaga Panel Surya Kapasitas 4 Kilogram Per Menit*", Universitas Nusantara PGRI Kediri, Kediri.

- Ruswandi, A., (2004), *Metode Perancangan I*, Politeknik manufaktur Bandung, Bandung.
- Sularso & Kiyokatsu, (2004), "*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*", Pradnya Paramita, Polman Bandung, Bandung.
- Sularso & Kiyokatsu, (2004), "*Design Of Machine Element, Bearing*", 11th ed, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sularso & Kiyokatsu, (2004), "*Design Of Machine Element, Poros*", 11th ed, PT. Pradnya Paramita, jakarta.
- Sularso & Kiyokatsu, (2004), "*Design Of Machine Element, Pulley dan Belt*", 11th ed, PT.Pradnya paramita, Jakarta.
- Polman Timah, (1996), "*Aligment*", Politeknik Manufaktur Timah, Bangka Belitung.
- Polman Timah, (1996), "*Elemen Mesin*", 4. 1 ed, Politeknik Manufaktur Timah, Bangka Belitung.
- Uslianti, S.,Tri Wahyudi, M. Saleh, dan Suko Priyono (2014), "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung", Universitas pontianak, vol 7 no.1, pp. 1-3.

## Daftar Riwayat Hidup

Nama : Ade Sultansyah  
NIM : 0021631  
Tempat, tanggal lahir : Mentok, 23 Maret 1999  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Status : Belum Kawin  
Alamat : Kp.Sungai Daeng No.25 Kel.Sungai Daeng Kec.Muntok  
Bangka Barat  
No. Phone : 087797677877  
Email : [adesultanadesultan@gmail.com](mailto:adesultanadesultan@gmail.com)



### Riwayat Pendidikan

<b>Tahun</b>	<b>Asal Sekolah</b>
Lulus 2010	SD Muhammadiyah Muntok
Lulus 2013	SMP Negeri 1 Muntok
Lulus 2016	SMK Bina Karya 1 Muntok

### Pengalaman Kerja

3 Bulan	PT. Timah Tbk.
4 Bulan	PT. SMART TEKNIK UTAMA

Sungailiat, Agustus 2019

Ade Sultansyah

## Daftar Riwayat Hidup

Nama : Mauludi Arya Fikri  
NIM : 0011648  
Tempat, tanggal lahir : Mentok, 13 Juli 1998  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Status : Belum Kawin  
Alamat : Kp.Teluk Rubiah No.139 RT01/RW06 Kel.Tanjung  
Kec.Muntok Kab.Bangka Barat  
No. Phone : 082176202484  
Email : [mauludi.aryafikri13@gmail.com](mailto:mauludi.aryafikri13@gmail.com)



### Riwayat Pendidikan

Tahun	Asal Sekolah
Lulus 2010	SD Negeri 21 Muntok
Lulus 2013	SMP Negeri 3 Muntok
Lulus 2016	SMK Bina Karya 1 Muntok

### Pengalaman Kerja

3 Bulan	CV. Cindo Mobil
5 Bulan	PT. TOSO Industry Indonesia

Sungailiat, Agustus 2019

Mauludi Arya Fikri



## Daftar Riwayat Hidup

Nama : Dimas Prasetyo  
NIM : 0011639  
Tempat, tanggal lahir : Sleman, 29 September 1998  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Status : Belum Kawin  
Alamat : Jl.Lumba-lumba,Kel. Air Salemba No.38 Pangkalpinang  
No. Phone : 081274409479  
Email : [tyo.babel12@gmail.com](mailto:tyo.babel12@gmail.com)



### Riwayat Pendidikan

<b>Tahun</b>	<b>Asal Sekolah</b>
Lulus 2010	SD Negeri 36 Pangkalpinang
Lulus 2013	SMP Negeri 4 Pangkalpinang
Lulus 2016	SMK Negeri 2 Pangkalpinang

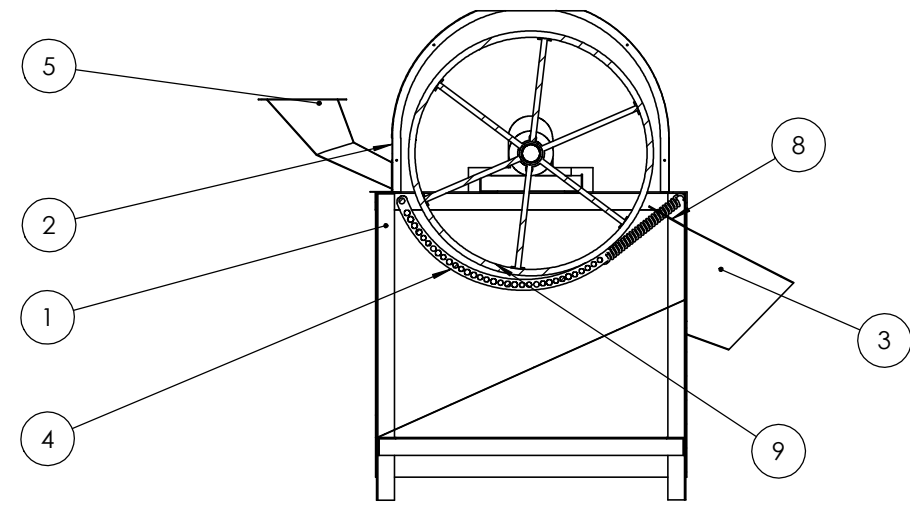
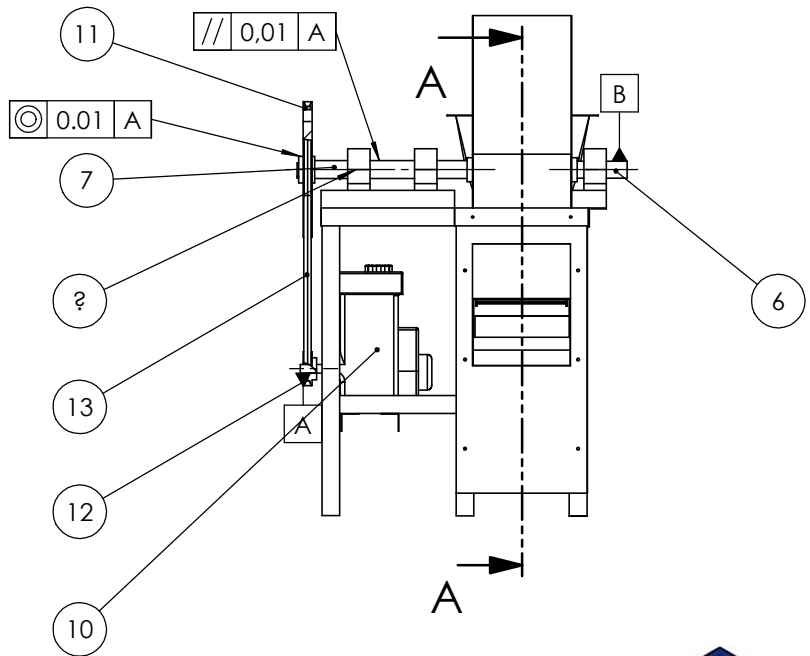
### Pengalaman Kerja

5 Bulan	PT. TOSO Industri Indonesia
2 Bulan	CV. Kawan Kite Yamaha Motor

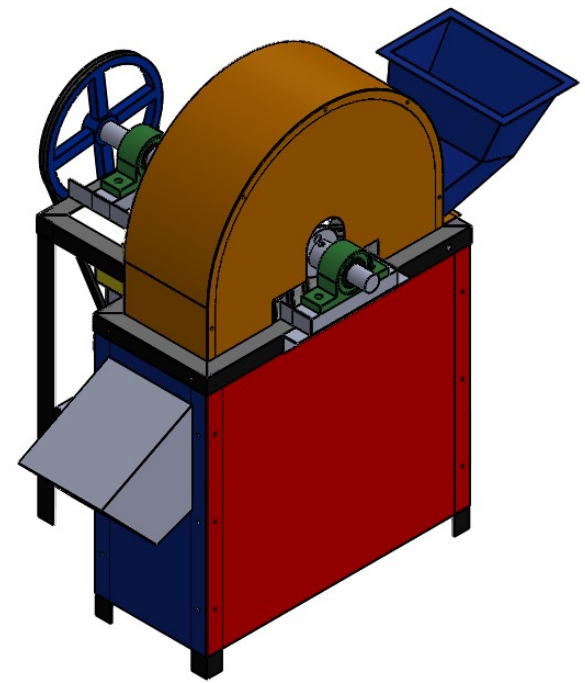
Sungailiat, Agustus 2019

Dimas Prasetyo



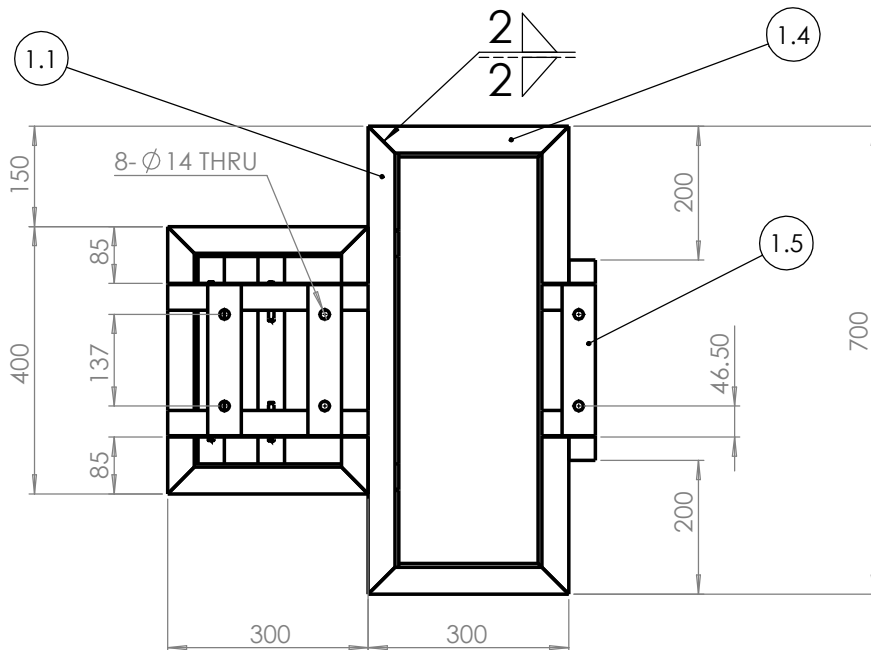
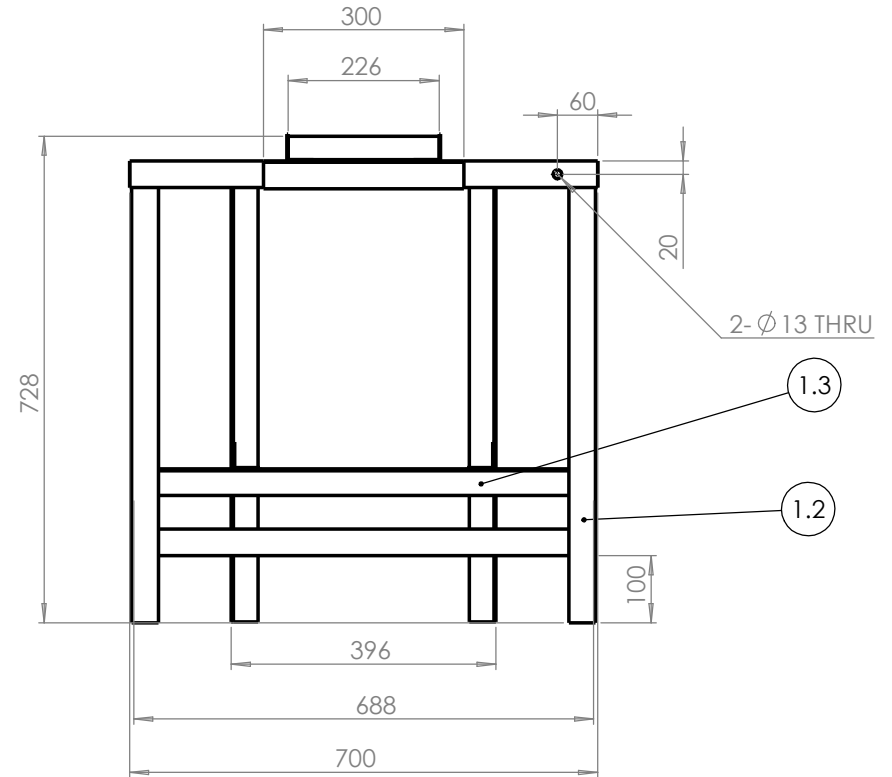
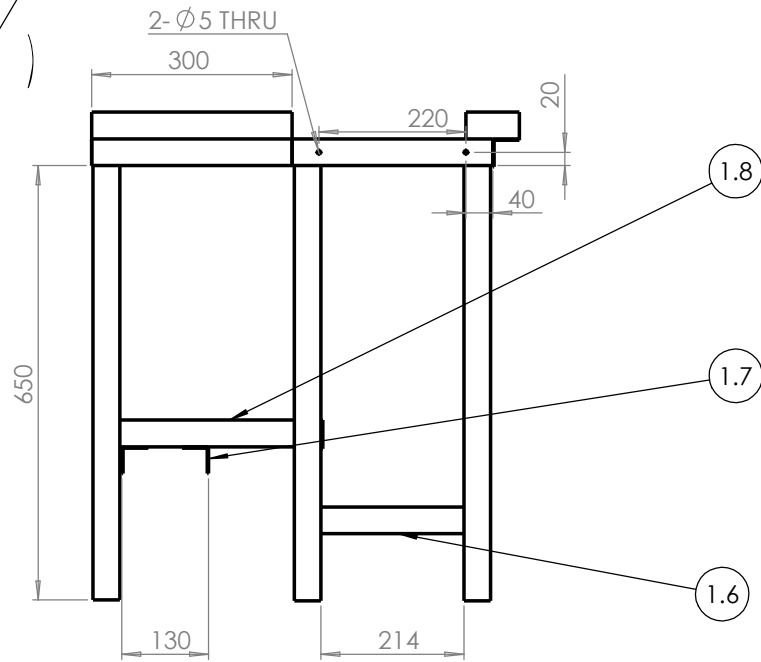


SECTION A-A



III	Bearing	14	Std	P208			
	1 Belt	13	Std	B61			
	1 Pully Kecil	12	Std	76.2x35			
	1 Pully Besar	11	Std	304.8x35			
	1 Motor	10	Std	Std			
	1 Roda Pemipil	9	Rubber&St	∅ 550X200			
	1 Plat Penahan	8	St	94X200			
	1 Poros	7	St 37	∅ 38X420			
	1 Poros Penahan	6	St 37	∅ 38X140			
	1 Hooper	5	St	300x300x205			
	1 Pemipil	4	St	22x205x482			
	1 Output	3	St	220x240x270			
	1 Cover	2	St	∅ 311x622			
	1 Rangka	1	St	600x700x728			
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket.		
III	II	I	Perubahan				
				Pengganti Dari			
				Diganti Dengan			
MESIN PEMIPIL JAGUNG				SKALA	Digambar	19-06-2019	A.M.D
				1:10	Diperiksa		
					Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG				Gambar Susunan-PA-2019			

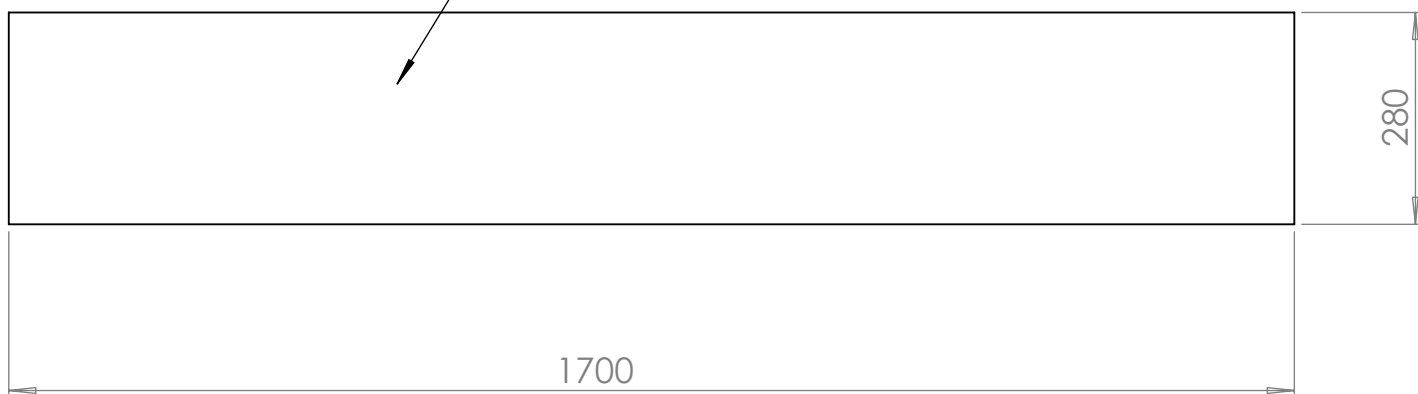
1. N7 / ( )  
Tol. Sedang



2	Penahan Dudukan Motor	1.8	Std	L 40x2x340	
2	Dudukan Motor	1.7	Std	L 40x2x386	
3	Rangka Penahan pendek	1.6	Std	L 40x2x288	
3	Dudukan Bearing	1.5	Std	C 40x80x2x266	
4	Rangka landasan Pendek	1.4	Std	L 40x2x300	
2	Rangka Penahan Panjang	1.3	Std	L 40x2x688	
6	Rangka Kaki	1.2	Std	L 40x2x650	
2	Rangka Landasan Panjang	1.1	Std	L 40x2x700	
1	Rangka	1	Std	600x700x728	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket.
III	II	I	Perubahan		
				Pengganti Dari	
				Diganti Dengan	
MESIN PEMIPIL JAGUNG				SKALA	Digambar
				1:10	19-06-2019
					A.M.D
				Diperiksa	
				Dilihat	
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG				Gambar Bagian-PA-2019	

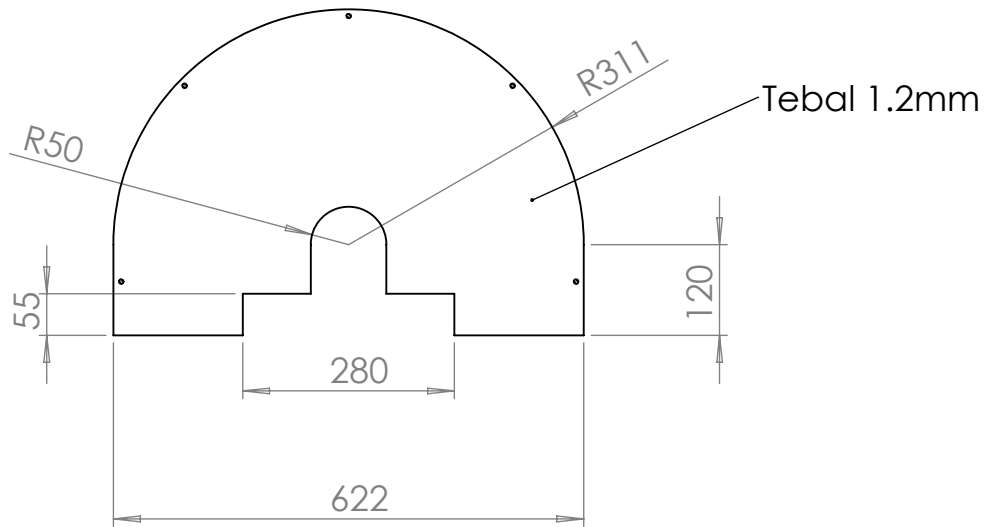
2.  (  )  
*Tol. Sedang*

Tebal Pelat 1,2 mm

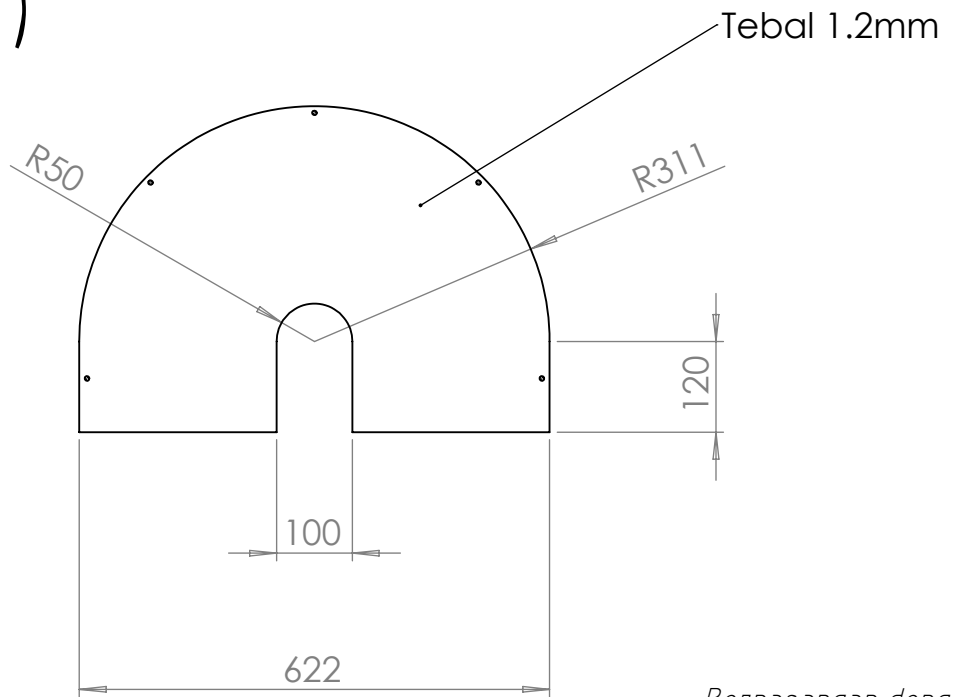


	<i>I</i>	<i>Cover</i>	<i>2</i>	<i>St</i>	<i>1.2x280x1700</i>	<i>*</i>		
<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>		<i>No.Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Ket</i>		
<i>MESIN PEMIPIL JAGUNG</i>					<i>SKALA</i>	<i>Digambar</i>	<i>19-06-2019</i>	<i>A.M.D</i>
					<i>1:10</i>	<i>Diperiksa</i>		
						<i>Dilihat</i>		
<i>POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI BANGKA BELITUNG</i>								

2.1.  (  )  
Tol.Sedang



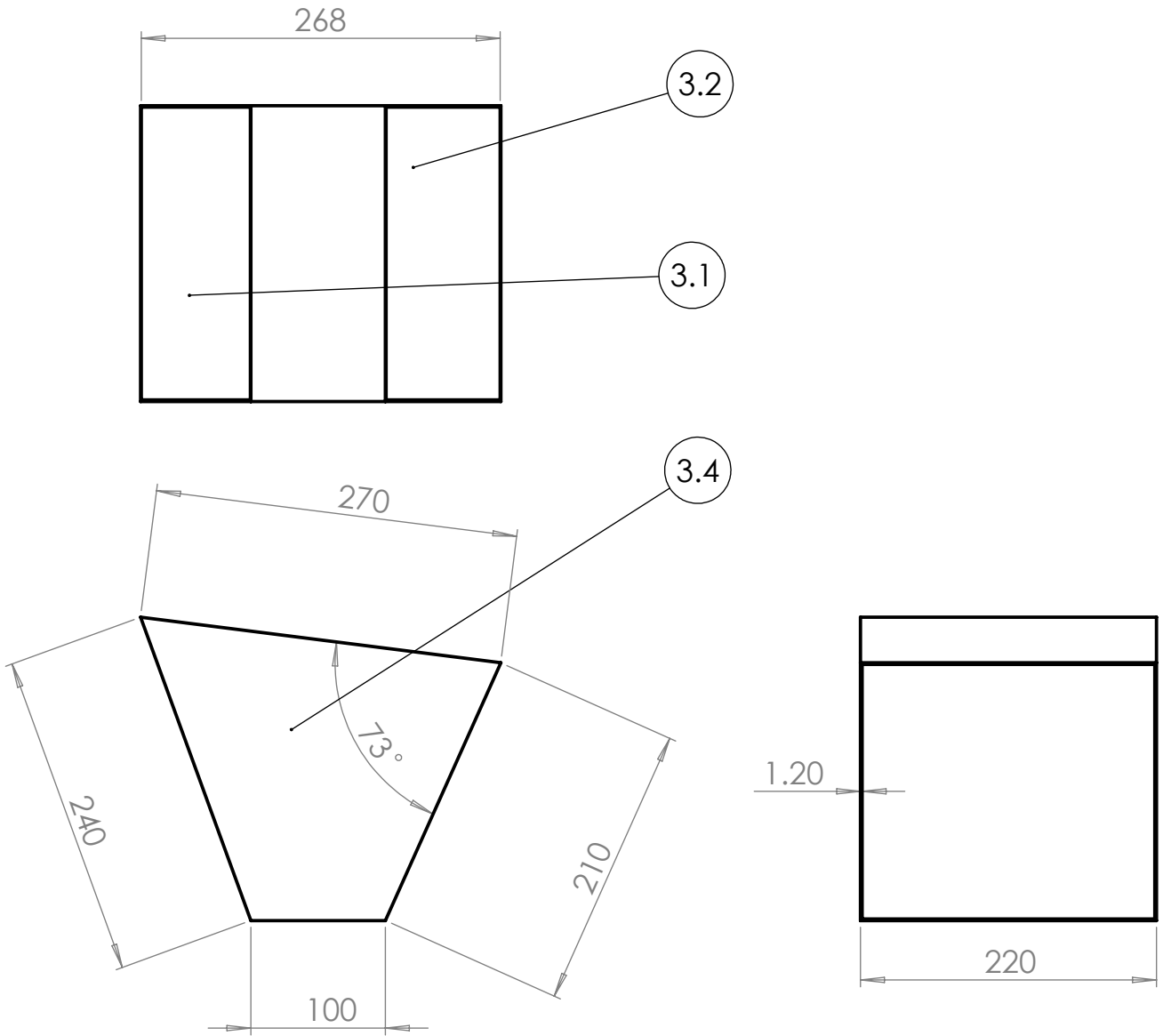
2.2.  (  )  
Tol.Sedang



xBerpasangan dengan no 2

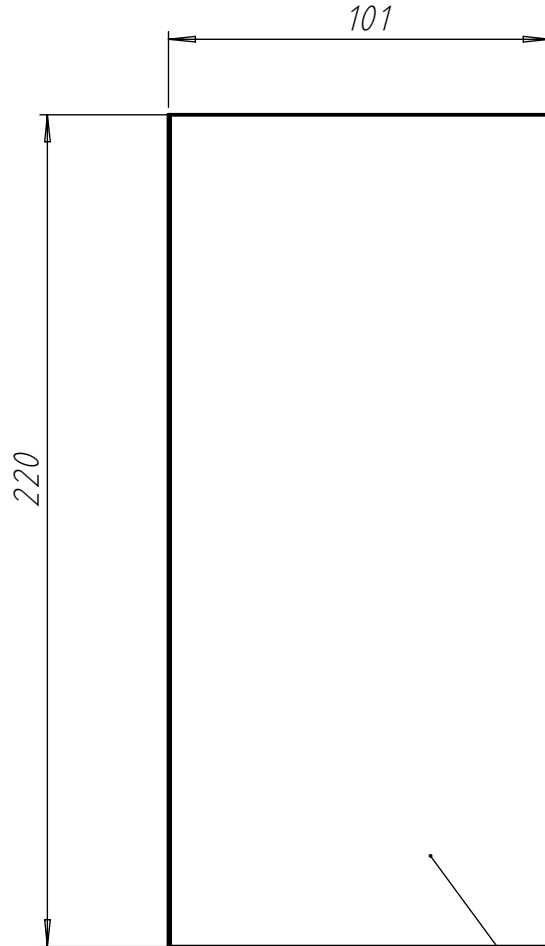
	1	Plat Samping Cover 2	2.2	St	1.2x431x622			
	1	Plat Samping Cover 2	2.1	St	1.2x431x622	x		
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<h1>MESIN PEMIPIL JAGUNG</h1>					SKAL	Digambar	19-06-2019	A.M.D
					A	Diperiksa		
					1:5			
						Dilihat		

3.  $\nabla$  N7 (  $\nabla$  )  
 Tol. Sedang



Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
1	Output	3	st	268x218x225	x		
<h1>MESIN PEMIPIL JAGUNG</h1> <p>POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG</p>				SKALA	Digambar	19-06-2019	A.M.D
				1.5	Diperiksa		
					Dilihat		
				Gambar Bagian-PA-2019			

3.3 N7  
 Tol. Sedang

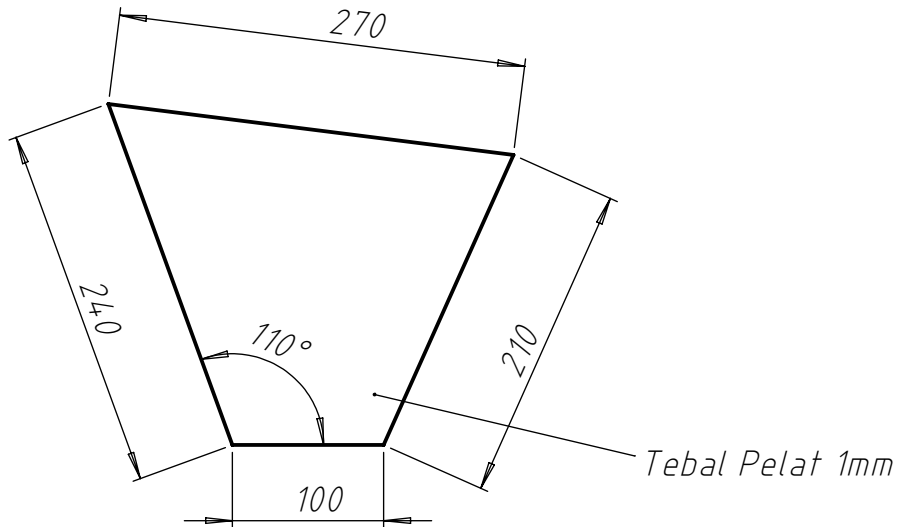


Tebal Pelat 1mm

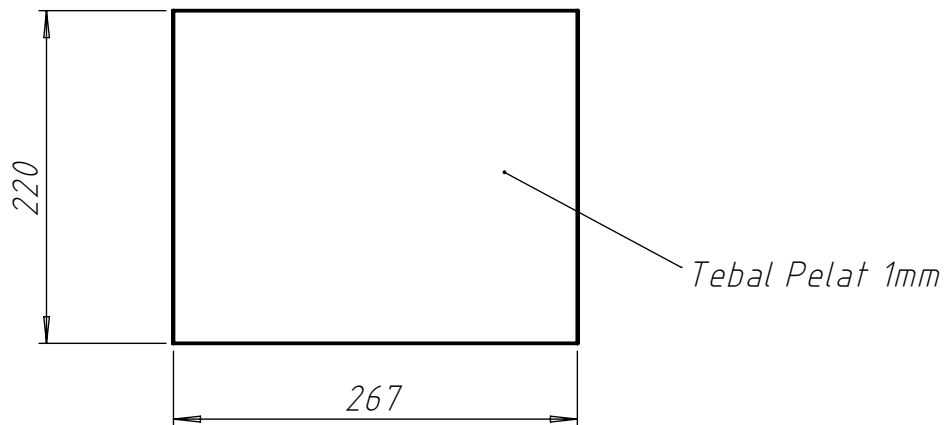
	1	Pelat Output 3	3.3	St	101x220x1	*		
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<h1>MESIN PEMIPIL JAGUNG</h1>					SKALA	Digambar	19-06-2019	A.M.D
					1:10	Diperiksa		
						Dilihat		
POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI BANGKA BELITUNG								



3.1  $\nabla$  N7 (  $\nabla$  )  
Tol.Sedang



3.2  $\nabla$  N7 (  $\nabla$  )  
Tol.Sedang



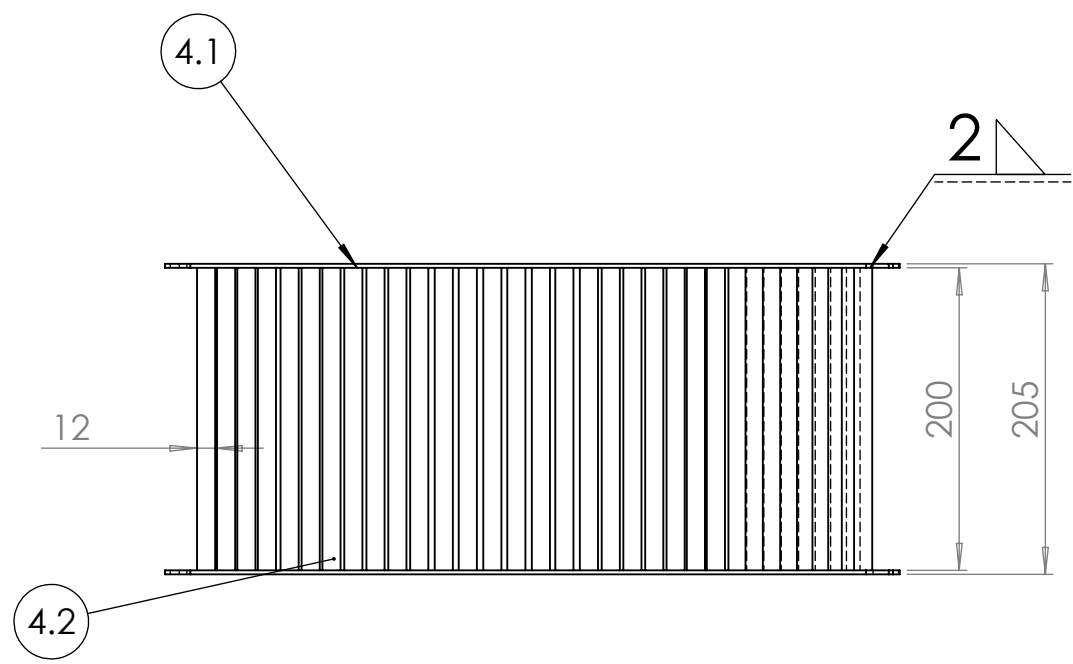
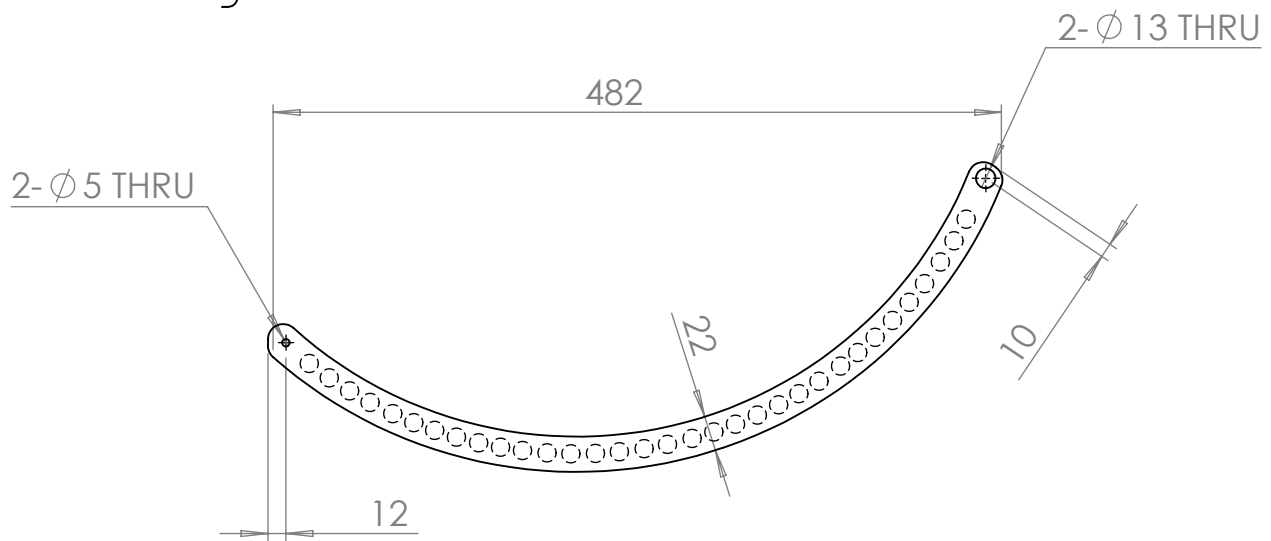
	1	Pelat Output 2	3.2	St	267x220x1	
	2	Pelat Output 1	3.1	St	270x240x1	*
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket

MESIN PEMIPIL JAGUNG

SKALA	Digambar	19-06-2019	A.M.D
1:10	Diperiksa		
	Dilihat		

POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI BANGKA BELITUNG

4.  $\nabla$  N7 (  $\nabla$  )  
*Tol.Sedang*



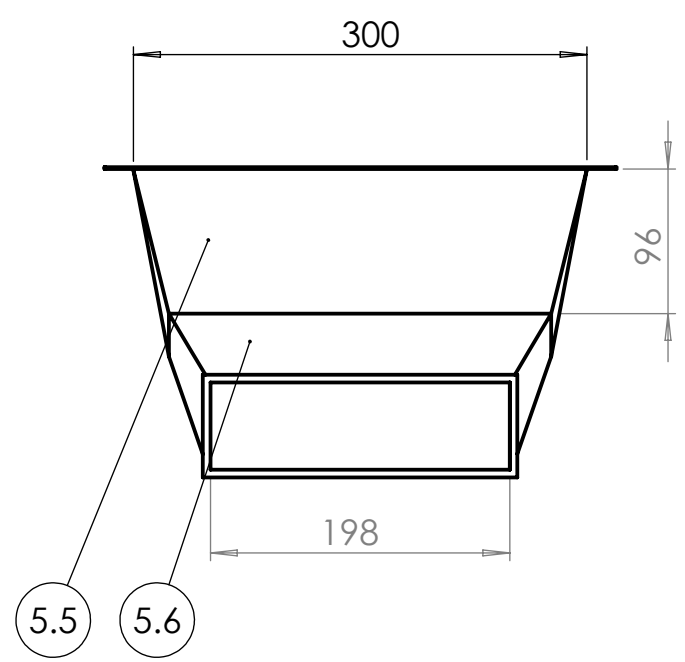
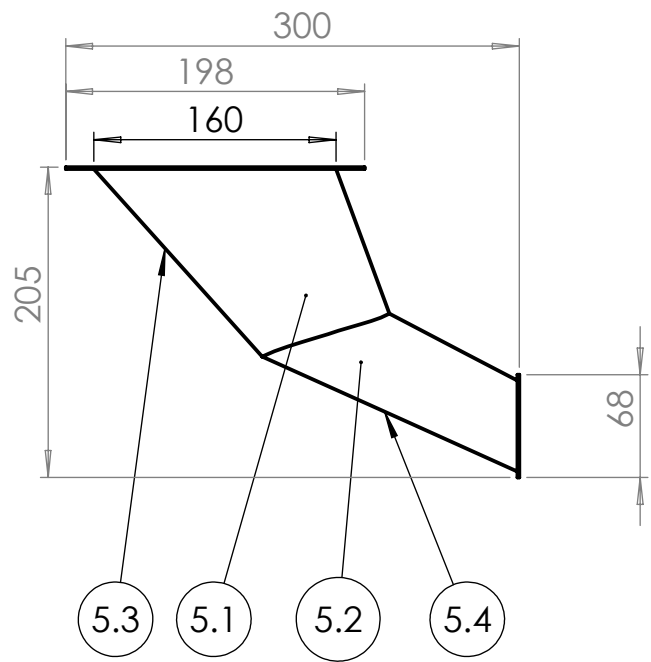
	30	Pemipil	4.2	Cast iron	12x12x200	
	2	Plat Pemipil	4.1	St	2.6x22x482	
	1	Pemipil	4	St	22x205x482	x
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket

# MESIN PEMIPIL JAGUNG

SKAL A 1:5	Digambar	19-06-2019	A.M.D
	Diperiksa		
	Dilihat		

5. N7 ( ✓ )

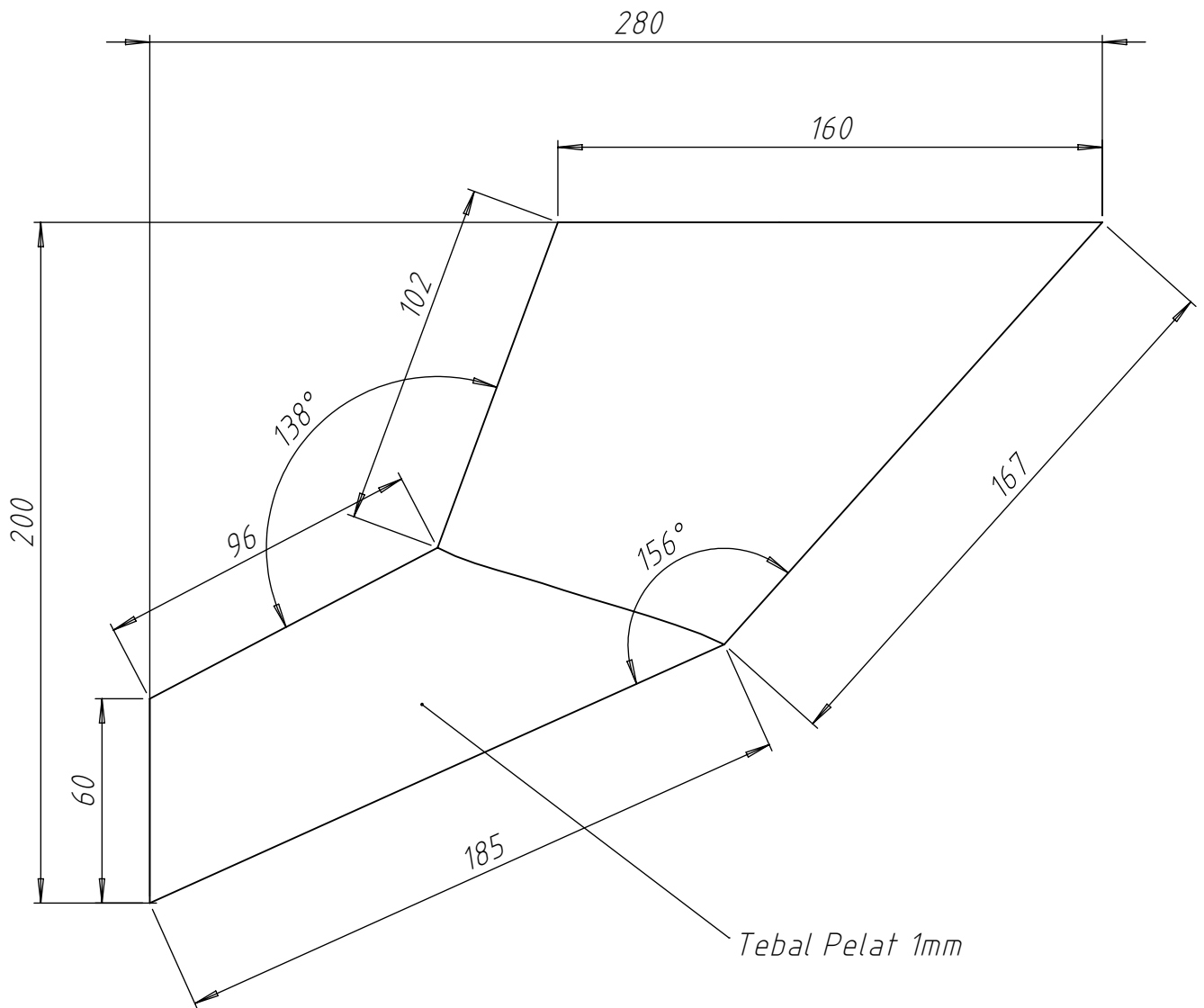
Tol. Sedang



xBerpasangan dengan no 2

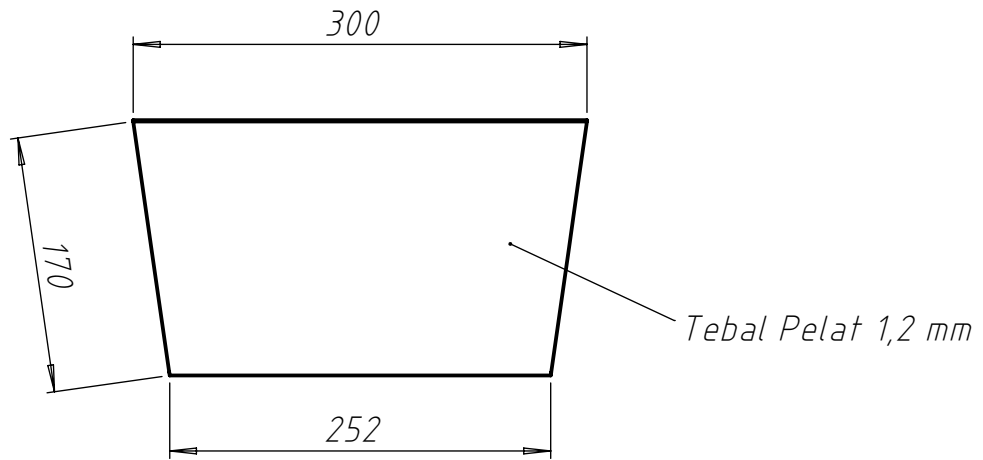
	I	Hopper	5	St	300x300x205			
Jumlah		Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<h1>MESIN PEMIPIL JAGUNG</h1>					SKALA	Digambar	19-06-2019	A.M.D
					1:5	Diperiksa		
						Dilihat		
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG					Gambar Bagian-PA-2019			

5.1 N7  
 Tol. Sedang

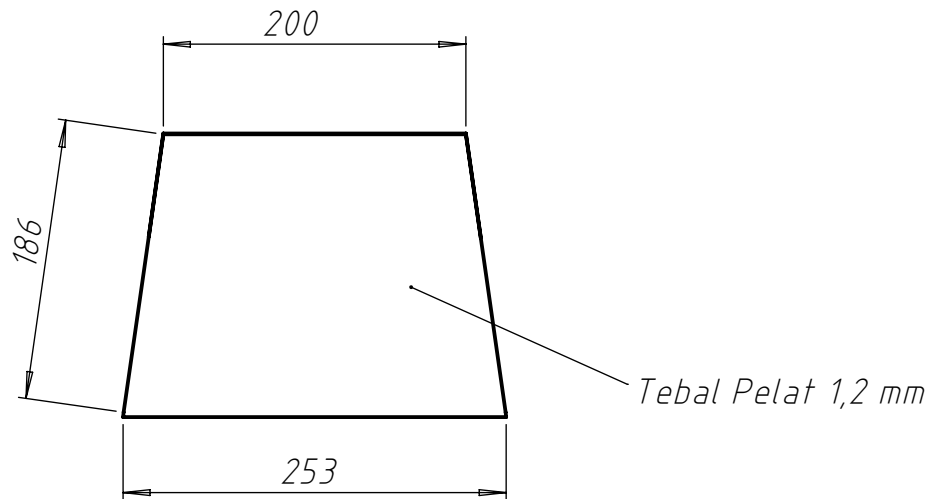


		2	Pelat hopper 1	5.1	St	280x200x1	*		
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket			
<h1>MESIN PEMIPIL JAGUNG</h1>						SKALA	Digambar	19-06-2019	A.M.D
						1:10	Diperiksa		
							Dilihat		
POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI BANGKA BELITUNG									

5.2 N7  
 Tol.Sedang ( )

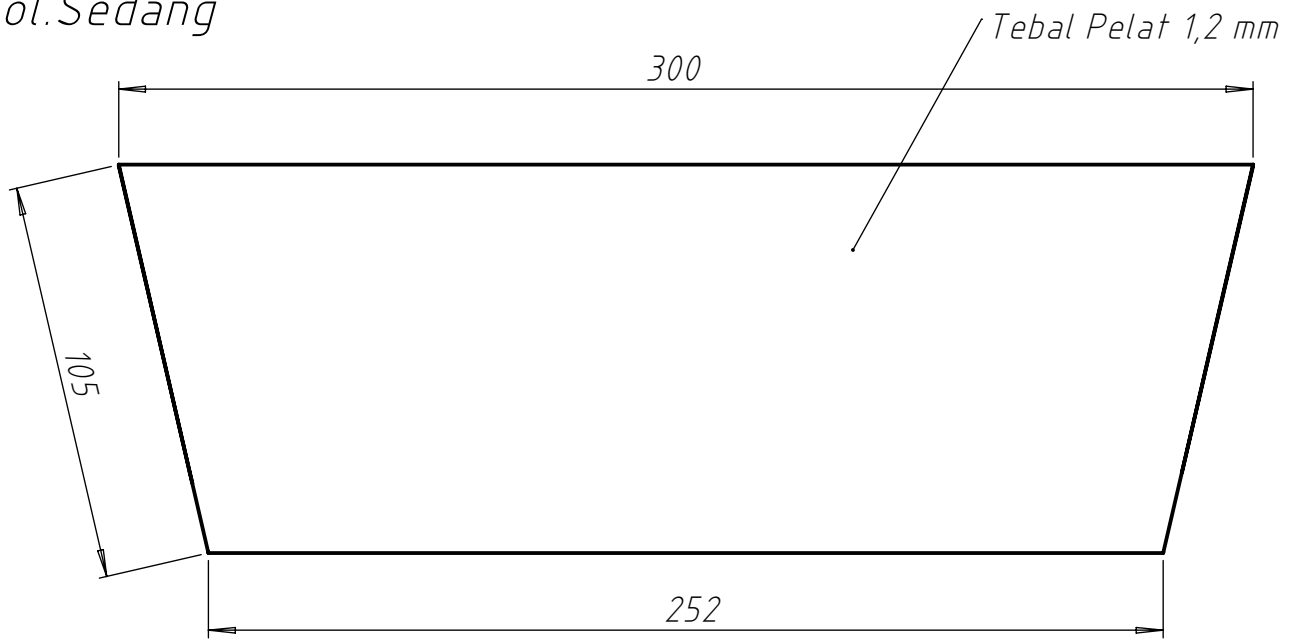


5.3 N7  
 Tol.Sedang ( )

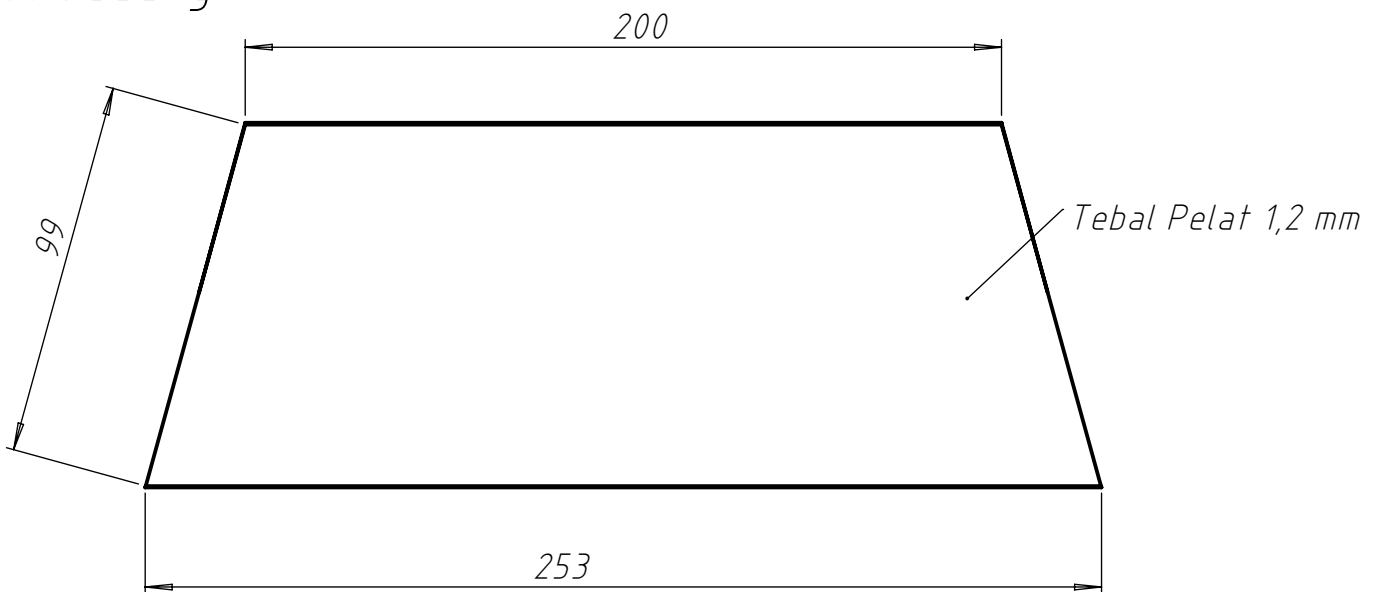


	1	Pelat Hopper 3	5.3	St	253x186x1.2			
	1	Pelat Hopper 2	5.2	St	170x300x.2	*		
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<h1>MESIN PEMIPIL JAGUNG</h1>					SKALA	Digambar	19-06-2019	A.M.D
					1:10	Diperiksa		
						Dilihat		
POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI BANGKA BELITUNG								

5.4 N7  
 Tol.Sedang ( )

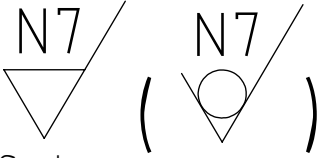


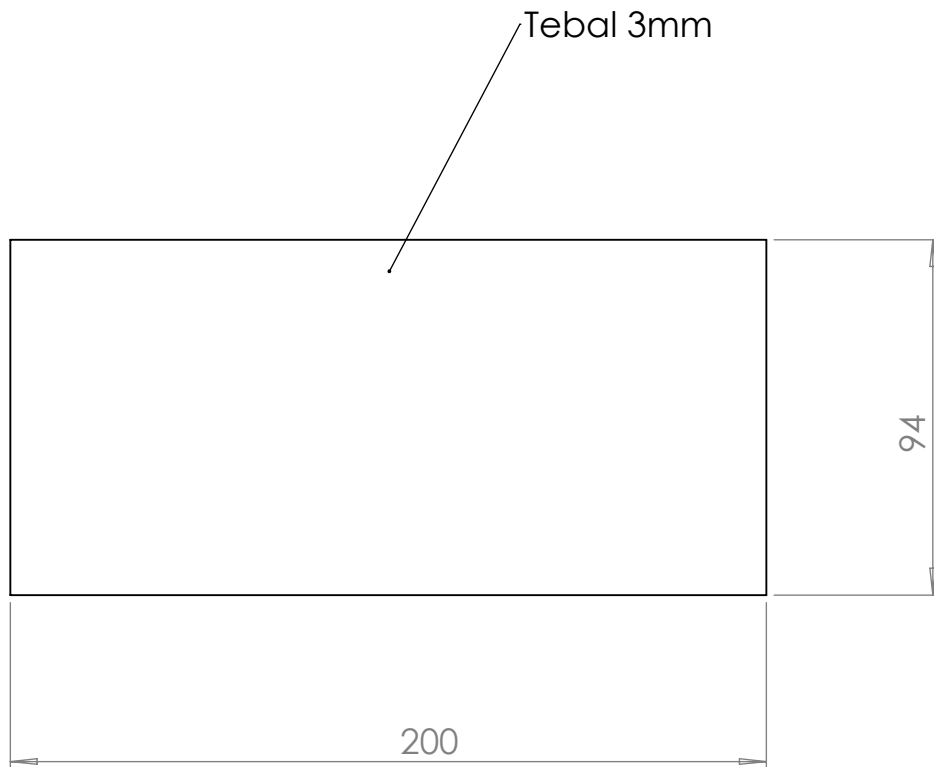
5.5 N7  
 Tol.Sedang ( )



			Pelat Hopper 5	5.5	St	253x99x1.2	
		I	Pelat Hopper 4	5.4	St	300x105x1.2	*
Jumlah	Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket

<h1>MESIN PEMIPIL JAGUNG</h1>						SKALA	Digambar	19-06-2019	A.M.D
						1:10	Diperiksa		
							Dilihat		

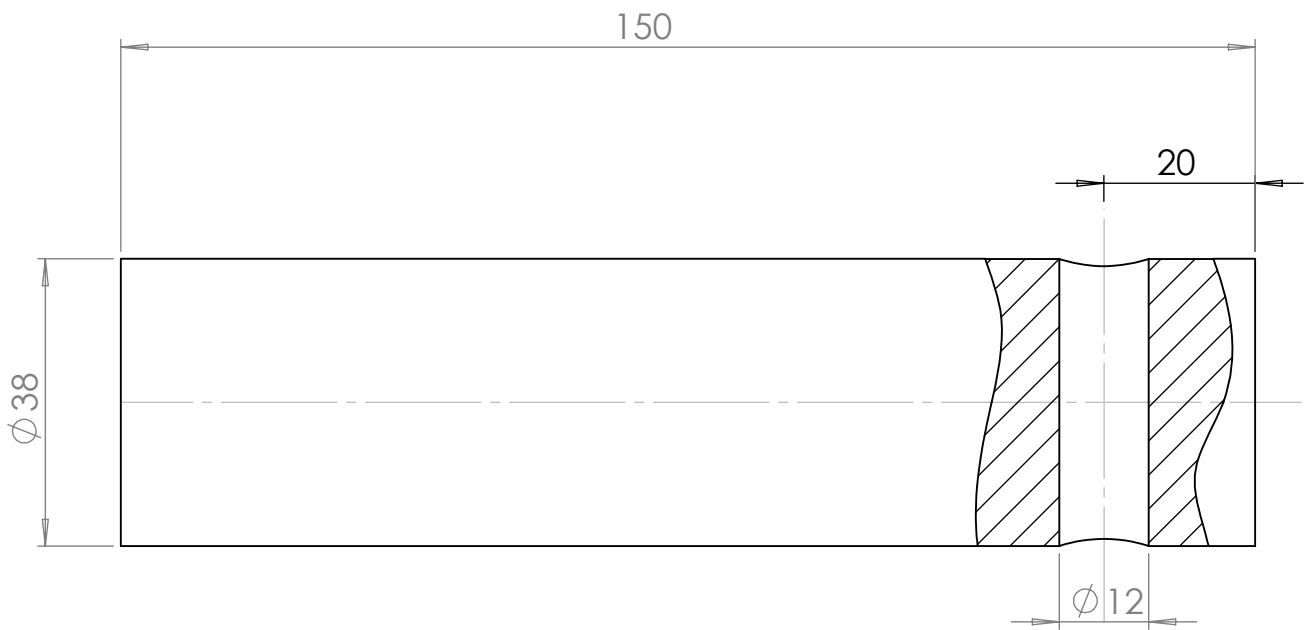
8.   
Tol.Sedang



	<i>J</i>	<i>Plat Penahan</i>	<i>8</i>	<i>st</i>	<i>3x94x200</i>	<i>*</i>		
<i>Jumlah</i>		<i>Nama Bagian</i>	<i>No.Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Ket</i>		
<i>MESIN PEMIPIL JAGUNG</i>					<i>SKALA</i> <i>1:5</i>	<i>Digambar</i>	<i>19-06-2019</i>	<i>A.M.D</i>
						<i>Diperiksa</i>		
						<i>Dilihat</i>		
						<i>POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG</i>		

6.  $\nabla$  N7

Tol. Sedang

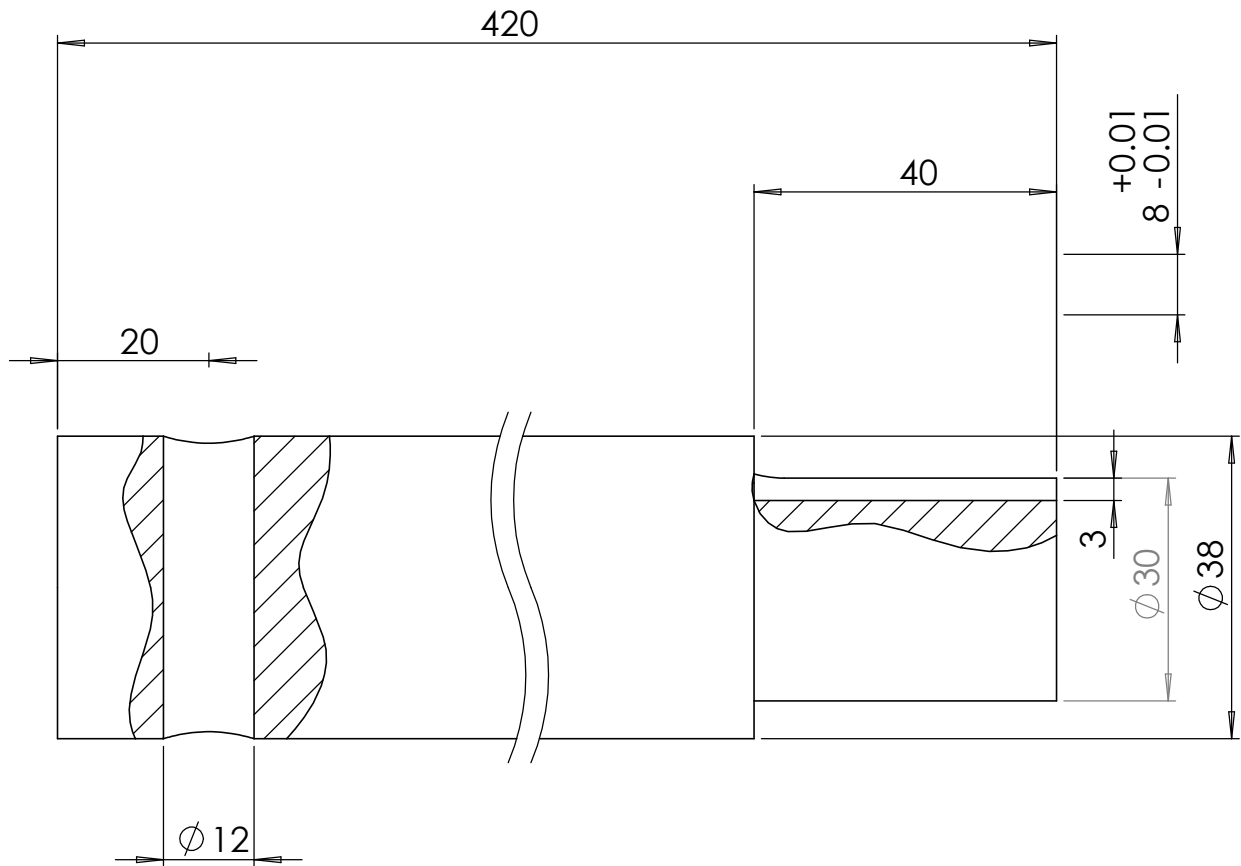


Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
1	Poros Penahan	6	St 37	$\Phi$ 38x150	x		
<p>MESIN PEMIPIL JAGUNG</p> <p>POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG</p>				SKAL A	Digambar	19-06-2019	A.M.D
				1:1	Diperiksa		
					Dilihat		
				Gambar Bagian-PA-2019			



7. N7 ( )

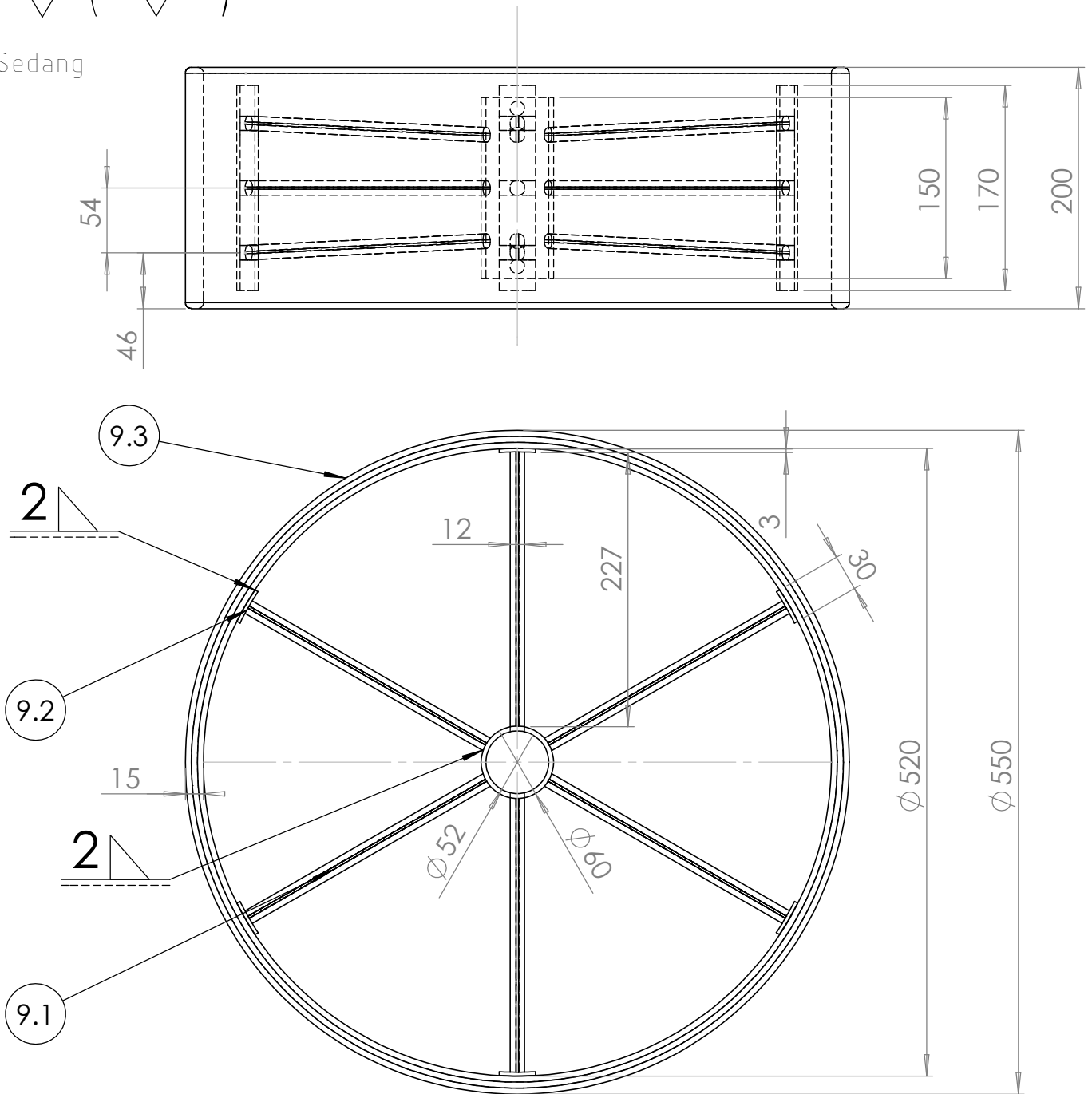
Tol. Sedang



	1	Poros	7	St37	$\phi 38 \times 420$	-		
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Ket		
<h1>MESIN PEMIPIL JAGUNG</h1>					SKALA	Digambar	19-06-2019	A.M.D
					1:1	Diperiksa		
						Dilihat		
					POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG			

9.  $\nabla N7$  (  $\nabla$  )

Tol.Sedang



			Karet Pemipil	9.3	Rubber	15x200x1500	
			Plat Penahan Jari-jari	9.2	Cast Iron	3x30x170	
			Jari-jari	9.1	Cast Iron	12x227	
	1		Roda Pemipil	9	Rubber&st	$\Phi$ 550x200	x
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Ket

## MESIN PEMIPIL JAGUNG

## TABEL STANDAR PELUMASAN MESIN

Work Procedure	<b>LUBRICATION STANDARD</b>		Effective Until:
Type Of Machine:	Departement:	Equipment:	Issued:

No.	Item	Kriteria/ Pelumasan	Standar Pelumasan	Metode	Standar	Waktu	Periode	Ket
1.	Motor Bakar	Oli Mesin	SAE 10W-30W	Diisi dengan alat bantu	0,6 Liter	3 Menit	3 Bulan	Oli mesin harus diganti setiap 3 bulan sekali dan sesuai standar pelumasan
2.	Bearing	Grease	GB 85-115 VH	Dilumasi dengan manual grease gun	Secukupnya	2 Menit	3 Bulan	Grease pada bearing harus diisi setiap 3 bulan sekali dan sesuai dengan standar.

**PREVENTIVE MAINTENANCE**  
**JADWAL PEMERIKSAAN MESIN PEMIPIL JAGUNG KAPASITAS 100 Kg/Jam**

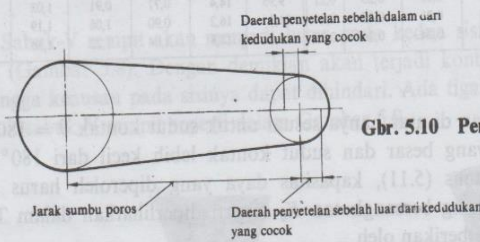
	No.	Lokasi/Bagian	Kriteria	Metode	Peralatan	Priode			
						H	M	B	T
<b>PEMBERSIHAN</b>	1.	Rangka	Bebas dari kontaminasi debu dan kotoran	Dibersihkan	Lap/Majun	√			
	2.	Cover		Dibersihkan	Lap/Majun	√			
	3.	Roda Pemipil		Dibersihkan	Lap/Majun	√			
	4.	Motor Bakar		Dibersihkan	Lap/Majun		√		
	5.	Landasan Pemipil		Dibersihkan	Lap/Majun	√			
<b>INSPEKSI</b>	6.	Baut Pengikat Engsel Cover Roda	Kencang	Dikencangkan	Obeng “+”			√	
	7.	Pegas Landasan Pemipil	Terpasang	Terpasang	Tang		√		
	8.	Baut Pengikat Engsel Cover Badan	Kencang	Dikencangkan	Obeng “+”			√	
	9.	Baut Pengunci Karet Landasan	Kencang	Dikencangkan	Kunci Pas dan Ring 10mm			√	

***Standard Operational Procedure***  
**Mesin Pemipil Jagung Kapasitas 100kg/jam**

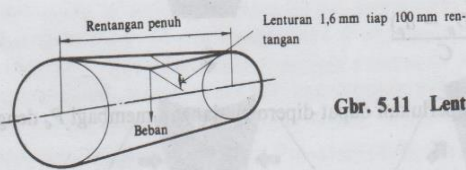
No.	Gambar	Keterangan
1.		Siapkan jagung yang akan di pipil
2.		Tekan switch pada posisi ON di mesin motor bakar
3.		Hidupkan motor bakar dan setting tuas gas.
4.		Masukkan jagung ke dalam hopper.

Tabel 5.7 Faktor koreksi  $K_e$ .

$\frac{D_p - d_p}{C}$	Sudut kontak puli kecil $\theta(^{\circ})$	Faktor koreksi $K_e$
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	99	0,73
1,40	91	0,70
1,50	83	0,65



Gbr. 5.10 Penyetelan jarak sumbu poros.



Gbr. 5.11 Lenturan sabuk.

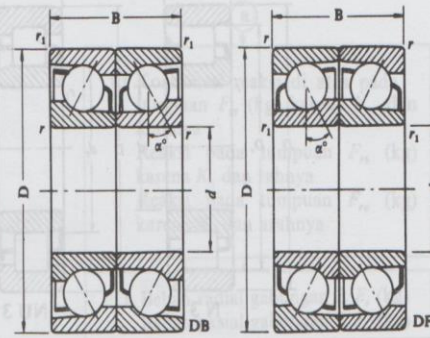
Tabel 5.8 Daerah penyetelan jarak sumbu poros.

(Satuan : mm)

Nomor nominal sabuk	Panjang keliling sabuk	Ke sebelah dalam dari letak standar $\Delta C_i$					Ke sebelah luar dari letak standar $\Delta C_i$ (umum untuk semua tipe)
		A	B	C	D	E	
11-38	280-970	20	25				25
38-60	970-1500	20	25	40			40
60-90	1500-2200	20	35	40			50
90-120	2200-3000	25	35	40			65
120-158	3000-4000	25	35	40	50		75

Tabel 4.16 Bantalan bola sudut dalam keadaan terpasang.

$\alpha^\circ$	15°					30°	40°	
$C_0/F_a$	5	10	15	20	25	—	—	
$F_a/VF_r \leq e$	X	1					1	1
	Y	1,23	1,36	1,43	1,48	1,52	0,78	0,55
$F_a/VF_r > e$	X	0,72					0,63	0,57
	Y	1,79	1,97	2,08	2,14	2,21	1,24	0,93
$e$	0,51	0,47	0,44	0,42	0,41	0,80	1,14	



Kontak permukaan belakang      Kontak permukaan depan

Nomor bantalan		Ukuran luar (mm)				
		$d$	$D$	$B$	$r$	$r_1$
7303 A DB	7303 B DB	17	47	28	1,5	0,8
7304 A DB	04 B DB	20	52	30	2	1
7305 A DB	05 B DB	25	62	34	2	1
7306 A DB	7306 B DB	30	72	38	2	1
7307 A DB	07 B DB	35	80	42	2,5	1,2
7308 A DB	08 B DB	40	90	46	2,5	1,2
7309 A DB	7309 B DB	45	100	50	2,5	1,2
7310 A DB	10 B DB	50	110	54	3	1,5
7311 A DB	11 B DB	55	120	58	3	1,5

Nomor nominal A menyatakan  $\alpha = 30^\circ$ , B menyatakan  $\alpha = 40^\circ$  dan C (ditiadakan dari tabel) menyatakan  $\alpha = 15^\circ$

Nomor bantalan	Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik $C_0$ (kg)	Nomor bantalan	Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik $C_0$ (kg)
7303 A DB	2030	1660	7303 B DB	1890	1500
7304 A DB	2390	1990	7304 B DB	2230	1790
7305 A DB	3350	3000	7305 B DB	3100	2680
7306 A DB	4250	3900	7306 B DB	3900	3600
7307 A DB	5100	4900	7307 B DB	4700	4400
7308 A DB	6200	6100	7308 B DB	5700	5450
7309 A DB	8050	8200	7309 B DB	7500	7000
7310 A DB	9400	9700	7310 B DB	8700	8700
7311 A DB	11000	11400	7311 B DB	10100	10300

Tabel 5.3 (c) Panjang sabuk-V sempit.

3 V			5 V		
Nomor nominal sabuk	Panjang keliling (mm)	Panjang keliling pada jarak bagi sabuk (mm)	Nomor nominal sabuk*	Panjang keliling (mm)	Panjang keliling pada jarak bagi sabuk (mm)
3V 250	635	631	5V 500	1270	1262
3V 265	673	669	5V 530	1346	1338
3V 280	711	707	5V 560	1422	1414
3V 300	762	758	5V 600	1542	1516
3V 315	800	796	5V 630	1600	1592
3V 355	851	847	5V 670	1702	1694
3V 355	902	898	5V 710	1803	1795
3V 375	953	949	5V 750	1905	1897
3V 400	1016	1012	5V 800	2032	2024
3V 425	1080	1076	5V 850	2159	2151
3V 450	1143	1139	5V 900	2286	2278
3V 475	1207	1203	5V 950	2413	2405
3V 500	1270	1266	5V 1000	2540	2532
3V 530	1346	1342	5V 1060	2692	2684
3V 560	1422	1418	5V 1120	2845	2837

Tabel 5.4 Diameter minimum puli yang diizinkan dan dianjurkan (mm).

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

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



5.1 Transmisi Sabuk-V

Tabel 5.3 (a) Sabuk-V standar (bertanda\*)

Penampang A			Penampang B		
13	* 65	117	16	* 68	*120
14	* 66	*118	17	* 69	121
15	* 67	119	18	* 70	*122
16	* 68	*120	19	* 71	123
*17	* 69	121	20	* 72	124
*18	* 70	*122	21	* 73	*125
*19	* 71	123	22	* 74	126
*20	* 72	124	23	* 75	127
*21	* 73	*125	24	* 76	*128
*22	* 74	126	*25	* 77	129
*23	* 75	127	*26	* 78	*130
*24	* 76	*128	*27	* 79	131
*25	* 77	129	*28	* 80	*132
*26	* 78	*130	*29	* 81	133
*27	* 79	131	*30	* 82	134
*28	* 80	132	*31	* 83	*135
*29	* 81	133	*32	* 84	136
*30	* 82	134	*33	* 85	137
*31	* 83	*135	*34	* 86	*138
*32	* 84	136	*35	* 87	139
*33	* 85	137	*36	* 88	*140
*34	* 86	138	*37	* 89	141
*35	* 87	139	*38	* 90	*142
*36	* 88	*140	*39	* 91	143
*37	* 89	141	*40	* 92	144
*38	* 90	142	*41	* 93	*145
*39	* 91	143	*42	* 94	146
*40	* 92	144	*43	* 95	147
*41	* 93	*145	*44	* 96	*148
*42	* 94	146	*45	* 97	149
*43	* 95	147	*46	* 98	*150
*44	* 96	148	*47	* 99	151
*45	* 97	149	*48	*100	152
*46	* 98	*150	*49	101	153
*47	* 99	151	*50	*102	154
*48	*100	152	*51	103	*155
*49	101	153	*52	104	156
*50	*102	154	*53	*105	157
*51	103	*155	*54	106	158
*52	104	156	*55	107	159
*53	*105	157	*56	*108	*160
*54	106	158	*57	109	161
*55	107	159	*58	*110	162
*56	*108	*160	*59	111	163
*57	109	161	*60	*112	164
*58	*110	162	*61	113	*165
*59	111	163	*62	114	166
*60	*112	164	*63	*115	167
*61	113	*165	*64	116	168
*62	114	166	*65	117	169
*63	*115	167	*66	*118	*170
*64	116	168	*67	119	171

Perhitungan As, Poros dan Pivot

Momen Bengkok di pot 2-2 :

$$M_{b2} = F \cdot l_2 = 25000 \cdot 120$$

Diameter AS di pot 2-2

$$d_2 = \sqrt[3]{\frac{M_{b2}}{0,1 \cdot \sigma_{bij}}} = \sqrt[3]{\frac{3.000.000}{0,1 \cdot 110.000}} = 85,498 = 86 \text{ mm}$$

Kesimpulan : Jadi perbandingan antara konstruksi As tetap pada contoh 1 (gbr) dengan konstruksi As bergerak pada contoh 2 (gbr) :

Pada konstruksi AS TETAP : - Mb maks lebih besar

-  $\sigma_b$  ijin lebih besar

dibanding dengan konstruksi AS BERGERAK dengan tumpuan melayang.

Kekuatan kekal dan faktor perbandingan Tegangan untuk bermacam- macam bahan yang sering digunakan untuk As/Poros. Tabel : 9-01

BAHAN	Perlakuan	Kekuatan Tarik	Tegangan Bengkok berganti	Tegangan Bengkok berulang	Tegangan Puntir berganti	Tegangan Puntir berulang	$\sigma_b$ ijin	$\alpha_0 =$	
		Rm	$\sigma_{b\text{ gt}}$	$\sigma_{b\text{ ul}}$	$\tau_{p\text{ gt}}$	$\tau_{p\text{ ul}}$	$\frac{\sigma_{b\text{ gt}}}{4-6}$	$\frac{\sigma_{b\text{ gt}}}{1,73 \tau_{p\text{ ul}}}$	
		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>		
Baja non Paduan DIN 17100	St 42 St 50 St 60 St 70	Pembebanan normal	420-500	190	300	110	160	32-47	0,69
			500-600	240	370	140	190	40-60	0,73
			600-700	280	430	160	220	47-70	0,74
			700-850	320	500	190	260	53-80	0,71
Baja harden & Temper DIN 17200	C 22 C 35 C 45 C 60 25 CrMo 4 34 CrMo 4	Pembebanan Tinggi	550-650	220	420	160	220	37-55	0,58
			650-800	260	480	150	220	43-65	0,68
			750-900	300	540	190	270	50-75	0,64
			850-1050	340	600	200	320	57-85	0,61
			900-1050	320	470	190	265	53-80	0,70
			1000-1200	360	610	240	237	60-90	0,60
Baja pengerasan kulit DIN 17210	15 Cr 3 16 Mn 18 CrNi 8	Pembebanan tinggi & bergesekan	800-950	390	700	260	360	65-100	0,63
			1000-1200	450	800	290	420	75-115	0,62
			1100-1300	550	980	340	570	80-120	0,56
			600-850	320	560	200	250	53-80	0,74
			800-1100	440	780	260	370	73-110	0,69
			1200-1450	640	1080	370	510	105-160	0,73
Prosentase htdj. Kekuatan Tarik			0,45 0,38	0,71 0,6	0,26 0,22	0,38 0,32			

Perhitungan As, Poros dan Pivot

- Momen puntir MP

- Teg. puntir yang diijinkan  $\tau_{p ij}$

$$\tau_{p ij} = \frac{\tau_{p ulang}}{Sf} \quad (N/mm^2)$$

$\tau_{p ulang}$  = Tegangan puntir berulang

Sf = faktor keamanan  $10 \approx 1$

lihat tabel 9-02

- Faktor  $C_1$  dan  $C_2$  tergantung dari bahan poros

tabel 9-02 ✓

Bahan	Faktor		Tegangan puntir ijin $\tau_{p ijin}$
	$C_1$	$C_2$	
St.37, St.42	0,69	146	15 N/mm <sup>2</sup>
St.50, St.60	0,63	133	20 N/mm <sup>2</sup>
St.70 dan St dengan kekuatan tinggi	0,58	123	25 N/mm <sup>2</sup>