

# **RANCANG BANGUN MESIN PENYOSOH KULIT SORGUM**

## **PROYEK AKHIR**

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



Disusun Oleh :

Denny Julianto	NIRM	0021709
Sandi Gunawan	NIRM	0011755
Sri Budi Purwandani	NIRM	0011756

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN MESIN PENYOSOH KULIT SORGUM**

Oleh:

Denny Julianto / 0021709

Sandi Gunawan / 0011755

Sri Budi Purwandani / 0011756

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan

Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



(Robert Napitupulu, M.T)

Pembimbing 2



(Yang Fitri Arriyani, M.T)

Penguji 1



(Husman, M.T)

Penguji 2



(Indra Feriadi, M.T)

Penguji 3



(Muhammad Yunus, M.T)

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Denny Julianto NIRM : 0021709

Nama Mahasiswa 2 : Sandi Gunawan NIRM : 0011755

Nama Mahasiswa 3 : Sri Budi Purwandani NIRM : 0011756

Dengan Judul : Rancang Bangun Mesin Penyosoh Kulit Sorgum

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja keras 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, 10 Agustus 2020

Nama Mahasiswa

1. Denny Julianto
2. Sandi Gunawan
3. Sri Budi Purwandani

Tanda Tangan

.....  
.....  
.....

## ABSTRAK

*Sorgum menjadi salah satu solusi dalam permasalahan pangan di Indonesia dikarenakan kandungan karbohidrat yang cukup potensial untuk menjadi pengganti beras. Sebelum menjadi beras, sorgum melalui beberapa tahapan yaitu tahap perontokan dan penyosohan. Saat ini, proses penyosohan sorgum masih dilakukan secara manual yaitu ditumbuk secara perlahan-lahan menggunakan alu atau lumpang kemudian diayak menggunakan tampah atau kipas angin. Berdasarkan masalah tersebut, tujuan dari proyek akhir ini yaitu untuk merancang dan membangun mesin penyosoh kulit sorgum dengan kapasitas 20 Kg/Jam. Metode yang digunakan dalam rancang bangun mesin penyosoh kulit sorgum yaitu metode VDI 2222 yang terdiri dari analisis, membuat konsep, merancang dan penyelesaian. Hasil dari metode perancangan VDI 2222 diperoleh hasil rancangan berupa sistem penyosoh menggunakan batu gerinda, sistem penggerak yang digunakan adalah motor bakar bensin 5,5 Hp, sistem transmisi menggunakan puli dan sabuk, sistem pemisah menggunakan plat berlubang, dan sistem rangka menggunakan sambungan las. Hasil dari uji coba mesin ini menunjukkan persentase hasil penyosohan menggunakan Rpm lambat sebesar 48% dengan kapasitas sebesar 58 Kg/jam, Rpm cepat 85% dengan kapasitas sebesar 102 Kg/jam dan Rpm sedang 60% dengan kapasitas sebesar 72 Kg/Jam.*

**Kata Kunci:** *penyosohan, sorgum, tanin,*

## **ABSTRACT**

*Sorghum is one of the solutions to food problems in Indonesia due its carbohydrate content which is quite potential to be a substitute for rice. Before becoming rice, sorghum goes through several stages, namely the threshing and mashing stages. Currently, the sorghum filling procces is still done manually, which is slowly ground using a pestle or mortar then sieving using a tampah or fan. Based on these problems, the objective of this final project is to design and build a sorgum skin support machine with a capacity of 20 Kg/hour. The method used in the design of the sorghum skin support machine is the VDI 2222 method which is consists of analysis, conceptualization, design and completion. The results of the VDI 2222 design method were obtained in the form of a brazing system using a grinding stone, the drive system used was a 5,5 Hp gasoline engine, the transmission system used pulley and belt, the separator system used a perforated plate, and the frame system used welded joint. The results of this machine trial show that the percentage of results using slow Rpm is 48% with a capacity of 59 Kg/hour, fast Rpm 85% with a capacity of 102 Kg/hour and 60% medium Rpm with a capacity of 72 Kg/hour.*

**Key words:** *highlighting, sorghum, tannin*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir 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 penyosoh kulit sorgum ini diharapkan dapat membantu IKM Yayasan Disabilitas dalam melakukan proses penyosohan pada kulit sorgum.

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

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang tak pernah berhenti memberikan dukungan moril, materi dan semangat dalam pelaksanaan proyek akhir ini
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak M.Haritsah Amrullah, M.T. selaku Ka. Prodi Teknik Perancangan Mekanik
4. Bapak Angga Sateria, M.T, selaku Ka. Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.
5. Bapak Robert Napitupulu, S.S.T.,M.T selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu,tenaga dan pikiran dalam memberikan pengarahan dalam penulisan proyek akhir ini.

6. Ibu Yang Fitri Arriyani, S.S.T.,M.T selaku pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu,tenaga dan pikiran dalam memberikan pengarahan dalam penulisan proyek akhir ini.
7. Bapak Jones Reguel selaku mitra dalam pembuatan proyek akhir ini
8. Seluruh dosen pengajar dan instruktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir.
9. Rekan – rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir.
10. Pihak – pihak lain yang telah banyak membantu secara langsung maupun tidak dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

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 karena itu, penulis mengharapkan masukan dari pembaca agar dapat menjadi bahan pertimbangan penulis menyempurnakan laporan proyek akhir ini.

Penulis berharap laporan proyek akhir ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan khususnya dan bagi perkembangan ilmu teknologi pada umumnya.

Sungailiat, Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Definisi dan Kandungan Nutrisi dalam Sorgum .....	5
2.2 Kandungan Tanin Dalam Sorgum.....	6
2.3 Potensi Pengembangan Sorgum .....	7
2.4 Metode Perancangan .....	7
2.4.1 Fase-Fase Dalam Proses Perancangan .....	8

2.4.2 Metode Perancangan Produk .....	8
2.5 Komponen-Komponen Mesin yang Digunakan .....	9
2.5.1 Poros .....	9
2.5.2 Pasak .....	11
2.5.3 Bantalan / Bearing .....	11
2.5.4 Puli dan Sabuk .....	12
2.5.5 Elemen Pengikat .....	14
2.6 Perhitungan Elemen Mesin .....	15
2.7 Pembuatan <i>Operational Plan</i> .....	22
2.8 Perawatan Mesin .....	22
2.8.1 Faktor Penentu Keberhasilan Perawatan .....	22
2.8.2 Jenis-Jenis Perawatan .....	23
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN.....</b>	<b>26</b>
3.1 Identifikasi Masalah .....	27
3.2 Studi Literatur.....	27
3.3 Proses Perancangan .....	27
3.4 Pembuatan Alat .....	27
3.5 Perakitan .....	27
3.6 Uji Coba .....	28
3.7 Sistem Perawatan .....	28
3.8 Kesimpulan dan Saran.....	28
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Identifikasi Masalah .....	29

4.2 Studi Literatur.....	29
4.3 Proses Perancangan .....	29
4.3.1 Perhitungan Elemen Mesin.....	44
4.4 Pembuatan Alat .....	53
4.5 Perakitan .....	57
4.6 Uji Coba .....	61
4.7 Sistem Perawatan .....	62
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>64</b>
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran .....	64

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Daftar Tuntutan .....	30
4.2 Uraian Fungsi Bagian .....	32
4.3 Alternatif Sistem Penggerak .....	33
4.4 Alternatif Sistem Transmisi .....	34
4.5 Alternatif Sistem Penyosoh .....	35
4.6 Alternatif Sistem Pemisah .....	36
4.7 Alternatif Sistem Rangka .....	37
4.8 Kombinasi Alternatif Fungsi Bagian .....	38
4.9 Kombinasi Konsep 1 .....	38
4.10 Kombinasi Konsep 2 .....	39
4.11 Kombinasi Konsep 3 .....	40
4.12 Metode <i>Scoring</i> .....	41
4.13 Kriteria Penilaian .....	42
4.14 Penilaian Alternatif Varian Konsep .....	43
4.15 Uji Coba Mesin .....	61
4.16 Perawatan Mesin .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tanaman Sorgum .....	5
2.2 Tahapan Perancangan Metode VDI 2222 .....	9
2.3 Poros .....	10
2.4 <i>Bearing</i> /Bantalan .....	11
2.5 Puli danSabuk .....	13
2.6 Jenis-Jenis Perawatan.....	23
3.1 Diagram Alir .....	26
4.1 <i>Black Box</i> .....	31
4.2 <i>Scope</i> Perancangan.....	31
4.3 Hirarki Fungsi Bagian.....	32
4.4 Kombinasi Konsep 1 .....	39
4.5 Kombinasi Konsep 2.....	40
4.6 Kombinasi Konsep 3 .....	41
4.7 Diagram Benda Bebas.....	46
4.8 Diagram Gaya .....	48
4.9 Diagram Momen .....	48
4.10 Poros Utama .....	54
4.11 Kipas .....	55
4.12 <i>Hopper</i> .....	55
4.13 Rangka Mesin .....	56
4.14 Rangka Mesin .....	58
4.15 Cover Bagian Bawah Mesin.....	58
4.16 <i>Assembly Pillow Block</i> dan Poros Utama .....	58
4.17 <i>Assembly</i> Poros Pada Rangka Mesin .....	59

4.18 Pemasangan Puli Pada Poros .....	59
4.19 Pemasangan Motor Bakar Pada Rangka .....	59
4.20 Pemasangan Puli dan Sabuk Pada Motor .....	60
4.21 Pemasangan Cover Atas.....	60
4.22 Pemasangan Hopper Pada Cover Atas.....	60
4.23 Mesin Penyosoh Kulit Sorgum .....	61

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Gambar Kerja

Lampiran 3 : Standar Pelumasan dan Kebersihan

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbanyak keempat di dunia. Badan Pusat Statistik memproyeksikan jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2045 akan mencapai 319 juta jiwa atau meningkat 52 juta jiwa dibandingkan saat ini sebanyak 267 juta jiwa (Badan Pusat Statistik, 2020). Seiring dengan kenaikan jumlah populasi penduduk, maka kebutuhan akan bahan pangan terutama beras sebagai makanan pokok akan meningkat. Akan tetapi jumlah produksi beras di Indonesia tidak mampu mencukupi kebutuhan seluruh rakyat Indonesia. Impor beras tidak bisa dihindari lagi, pada tahun 2018 Indonesia mengimpor beras mencapai 780 ribu ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Bila hal ini terus berkelanjutan, maka bangsa kita akan masuk ke dalam jebakan pangan (*food trap*). Untuk mengatasi hal tersebut dan mengurangi ketergantungan bangsa Indonesia yang sangat tinggi terhadap beras, perlu dilakukan berbagai upaya antara lain dengan melakukan diversifikasi pangan, yaitu dengan mencari pangan alternatif lainnya (Adistya, 2006).

Salah satu alternatif yang mampu menjadi solusi dalam permasalahan pangan di Indonesia adalah Sorgum. Sorgum merupakan salah satu jenis tanaman sereal yang termasuk dalam famili *gramineae* dan sub famili *panicoideae* (Mudjsihono dan Suprpto, 1987). Di Indonesia, sorgum masih belum populer, hanya sedikit masyarakat yang mengetahui tentang tanaman sorgum. Padahal sorgum memiliki banyak manfaat di bidang pangan, misalnya sebagai beras sorgum, tepung sorgum, dan bermacam macam produk pangan lainnya. Manfaat tanaman sorgum selain sebagai bahan pada pengolahan pangan juga digunakan untuk komponen rensun pakan ternak dan bahan industri etanol (Suarni dan Hamdani, 2001). Sorgum berada dalam urutan keempat dalam penyediaan kalori dunia setelah gandum, beras dan jagung (Hubeis, 1984). Beberapa daerah di Indonesia yang sudah membudidayakan sorgum seperti di Jawa

Tengah, Jawa Timur (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Daerah Tk 1 Jawa Tengah dalam *beti et al* 1990), dan Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur (Direktorat Jenderal Perkebunan, 1996).

Sementara itu, kesulitan utama dalam pemanfaatan sorgum terutama pada biji sorgum untuk dikonsumsi secara aman adalah dalam hal menghilangkan kandungan tanin yang terdapat dalam *pericarp* bijinya. Kandungan tanin yang terdapat pada lapisan kulit ari biji (lapisan testa), bersifat antinutrisi dan dapat menimbulkan antidiigestive. Kadar tanin pada biji sorgum berkisar antara 0,4-6,8%, tergantung varietas (Firmansyah dkk, 2011). Cara utama untuk memisahkan bagian pericarp dengan inti biji adalah dengan cara digosok (Patiwiri, 2006). Kesulitan lainnya yang dialami petani dalam pemanfaatan sorgum adalah kurangnya kelengkapan pasca panen terutama dalam hal penyosohan kulit sorgum. Biji sorgum sulit dikupas sehingga diperlukan perbaikan teknologi penyosohan (Sirrapa, 2003).

Pada dasarnya penyosohan kulit sorgum bisa dibagi menjadi dua cara, yaitu dengan cara menumbuk sorgum menggunakan alu dan lumpang serta penyosohan menggunakan mesin (Aqil, 2013). Penyosohan menggunakan alu dan lumpang memiliki kelebihan yaitu biaya pengerjaan yang murah namun hasil dari proses penyosohan secara manual tidak bersih sempurna. Penyosohan menggunakan mesin memiliki kelebihan dapat memproduksi dalam jumlah yang banyak dan efisien terhadap waktu penyosohan. Berdasarkan hasil survei, salah satu IKM Yayasan Disabilitas yang berada di Kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka yang juga memproduksi dan mengelolah tanaman sorgum mempunyai permasalahan di proses penyosohannya. Proses penyosohan yang dilakukan oleh IKM ini masih dilakukan secara manual yaitu ditumbuk secara perlahan lahan menggunakan alu atau lumpang, kemudian kulit ari yang telah terkelupas diayak menggunakan tampah atau menggunakan kipas angin. Sehari mereka dapat menyosoh kulit sorgum sebanyak 10 Kg dengan jumlah tenaga kerja 2 orang. Hasil dari proses penyosohan secara manual ini menyebabkan sebagian biji sorgum menjadi pecah dan ada biji sorgum yang tidak terkelupas.

Perancangan dan modifikasi mesin penyosoh sorgum telah banyak dilakukan, salah satunya oleh Balai Tanaman Serealia (2010) telah memodifikasi mesin penggiling padi tipe *Engelbert* menjadi mesin silinder sosoh abrasif tipe PSA-M3 yang memiliki kelebihan dimensi alat lebih besar, kapasitas mesin menjadi 40 kg/jam dan enjin penggerak menjadi 10 HP. Namun hasil dari penyosohan mesin ini masih kurang maksimal, dari percobaan yang dilakukan pada 3 jenis varietas sorgum, yaitu varietas merah, hitam dan putih, dan varietas putih dengan kapasitas penyosohan adalah 43,64 kg/jam dan pemakaian bahan bakarnya 0,70 l/jam, menghasilkan butir sosoh yang utuh sebanyak 74,88% dan butir sosoh yang pecah sebanyak 14,05%, dengan kandungan tanin biji yang tersosoh 0,33%, kapasitas tersebut dicapai pada dua kali penyosohan (Firmansyah *et al*, 2010). Ana Nurhasanah dkk (2018) juga melakukan uji kinerja mesin penyosoh sorgum tipe silinder vertikal tingkat tiga. Bahan uji yang digunakan adalah biji sorgum varietas KD4, Numbu dan Kawali. Mesin penyosoh sorgum ini secara keseluruhan mempunyai dimensi p x l x t adalah 1447 x 1066 x 2733 mm dengan tenaga penggerak motor listrik 3 phase 20 Kw. Mesin penyosoh ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu komponen unit penyosoh serta komponen unit pendukung berupa kerangka dan tenaga penggerak. Komponen utama unit penyosoh terdiri dari batu abrasif yang memiliki diameter 253 mm, panjang 270 mm. Pada mesin penyosoh ini memiliki silinder penyaring terbuat dari plat *perforated* yang memiliki tebal 1 mm dengan profil lubang berbentuk persegi panjang miring (14x1,2 mm) sehingga bekatul atau dedak hasil penyosohan diharapkan dapat lolos melewati lubang tersebut. Desain silinder penyaring dibuat menjadi dua bagian dengan maksud agar lebih mudah dilepas pada saat pengecekan kondisi batu serta permasalahan lain yang kemungkinan muncul pada saat penyosohan, tanpa perlu membuka *casing* bagian keluaran. Hasil dari mesin penyosoh sorgum tipe silinder tiga tingkat sudah dapat menyosoh biji sorgum dengan 1 (satu) kali ulangan penyosohan sehingga kapasitas mencapai 100-150 kg/jam. Penyosohan dilakukan optimum (satu kali penyosohan) dengan kualitas biji utuh rata-rata 91,16 % - 94,40% dan biji pecah sekitar 3-6% dan nilai *whiteness* 46,66% (cerah) dengan kadar tanin rata-rata 0,09%.

Berdasarkan uraian diatas tentang proses penyosohan sorgum, maka dibuatlah perancangan dan pembuatan mesin penyosoh sorgum yang bertujuan untuk membantu masyarakat dalam proses penyosohan sorgum dalam kapasitas besar dan waktu yang cepat sehingga dapat meningkatkan jumlah produksi dan pendapatan para petani sorgum, dan juga sorgum dapat menjadi alternatif makanan pengganti beras.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada proyek akhir ini adalah:

- a) Bagaimana merancang dan membangun mesin penyosoh kulit sorgum yang mampu menyosoh biji sorgum dengan kapasitas 20 Kg/jam

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Proses penyosohan pada biji sorgum dilakukan setelah biji sorgum telah kering.

### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini antara lain:

- a) Mampu merancang dan membangun mesin penyosoh kulit sorgum dengan kapasitas 20 Kg/jam

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Definisi dan Kandungan Nutrisi dalam Sorgum**

Sorgum (*Sorghum bicolor L.Moench*) merupakan salah satu jenis tanaman sereal serbaguna yang dapat digunakan sebagai sumber pangan, pakan ternak, dan bahan baku industri. Sorgum merupakan komoditas alternatif untuk pangan, pakan dan industri. Tanaman sorgum toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan kering, serta relatif tahan terhadap gangguan hama penyakit (Sudaryono, 1996). Pada kondisi iklim dan situasi pengairan yang tidak memungkinkan untuk ditanami padi dan jagung, akan tetapi sorgum masih dapat tumbuh dan membuahakan hasil (Hulse, dkk., 1980). Tanaman sorgum dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini



Gambar 2.1 Tanaman Sorgum (Shutterstock)

Menurut Suprpto dan Mudjisihono (1987), secara umum, biji sorgum dapat dikenali dengan bentuknya yang bulat dan terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu kulit luar (8%), lembaga (10%), dan endosperma (82%). Sorgum memiliki kandungan nutrisi yang relatif sama dengan beras, gandum dan jagung dengan kandungan lemak, protein dan karbohidrat yang cukup memadai, dengan jumlah kalori yang lebih rendah. Sorgum merupakan sereal sumber karbohidrat, dengan nilai gizi sekitar 83% karbohidrat, 3,50% lemak, dan 10% protein (basis kering) (Suarni, 2004). Menurut Beti *et al* (1990), Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura (1996) dan

Direktorat Jenderal Perkebunan (1996), sorgum merupakan komoditas sumber karbohidrat yang cukup potensial karena kandungan karbohidratnya cukup tinggi, sekitar 73 g/100 g bahan. Sorgum memiliki kandungan zat besi sebanyak 5,4 mg/100 gram, lebih tinggi dibandingkan zat besi dalam beras pecah kulit (1,8mg/100 gram) dan gandum (3,5mg/100 gram) (Susila, 2012). Menurut Beti *et al* (1990), sorgum memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, dalam 100 gram bahan, sorgum mengandung 11 gram protein lebih tinggi dibandingkan beras (7 gram), jagung (9 gram) dan kentang (2 gram).

## **2.2 Kandungan Tanin Dalam Sorgum**

Salah satu permasalahan yang terjadi pada proses pengolahan dan penyosohan sorgum adalah adanya kandungan tanin yang terdapat dalam pericarp bijinya. Tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein sehingga menurunkan mutu dan daya cerna protein (Elefatio, dkk, 2005). Kandungan tanin yang terdapat pada lapisan kulit ari biji (lapisan testra), bersifat antinutrisi dan dapat menimbulkan antidigestive. Kadar tanin pada biji sorgum berkisar antara 0,4-6,8%, tergantung varietas (Firmansyah dkk, 2011). Walaupun demikian, dalam jumlah terbatas tanin bermanfaat bagi tubuh karena bersifat antioksidan (Suarni dan Subagio, 2013). Sorgum dianggap memiliki kekurangan karena mengandung tanin dan asam fitat. Senyawa tersebut merupakan antinutrisi yang memberikan efek merugikan dalam sistem pencernaan manusia (Elefatio, dkk., 2005). Namun, tanin yang terdapat pada biji sorgum dapat dihilangkan dengan cara penyosohan. Penyosohan mempunyai tujuan untuk melepas lapisan kulit pericarp dan germ namun tetap menjaga keutuhan lapisan aleuron dan bagian dalamnya (Aqil, 2013). Beberapa metode penyosohan, diantaranya penyosohan secara tradisional dengan alu atau lumpang, penyosohan dengan mesin penyosoh tipe abrasif dan penyosohan alkalis (Mc Nell and Mantross 2003). Menurut Prof Kardyanto dari Tim Sorgum Indonesia menyatakan bahwa penyosohan sorgum lebih efektif menggunakan mesin penyosoh yang bersifat abrasif karena sorgum tidak mempunyai kulit luar, berbeda dengan padi,

kulit luar padi mudah dilepas dan berasnya tidak mempunyai lapisan keras. Sedangkan sorgum kulit luarnya sangat keras hanya bisa dihancurkan dengan menggunakan sistem penyosoh yang bersifat abrasif, apabila sistem penyosohan dipaksakan menggunakan bahan logam, maka hasil sosoh akan membuat biji sorgum banyak yang pecah.

### **2.3 Potensi Pengembangan Sorgum**

Tanaman sorgum sudah mulai dikembangkan di Indonesia, hal tersebut terlihat dari data hasil ekspor dan impor sorgum selama Pelita V (1989-1993), Indonesia telah mengeskor mencapai 1.092.400 kg (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura, 1996). Areal yang berpotensi untuk pengembangan sorgum di Indonesia sangat luas, meliputi daerah beriklim kering atau musim hujannya pendek serta tanah yang kurang subur (Sirappa, 2003). Rata-rata luas tanam dan produktivitas sorgum di Indonesia berbeda-beda seperti di Nusa Tenggara Barat (1992-1994) luas tanam 30 ha, dengan jumlah produksi 54 t dan produktivitas 1,80 t/ha. Berbeda dengan luas tanam di daerah Nusa Tenggara Timur (1993-1994) yang mempunyai luas tanam 26 ha, jumlah produksi 39 ha dan produktivitas mencapai 1,50 t/ha (Direktorat Jenderal Perkebunan, 1996). Selain itu, Indonesia juga merupakan salah satu negara produsen utama sorgum dunia dengan luas panen 18000 ha, produksi 13000 t dan produktivitas 0,72 t/ha (Beti *et al*, 1990). Namun, hingga kini perkembangan sorgum nasional belum masuk dalam statistik pertanian yang menunjukkan bahwa komoditas tersebut belum mendapat prioritas untuk dikembangkan. Namun ditinjau dari daerah pengusahaan yang cukup luas, rata-rata produktivitas yang lebih tinggi dibanding negara produsen utama sorgum, serta adanya defisit permintaan sorgum di beberapa negara, sorgum mempunyai prospek yang cukup cerah di Indonesia. (Sirappa, 2003).

### **2.4 Metode Perancangan**

Perancangan adalah kegiatan awal dari usaha merealisasikan suatu produk yang keberadaannya diperlukan oleh masyarakat untuk meringankan hidupnya (Harsokoesoemo, 2004). Metode perancangan produk adalah tiap-tiap prosedur, teknik

dan alat bantu tertentu yang mempresentasikan sejumlah aktivitas tertentu yang digunakan oleh perancang dalam proses total perancangan (Ginting, 2010).

#### **2.4.1 Fase-Fase Dalam Proses Perancangan**

Menurut H. Darmawan Harsokoesoemo dalam bukunya yang berjudul pengantar perancangan teknik, 2004: 20 edisi kedua, perancangan itu sendiri terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan, karena itu perancangan kemudian disebut sebagai proses perancangan yang mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam perancangan tersebut. Kegiatan-kegiatan dalam proses perancangan dinamakan fase. Fase-fase dalam proses perancangan berbeda satu dengan yang lainnya. Setiap fase itu sendiri masih terdiri dari beberapa kegiatan, yang dinamakan langkah-langkah dalam fase. Salah satu deskripsi proses perancangan adalah deskripsi yang menyebutkan bahwa proses perancangan terdiri dari fase-fase berikut, yaitu :

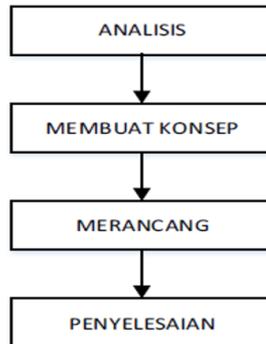
1. Diidentifikasikannya kebutuhan,
2. Definisi proyek, analisis masalah, penyusunan spesifikasi teknis produk dan perencanaan proyek,
3. Perancangan konsep produk,
4. Perancangan produk,
5. Penyusunan dokumen berupa gambar produk hasil rancangan dan spesifikasi pembuatan produk.

#### **2.4.2 Metode Perancangan Produk**

Menurut H. Darmawan Harsokoesoemo, 2004 terdapat beberapa cara atau tahapan dalam perancangan:

1. Metode Ibrahim Zeid
2. Metode French (model proses perancangan deskriptif)
3. Metode Pahl dan Beitz
4. Metode VDI (Persatuan Insinyur Jerman)
5. Metode Ullman

Tahap tahap perancangan yang dilakukan menurut metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222) dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini:



Gambar 2.2 Tahapan Perancangan Metode VDI 2222 (Aziz,2016)

Berikut merupakan penjelasan dari gambar tahapan perancangan metode VDI 2222 di atas (Aziz, 2016)

1. Analisis merupakan tahapan pertama yang digunakan dalam perancangan untuk mengidentifikasi suatu masalah.
2. Hasil dari tahap analisis merupakan input dari tahap berikutnya, yaitu tahap perancangan konsep produk. Spesifikasi perancangan berisi syarat-syarat teknis yang disusun dari daftar keinginan pengguna yang dapat diukur.
3. Merancang merupakan tahap menggambarkan wujud produk yang didapat dari hasil penilaian konsep rancangan. Konstruksi rancangan ini merupakan pilihan optimal setelah melalui tahapan penilaian teknis dan ekonomis.
4. Penyelesaian merupakan tahapan terakhir dari setiap tahapan perancangan. Hasil dari tahap merancang merupakan inputan untuk melakukan perancangan.

## **2.5 Komponen-Komponen Mesin yang Digunakan**

Komponen yang digunakan dalam pembuatan mesin ini adalah sebagai berikut:

### **2.5.1 Poros**

Poros adalah batang logam berpenampang lingkaran yang berfungsi untuk memindahkan putaran atau mendukung sesuatu beban dengan atau tanpa meneruskan

daya. Poros ditahan oleh dua atau lebih bantalan poros atau pemegang poros, dan bagian berputar yang mendukung poros : roda daya (Fly Wheel ), roda gigi, roda ban, roda gesek dll (Firdausi, 2013). Gambar poros ditunjukkan pada Gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3 Poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut (Sularso dan Suga, 2004) :

1. Poros transmisi

Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sproket rantai, dll.

2. Spindel

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

3. Gandar

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

Menurut bentuknya, poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin totak, dll. Poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah, dan lain-lain.

### **2.5.2 Pasak**

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sprocket, puli, kopling, dll pada poros. Momen diteruskan dari poros ke naf atau dari naf ke poros. Pemasangan pasak antara poros dan hub dilakukan dengan membenamkan pasak pada alur yang terdapat antara poros dan hub sebagai tempat dudukan pasak dengan posisi memanjang sejajar sumbu poros (Sularso dan Suga, 2004).

### **2.5.3 Bantalan / Bearing**

Bearing adalah suatu elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan berumur panjang. Bearing ini harus cukup kokoh untuk menahan beban dari poros yang terhubung dengan komponen mesin lainnya sehingga dapat berputar, bekerja sesuai dengan fungsinya. Bearing ini dapat diklasifikasikan atas; Bearing Radial, Bearing axial (Firdausi, 2013). Gambar bearing seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2. 4 Bearing

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Sularso dan Suga, 2008):

1. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros

a. Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.

b. Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol bulat.

2. Atas dasar arah beban terhadap poros

a. Bantalan radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.

b. Bantalan axial

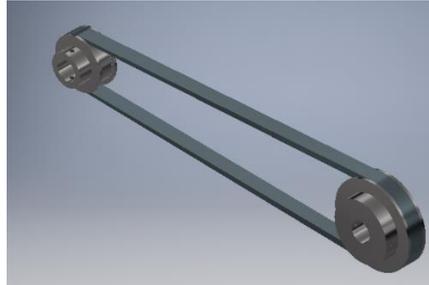
Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

c. Bantalan gelinding khusus

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

#### **2.5.4 Puli dan Sabuk (Firdausi, 2013)**

Puli merupakan tempat bagi sabuk atau belt untuk berputar. Sabuk atau ban mesin dipergunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang sejajar. Jarak antara kedua poros tersebut cukup panjang, dan ukuran ban mesin yang dipergunakan dalam sistem transmisi sabuk ini tergantung dari jenis ban sendiri. Sabuk/Ban mesin selalu dipergunakan dengan komponen pasangan yaitu puli. Dasar bekerjanya pada transmisi adalah berdasarkan adanya gesekan saja. Yaitu gesekan dari sabuk atau puli. Sabuk biasanya meneruskan daya dari puli yang dipasang pada motor listrik, motor bakar, generator listrik ke puli pada alat – alat yang di gerakkan oleh motor-motor penggerak tersebut. Gambar puli dan sabuk seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5 Puli dan Sabuk

Jenis-jenis sabuk:

- Sabuk Rata  
Sabuk rata terbuat dari kulit kain, plastik, atau campuran ( sintetik ). Sabuk ini dipasang pada silinder rata dan meneruskan pada poros yang berjarak kurang dari 10 meter perbandingan transmisi dari 1 : 1 sampai 1 : 6. Sabuk Penampang Bulat Sabuk ini dipergunakan untuk alat alat kecil, alat laboratorium yang digerakkan dengan motor kecil jarak antara kedua poros pendek 30 cm maksimum
- Sabuk V  
Sabuk ini mempunyai penampang trapesium sama kaki bahan terbuat dari karet. Permukaan diperkuat dengan pintalan lain. Bagian dalam sabuk diberi serat polister, jarak antara kedua poros dapat mencaoai 5 meter dengan perbandingan putaran 1 – 1 sampai 7 :1. Kecepatan putaran antara 10 sampai 20 m/detik, Daya yang ditrasmisikan dapat mencapai 100 Hp.
- Sabuk Gilir  
Merupakan penemuan baru dalam hal transmisi sabuk. Sabuk ini dapat meniadakan kekurangan pada transmisi sabuk yaitu ketepatan perbandingan putaran seperti pada roda gigi. Penggunaan pada mesin jahit, foto copy, computer.

### 2.5.5 Elemen Pengikat

Untuk mengikat dua komponen menjadi satu berarti mereka digabungkan, dan sambungan tersebut dipaten atau dikunci bersamaan. Yang dapat memungkinkan hal ini adalah sebuah alat pengikat (*fastener*).

Elemen-elemen pengikat yang digunakan adalah:

1. Baut dan Mur (Sularso dan Suga, 2008)

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting. Untuk mencegah kecelakaan, atau kerusakan pada mesin, pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai. Untuk menentukan ukuran baut dan mur, berbagai faktor harus diperhatikan seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan, kelas ketelitian, dll.

Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut dapat berupa:

- a. Beban statis aksial murni
- b. Beban aksial, bersama dengan beban puntir
- c. Beban geser
- d. Beban tumbukan aksial

2. Pengelasan (Harsono dan Toshie, 1994)

Berdasarkan definisi dari *Deutche Industrie Normen* (DIN) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Berdasarkan cara kerjanya, pengelasan diklasifikasikan dalam tiga kelas utama yaitu: pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian.

- a. Pengelasan cair adalah cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar.

- b. Pengelasan tekan adalah cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
- c. Pematrian adalah cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam induk tidak turut mencair.

## 2.6 Perhitungan Elemen Mesin (Sularso dan Suga, 2008)

Perhitungan elemen mesin adalah sebagai berikut:

### 1. Perhitungan Daya Motor (2.1)

Untuk mencari daya motor dapat dicari dengan rumus :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot T$$

Sedangkan untuk mencari T dapat diselesaikan dengan rumus :

$$T = F \cdot r \tag{2.2}$$

Dimana :

P = Daya motor (Kw)

T = Torsi motor (N.m)

n = Putaran motor (Rpm)

F = Gaya (N)

r = Jari – jari (mm)

Torsi pada motor dan puli dapat dihitung dengan rumus dibawah ini

$$T_1 = 9550 \cdot \frac{P \cdot Cb}{n_1} \tag{2.3}$$

$T_2 = T_1 \cdot i$

Dimana :

$T_1$  = Torsi pada motor (N.m)

$T_2$  = Torsi pada puli (N.m)

$P$  = Daya (Kw)

$C_b$  = Faktor pemakaian

$n_1$  = Putaran mesin (rpm)

## 2. Perhitungan Pada Poros

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan poros (Bandung, 1996) antara lain :

- Diameter Poros (d)

Ada beberapa rumus dalam mencari diameter poros salah satunya adalah sebagai berikut :

$$d = \sqrt{\frac{MR}{0,1 \cdot \sigma_b \text{ ijin}}} \quad (2.4)$$

Dimana :

$d$  = Diameter poros (mm)

$MR$  = Momen gabungan (N.mm)

$\sigma_b \text{ ijin}$  = Tegangan bengkok ijin (N/mm<sup>2</sup>)

- Momen Bengkok Poros (Mb)

Momen bengkok poros dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$M_b = F \cdot L \quad (2.5)$$

Dimana :

$M_b$  = Momen bengkok (Nmm)

$F$  = Gaya (N)

$L$  = Jarak (mm)

- Tegangan Bengkok Poros

Tegangan bengkok yang berkerja pada suatu poros dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$\sigma_b = \frac{M_b \cdot c}{I} = \frac{M_b}{W_b}$$

$$c = \frac{d}{2}$$

$$I = \frac{\pi}{64} \cdot d^4$$

$$W_b = \frac{\pi}{32} \cdot d^3$$

$$\sigma_b = \frac{M_b \max \frac{d}{2}}{\frac{\pi}{64} d^4} \quad (2.6)$$

Dimana :

$\sigma_b$  = Tegangan bengkok (N/mm)

$M_b$  = Momen bengkok (Nmm)

$d$  = Diameter (mm)

$I$  = Inersia (mm<sup>4</sup>)

$c$  = Jarak maksimum titik berat (mm)

- Momen Puntir Poros ( $M_p$ )

Momen puntir poros dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$M_p = F \cdot r \quad (2.7)$$

Dimana :

$F$  = Gaya (N)

$r$  = Jari-jari (mm)

- Tegangan Puntir Poros ( $\tau_p$ )

Tegangan puntir poros dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$\tau_p = \frac{M_p \cdot r}{I} = \frac{M_b}{W_b} \quad (2.8)$$

Dimana :

$\tau_p$  = Tegangan puntir (N/mm)

$M_p$  = Momen puntir (Nmm)

$W_p$  = Momen tahanan puntir ( $\text{mm}^3$ )

$r$  = Jari-jari (mm)

$i$  = Momen inersia polar ( $\text{mm}^3$ )

- Perhitungan Momen Gabungan Poros (MR)

$$MR = \sqrt{M_b^2 + 0,75 \cdot (\alpha_0 \cdot M_p)^2} \quad (2.9)$$

Dimana :

MR = Momen gabungan (Nmm)

$M_b$  = Momen bengkok (N.mm)

$\alpha_0$  = Perbandingan tegangan pembebanan dinamis

$M_p$  = Momen puntir (N.mm)

- Tegangan Gabungan Poros ( $\sigma$  gab)

$$\sigma \text{ gab} = \frac{\sigma_b}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_b}{2}\right)^2 + \tau_p^2} \quad (2.10)$$

Dimana :

$\sigma$  gab = Tegangan gabungan ( $\text{N/mm}^2$ )

$\sigma_b$  = Tegangan bengkok ( $\text{N/mm}^2$ )

$\tau_p$  = Tegangan puntir ( $\text{N/mm}^2$ )

### 3. Perhitungan Puli dan Sabuk

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan puli dan sabuk (Timah, 1996) antara lain :

- Perhitungan Daya Rencana ( Pd) (2.11)

$$Pd = F_c \cdot P$$

Dimana :

Fc = Faktor koreksi

P = Daya (Kw)

Pd = Daya rencana (Kw)

- Gaya pada Puli (N) (2.12)

$$F_p = \frac{T}{r} P_d = F_c \cdot P \quad \text{Dimana :}$$

Fp = Gaya pada puli (N)

T = Torsi ( N.m)

r = Jari-jari puli (m)

- Kecepatan Linier Sabuk (V) (2.13)

$$V = \frac{\pi}{60} \cdot \frac{d_p}{1000}$$

Dimana :

V = Kecepatan linier sabuk (m/s)

n = Putaran puli (Rpm)

dp = Diameter puli (mm)

- Panjang Sabuk (L) (2.14)

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

Dimana :

L = Panjang sabuk (mm)

Dp = Diameter puli penggerak (mm)

dp = Diameter puli yang digerak (mm)

C = Jarak sumbu poros dan puli (mm)

- Jarak Poros Puli (C) (2.15)

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

Dimana :

C = Jarak poros puli (mm)

Dp = Diameter puli yang digerak (mm)

dp = Diameter puli penggerak (mm)

Untuk harga b dapat dicari dengan rumus berikut.

$$b = 2.L - (\pi (Dp - dp)) \quad (2.16)$$

Dimana :

L = Panjang keliling pulin (mm)

- Perbandingan Transmisi Puli ( i ) (2.17)

$$i = \frac{n1}{n2} = \frac{Dp}{dp}$$

Dimana :

Dp = Diameter puli penggerak (mm)

dp = Diameter puli yang digerak (mm)

n1 = Putaran poros penggerak (mm)

n2 = Putaran poros yang digerak (mm)

- Perhitungan Gaya Keliling (2.18)

$$F_t = \frac{2.M_p}{dp}$$

Dimana :

F<sub>t</sub> = Gaya keliling (N)

$M_p$  = Momen puntir (Nmm)

$d_p$  = Diameter puli (mm)

#### 4. Perhitungan Bearing

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam merencanakan *bearing* adalah sebagai berikut :

- Momen Gabungan *Bearing* (MR) (2.19)

$$MR = \sqrt{0.75 \cdot (\alpha \cdot T)^2}$$

Dimana :

MR = Momen gabungan (Nmm)

$M_p$  = Momen puntir (Nmm)

- Diameter *Bearing* (d) (2.20)

$$d = \sqrt[3]{\frac{MR}{0.1 \cdot \sigma_b \text{ ijin}}}$$

Dimana :

d = Diameter *bearing* (mm)

MR = Momen gabungan *bearing* (Nmm)

$\sigma_b$  ijin = Tegangan bengkok ijin (Nmm<sup>2</sup>)

- Faktor Kecepatan (Fn) (2.21)

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

Dimana :

$F_n$  = Faktor kecepatan

n = Putaran poros (Rpm)

## **2.7 Pembuatan *Operational Plan* (Timah, 1996)**

Pembuatan *operational plan* digunakan dalam pembuatan komponen mesin dengan menggunakan metode penomoran sebagai berikut:

...0.1 Periksa benda kerja dan gambar kerja

...0.2 Setting mesin

...0.3 Marking out

...0.4 Cekam benda kerja

...0.5 Proses benda kerja

## **2.8 Perawatan Mesin (Timah,1996)**

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu peralatan pada kondisi yang dapat diterima. Pelumasan dan kebersihan suatu mesin adalah salah satu tindakan perawatan paling dasar yang harus dilaksanakan sebelum dan sesudah mempergunakan mesin, karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi. Keausan dan korosi adalah faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin, oleh karena itu pelumasan yang semestinya dan penggantian serta penambahan secara berkala, memegang peranan utama didalam perawatan kepresisian dan mencegah terjadinya keausan.

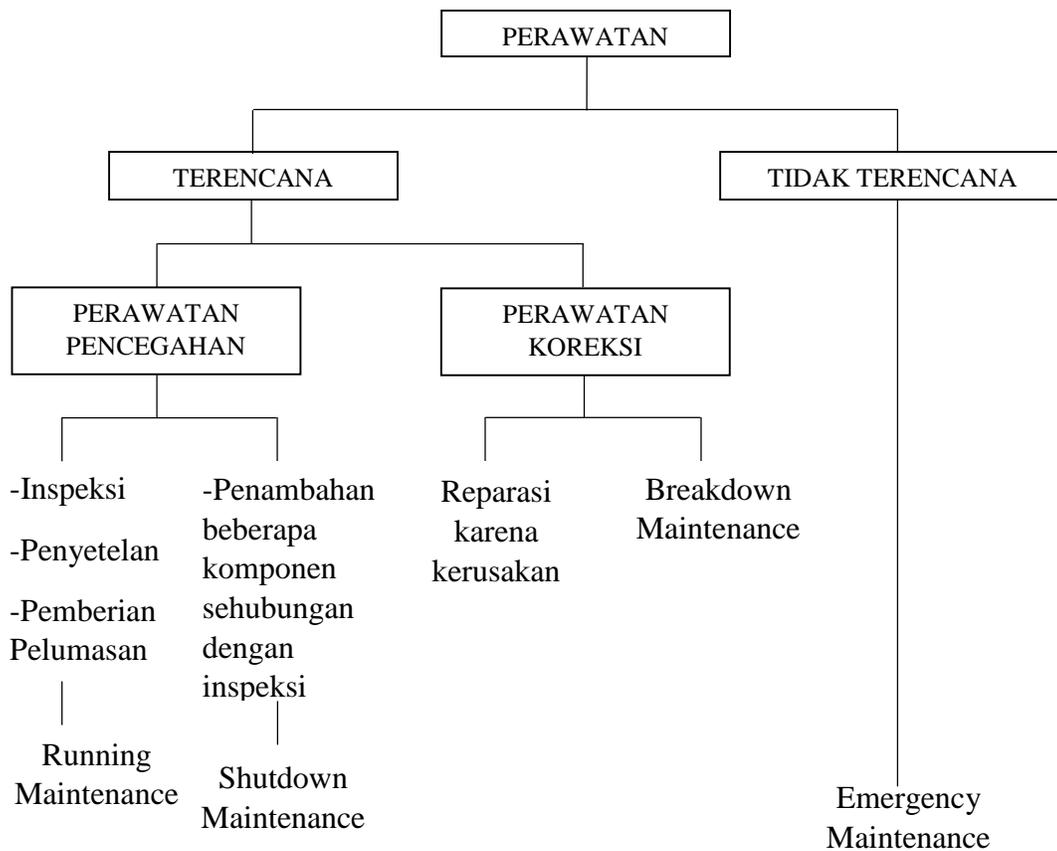
### **2.8.1 Faktor Penentu Keberhasilan Perawatan**

Kunci keberhasilan dari perawatan adalah hal-hal yang dapat mendukung keberhasilan perawatan dalam melayani atau memberikan layanan yang tepat pada bagian lain. Kunci keberhasilan tidak lain juga faktor-faktor yang sebaiknya dimiliki oleh bagian perawatan antara lain:

1. Kemampuan personil untuk merawat dan tidak sekedar keterampilan memperbaiki mesin
2. Ketersediaan data mesin
3. Kelancaran arus informasi

4. Kejelasan perintah kerja
5. Ketersediaan standar pengerjaan
6. Kemampuan, kemauan membuat rencana perawatan
7. Kedisiplinan personil perawatan
8. Kesadaran masing-masing personil perawatan bagi kepentingan perusahaan secara keseluruhan
9. Keselamatan dan kesehatan kerja
10. Ketelitian kerja
11. Kelengkapan fasilitas kerja
12. Kesesuaian sistem dan prosedur kerja

### 2.8.2 Jenis-Jenis Perawatan



Gambar 2.6 Jenis-Jenis Perawatan

Jenis perawatan yang digunakan pada Mesin penyosoh kulit sorgum adalah:

1. Perawatan Pencegahan

Perawatan pencegahan yaitu perawatan yang dilakukan dengan interval tertentu yang maksudnya untuk meniadakan kemungkinan terjadinya gangguan kemacetan atau kerusakan mesin. Melalui pemanfaatan prosedur perawatan mesin yang baik, dimana terjadi koordinasi yang baik antara orang-orang bagian produksi dengan orang-orang bagian perawatan mesin maka:

1. Kerugian waktu operasi/produksi dapat diperkecil
2. Biaya perbaikan yang mahal dapat dikurangi atau dihindari
3. Interupsi terhadap jadwal yang telah direncanakan waktu produksi maupun perawatan dapat dihilangkan atau dikurangi

2. Perawatan Koreksi

Perawatan koreksi yaitu jenis perawatan yang dimaksudkan untuk mengembalikan mesin pada standar yang diperlukan. Dapat berupa reparasi atau penyetulan bagian-bagian mesin. Perawatan koreksi tidak hanya berarti memperbaiki, tetapi juga mempelajari sebab-sebab terjadinya kerusakan serta cara-cara mengatasinya dengan cepat, tepat dan benar sehingga tercegah terulangnya kerusakan yang serupa. Untuk mencegah terulangnya kerusakan yang serupa perlu dipikirkan dengan mantap tindakan yang tepat untuk mengulanginya, misalnya:

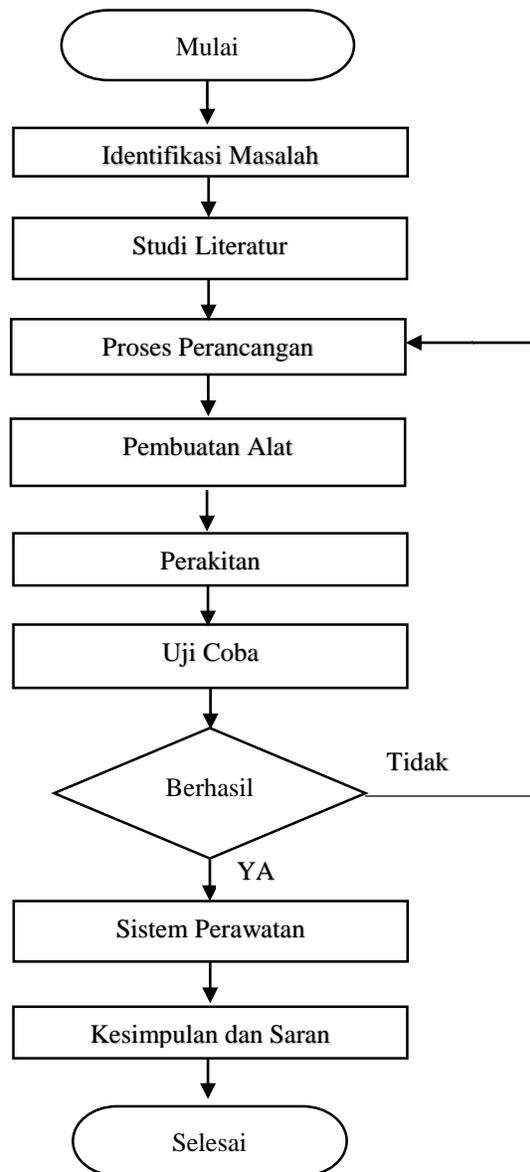
1. Merubah proses produksi, sehingga semua sistem produksi dirubah
2. Mengganti jenis material dari komponen yang mengalami kerusakan
3. Merubah konstruksi menjadi lebih baik sesuai perhitungan
4. Seluruh mesin diganti dengan mesin baru
5. Memperbaiki jadwal dan tindakan perawatan untuk mesin tersebut
6. Melatih operator dari mesin tersebut dapat mengoperasikan mesin tersebut dengan benar
7. Merubah/mengurangi beban pada unit tersebut

Perbaikan pada perawatan koreksi dilaksanakan pada waktu diadakan perawatan *preventive* atau memang sengaja direncanakan untuk memperbaiki mesin karena mesin tersebut telah rusak karena sudah tua setelah dilakukan perawatan jenis *emergency*.

### BAB III

#### METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan pada tugas akhir ini dapat dilihat pada diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir

### **3.1 Identifikasi Masalah**

Mengidentifikasi masalah dilakukan agar perancangan ini mendapatkan hasil yang lebih baik dari sebelumnya. Sehingga alat yang dihasilkan dari perancangan ini dapat berguna dan sesuai dengan kebutuhan konsumen (Suwandi dkk, 2017).

### **3.2 Studi Literatur**

Studi literatur merupakan proses mencari dan mengkaji sumber-sumber yang terpercaya dan relevan serta menjadi acuan dalam penulisan dan pelaksanaan penelitian ini supaya dapat dihasilkan informasi yang lengkap terarah dan terpercaya (Gunomo Djoyowasito dkk, 2017)

### **3.3 Proses Perancangan**

Jika tahap studi literatur telah selesai dikerjakan, maka akan didapat informasi atau ide awal tentang proses penyosohan sorgum. Selanjutnya adalah proses pembuatan rancangan alat yang akan dibuat berdasarkan data yang telah dikumpulkan dari tahapan identifikasi masalah dan studi literatur

### **3.4 Pembuatan Alat**

Apabila tahap perancangan telah selesai, maka tahapan selanjutnya adalah proses pembuatan komponen-komponen mesin. Proses pembuatan komponen mesin berdasarkan hasil rancangan gambar kerja yang kemudian akan masuk ke proses permesinan.

### **3.5 Perakitan**

Proses perakitan adalah suatu proses penyusunan beberapa komponen menjadi suatu alat atau mesin yang sudah dirancang sebelumnya sehingga mempunyai fungsi dan sistem kerja tertentu. Proses perakitan dilakukan setelah proses permesinan seperti proses pembubutan pada pembuatan ulir, pengelasan antar rangka dan poses permesinan lainnya.

### **3.6 Uji Coba**

Setelah proses perakitan selesai dilakukan maka tahapan selanjutnya adalah uji coba. Tahapan ini dilakukan untuk memastikan bahwa kinerja mesin dapat berfungsi sesuai dengan fungsi yang diinginkan. Apabila pada saat melakukan uji coba mengalami kesalahan (*error*), maka akan dilakukan perbaikan pada sistem yang mengalami kerusakan tersebut dan akan kembali ke tahap analisis rancangan. Setelah itu dilakukan uji coba kembali sampai kinerja mesin optimal. Uji coba dilakukan dengan membandingkan hasil akhir dari proses penyosohan secara manual dan menggunakan mesin. Jika uji coba pada mesin telah berhasil dilakukan maka akan masuk ke tahap analisa dan kesimpulan.

### **3.7 Sistem Perawatan**

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu peralatan pada kondisi yang dapat diterima (Timah,1996). Peranan sistem perawatan sangat penting untuk meminimalisir terjadinya kerusakan pada mesin.

### **3.8 Kesimpulan dan Saran**

Pada tahapan ini, akan di lakukan proses analisa jika pada tahapan uji coba berhasil ataupun mengalami kegagalan, sehingga akan didapat kesimpulan apakah mesin tersebut memenuhi tuntutan yang diinginkan atau tidak, dan menghasilkan saran dari kekurangan dan kelebihan mesin.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah bertujuan agar perancangan mendapatkan hasil yang lebih baik dari sebelumnya. Identifikasi masalah pada tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- ❖ Proses penyosohan sorgum masih dilakukan secara manual yaitu dengan cara ditumbuk, kemudian diayak menggunakan kipas angin.
- ❖ Apabila hasil panen sorgum sudah mencapai 2 ton, maka mereka kewalahan dalam melakukan proses penyosohan dikarenakan jumlah tenaga yang tidak banyak dan waktu yang terbatas.

#### **4.2 Studi Literatur**

Tahapan ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang berasal dari sumber-sumber yang terpercaya dan relevan sehingga dapat dijadikan acuan dalam pelaksanaan penelitian. Studi literatur yang didapatkan pada proyek akhir ini adalah penelitian Ana Nurhasanah dkk (2018) dengan judul mesin penyosoh sorgum *type* silinder vertikal tingkat tiga. Mesin ini terdiri dari beberapa komponen utama yang terdiri dari batu abrasif dan komponen unit pendukung berupa kerangka dan tenaga penggerak. Hasil dari mesin penyosoh ini sudah dapat menyosoh biji sorgum dengan satu kali ulangan penyosohan sehingga kapasitas mencapai 100-150 Kg/Jam. Dengan melihat hasil penelitian tersebut, pada proyek akhir ini dibuatlah sebuah mesin penyosoh kulit sorgum dengan menggunakan konsep yang sama yaitu menggunakan batu abrasif.

#### **4.3 Proses Perancangan**

Tahapan ini bertujuan untuk menganalisis rancangan yang akan dibuat berdasarkan informasi yang telah diperoleh. Pada tahapan analisis rancangan proyek

akhir ini digunakan metode perancangan metode VDI (*Verein Deutsche Ingenieuer / Persatuan Insinyur Jerman*) 2222, adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

#### 1. Daftar Tuntutan

Dari hasil survey yang dilakukan dengan IKM Yayasan Disabilitas, maka terdapat berbagai tuntutan yang diinginkan pada proses pembuatan mesin penyosoh kulit sorgum, tuntutan tersebut dibedakan menjadi tuntutan utama, tuntutan sekunder dan tuntutan tersier yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

No	Tuntutan Utama	Deskripsi
1	Kapasitas Mesin	20 Kg/jam.
2	Hasil Penyosohan	Kulit dan biji sorgum terpisah.
No	Tuntutan Sekunder	Deskripsi
1	Konstruksi Mesin	Kokoh/kuat dan mudah dipindahkan.
2	Konstruksi saluran output	Biji sorgum dan kulitnya terpisah dan keluar melalui saluran output masing-masing.
No	Tuntutan Tersier	Deskripsi
1	Mudah dalam perawatan	Tidak membutuhkan instruksi khusus dalam perawatan.
2	Ergonomis	Mudah dioperasikan
3	Higienis	Mudah dibersihkan dari sisa-sisa penyosohan
4	Mudah dioperasikan	Tidak membutuhkan tenaga ahli dalam mengoperasikan mesin

## 2. Analisa *Black Box*

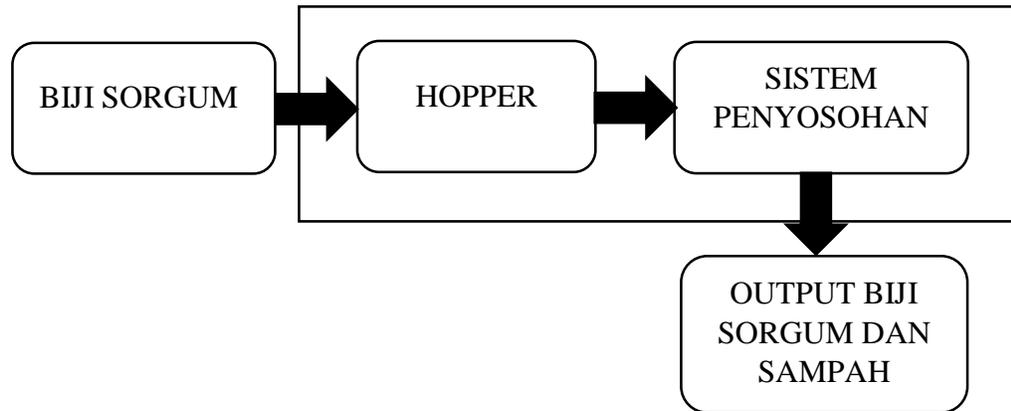
Setelah mengetahui tuntutan konsumen, maka masuk ke tahap pembuatan diagram *Black Box*, yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 *Black Box*

## 3. *Scope Perancangan*

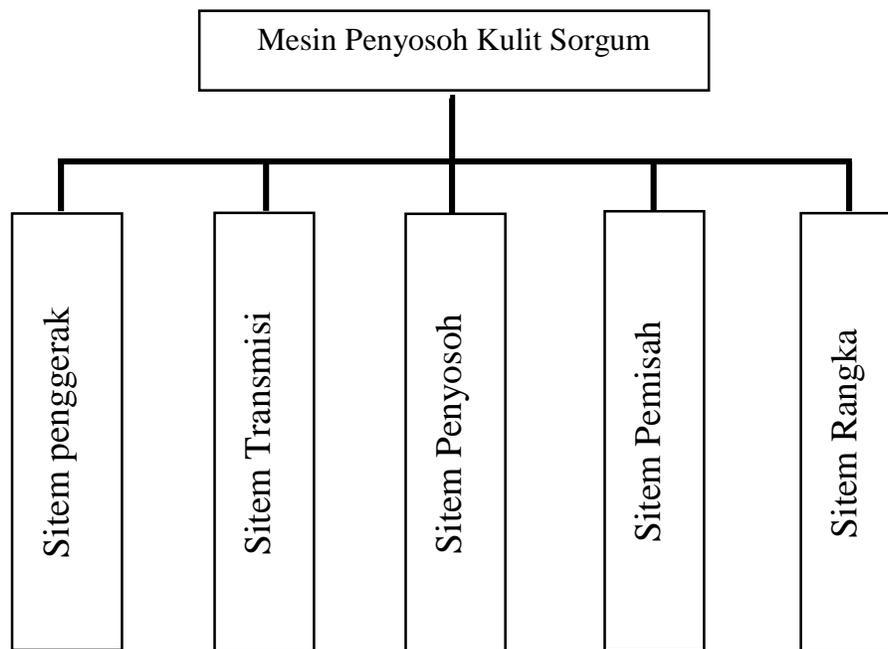
Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi fungsi bagian yang akan dirancang pada mesin penyosoh kulit sorgum yang ditunjukkan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 *Scope Perancangan*

## 4. Hirarki Fungsi Bagian

Pembuatan hirarki fungsi bagian bertujuan untuk memberikan spesifikasi dari fungsi utama, sehingga perancangan lebih terarah dan tepat guna seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Hirarki Fungsi Bagian

#### 5. Uraian Fungsi Bagian

Uraian fungsi bagian adalah paparan dari hirarki fungsi yang telah diidentifikasi. Berikut ini merupakan tabel uraian fungsi bagian dari mesin penyosoh kulit sorgum yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut

Tabel 4.2 Uraian Fungsi Bagian

No	Fungsi Bagian	Uraian Fungsi
1	Sistem penggerak	Sistem penggerak digunakan sebagai penggerak utama pada mesin sehingga mesin dapat bekerja dengan semestinya.
2	Sistem transmisi	Berfungsi untuk meneruskan tenaga dari sistem penggerak ke sistem penyosoh.
3	Sistem penyosoh	Penyosoh berfungsi untuk memisahkan biji dari kulit sorgum.

4	Sistem pemisah	Sistem pemisah berfungsi untuk memisahkan antara biji sorgum yang telah bersih dengan kulit sorgum.
5	Sistem rangka	Digunakan sebagai dudukan dan landasan untuk menopang seluruh bagian mesin.

## 6. Pengayaan Alternatif

Pengayaan alternatif bertujuan untuk membandingkan komponen yang memiliki fungsi yang sama agar mendapatkan komponen yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan fungsinya.

### A. Sistem penggerak

Pemilihan alternatif fungsi bagian sistem penggerak disesuaikan dengan tempat penggunaan mesin. Adapun alternatif sistem penggerak dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Alternatif Sistem Penggerak

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1	Motor bakar (bensin)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Getaran mesin relatif kecil</li> <li>- Perawatan mudah</li> <li>- Bahan bakar mudah didapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenaga yang dihasilkan lebih kecil</li> <li>- Bahan bakar relatif mahal</li> </ul>
A.2	Motor bakar (Solar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenaga yang dihasilkan lebih besar</li> <li>- Perawatan mudah</li> <li>- Bahan bakar lebih murah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bahan bakar sulit didapat</li> <li>- Harga motor bakar lebih mahal</li> </ul>
A.3	Motor listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah dalam perawatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak dapat digunakan di area kerja</li> </ul>

## B. Sistem Transmisi

Pemilihan alternatif sistem transmisi disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian yang dilengkapi dengan kelebihan dan kekurangan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut.

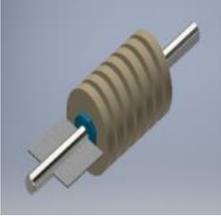
Tabel 4.4 Alternatif Sistem Transmisi

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1	Rantai dan sprocket	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tidak mudah slip</li><li>- Daya yang dipindahkan besar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Perawatan lebih sulit dilakukan</li><li>- Konstruksi kotor</li><li>- berisik</li></ul>
B.2	Puli dan sabuk	<ul style="list-style-type: none"><li>- Perawatan relatif lebih mudah</li><li>- Mudah diganti jika rusak</li><li>- Tidak berisik</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mudah terjadi slip</li><li>- Sabuk mudah putus</li></ul>
B.3	Roda gigi	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tidak mudah slip</li><li>- Dapat digunakan pada beban besar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Jarak pindah pendek</li><li>- Berisik</li></ul>

## C. Sistem Penyosoh

Pemilihan alternatif sistem penyosoh disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian yang dilengkapi dengan gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangannya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 berikut.

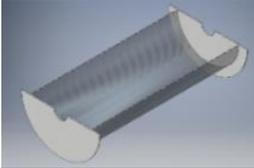
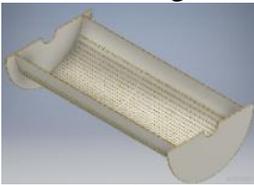
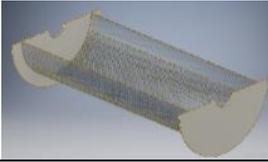
Tabel 4.5 Alternatif Sistem Penyosoh

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C.1	Batu gerinda 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyosohan lebih optimal</li> <li>- Murah</li> <li>- Mudah dalam perawatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan banyak <i>part</i></li> <li>- Mudah pecah</li> </ul>
C.2	Poros berulir 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah dalam perawatan</li> <li>- Mudah dalam proses <i>assembly</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyosohan tidak optimal</li> <li>- Mahal dalam pembuatan</li> </ul>
C.3	Poros <i>screw</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah dalam perawatan</li> <li>- Mudah dalam proses <i>assembly</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyosohan kurang optimal</li> <li>- Mahal dan sulit dalam pembuatan</li> </ul>

#### D. Sistem Pemisah

Pemilihan alternatif sistem pemisah disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian yang dilengkapi dengan gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangannya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Alternatif Sistem Pemisah

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
D.1	Kawat loket 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Murah</li> <li>- Ringan</li> <li>- Mudah didapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah rusak</li> </ul>
D.2	Plat berlubang 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak mudah rusak</li> <li>- Optimal dalam proses pemisahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berat</li> <li>- Mahal</li> </ul>
D.3	Kawat mesh 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ringan</li> <li>- Mudah didapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah rusak</li> </ul>

#### E. Sistem Rangka

Pemilihan alternatif sistem rangka disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian yang dilengkapi dengan kelebihan dan kekurangannya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Alternatif Sistem Rangka

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
E.1	Las	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu meredam getaran</li> <li>- Kokoh</li> <li>- Komponen yang digunakan sedikit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruksi berat</li> <li>- Pembuatan sulit</li> </ul>
E.2	Baut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudah di <i>Assembly</i></li> <li>- Mudah dibongkar pasang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak mampu meredam getaran</li> <li>- Komponen yang digunakan banyak</li> </ul>
E.3	Las dan baut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatif mudah di <i>Assembly</i></li> <li>- Mudah dimodifikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponen yang digunakan banyak</li> <li>- Tidak mampu meredam getaran</li> </ul>

#### 7. Kombinasi Alternatif

Pada tahapan ini, alternatif dari masing-masing fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian konsep mesin penyosoh kulit sorgum dengan jumlah varian minimal 3 jenis varian konsep. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembandingan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan. Berikut pemilihan kombinasi alternatif fungsi bagian yang ditunjukkan pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Kombinasi Alternatif Fungsi Bagian

NO	Fungsi Bagian	Alternatif Fungsi Bagian		
1	Sistem Penggerak	A1 ●	A2 ●	A3 ●
2	Sistem Transmisi	B1 ●	B2 ●	B3 ●
3	Sistem Penyosoh	C1 ●	C2 ●	C3 ●
4	Sistem Pemisah	D1 ●	D2 ●	D3 ●
5	Sistem Rangka	E1 ●	E2 ●	E3 ●
		Varian 1	Varian 2	Varian 3

Setelah melihat tabel di atas, kita bisa mengambil 3 kombinasi konsep untuk selanjutnya diidentifikasi kekurangan dan kelebihan. 3 kombinasi tersebut sebagai berikut:

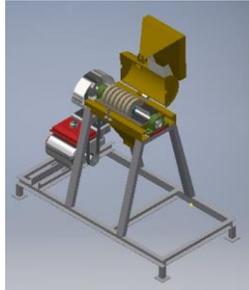
a. Kombinasi 1

Kombinasi konsep 1 merupakan perpaduan dari motor bakar berbahan bakar bensin, sistem transmisi puli dan sabuk, sistem penyosoh batu gerinda, sistem pemisah plat berlubang dan sistem rangka dengan sambungan las. Tabel kombinasi konsep 1 dapat dilihat pada Tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4.9 Kombinasi Konsep 1

Alt	Bagian
A.1	Penggerak menggunakan motor bakar (bensin)
B.2	Transmisi menggunakan puli dan sabuk
C.1	Penyosoh menggunakan batu gerinda
D.2	Sistem pemisah menggunakan plat berlubang
E.1	Sistem rangka dengan sambungan las

Melihat dari kombinasi konsep ini, dapat diidentifikasi bahwa mesin ini memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan didalam dan diluar ruangan, perawatan yang relatif murah, penyosoh dan pemisah yang efektif, serta memiliki konstruksi mesin yang kokoh. Gambar kombinasi konsep 1 dapat dilihat pada Gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.4 Kombinasi Konsep 1

Selain memiliki kelebihan, kombinasi ini juga mempunyai kekurangan yaitu konstruksi mesin sulit untuk dimodifikasi dan mesin relatif berat.

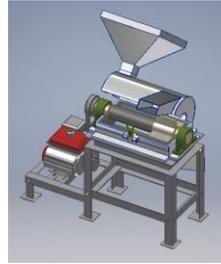
b. Kombinasi 2

Kombinasi konsep 2 merupakan perpaduan dari motor bakar berbahan bakar solar, sistem transmisi puli dan sabuk, sistem penyosoh poros berulir, sistem pemisah kawat mesh, dan sistem rangka dengan sambungan baut. Tabel kombinasi konsep 2 dapat dilihat pada Tabel 4.10 di bawah ini.

Tabel 4.10 Kombinasi Konsep 2

Alt	Bagian
A.2	Penggerak menggunakan motor bakar (solar)
B.2	Transmisi menggunakan puli dan sabuk
C.2	Penyosoh menggunakan poros berulir
D.3	Sistem pemisah menggunakan kawat mesh
E.2	Sistem rangka dengan sambungan baut

Melihat dari kombinasi konsep ini, dapat diidentifikasi bahwa mesin ini memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan didalam dan diluar ruangan, perawatan yang mudah, serta mudah dibongkar-pasang. Gambar kombinasi konsep 2 dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.5 Kombinasi Konsep 2

Selain memiliki kelebihan, kombinasi ini juga mempunyai kekurangan yaitu sistem penyosohan yang tidak efektif karena berpotensi merusak biji sorgum dan pembuatan mesin yang mahal

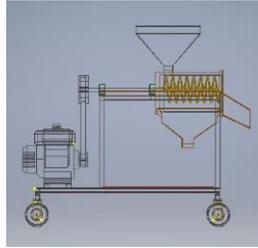
c. Kombinasi 3

Kombinasi konsep 3 merupakan perpaduan dari motor listrik, sistem transmisi puli dan sabuk, sistem penyosoh poros screw, sistem pemisah menggunakan kawat loket, dan sistem rangka dengan sambungan las dan baut. Tabel kombinasi konsep 3 dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut ini

Tabel 4.11 Kombinasi Konsep 3

Alt	Bagian
A.3	Penggerak menggunakan motor listrik
B.2	Transmisi menggunakan puli dan sabuk
C.3	Penyosoh menggunakan poros screw
D.1	Sistem pemisah menggunakan kawat loket
E.3	Sistem rangka dengan sambungan las dan baut

Melihat dari kombinasi konsep ini, dapat diidentifikasi bahwa mesin ini memiliki kelebihan yaitu mudah dalam perawatan, dapat dibongkar pasang serta biaya pembuatan mesin yang relatif murah. Gambar kombinasi konsep 3 dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.6 Kombinasi Konsep 3

Selain memiliki kelebihan, kombinasi ini juga mempunyai kekurangan yaitu mesin tidak bisa digunakan jika tidak memiliki sumber arus listrik serta sistem penyosoh tidak efektif

#### 8. Penilaian Kombinasi Konsep

Untuk memilih alternatif konsep produk yang terbaik dari beberapa varian konsep produk yang dibuat dengan menemukan matriks keputusan. Untuk setiap varian konsep diberikan nilai yang telah disepakati. Dari penilaian tersebut, varian konsep dipilih berdasarkan nilai yang paling tinggi diantara varian konsep yang lain. Berikut tabel matriks keputusan untuk memilih varian konsep dari mesin penyosoh kulit sorgum. Nilai pada sistem *Scoring* untuk sistem penilaian ditunjukkan pada Tabel 4.12 berikut:

Tabel 4.12 Metode *Scoring*

Nilai	Keterangan
1	Kurang baik
2	Cukup
3	Baik
4	Sangat baik

Berikut adalah aspek kriteria penilaian dari mesin penyosoh kulit sorgum yang dapat dilihat pada Tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4.13 Kriteria Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Kriteria Penilaian			
		1	2	3	4
1	Kapasitas Mesin	Kapasitas mesin maksimal 5 Kg/jam	Kapasitas mesin maksimal 10 kg/jam	Kapasitas mesin maksimal 15 Kg/jam	Kapasitas mesin maksimal 20 kg/jam
2	Hasil Penyosohan	Tersosoh dengan presentase hasil penyosohan >5%	Tersosoh dengan presentase hasil penyosohan >15%	Tersosoh dengan presentase hasil penyosohan >30%	Tersosoh dengan presentase hasil penyosohan >50%
3	Konstruksi mesin	Tidak kokoh dan tidak mudah dipindahkan	Tidak kokoh dan mudah dipindahkan	Kokoh dan tidak mudah dipindahkan	Kokoh, dan mudah dipindahkan
4	Konstruksi saluran output	Biji sorgum dan kulit tidak terpisah.	Biji sorgum dan kulit terpisah, tidak keluar melalui saluran output	Biji sorgum dan kulit terpisah, keluar melalui salah satu saluran output	Biji sorgum dan kulit terpisah, keluar melalui saluran output masing-masing
5	Mudah dalam perawatan	Perawatan dilakukan setiap 1 bulan sekali	Perawatan dilakukan setiap 3 bulan sekali	Perawatan dilakukan setiap 4 bulan sekali	Perawatan dilakukan setiap 6 bulan sekali
6	Ergonomis	Tidak mudah digunakan dan membutuhkan peralatan khusus	Tidak mudah digunakan .	Mudah digunakan namun membutuhkan peralatan khusus dalam	Mudah digunakan.

		dalam menggunakan mesin		mengoperasikan mesin	
7	Higienis	Tidak higienis dan tidak mudah dibersihkan dari sisa penyosohan	Tidak higienis dan mudah dibersihkan dari sisa penyosohan	Higienis dan tidak mudah dibersihkan dari sisa penyosohan	Higienis dan mudah dibersihkan dari sisa penyosohan
8	Mudah dioperasikan	Membutuhkan operator dengan keterampilan pemesinan khusus	Membutuhkan operator dengan keterampilan pemesinan lanjutan	Membutuhkan operator dengan keterampilan pemesinan dasar	Tidak membutuhkan operator dengan keterampilan pemesinan

Kriteria dari penilaian alternatif varian konsep dapat dilihat pada Tabel 4.14 berikut ini

Tabel 4.14 Penilaian Alternatif Varian Konsep

No	Kriteria	Nilai max	Alternatif Konsep		
			VK - 1	VK - 2	VK - 3
1	Kapasitas mesin	4	4	3	3
2	Hasil penyosohan	4	3	3	3
3	Konstruksi mesin	4	4	4	4
4	Konstruksi saluran output	4	4	3	3
5	Mudah dalam perawatan	4	2	4	4
6	Ergonomis	4	4	4	4
7	Higienis	4	4	4	4
8	Mudah dioperasikan	4	4	4	4
Nilai Total		32	30	29	29

Dari proses penilaian yang telah dilakukan berdasarkan kriteria di atas, varian konsep yang dipilih adalah varian konsep yang memiliki nilai maksimum varian konsep yang dipilih dari mesin penyosoh kulit sorgum adalah varian konsep 1 dengan nilai 30 lebih besar dibandingkan dengan varian konsep lainnya.

#### 4.3.1 Perhitungan Elemen Mesin

Pada tahapan ini dilakukan proses analisa perhitungan yang terjadi pada mesin. Berikut merupakan analisa perhitungan yang terjadi pada mesin.

##### 1. Menentukan Daya Motor

Mesin ini mempunyai batu gerinda dengan diameter 150 mm, dengan putaran sistem 2500 Rpm, dan berat yang akan ditanggung sistem sekitar 20 Kg (dihitung menggunakan *software solidworks*), maka daya pada motor dapat diselesaikan dengan persamaan rumus 2.1.

Untuk menghitung daya pada motor yang akan digunakan, maka menggunakan rumus 2.1 seperti berikut :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot T \quad (2.1)$$

##### a. Torsi (T)

Kemudian untuk menghitung torsi yang akan digunakan dalam menghitung daya motor, maka digunakan rumus 2.2 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T &= m \cdot g \cdot r & (2.2) \\ &= 20 \cdot 10 \cdot 0,075 \\ &= 15 \text{ N.m} \end{aligned}$$

##### b. Daya

Setelah torsi sudah diketahui, maka selanjutnya menghitung daya dengan

menggunakan rumus 2.1 sebagai berikut :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot T \quad (2.1)$$

$$P = \frac{2 \cdot 3.14 \cdot 2500}{60} \cdot 15$$
$$= 3925 \text{ watt} = 3,925 \text{ Kw}$$

Karena 1 Hp = 746 watt, maka daya motor dikonversikan dengan cara:

$$P = \frac{3925}{746} = 5,2 \text{ Hp} \approx 5,5 \text{ Hp}$$

## 2. Menentukan Gaya Pada Puli Yang Digerak

Mesin penyosoh kulit sorgum mempunyai daya motor 5,5 Hp, dengan putaran motor 3600 Rpm dan putaran sistem 700 Rpm, faktor pemakaian 1, dengan diameter puli besar 160 mm, dan rasio puli besar dan kecil adalah 1:2. Untuk menentukan gaya pada puli yang digerak, dapat diselesaikan dengan persamaan rumus 4.1 berikut :

$$F_p = \frac{T}{r} \quad (4.1)$$

### a. Torsi

Untuk menghitung torsi pada puli yang digerak, maka digunakan rumus 2.3 seperti berikut :

$$T_1 = 9550 \frac{P \cdot cb}{n_1} \quad (2.3)$$
$$= 9550 \frac{4103}{3600}$$
$$= 10884,3 \text{ Nmm}$$
$$T_2 = T_1 \cdot i$$
$$= 10884,3 \cdot 2$$

$$= 21768,6 \text{ Nmm}$$

b. Gaya Puli

Setelah torsi pada puli sudah diketahui, maka selanjutnya menghitung gaya pada puli yang digerak dengan menggunakan rumus 4.1 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} F_p &= \frac{T}{r} & (4.1) \\ &= \frac{21768,6}{80} \\ &= 272,10 \text{ N} \approx 272 \text{ N} \end{aligned}$$

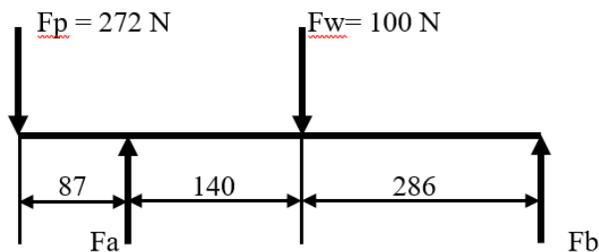
3. Perhitungan Gaya Berat

Adapun perhitungan gaya berat dapat diselesaikan pada perhitungan di bawah ini. Untuk menghitung gaya berat, maka digunakan rumus 4.2 seperti berikut :

$$\begin{aligned} F_w &= m \cdot g & (4.2) \\ &= 20 \cdot 10 \\ &= 200 \text{ N} \end{aligned}$$

4. Perhitungan Gaya Tumpuan Pada Poros

Adapun gaya tumpuan pada poros dapat diselesaikan pada perhitungan di bawah ini. Diagram benda bebas yang terjadi pada poros dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 Diagram Benda Bebas

Gaya tumpuan dapat dihitung dengan rumus di bawah ini.

Untuk menghitung gaya tumpuan pada Fb, maka digunakan rumus 4.3 seperti berikut :

$$\sum Fy = 0 \quad (4.3)$$

$$-Fp + Fa - Fw + Fb = 0$$

$$-272 + Fa - 200 + Fb = 0$$

$$-472 + Fa + Fb = 0$$

$$-472 + 461,82 + Fb = 0$$

$$Fb = 10,18$$

Sedangkan untuk menghitung gaya tumpuan pada Fa, maka digunakan rumus 4.4 seperti berikut :

$$\sum Mb = 0 \quad (4.4)$$

$$-Fw \cdot 286 + Fa \cdot 426 - Fp \cdot 513 = 0$$

$$-200 \cdot 286 + Fa \cdot 426 - 272 \cdot 513 = 0$$

$$-57200 + Fa \cdot 426 - 139536$$

$$Fa \cdot 426 - 196736$$

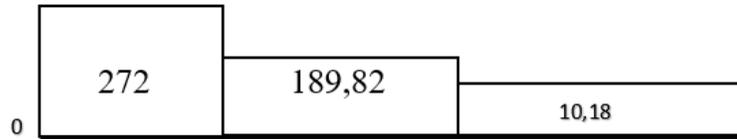
$$Fa = \frac{196736}{426} = 461,82$$

## 5. Perhitungan Momen Bengkok Maksimum

Untuk mencari momen bengkok maksimum langkah penyelesaiannya adalah sebagai berikut.

### a. Diagram Gaya

Diagram gaya yang terjadi pada poros dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut.

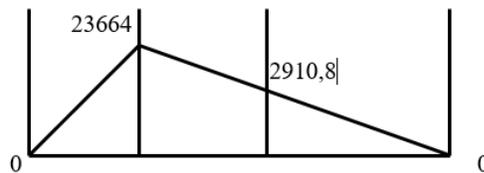


Gambar 4.8 Diagram Gaya

$$F_b \text{ max} = 272 \text{ N}$$

b. Diagram Momen

Momen yang terjadi pada poros ditunjukkan pada gambar 4.9 di bawah ini.



Gambar 4.9 Diagram Momen

$$M_b \text{ max} = 23664 \text{ Nmm}$$

c. Momen Puntir Poros ( $M_p$ )

Momen puntir poros dapat dicari dengan persamaan rumus 2.7.

Dalam menentukan nilai momen puntir polos, maka digunakan rumus 2.7 seperti berikut :

$$M_p = 9550 \frac{4103}{2500} \quad (2.7)$$

$$M_p = 15673,46 \text{ Nmm}$$

6. Perhitungan Pada Poros

Untuk menghitung diameter poros, dapat diselesaikan dengan langkah-langkah berikut ini.

a. Momen Gabungan (MR)

Momen gabungan dapat diselesaikan dengan persamaan rumus 2.9.

Untuk mengetahui nilai momen gabungan, maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus 2.9 seperti berikut :

$$\begin{aligned}MR &= \sqrt{M_b \max^2 + 0,75 \cdot (\alpha \cdot T_2)^2} & (2.9) \\ &= \sqrt{(23664)^2 + 0,75 \cdot (0,74 \cdot 21768,6)^2} \\ &= 27470,058 \text{ Nmm}\end{aligned}$$

b. Diameter Poros

Diameter poros dapat dicari dengan persamaan rumus 2.4.

Untuk menghitung diameter poros yang akan digunakan, maka digunakan rumus 2.4 seperti berikut :

$$\begin{aligned}d &= \sqrt[3]{\frac{MR}{0,1 \cdot \sigma_b \text{ ijin}}} & (2.4) \\ &= \sqrt[3]{\frac{27470,058}{0,1 \cdot 70}} \\ &= 15 \text{ mm} \approx 30 \text{ mm}\end{aligned}$$

7. Perhitungan Kekuatan Poros

a. Perhitungan Tegangan Bengkok

Perhitungan tegangan bengkok dapat dicari dengan persamaan rumus 2.6.

Untuk mencari nilai tegangan bengkok, maka digunakan rumus 2.6 seperti berikut :

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{M_b \cdot c}{I} & (2.6) \\ &= \frac{M_b \cdot \frac{d}{2}}{\frac{\pi}{64} (d)^4}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{23664 \cdot 15}{\frac{3,14}{64}(30)^4} \\
&= \frac{354960}{39740,625} \\
&= 8,931 \text{ N/mm}^2
\end{aligned}$$

b. Menentukan Tegangan Puntir ( $\tau_p$ )

Perhitungan tegangan puntir dapat diselesaikan dengan persamaan rumus 2.8. Untuk mencari nilai tegangan puntir, maka digunakan rumus 2.8 seperti berikut :

$$\begin{aligned}
\tau_p &= \frac{M_p \cdot r}{I} && (2.8) \\
&= \frac{15673,46 \cdot 15}{\frac{3,14}{64}(30)^4} \\
&= 5,915 \text{ N/mm}^2
\end{aligned}$$

c. Menentukan Tegangan Gabungan ( $\sigma_{gab}$ )

Perhitungan tegangan gabungan dapat diselesaikan dengan persamaan rumus 2.10.

Untuk mencari nilai tegangan gabungan, maka digunakan rumus 2.10 seperti berikut :

$$\begin{aligned}
\sigma_{gab} &= \frac{\sigma_b}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_b}{2}\right)^2 + \tau_p^2} && (2.10) \\
&= \frac{8,931}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{8,931}{2}\right)^2 + 5,915^2} \\
&= 4,4655 \pm 7,4112
\end{aligned}$$

$$\sigma_{gab} = 11,8767 \text{ atau } \sigma_{gab} = 2,9457$$

8. Perhitungan Sabuk dan Puli

Daya motor pada mesin 5,5 Hp, dengan putaran motor 3600 Rpm, dengan putaran sistem 700 Rpm, rasio puli 1:2, faktor koreksi 1,4, jarak poros 520 mm, diameter puli kecil 80 mm dan diameter puli besar 160 mm.

Untuk menentukan puli dan sabuk menggunakan tahapan-tahapan berikut.

a. Menentukan Daya Rencana

Untuk menentukan daya rencana dapat diselesaikan dengan persamaan rumus 2.11.

Adapun untuk mendapatkan nilai daya rencana, maka digunakan rumus 2.11 seperti berikut :

$$Pd = Fc \cdot P \quad (2.11)$$

$$Pd = 2,0 \cdot 4,103 \text{ kw}$$

$$Pd = 8,206 \text{ Kw} = 8206 \text{ w}$$

b. Menentukan Diameter Puli

Untuk diameter puli yang digunakan karena rasio ( i ) maka puli penggerak ( dp) = 80 mm dan diameter puli digerak ( Dp) = 160 mm

c. Menentukan Kecepatan Linier Sabuk V (V)

Untuk menentukan kecepatan linier sabuk V dapat diselesaikan dengan rumus 2.13.

Adapun untuk mendapatkan nilai kecepatan linear sabuk V, maka digunakan rumus 2.13 seperti berikut :

$$V = \frac{\pi}{60} \cdot \frac{dp \cdot n1}{1000} \quad (2.13)$$

$$= \frac{3,14}{60} \cdot \frac{60 \cdot 3600}{1000}$$

$$= 11,296 \text{ mm/detik} \approx 11 \text{ mm/detik}$$

d. Menentukan Panjang Keliling Sabuk (L)

Untuk menentukan panjang keliling sabuk dapat diselesaikan dengan persamaan rumus 2.14 berikut :

$$\begin{aligned}
 L &= 2.C + \frac{\pi}{2} (Dp+dp) + \frac{(Dp-dp)^2}{4.C} & (2.14) \\
 &= 2.520 + \frac{3,14}{2} (160+80) + \frac{(160-80)^2}{4.520} \\
 &= 1040 + 376,8 + 3,076 \\
 &= 1419,876 \text{ mm} \\
 &= 55 \text{ inc}
 \end{aligned}$$

e. Menentukan Jarak Poros Sebenarnya (C)

Untuk menentukan Jarak Poros Sebenarnya dapat menggunakan persamaan rumus 2.15 dan persamaan rumus 2.16.

Adapun untuk mendapatkan nilai jarak poros sebenarnya, maka digunakan rumus 2.15 dan rumus 2.16 seperti berikut :

$$\begin{aligned}
 b &= 2.L - (\pi (Dp - dp)) & (2.15) \\
 &= 2.1419,876 - (3,14 (160 - 80)) \\
 &= 2588,55 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Jadi nilai C adalah

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8 (Dp - dp)}}{8} & (2.16) \\
 &= \frac{2588,55 + \sqrt{2588^2 - 8 (160 - 80)}}{8} \\
 &= 647,05 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

9. Perhitungan Pada *Bearing* (d)

a. Diameter *Bearing*

Diameter *bearing* dapat dihitung dengan persamaan rumus 2.20.

Untuk menghitung diameter bearing, maka digunakan rumus 2.20 seperti berikut :

$$d = \sqrt[3]{\frac{MR}{0,1 \cdot \sigma b \text{ ijin}}} \quad (2.20)$$

$$\begin{aligned} d &= \sqrt[3]{\frac{27470,058}{0,1 \cdot 70}} \\ &= 15,773 \end{aligned}$$

b. Faktor Kecepatan (Fn)

Faktor kecepatan dapat diselesaikan dengan persamaan rumus 2.21.

Untuk menghitung diameter bearing, maka digunakan rumus 2.21 seperti berikut :

$$\begin{aligned} f_n &= \left(\frac{33,3}{n2}\right)^{\frac{1}{3}} \quad (2.21) \\ &= \left(\frac{33,3}{700}\right)^{\frac{1}{3}} \\ &= 0,362 \end{aligned}$$

#### 4.4 Pembuatan Alat

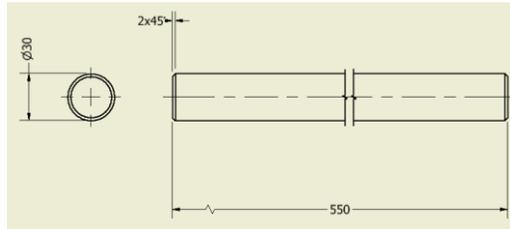
Dalam proses pembuatan komponen mesin penyosoh kulit sorgum dilakukan beberapa proses permesinan seperti bubut, dan pengelasan. Sebelum melakukan proses permesinan sebaiknya dibuat *Operational Plan*.terlebih dahulu.

##### 1. *Operational Plan*

Pembuatan komponen mesin penyosoh sorgum dibuat dengan beberapa proses permesinan, diantaranya:

##### 1. Proses pembuatan poros

Adapun proses pembuatan poros pada mesin bubut dan mesin las, dengan gambar kerja seperti gambar 4.10 seperti dibawah

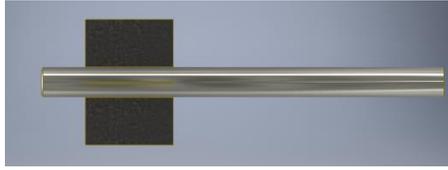


Gambar 4.10 Poros Utama

Proses pada Mesin Bubut.

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
  - 1.02 Setting mesin bubut
  - 1.04 Cekam benda kerja
  - 1.05 Proses *facing*
  - 1.10 Proses pemakanan dengan  $\varnothing 30$  mm dengan panjang pemakanan 300 mm
  - 2.04 Cekam benda kerja sisi sebaliknya
  - 2.05 Proses facing
  - 2.10 Proses pemakanan dengan  $\varnothing 30$  mm dengan panjang pemakanan 250 mm
2. Proses pembuatan Kipas

Selanjutnya, pada proses pembuatan kipas yang dikerjakan menggunakan gerinda potong dan mesin las seperti gambar kerja pada gambar 4.11 berikut.



Gambar 4.11 Kipas

Proses pada Mesin Gerinda Potong

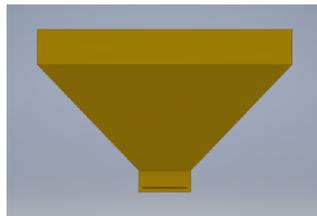
- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Cekam benda kerja
- 1.04 Proses pemotongan benda kerja dengan ukuran Panjang 120mm dan lebar 50mm

Proses pada Mesin Las

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin las, gunakan mesin las dengan ukuran api 80-90 ampere
- 1.03 Cekam benda kerja
- 1.04 Proses pengelasan dengan Panjang 120mm

### 3. Proses pembuatan hopper

Adapun proses pembuatan hopper yang dikerjakan pada mesin las dengan gambar kerja seperti gambar 4.12 seperti dibawah



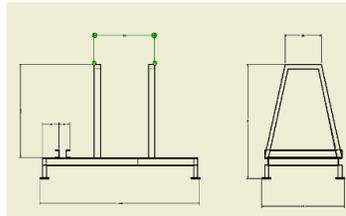
Gambar 4.12 *Hopper*

Proses pada mesin las

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin las dengan ukuran api 80-90ampre
- 1.04 Cekam benda kerja dengan posisi vertikal
- 1.05 Proses pengelasan pembuatan bagian kerangka hopper dengan cara di titik terlebih dulu
- 1.10 Proses pengelasan pembuatan bagian badan kerangka tengah hopper

#### 4. Proses pembuatan rangka mesin

Dan yang terakhir proses pembuatan rangka mesin yang dikerjakan di mesin gerinda potong dan mesin las dengan gambar kerja seperti gambar 4.13 seperti dibawah



Gambar 4.13 Rangka Mesin

#### Proses pada mesin gerinda potong

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Setting mesin, gunakan mesin gerinda potong
- 1.04 Cekam benda kerja dengan posisi horizontal
- 1.05 Proses pemotongan untuk bagian tiang kerangka mesin sepanjang 600 cm sebanyak 4 buah
- 1.10 Proses pemotongan dudukan cover bawah tiang sepanjang 1200 cm sebanyak 2 buah dan 600 cm sebanyak 2 buah

- 1.15 Proses pemotongan dudukan tiang atas mesin sepanjang 280 cm sebanyak 2 buah
- 1.20 Proses pemotongan dudukan motor bakar sepanjang 600 cm sebanyak 2 buah.

#### Proses Pada Mesin Las

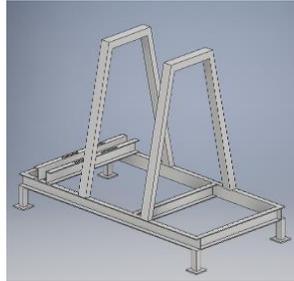
- 4.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 4.02 Setting mesin, gunakan mesin las dengan ukuran api 80-90 ampere
- 1.05 Proses pengelasan pembuatan bagian kerangka dudukan cover bawah
- 1.10 Proses pengelasan pembuatan bagian badan kerangka tengah
- 1.15 Proses pengelasan pembuatan bagian dudukan cover atas
- 1.20 Proses pengelasan pembuatan dudukan motor bakar dan dudukan baut

### **4.5 Perakitan**

Dalam tahap perakitan, komponen mesin yang telah selesai dibuat akan dirakit berdasarkan gambar kerja. Tahapan perakitan mesin penyosoh sorgum adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan rangka mesin yang telah dibuat.

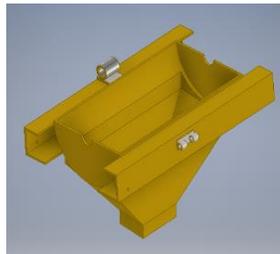
Pada tahap pertama ini siapkan rangka mesin yang telah dikerjakan menggunakan mesin gerinda potong dan mesin las seperti pada Gambar 4.14 di bawah ini :



Gambar 4.14 Rangka Mesin

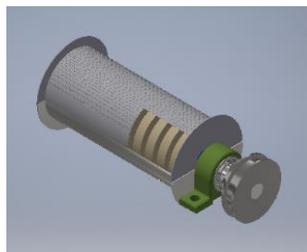
2. Pasang cover bagian bawah di atas rangka mesin, kemudian pasang engsel di bagian cover bawah mesin

Pada tahap ini cover bagian bawah dipasang diatas rangka mesin dan engsel dipasang di bagian cover bawah mesin dengan di las seperti pada Gambar 4.15 dibawah.



Gambar 4.15 Cover Bagian Bawah Mesin

3. Pasang *pillow block* yang telah digabung dengan *bearing* yang pertama di bagian sebelah kiri permukaan rangka mesin, lalu pasang elemen pengikat berupa baut dan mur M12. Kemudian pasang plat berlubang dan batu gerinda secara berurutan seperti pada Gambar 4.16 di bawah.



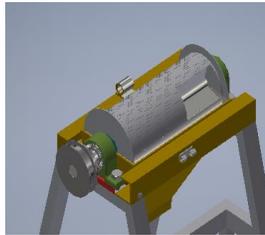
Gambar 4.16 *Assembly Pillow Block* dan Poros Utama

4. Pasang batu gerinda pada poros utama dan las plat tipis dengan tebal 12 mm pada poros, kemudian pasang *pillow block* pada kedua ujung poros dan pasang poros pada rangka mesin dengan menggunakan elemen pengikat yaitu baut dan mur M12 seperti pada Gambar 4.17 di bawah.



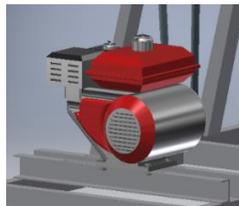
Gambar 4.17 *Assembly* Poros Pada Rangka Mesin

5. Pasang puli pada poros utama  
Pada tahap ini, puli di pasang pada poros utama yang telah terpasang pada *pillow block* seperti pada Gambar 4.18 di bawah.



Gambar 4.18 Pemasangan Puli Pada Poros

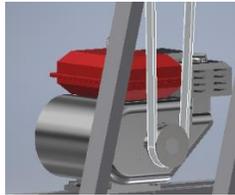
6. Pasang motor bakar pada rangka dudukan mesin  
Selanjutnya, motor di pasang pada dudukan mesin dan di ikat menggunakan baut dan mur seperti pada Gambar 4.19 di bawah.



Gambar 4.19 Pemasangan Motor Bakar Pada Rangka

7. Pasang puli pada motor bakar hubungkan dengan sabuk

Selanjutnya, pada tahap ini puli pada motor bakar di pasang dan di alignment supaya sejajar dengan puli yang ada pada poros utama, kemudian dihubungkan sabuk pada puli yang ada pada motor bakar dan puli yang ada pada poros utama, seperti Gambar 4.20 di bawah.



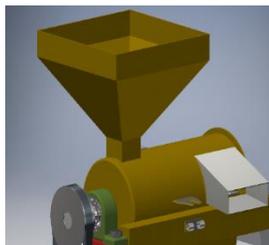
Gambar 4.20 Pemasangan Puli dan Sabuk Pada Motor

8. Pasang cover atas dengan mengaitkan pada engsel di bagian cover bawah  
Kemudian cover atas dikaitkan pada engsel di bagian cover bawah seperti Gambar 4.21 di bawah.



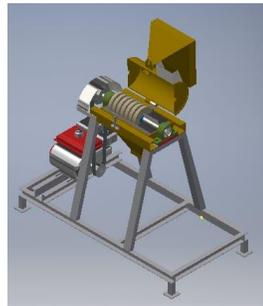
Gambar 4.21 Pemasangan Cover Atas

9. Pasang hopper pada bagian cover atas mesin dengan cara dilas  
Dan tahap terakhir, hopper yang telah dikerjakan pada mesin las di cover bagian atas mesin dengan cara di las seperti Gambar 4.22 di bawah.



Gambar 4.22 Pemasangan Hopper pada Cover Atas

Berikut adalah hasil akhir dari proses perakitan komponen mesin penyosoh kulit sorgum dengan kapasitas 100 kg/jam yang dapat dilihat pada Gambar 4.23 di bawah ini.



Gambar 4.23 Mesin Penyosoh Kulit Sorgum

#### 4.6 Uji Coba

Setelah tahap perakitan mesin selesai, maka akan dilakukan uji coba pada mesin penyosoh kulit sorgum. Uji coba dilakukan untuk mengetahui mesin berfungsi atau tidak sesuai dengan tuntutan awal mesin yaitu kapasitas penyosohan 20 Kg/Jam. Hasil dari uji coba dapat dilihat pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Uji Coba Mesin

No	Waktu	Berat Awal	Berat Akhir	Persentase Keberhasilan	Rpm
1	5 Menit	10 Kg	4,8 Kg	$\frac{4,8}{10} \times \frac{1}{100} = 0,48 \times 100\%$ = 48%	Lambat
2	5 Menit	10 Kg	8,5 Kg	$\frac{8,5}{10} \times \frac{1}{100} = 0,85 \times 100\%$ = 85%	Cepat
3	5 Menit	10 Kg	6 Kg	$\frac{6}{10} \times \frac{1}{100} = 0,6 \times 100\%$ = 60%	Sedang

Waktu = 5 menit = 0,083 Jam

##### 1. Uji Coba 1

$$\frac{4,8}{0,083} = 58 \text{ Kg/Jam}$$

2. Uji Coba 2

$$\frac{8,5}{0,083} = 102 \text{ Kg/Jam}$$

3. Uji Coba 3

$$\frac{6}{0,083} = 72 \text{ Kg/Jam}$$

Hasil dari uji coba mesin penyosoh kulit sorgum diperoleh hasil dengan Rpm lambat menghasilkan persentase penyosohan sebesar 48% dengan kapasitas 58 Kg/Jam, Rpm cepat menghasilkan persentase penyosohan sebesar 85% dengan kapasitas 102 Kg/Jam, dan Rpm sedang menghasilkan persentase penyosohan sebesar 60% dengan kapasitas 72 Kg/Jam.

#### **4.7 Sistem Perawatan (Timah, 1996)**

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan suatu peralatan pada kondisi yang dapat diterima (Polman Timah). Pelumasan dan kebersihan suatu mesin adalah salah satu tindakan perawatan paling dasar yang harus dilaksanakan sebelum dan sesudah mempergunakan mesin, karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi. Keausan dan korosi adalah faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin, oleh karena itu pelumasan yang semestinya dan penggantian serta penambahan secara berkala, memegang peranan utama didalam perawatan kepresisian dan mencegah terjadinya keausan.

Berikut adalah kegiatan perawatan sederhana yang dilakukan pada mesin penyosoh kulit sorgum yang ditunjukkan pada Tabel 4.16

Tabel 4.16 Perawatan Mesin

No	Komponen	Jadwal	Keterangan
1	Batu Gerinda	Setelah penggunaan	Pembersihan sisa penyosohan
2	<i>Bearing</i>	Secara berkala	Pelumasan
3	Motor penggerak	Secara berkala	- Penggantian oli - Penggantian busi - Penggantian filter bensin
4	Tabung Penyosoh	Setelah penggunaan	Pembersihan sisa penyosohan

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa:

- ❖ Mesin penyosoh kulit sorgum mampu menyosoh dengan persentase hasil penyosohan menggunakan Rpm lambat sebesar 48%, Rpm cepat 85% dan Rpm sedang 60%.
- ❖ Kapasitas mesin penyosoh kulit sorgum dengan menggunakan Rpm lambat sebesar 58 Kg/Jam, Rpm cepat 102 Kg/Jam dan Rpm sedang 72 Kg/Jam

#### **5.2 Saran**

Untuk mendapatkan persentase hasil penyosohan mencapai 100% dan kapasitas mesin yang lebih besar perlu dilakukan pengembangan terhadap sistem penyosohan dan sistem pemisah antara biji dan kulit sorgum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif Fidausi, 2013. Mekanika dan Elemen Mesin. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Ana Nurhasanah, dkk, 2018. Uji Kinerja Mesin Penyosoh Sorgum Type Silinder Vertical Tingkat Tiga. Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Perteta 2018.
- Aqil, M. 2013. Pengelolaan proses pascapanen sorgum untuk pangan. Seminar nasional serealialia
- Aziz, L., A., Rispianda., dan Prassetyo, H. Usulan Rancangan Mesin *Sandblasting* Untuk Produk Pipa *Bushing Arm* Honda CRV. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Vol. 4, No, 01, 2016
- Bandung, P. M., 1996. Perhitungan As, Poros, dan Pivot. Bandung: POLMAN BANDUNG.
- Beti, Y.A., A. Ispandi, dan Sudaryono. 1990. Sorgum. Monografi No. 5. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang. 25 hlm.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura. 1996. Prospek sorgum sebagai bahan pangan dan industri pangan. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17–18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No. 41996: 2–5.
- Elefatio, T.,E. Matuschek, and U.L.V. Svanberg. 2005. Fermentation and Enzyme Treatment of Tannin Sorghum Gruels: Effect on Phenolic Compounds, Phytate and In Vitro Accessible Iron
- Firmansyah, I. U., M. Aqil, dan Suarni. 2011. Teknologi penekanan kehilangan hasil pada kegiatan perontokan dan penyosohan sorgum. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Serealialia. Maros
- Firmansyah, I. U., M. Aqil, dan Suarni. 2013. Penanganan Pascapanen Sorgum. Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan. IARD Press. Jakarta. Hlm 235-258
- Ginting, R. 2010. Perancangan produk. Yogyakarta. Graha ilmu
- Harsokoesoemo, H., 2004. Pengantar Perancangan Teknik. Bandung: ITB.

- Harsono Wiryosumarto dan Toshie Okumura, 1994. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta. PT. Pradnya Paramita
- Hubeis, M. 1984. *Pengantar Pengolahan Tepung Sereal dan Biji-bijian*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hulse JK, E.M. Laing dan O.E. Pearson. 1980. *Sorghum, The Millets and Their Composit*. AC. Press New York.
- I.U.Firmansyah. 2010. *Kinerja Prototipe Mesin Sosis Tipe Abrasif PSA-M3 Pada Proses Penyosohan Sorgum*. Balai Tanaman Sereal
- M.P.Sirappa, 2003. *Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif Untuk Pangan, Pakan dan Industri*. Jurnal Litbang Pertanian
- Mudjisihono, R. dan H.S. Suprpto. 1987. *Budidaya dan Pengolahan Sorghum*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Patiwiri, A. W. 2006. *Teknologi penggilingan padi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Samuel, G., Mc. Nell and M.D. Mantross. 2003. *Harvesting, Drying, and Storing Grain Sorghum*. College of Agriculture. University of Ken
- Suarni dan M. Hamdani. 2001. *Potensi dan penurunan kuantitas kandungan gula nira beberapa varietas sorgum manis setelah panen*. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber daya Alam untuk Mencapai Produktivitas Optimum. Unila. Bandar Lampung.
- Suarni. 2004. *Manfaat tepung sorgum untuk produk olahan*. Jurnal Litbang Pertanian 23(4) Makasar.
- Subagio, H. dan Suarni. 2013. *Potensi Pengembangan Jagung dan Sorgum Sebagai Sumber Pangan Fungsional*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 32(3):47-55
- Sudaryono. 1996. *Prospek sorgum di Indonesia: Potensi, peluang dan tantangan pengembangan agribisnis*. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17–18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No. 41996: 25–38.
- Sularso dan Kiyakotsu Suga, 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Suwandi, A., Fadli, I. R., & Maulana, E. 2017. *Perancangan Konsep Mesin Filling Press Pada Budidaya Jamur Tiram*. *Jurnal flywheel*, III(1), 1-9.

Timah, P. M., 1996. Kerja Bangku. Sungailiat: POLMAN TIMAH.

Timah, P. M., 1996. Perawatan Mesin. Sungailiat: POLMAN TIMAH.

Timah, P. M., 1996. Belt dan Pulley. Sungailiat: POLMAN TIMAH.