

# **RANCANG BANGUN MESIN PERONTOK BUAH KELAPA SAWIT**

## **TUGAS AKHIR**

Oleh

**MUH. YUSUF BUSRAH**

**Stambuk : 15TMIA060**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Guna menyelesaikan Program Diploma Tiga  
Program Studi Teknik Manufaktur Industri Agro**



**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I  
POLITEKNIK ATI MAKASSAR  
2018**

## HALAMAN PERSETUJUAN

JUDUL : RANCANG BANGUN MESIN PERONTOK BUAH KELAPA  
SAWIT

NAMA MAHASISWA : MUH. YUSUF BUSRAH

NOMOR STAMBUK : 15TMIA060

PROGRAM STUDI : TEKNIK MANUFaktur INDUSTRI AGRO

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Windi Mudriadi, ST., MT  
NIP. 197608132001121003

Merla, S.S., M.Hum  
NIP. 197210112005022001

Mengetahui,

Direktur Politeknik ATI Makassar

Ketua Jurusan Teknik Manufaktur  
Industri Agro

Amrin Rapi, ST., MT  
NIP. 196910111994121001

Jufri, S.ST., MT  
NIP. 197211102002121007

## HALAMAN PENGESAHAN

Telah diterima oleh Panitia Ujian Akhir Program Diploma Tiga (D3) yang ditentukan sesuai dengan Surat Keputusan Direktur Politeknik ATI Makassar Nomor : 214 / Kpts / SJ-IND.7.8 / 2 / 2018 tanggal 01 Februari 2018 yang telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada hari Jumat tanggal 31 Agustus 2018 sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) Teknik Industri dalam program studi Teknik Manufaktur Industri Agro Pada Politeknik ATI Makassar.

### PANITIA UJIAN :

Ketua	: Jufri, S.ST.,MT	(.....)
Sekretaris	: Dedy Harianto, ST., MT	(.....)
Penguji I	: Ir. Ratuahaji Ismail, MT	(.....)
Penguji II	: Jufri, S.ST.,MT	(.....)
Penguji III	: Dedy Harianto, ST., MT	(.....)
Pembimbing I	: Windi Mudriadi,ST., MT	(.....)
Pembimbing II	: Merla, S.S., M.Hum	(.....)

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUH. YUSUF BUSRAH

No Stambuk : 15TMIA060

Program Studi : TEKNIK MANUFAKTUR INDUSTRI AGRO

Menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat benar-benar merupakan hasil Penelitian saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti dan dapat dibuktikan sesuai dengan hukum yang berlaku di Negara Republik Indonesia bahwa tugas akhir saya adalah hasil karya orang lain , maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut tanpa melibatkan institusi Politeknik ATI Makassar atau orang lain.

Makassar , 27 Agustus 2018

Yang menyatakan,

MUH. YUSUF BUSRAH

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis kita ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tugas akhir ini dapat di selesaikan tepat pada waktunya. Penelitian yang berjudul "*Rancang Bangun Mesin Perontok Buah Kelapa Sawit*", Ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini bahkan menyelesaikan *study* Diploma Tiga (D3) Politeknik ATI Makassar . Selama penulisan laporan ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kepada Allah swt, yang memudahkan segala urusan ini.
2. Kepada ayahanda tercinta Bustan dan ibunda Tercinta Rabaiyah yang menjadi motivasi besar hidup penulis untuk terus melangkah menggapai impian.
3. Bapak Amrin Rapi , ST,MT, selaku Direktur Politeknik ATI Makassar beserta stafnya.
4. Pak Jufri, ST.,MT selaku penasehat akademik yang selalu membimbing dan memberikan arahan kepada kami mulai dari semester satu hingga semester akhir.
5. Pak Windi Mudriadi,ST., MT, selaku dosen pembimbing I Dan Ibu Merla, S.S., M.Hum selaku dosen pembimbing II Selama saya berada di Politeknik ATI

Makassar. Penulis menyampaikan terima kasih banyak atas usulan, saran, arahan, dan bimbingannya selama penulis menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Saya tuturkan terimah kasih kepada seruluh dosen Jurusan Teknik Manufaktur Industri Agro atas dukungan dan ilmu yang telah diberikan selama kuliah di Politeknik ATI Makassar.
7. Terima kasih kepada teman-teman angkatan 2015 di Teknik Manufaktur Industri Agro untuk kebersamaan yang telah terjalin, dukungan dan suka duka yang menjadi warna-warni kehidupan selama menjalani pendidikan di Politeknik ATI Makassar.
8. Para senior dan rekan-rekan seangkatan yang memberikan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam penyelesaian tulisan ini, karena itu penulis mengharapkan kepada segenap pembaca untuk memberikan kritikan dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Makassar, 07 Februari 2018

Muh. Yusuf Busrah

## ABSTRAK

Muh. Yusuf Busrah. 2018. **Rancang Bangun Mesin Perontok Buah Kelapa Sawit**. Di bawah bimbingan Windi Mudriadi selaku pembimbing I dan Merla selaku pembimbing II.

Kelapa sawit sebagai tanaman penghasil minyak sawit dan inti sawit merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan yang menjadi sumber penghasil devisa non migas bagi Indonesia. Kabupaten Pinrang adalah sebuah kota kecil dimana kelapa sawit menjadi salah satu komoditas tanaman baru yang diminati. Banyak petani yang mulai mencobanya, salah satu masalah utama yang para petani hadapi adalah perontokan buah kelapa sawit, masih menggunakan tenaga manusia dan membutuhkan waktu yang cukup lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain dan cara membuat mesin perontok buah kelapa sawit dan mengetahui proses perontokannya menggunakan mesin ini. Penelitian ini mencoba memberi solusi dengan membuat mesin perontok buah kelapa sawit. Penelitian ini bersifat eksperimen, dengan membuat alat, mengobservasi alat tersebut dan membuat datanya. Penulis mengadakan 3x percobaan untuk mengetahui efisiensi mesin dalam merontokkan buah, lama proses perontokan dan kualitas hasil perontokan. Adapun Waktu yang diperoleh untuk merontokkan 200 buah kelapa sawit, dengan rata-rata waktu yaitu 1,42 menit. Rata-rata kerusakan pada buah sawit 7,3%, kemudian rata-rata buah sawit yang baik 91,6% dan yang gagal rontok 5,2 % dengan efisiensi dari mesin perontok buah kelapa sawit ini sebesar 72,17%.

Kata Kunci : Kelapa Sawit, Mesin Perontok dan Efisiensi

## DAFTAR ISI

HALAMAN PESETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Kegunaan Penelitian .....	5
1.5. Batasan Masalah .....	5

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Konsep Dasar Merancang .....	5
2.2. Tanaman Kelapa Sawit .....	7
2.3. Perancangan Komponen-komponen .....	8
2.3.1. Poros .....	8
2.3.2. Bantalan /Bearing .....	13
2.3.3. Sabun dan Pully .....	17
2.3.4. Pasak .....	19
2.3.5. Baut Dan Mur .....	20
2.3.6 Motor Listrik .....	21
2.3.7 Kerangka Mesin .....	22

## BAB III Metode Penelitian

3.1. Waktu dan Tempat .....	23
3.2. Alat Dan Bahan .....	24
3.3. Jenis Penelitian .....	24
3.4. Teknik Pengumpulan Data .....	25
3.5. Analisis Data .....	25
3.6 Diagram Alir .....	26

## BAB IV Hasil Dan Pembahasan

4.1. Hasil rancangan dan Konstruksi .....	29
A. Deskripsi mesin dan cara kerja .....	29
B. Komponen Mesin .....	30
C. Rancangan Fungsional .....	31
4.2. Uji Kinerja Mesin .....	37

## BAB V Penutup

5.1. Kesimpulan .....	41
5.2. Saran .....	41

DAFTAR PUSTAKA .....	43
----------------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel. Faktor Koreksi .....	16
Tabel 3.1. jadwal Tugas akhir .....	25
Tabel 4.1 Hasil pengujian Mesin Perontok Buah Kelapa sawit .....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar. 1.1. <i>Prototype</i> Mesin Perontok Buah Sawit untuk Pembenuhan.....	3
Gambar.2.1. Pohon Kelapa Sawit .....	7
Gambar.2.2. Tandang Buah Kelapa Sawit .....	7
Gambar .2.3. Poros Transmisi .....	12
Gambar .2.4. <i>Spindle</i> .....	12
Gambar .2.5. Gandar.....	13
Gambar .2.6. <i>Bearing</i> .....	19
Gambar .2.7. Sabuk .....	19
Gambar .2.8. <i>Pully</i> .....	20
Gambar. 2.9. Pasak .....	21
Gambar 2.10. Macam-macam mur dan baut .....	23
Gambar 2.11. Motor listrik .....	23
Gambar .2.12. Rangka Mesin Perontok Buah Kelapa Sawit .....	24
Gambar 3.1 : Diagram Alir .....	28
Gambar 4.1. rancangan mesin perontok buah kelapa sawit .....	29

Gambar 4.2. komponen mesin perontok buah sawit .....	31
Gambar 4.3. Rangka .....	32
Gambar 4.4. penutup bagian atas .....	32
Gambar 4.5. transmisi <i>pully</i> .....	33
Gambar 4.6. poros pemukul .....	36
Gambar 4.7. <i>Concave</i> .....	37
Gambar 4.8. satu tandang buah sawit .....	37
Gambar 4.9. Buah kelapa sebelum dirontok (A), hasil perontokan yang baik (B), hasil perontokan yang rusak (C), hasil yang gagal rontok (D) dan sisa hasil perontokan (E).....	39

## **GAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Foto kegiatan pengerjaan alat .....	49
Lampiran 2 Hasil Finising Mesin Perontok Buah Kelapa Sawit .....	50

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan kemajuan teknologi di Indonesia, dengan berbagai teknologi serbaguna yang membuat pekerjaan manusia menjadi mudah dan terkhususnya dikalangan para petani di pedesaan yang sangat minim perkembangan teknologinya dibandingkan di perkotaan. Perkembangan teknologi berkembang secara drastis dan terus berevolusi hingga sekarang dan semakin mendunia. Hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya inovasi dan penemuan yang sederhana hingga yang sangat rumit.

Kelapa sawit sebagai tanaman penghasil minyak sawit dan inti sawit merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan yang menjadi sumber penghasil devisa non migas bagi Indonesia. Cerahnya prospek komoditi minyak kelapa sawit dalam perdagangan minyak nabati dunia telah mendorong pemerintah Indonesia untuk memacu pengembangan area perkebunan kelapa sawit. Seperti diketahui bahwa Indonesia mempunyai lahan perkebunan kelapa sawit sekitar 8,129.570 Ha ditahun 2014 dan pada tahun 2016 sekitar 8,772.226 Ha. Bila ditinjau

dari segi produktivitas, Indonesia dari tahun ketahun sudah mengalami peningkatan (Nasir, 2015)

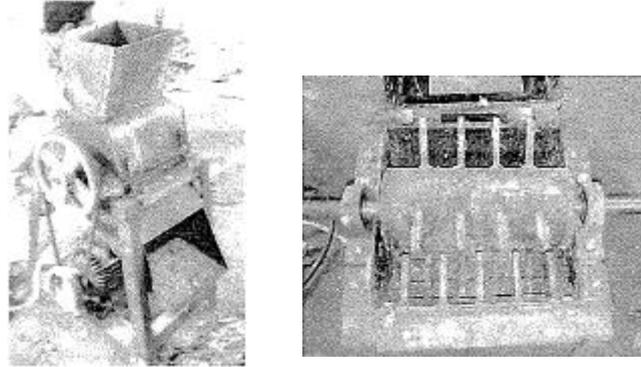
Kabupaten Pinrang adalah sebuah kota kecil dimana sebagian besar penduduknya bekerja sebagai petani dengan berbagai macam jenis tanaman pangan yang ditanam seperti kelapa sawit, kelapa hibrida, padi, tomat, bawang merah, tomat, cabai, jagung, dan masih banyak lagi. Beberapa tahun terakhir ini kelapa sawit menjadi salah satu komoditas tanaman baru yang diminati. Banyak petani yang mulai mencobanya, salah satu masalah utama yang para petani hadapi adalah perontokan buah kelapa sawit.

Proses perontokan buah kelapa sawit, selama ini dengan cara menggunakan tombak. Selama ini proses tersebut masih menggunakan tenaga manusia dan itu pun membutuhkan waktu yang cukup lama. Setelah tandan kelapa sawit ditombak kemudian dirontokkan dengan cara dipukul-pukul, hal ini menyebabkan kualitas kelapa sawit tidak terlalu bagus yang menyebabkan harganya turun. Disisi lain, hasil panen buah kelapa sawit tidak boleh tinggal terlalu lama dikarenakan jika dibiarkan terlalu lama maka buah kelapa sawit akan membusuk, apabila jika dalam proses perontokkan masih manual.

Adapun penelitian sebelumnya yang disusun oleh Triatma dari IPB (Institut Pertanian Bogor) pada tahun 2008 dengan judul Rancang Bangun

*Prototype* Mesin Perontok Buah Sawit untuk Pembenuhan, Spesifikasi

Mesin ini hanya untuk proses pembenuhan (Triatma, 2008).



Gambar. 1.1. *Prototype* Mesin Perontok Buah Sawit untuk Pembenuhan (Triatma, 2008).

Adapun beberapa kekurangan dari alat yang dibuat oleh Triatma seperti :

- A. Tidak adanya corong atau keluaran tandan kelapa sawit yang sudah dirontokkan.
- B. Celah diameter antara *Beater* yang berputa dan *Beater* yang diam, itu agak kecil yang membuat buah dengan ukuran yang lebih besar hancur, disebabkan buah tersebut tidak bisa keluar saat proses perontokan. *Beater* adalah alat yang digunakan merintokkan buah kelapa sawit.

Berdasarkan penelitian tersebut, maka penulis tertarik untuk membuat penelitian tentang mesin perontok buah kelapa sawit, dimana dalam penelitian ini, mesin yang dibuat hanya untuk merontokkan buah

kelapa sawit. Maka dari itu penulis mengambil judul. “RANCANG BAGUN ALAT PERONTOK BUAH KELAPA SAWIT”.

Kelebihan dari mesin perontok buah kelapa sawit ini adalah :

- A. Adanya corong untuk mengeluarkan tandan yang buahnya sudah dirontokkan.
- B. Membuat celah diameter *Beater* yang berputar dan *Beater* diam, menyesuaikan dengan buah terbesar kelapa sawit, sehingga tidak ada buah yang hancur
- C. Mesin ini dilengkapi dengan penutup, supaya pada saat proses perontokkan sampah pada proses perontokan tidak terlempar keluar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun masalah dalam merancang alat perontok buah kelapa sawit ini yaitu :

- 1. Bagaimana mendesain dan membuat alat perontok buah sawit.
- 2. Bagaimana proses merontokkan buah sawit, menggunakan alat perontok buah kelapa sawit.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

- 1. Untuk dapat mengetahui desain dan cara membuat alat perontok buah sawit.

2. Untuk dapat mengetahui proses merontokan kelapa sawit dengan menggunakan alat perontok buah kelapa sawit. Sehingga diperoleh hasil yang baik, menghemat tenaga dan aman.

#### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Adapun manfaat merancang alat perontok buah sawit dalam kehidupan masyarakat ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Mempermudah para petani kelapa sawit jika ingin merontok hasil panennya.
2. Menambah pengetahuan serta wawasan dalam dunia merancang.
3. Sebagian penerapan teori dalam bangku kuliah, khususnya dimata kuliah teori dan praktek perancangan.
4. Memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang mendesain dan merancang.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam merancang bangun alat perontok buah sawit ini, penulis membatasi masalah dengan hanya merancang bangun komponen alat perontok buah sawit dan pengujian berfokus terhadap buah sawit yang sudah matang(buah sawit yang sudah bias di olah menjadi minyak).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kelapa Sawit**

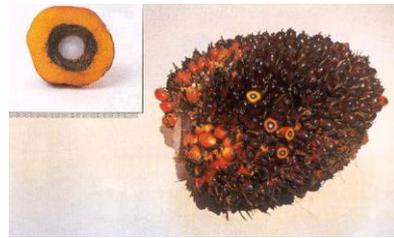
##### **A. Tanaman Kelapa Sawit**

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar. Perkebunannya menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Di Indonesia penyebarannya di daerah Aceh, pantai timur Sumatra, Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi. Habitat aslinya adalah daerah semak belukar. Sawit dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis ( $15^{\circ}$  LU -  $15^{\circ}$  LS). Tanaman ini tumbuh sempurna di ketinggian 0-500 m dari permukaan laut dengan kelembaban 80-90%. Sawit membutuhkan iklim dengan curah hujan stabil, 2000-2500 mm setahun, yaitu daerah yang tidak tergenang air saat hujan dan tidak kekeringan saat kemarau. Pola curah hujan tahunan mempengaruhi perilaku pembungaan dan produksi buah sawit. (Anonim, 2015)

Minyak masak adalah salah satu lemak tulen berasal dari tumbuhan-tumbuhan atau pun hewan, berada di dalam keadaan cair pada suhu balik. Terdapat pembagai jenis minyak tumbuhan termasuk minyak zaitun, minyak kacang soya, minyak canola, minyak jagung, minyak biji bunga matahari, minyak kacang, minyak argan dan minyak beras, masih banyak lagi. (Anonim, 2015)



Gambar.2.1. Pohon Kelapa Sawit



Gambar.2.2. Tandan Buah Kelapa Sawit

(Wikipedia.com, 2018)

## B. Metode Perontokan

Perontokan bertujuan untuk memisahkan benih kelapa sawit dari bagian tanaman yang lain, misalnya tangkai malai, daging buah dan kulit buah . perontokan dapat dilakukan manual ataupun dengan menggunakan mesin.(Triatma, 2008)

Menurut Hendarto Kuswanto (Triatma, 2008) ada beberapa metode perontokan yang dikenal yaitu :

### 1. Metode Manual

#### a. Dengan Tangan (*Hand Thresing*)

- b. Dengan Tongkat Pemukul
  - c. Dengan Hewan
  - d. Mengilas dengan Roda Karet
2. Metode Mekanis
- a. *Standard thresher*
  - b. *Plot Thresher*

Pada prinsipnya mesin perontok buah kelapa sawit terdiri atas beberapa bagian pokok, yaitu:

A. *Beater*

*Beater* atau poros pemukul yang memiliki gigi dan merupakan bagian yang berputar, serta berfungsi untuk merontokkan buah kelapa sawit.

B. Tempat Penampungan Benih

Buah kelapa sawit yang dirontokkan ditampung di suatu tempat, biasanya kotoran relative berat (misanya kerikil dan gumpalan tanah) ikut bertumpuk juga.

C. *Feed Trough*

*Feed Trough* yaitu tempat masukan hasil panen yang akan dirontokkan.

D. *Discharge*

*Discharge* tempat keluaran Tandan kelapa sawit yang sudah dirontokkan.

E. *Speed Control*

*Speed Control* yaitu alat yang digunakan untuk pengatur kecepatan putar motor penggerak agar sesuai dengan kematangan buah.

## **2.2 Teori Konsep Dasar Merancang**

Banyak Ahli yang menggunakan pendapatnya mengenai teori dan konsep rancang agar mendapatkan hasil yang maksimal, oleh karena itu sangat diperlukan proses perancangan. Pada produk prancangan yang telah ada pada masyarakat sering muncul masalah dari masyarakat tentang pemenuhan teknologi bagi mereka. Untuk menanggulangi masalah tersebut maka perlu dilakukan perekayasa. Para rekayasa sering kali menggambarkan kebutuhan masyarakat dalam bentuk suatu masalah, untuk itu peran dalam rekayasa sangat dibutuhkan dalam hal menangani masalah dalam masyarakat itu sendiri. Peran yang dimaksud adalah seperti mengkonsep rancang, penentuan penyelesaian dan sebagainya (Sonawan, 2010).

Penanganan yang dilakukan oleh perekayasa tidak cukup hanya sebatas penyelesaian masalah, tetapi juga perlu memperhatikan tahap-tahap, yakni sebagai berikut:

### 2.1.1 Menentukan kebutuhan

Menentukan kebutuhan dalam hal ini adalah kebutuhan akan elemen mesin yang akan direncanakan, sesuai dengan fungsinya.

### 2.1.2 Pemilihan mekanisme

Berdasarkan fungsinya dipilih mekanisme yang tepat dari elemen tersebut.

### 2.1.3 Beban mekanis

Berdasarkan mekanisme yang ditentukan pada tahap ke 2 beban-beban mekanis yang akan terjadi harus dihitung berdasarkan data pada tahap ke 1, hingga diperoleh gaya-gaya yang bekerja pada elemen tersebut.

### 2.1.4 Pemilihan Material

Untuk mendapatkan elemen mesin yang tahan dipakai, dilakukan pemilihan material dengan kekuatan yang sesuai dengan kondisi beban yang terjadi.

### 2.1.5 Menentukan Ukuran

Bila terjadi kesesuaian pemakaian bahan dan perhitungan beban mekanis, dapat dicari ukuran-ukuran elemen mesin yang direncanakan dengan standar.

### 2.1.6 Modifikasi

Modifikasi bentuk diperlukan bila elemen-elemen mesin yang direncanakan telah pernah dibuat sebelumnya.

### 2.1.7 Gambar kerja

Pada tahap ini, ukuran-ukuran untuk penggambaran gambar kerja diperoleh, baik gambar detail maupun gambar perakitan.

### 2.1.8 Pembuatan dan kontrol kualitas

Dengan gambar kerja dapat dibuat elemen mesin yang diperlukan.

## 2.3 Perancangan Komponen-komponen

### 2.3.1 Poros

#### A. Defenisi

Poros adalah salah satu Elemen Mesin yang berbentuk silindris memanjang dengan penampang yang biasanya berbentuk lingkaran yang memiliki fungsi sebagai penyalur daya atau tenaga melalui putaran sehingga poros ikut berputar. Jadi, poros bisa dikatakan transmisi atau penghubung dari sebuah elemen mesin yang bergerak ke sebuah elemen mesin yang akan digerakan. Ada berbagai macam penamaan poros, mulai dari *shaft* maupun *axis* ada juga yang menyebut poros sebagai *as* namun disini *as* lebih berperan sebagai poros yang statis dan tidak ikut berputar sebagai penyalur daya atau tenaga.

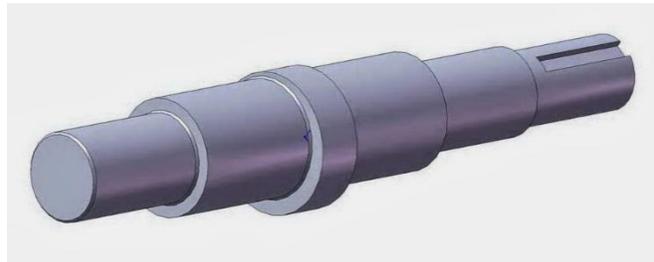
#### B. Jenis-Jenis Poros

Ada beberapa jenis atau macam-macam poros bila ditinjau dari spesifikasinya masing-masing antara lain:

## 1. Jenis Poros Berdasarkan Pembebanannya:

### a. Poros Transmisi

Poros transmisi merupakan poros yang mengalami pembebanan puntir (torsi), pembebanan lentur murni, maupun kombinasi dari pembebanan torsi dengan lentur.



Gambar .2.3. Poros Transmisi (Anonim, 2014)

### b. Spindel

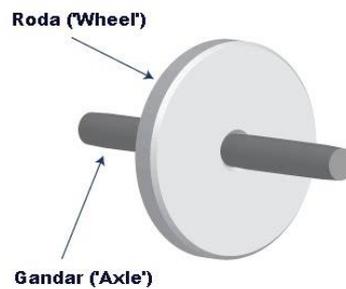
Spindel adalah poros transmisi yang memiliki dimensi lebih pendek dengan pembebanan puntir saja. Contohnya: poros pada mesin perkakas.



Gambar .2.4. Spindle (Anonim, 2014)

### c. Gandar

Gandar merupakan poros roda yang biasa dijumpai pada roda kereta api dan biasanya disebut dengan as.



Gambar .2.5. Gandar (Anonim, 2014)

2. Jenis Poros Berdasarkan Bentuknya:

- a. Poros Lurus
- b. Poros Engkol
- c. Poros Luwes (untuk transmisi daya kecil)

C. Hal-hal yang penting harus diperhatikan dalam merancang poros.

1. Kekuatan Poros

Kekuatan poros sangat penting dalam menentukan dan merancang poros yang baik serta aman digunakan. Dengan melihat pembebanan yang terjadi pada poros seperti beban puntir, beban lentur, beban tarik kita dapat menentukan kekuatan poros yang sesuai. Selain itu kita harus memerhatikan faktor lainnya seperti kelelahan (fatigue), tumbukan, dan konsentrasi tegangan. (Sularso, 1997)

## 2. Kekakuan Poros

Kekakuan poros erat kaitannya dengan defleksi yang akan terjadi pada poros. Defleksi yang besar akan menyebabkan getaran serta suara bising yang dapat berakibat kegagalan pada poros. Untuk itu kita harus menyesuaikan kekakuan pada poros dengan spesifikasi kerja yang kita inginkan. (Sularso, 1997)

## 3. Putaran Kritis Poros

Poros harus dirancang sedemikian rupa sehingga putaran kerja yang dibutuhkan harus menjauhi putaran kritis dari poros itu sendiri. Poros dapat dibuat bekerja di bawah putaran kritisnya ataupun di atas putaran kritisnya untuk menghindari kegagalan. (Sularso, 1997)

## 4. Bahan Poros

Dari sisi teknis pemilihan bahan untuk pembuatan poros harus memerhatikan ketersediaan bahan, biaya produksinya, serta manufactureability atau kemampuan proses manufakturnya. Poros yang berasal dari bahan yang langka di daerah kita serta membutuhkan pekerjaan yang khusus akan menaikkan harga produksi oleh karena itu perhatikan ketersediaan bahan poros di daerah kalian serta perhatikan kemampuan dalam pembuatannya baik dari mesin-mesinnya maupun tenaga ahlinya. (Sularso, 1997)

## 5. Faktor Korosi

Penggunaan dan penempatan poros akan menentukan nilai korosi pada poros. Oleh karena itu perhatikan penempatan poros agar faktor korosi dapat dikurangi. Misal poros digunakan pada mesin pompa air laut maka poros tersebut harus lebih tahan korosi jika dibandingkan dengan poros pada pompa air tawar. (Sularso, 1997)

### D. Perhitungan poros

#### a. Menghitung daya rencana (Sularso , 1997:7) :

$$P_d = f_c \cdot P \text{ (KW)}$$

Dimana :

$$P_d = \text{Daya Rencana (KW),}$$

$$f_c = \text{Faktor Koreksi}$$

#### b. Momen puntir rencana (sularso, 1997:7) :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \text{ (kg.mm)}$$

Dimana :

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

$$n_1 : \text{Putaran Poros (Rpm)}$$

Tabel 2.1 Faktor Koreksi (Sularso, 1997:7)

Daya yang dibutuhkan	fc
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang dibutuhkan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

### 2.3.2 Bantalan/Bearing

#### A. Defenisi

*Bearing* dalam Bahasa Indonesia berarti bantalan. Dalam ilmu mekanika *bearing* adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. *Bearing* menjaga poros (*shaft*) agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya. (Anonim. 2015)

#### B. Jenis-jenis *bearing*

##### a. Ball *Bearing*

*Ball bearing* merupakan bearing yang paling umum dan tak hanya digunakan untuk automotive equipment. Biasanya komponen ini digunakan pada mesin dan alat-alat rumah tangga.

*Bearing* ini punya kinerja sederhana tapi gerak putarnya efektif. Sehingga menjadi bearing yang paling banyak dipakai

karena bisa mewakili baik beban putar *radial load* ataupun beban tekan dari samping *thrust load*. Meski punya kemampuan bagus, tetapi usahakan untuk dipakai pada beban yang tidak terlalu berat. (Angga,2017)

#### *b. Roller Bearing*

Ilustrasi paling mudah untuk perlengkapan automotive jenis bearing tipe roller ini adalah conveyor belt, dimana bearing di beri beban cukup berat.

Sesuai namanya, *roller bearing* berupa *roller* yang berbentuk silinder, dan kinerjanya adalah kontak antara bagian dalam *inner race* dan bagian luar *outer race* bukan bertumpu pada satu titik seperti pada *ball bearing*, tapi segaris (sesuai lebar *roller*). (Angga,2017)

#### *c. Ball Thrust Bearing*

Jenis *bearing automotive equipment* ini ini punya aplikasi khusus, tak umum seperti jenis sebelumnya. Jenis bearing ini hanya digunakan untuk aplikasi dengan putaran gerak rendah.

Tidak bisa dipakai untuk *radial load*, misalnya untuk benda yang biasanya menggunakan *ball thrust bearing* seperti meja makan model putar, kursi, lemari kecil dan sejenisnya. (Angga,2017)

d. *Roller Thrust Bearing*

*Roller thrust bearing* bisa menahan beban cukup berat, biasa dipakai di *Gear Set* kendaraan seperti transmisi atau *Gear Box* mobil, dimana butuh rumah dan *rotating shaft*. Gigi matahari yang dipakai ditransmisi mobil juga butuh bearing ini. (Angga,2017)

e. *Tapered Roller Bearing*

Komponen ini juga tak kalah penting untuk perlengkapan otomotif kendaraan khususnya mobil. Inilah jenis *bearing automotive equipment* yang biasa dipakai di tromol mobil, dimana *roller bearing* punya dua bagian yang saling bersebrangan arah. Dengan begitu, dua roller bearing ini bisa menahan beban *trust load* dari dua arah tersebut. (Angga,2017)

f. *Magnetic Bearing*

Sebagai jenis terakhir dalam ulasan ini, *Magnetic Bearing* juga punya peran yang boleh dibilang mumpuni, inilah bearing paling modern dengan daya kerja atau putaran tinggi. Biasanya *bearing* ini dipakai pada sistem dan perangkat tertentu seperti *Flywheel*. (Angga,2017)



Gambar .2.6. *Bearing*. (Angga,2017)

### 2.3.3 Sabuk dan *pully*

#### A. Defenisi

##### a. Sabuk

Sabuk adalah bagian dari mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya putaran dari sabuk penggerak ke poros utama dengan batuan sabuk. *Pully* selalu di pemasangan dengan sabuk karena sabuk merupakan penghubung putaran.



Gambar .2.7. Sabuk (Inuyashin,2012)

**b. Pully**

*Pully* adalah bagian dari mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya putaran dari sabuk penggerak ke poros utama dengan batuan sabuk. *Pully* selalu di berpasangan dengan sabuk karena sabuk merupakan penghubung putaran antara *pully* penggerak dengan *pully* yang digerakkan.



Gambar .2.8. *Pully*. (Inuyashin,2012)

**B. Perhitungan sabuk dan *pully***

1. Kecepatan sabuk (Sularso, 1997:166) :

$$V = \frac{d_p \cdot n_1}{60.1000}$$

Dimana :

$V$  = kecepatan sabuk (m/s)

$d_p$  = Diameter *pully* kecil (mm)

$n_1$  = Putaran *pully* kecil (mm)

2. Panjang keliling sabuk (Sularso, 1997:166) :

$$L = 2 \cdot c + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) \frac{1}{4 \cdot c} + (D_p - d_p)^2$$

Dimana :

$L$  = panjang keliling sabuk

$D_p$  = diameter *pully* pully yang digerakkan (mm)

$d_p$  = diameter *pully* penggerak(mm)

3. Torsi : (Sularso, 1997:166)

$$T = \frac{975 \cdot P}{n}$$

Dimana :

$P$  = Daya

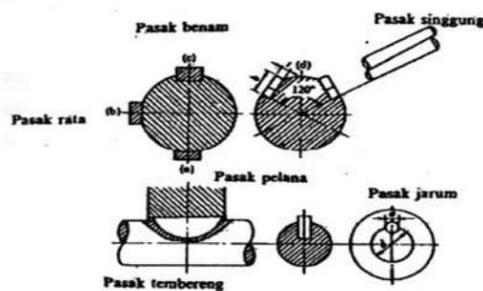
$n$  = putaran potor (rpm)

$T$  = Torsi

### 2.3.4 Pasak

#### A. Defenisi

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, *sproket*, *pully* kopling dan lain-lai. Pada poros momen diteruskan dari poros ke *naf* atau dari *naf* ke poros.



Gambar. 2.9. Pasak. (Inuyashin,2012)

## **B. Macam-macam pasak**

### **1. Pasak Benam (PB)**

Pasak jenis ini di pasang terbenam setengah pada bagian poros dan setengah pada bagian hub.

### **2. Pasak Bulat**

Merupakan pasak berpenampang bulat dipasang ngepas dalam lubang antara poros dan hub. Kelebihannya adalah pembuatan dapat dilakukan dengan mudah setelah hub terpasang pada poros dengan cara dibor.

### **3. Pasak Bintang (*Spline*)**

Pasak jenis ini memiliki kekuatan yang lebih besar dibanding dengan tipe-tipe lainnya. Karena konstruksi dibuat langsung pada bahan poros dan hub yang saling terkait. Umumnya digunakan untuk poros-poros yang harus mentransmisikan tenaga putar besar, seperti pada mesin-mesin tenaga dan sistem transmisi kendaraan.

## **2.3.5 Baut dan Mur**

Mur dan baut merupakan alat pengikat yang sangat penting dalam suatu rangka mesin, pemilihan mur dan baut sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan

beban yang diterimanya. Pada mesin ini, mur dan baut digunakan untuk mengikat beberapa komponen, antara lain :

- A. Pengikat pada bantalan
- B. Pengikat pada dudukan motor listrik
- C. Pengikat pada *pully*



Gambar 2.10. Macam-macam mur dan baut. (Inuyashin,2012)

### 2.3.6 Motor Listrik

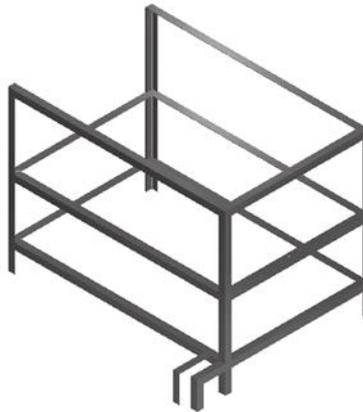
Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu.



Gambar 2.11. Motor listrik (Royn,2013)

### 2.3.7 Rangka Mesin

kerangka mesin terbuat dari besi siku, kerangka mesin berfungsi sebagai tempat dudukan mesin dan bagian lain yang di atasnya. Jika kerangka sebuah mesin tidak kuat kemungkinan besar akan mempengaruhi kinerja mesin, maka dalam perancangan alat perontok buah kelapa sawit. Kerangka mesin harus kuat karena rangka mesin adalah penopang semua komponen-komponen baik komponen yang diam maupun yang bergerak, komponen yang bergerak menimbulkan beban yang harus ditopang oleh rangka.



Gambar .2.12. Rangka Mesin Perontok Buah Kelapa Sawit

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Adapun tempat untuk merancang alat di Workshop CNC/Desain, pembuatan alat di Workshop Proses Produksi dan tempat perakitan alat dilakukan di Workshop Pengelasan, Politeknik ATI Makassar bertempat di Jl. Sunu No 220 Makassar, mulai bulan Januari – Agustus.

Tabel 3.1. jadwal Tugas akhir

No	KEGIATAN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS
1.	Pembuatan proposal								
2.	Ujian proposal								
3.	Pembuatan alat								
4.	Pengujian alat								
5.	Pembuatan laporan								
6.	Seminar hasil								
7.	Ujian tutup								

## 3.2 Alat dan Bahan

### 3.2.1 Alat

Adapun Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. *Autodesk Inventor 2015*, sebagai perangkat yang digunakan untuk menggambar part-part dari alat perontok buah sawit.
2. Jangka sorong, sebagai alat ukur yang digunakan untuk mengukur ketebalan plat dan diameter poros.
3. Mesin las busur merek Lokoni Invenster 900 watt , sebagai alat untuk menyatuhkan komponen yang satu dengan komponen yang lain.
4. Mistar baja, sebagai alat yang digunakan untuk mengukur dan membuat garis atau tanda di permukaan material.

### 3.2.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Besi siku, sebagai bahan untuk rangka alat, sebanyak 3 buah.
2. Poros dengan diameter 1 inchi, sebagai penghantar/meneruskan tansmisi.
3. Plat 1 mm, sebagai bodi pada mesin perontok buah kelapa sawit.
4. Besi beton dengan diameter 8 mm, Sebagai *cancave* untuk memisahkan buah tandang yang dirontokan

### **3.3 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian secara Eksperimental yaitu membuat alat dan melakukan uji langsung pada objek dengan cara memasukkan buah kelapa sawit yang masih utuh ke dalam mesin perontok untuk mengetahui spesifikasi alat tersebut.

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa Jenis teknik pengumpulan yaitu sebagai berikut :

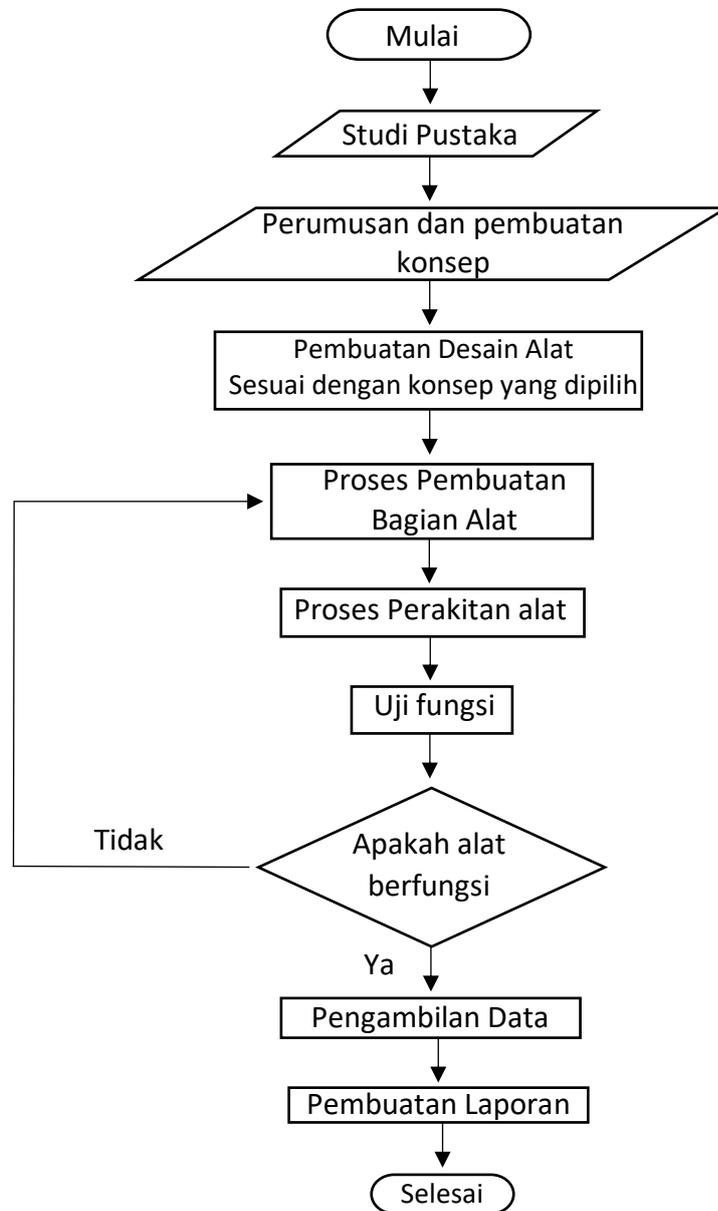
1. Observasi

Data yang diperoleh langsung dari lapangan, berupa informasi yang dapat mempermudah dalam menyelesaikan masalah penelitian terhadap alat yang dibuat dan mengamati langsung kondisi yang ada dilapangan.

2. Studi Pustaka

Melalui simulasi rancang bangun dari alat tersebut dan data diperoleh dari sumber Jurnal, Buku dan Situs, sebagai bahan acuan untuk memecahkan masalah penelitian dan menyusun laporan tugas akhir ini.

### 3.5 Diagram Alir



Gambar 3.1 : Diagram Alir (Penelitian rancang bangun mesin perontok buah kelapa sawit)

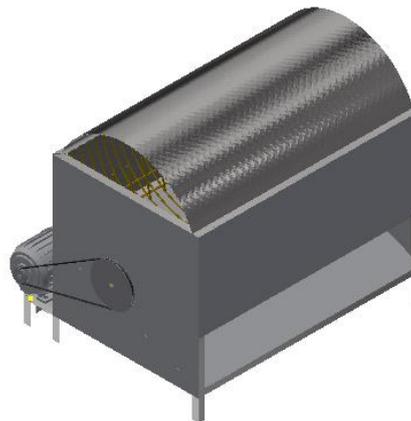
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Rancangan dan Konstruksi

##### A. Deskripsi mesin dan cara kerja

Merancang adalah salah satu langkah awal yang dilakukan dalam membuat suatu karya dalam dunia Teknik. Didalam pembuatan rancang bangun alat perontok buah kelapa sawit ini, peneliti membuatnya sesuai dengan apa yang telah dirancang yang dibuat dalam 2 dimensi dan 3 dimensi. Adapun gambar rancangan dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. rancangan mesin perontok buah kelapa sawit

Mesin ini beroperasi menggunakan mesin 1 fasa dengan 1420 rpm dan  $\frac{1}{2}$  hp dan dilakukan oleh seorang operator. Motor penggerak memuat poros pemukul dengan kecepatan rata-rata 819 rpm.

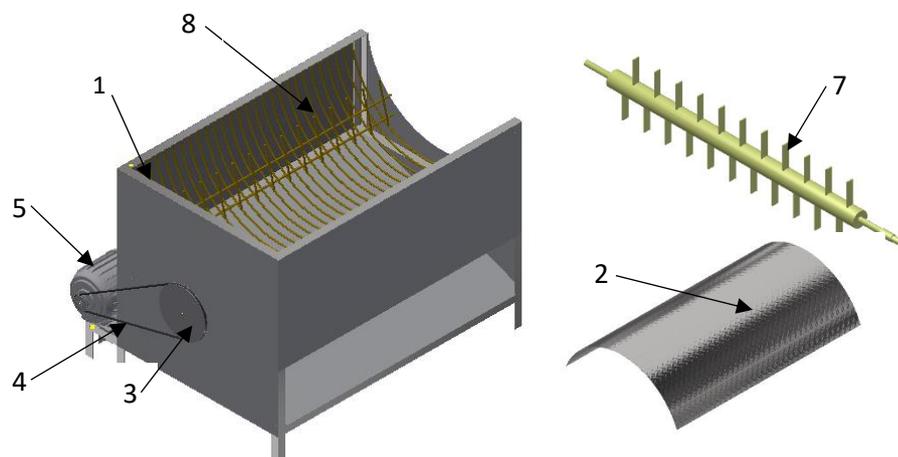
Kelapa sawit yang akan dirontokkan dengan cara dimasukkan kedalam mesin menuju ke poros pemukul yang berputar. Didalam mesin perontok buah kelapa sawit ini, poros pemukul memukul kelapa sawit hingga rontok dan hasil rontokanya akan melewati *concave* kemudian turun ke bawah, lalu kotoranya akan terus kedepan hingga keluar dari ruang perontokan.

Bauh kelapa sawit yang tidak terontok tidak akan turun kebawah dan melewati *concave*. Buah kelapa sawit tersebut akan dimasukkan kembali ke dalam mesin untuk dirontokkan kembali. Kelapa sawit yang sudah rontok sudah siap dijual dan diolah agar bisa menjadi minyak goreng.

Bauh kelapa sawit yang sudah dirontokkan masih bercampur dengan kotoran. Untuk memisahkan kotoran dan buah kelapa sawit dapat dilakukan dengan cara manual.

## B. Komponen Mesin

Komponen mesin perontok buah kelapa sawit dapat dilihat pada gambar 4.2.



Keterangan:

1. Rangka
2. Penutup bagian atas
3. *Pully*
4. *V-belt*
5. Motor 1 pasa
6. *Bearing*
7. Poros pemukul
8. *Concave*

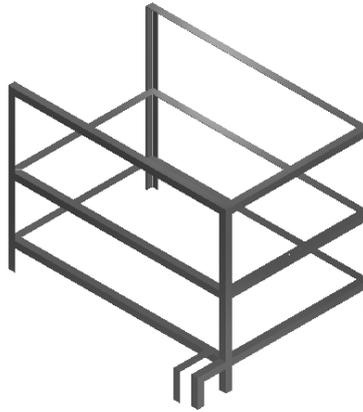
Gambar 4.2. komponen mesin perontok buah sawit

### C. Rancangan Fungsional

Perancangan *structural* mesin perontok buah kelapa sawit dibuat berdasarkan desain dan data-data yang diperoleh dari tinjauan pustaka. Adapun bagian-bagian yang dirancang yaitu:

#### 1. Rangka

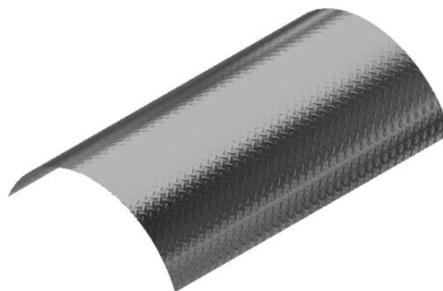
Rangka merupakan bagian utama yang menopang semua komponen mesin. Dimana Panjang rangka 150 cm, lebar 100 cm dan tinggi 100 cm. material yang digunakan untuk membuat rangka dari material besi siku 4 cm. adapun gambar rangka dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.3. Rangka

## 2. Penutup Bagian Atas

Dimana penutup bagian atas berbentuk setengah lingkaran dengan panjang 150 cm, lebar 100 cm dan tinggi 50 cm yang memiliki fungsi agar pada saat proses perontokan buah sawit tidak terlempar keluar. Dimana material yang digunakan terbuat dari plat besi dengan ketebalan 1 mm. Bentuk rancangan penutup bagian atas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

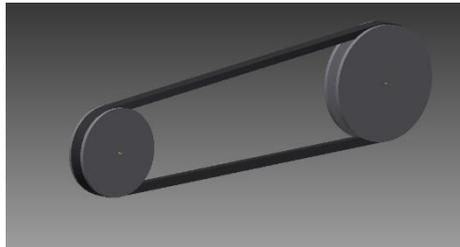


Gambar 4.4. penutup bagian atas

## 3. Rangkaian Transmisi

Rangkaian transmisi yang digunakan yaitu rangkaian *pulley* dan. *Pulley* besar berdiameter 30 cm dan *pulley* berdiameter 7 cm.

*pulley* besar dipasang pada poros pemukul, sedangkan *pulley* kecil dipasang pada as motor listrik kemudian dipasangkan *V-Belt*. Rangkaian transmisi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.5. transmisi *pully*

Kecepatan putar pada mesin 1 pasa yang digunakan yaitu 1420 rpm, kecepatan pada *pulley* besar yaitu 819 rpm.

Spesifikasi *Pully* yang digunakan yaitu:

a. *Pully* penggerak (Motor) = 3inchi

$$= 3 \times 25,4 \text{ mm}$$

$$= 73,2 \text{ mm}$$

b. *Pully* yang digerakkan (Poros) = 11 inchi

$$= 11 \times 25,4 \text{ mm}$$

$$= 297,4 \text{ mm}$$

Spesifikasi motor listrik 1 pasa yang digunakan.

$$P = \frac{1}{2} \text{ Hp}$$

$$n = 1420 \text{ Rpm}$$

$$V = 110/220 \text{ volt}$$

1) Besar daya yang ditransmisikan

$$\begin{aligned}P &= \frac{1}{2} \text{ Hp} \\&= \frac{1}{2} \cdot 746 \text{ watt} \\&= 373 \text{ watt} \\&= 0,373 \text{ kw}\end{aligned}$$

2) Kecepatan sabuk

$$\begin{aligned}V &= \frac{76,2 \times 1420}{60 \cdot 1000} \\&= \frac{76,2 \times 1420}{60 \times 1000} \\&= \frac{108204}{60000} \\&= 61,88 \text{ m/s}\end{aligned}$$

3) Panjang keliling sabuk

$$\begin{aligned}L &= 2 \cdot c + \frac{\pi}{2} (D_p + d_p) \frac{1}{4 \cdot c} + (D_p - d_p)^2 \\&= 2 \cdot 195 + \frac{3,14}{2} (297,4 + 74,2) + \frac{1}{4 \cdot 195} (297,4 + 74,2)^2 \\&= 390 + 1,57 (371,6) + \frac{1}{780} (371,6)^2 \\&= 390 + 650,3 + \frac{1}{780} \cdot 138.09 \\&= 390 + 650,3 \cdot 0.176 \\&= 504,4528 \text{ mm}\end{aligned}$$

4) Besar torsi

$$\begin{aligned}T &= \frac{975 \cdot P}{n} \\&= \frac{975 \cdot 0,373}{1420}\end{aligned}$$

$$= \frac{363,675}{1420}$$
$$= 0,25 \text{ Nm}$$

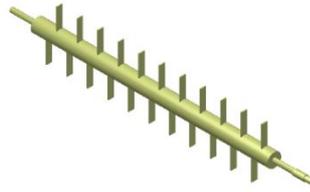
#### 4. Poros Pemukul

Bentuk poros pemukul bergantung pada kondisi buah yang akan dirontokkan. Pada poros pemukul buah sawit dibuat bergerigi agar dapat memaksimalkan pukulan yang dihasilkan, yang membuat buah kelapa sawit terontok.

Jarak antara gigi poros pemukul 10 cm dan dibagian sebelahnya 5 cm. dimana jika berikan jarak yang lebih kecil dapat menghancurkan buah sawit sedangkan, jika diberikan jarak yang lebih besar pengoptimalan kinerja pemukulanya tidak optimal.

Pada mesin perontok buah kelapa sawit ini gigi-gigi poros pemukul tidak boleh tajam, karena akan menghancurkan buah sawit yang sedang dirontokkan. Maka dari itu gigi-gigi poros pemukul berbentuk balok segiempat dengan sisi yang tumpul. Panjang gigi poros pemukul sebesar 10 cm dengan lebar 3,5 cm dan terbuat dari plat besi dengan ketebalan 5 mm.

Pemukul yang berputar terbuat dari besi pipa yang diameternya 4 inchi dengan ketebalan 3 mm, Panjang 100 cm dan plat 10 cm. Poros yang berputar menggunakan besi as dengan diameter 1 inchi. Rancangan poros pemukul dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.6. poros pemukul

a. Daya rencana

$$\begin{aligned}
 P_d &= f_c \cdot P \\
 &= 1,2 \cdot 0,373 \\
 &= 0,45 \text{ kw}
 \end{aligned}$$

b. Momen puntir rencana

$$\begin{aligned}
 T &= 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \\
 &= 9,74 \times 10^5 \frac{0,45}{1420} \\
 &= 308,66 \text{ kg.mm}
 \end{aligned}$$

c. Kecepatan putar  $n_2$ (poros pemukul)

$$\begin{aligned}
 \frac{n_1}{n_2} &= \frac{D_p}{d_p} \\
 n_2 &= \frac{d_p}{D_p} n_1 \\
 n_2 &= \frac{76,2}{279,4} 1420 \\
 n_2 &= 387,27 \text{ RPM}
 \end{aligned}$$

Diketahui :

Rpm pada motor penggerak  $n_1 = 1420$  Rpm

Diameter *pully* besar  $D_p = 279,4 \text{ mm}$

Diameter *pully* kecil  $d_p = 76,2 \text{ mm}$

d. Kecepatan Pemukul

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

Diketahui:

Panjang pemukul ( $L_p$ ) = 10 cm

Diameter poros pemukul ( $d_{pp}$ ) = 7,5 cm

Jawab:

$$V_p = \frac{3,14 \cdot (10 + 7,5) \cdot 387,27}{60 \cdot 100}$$

$$V_p = \frac{3,14 \cdot 17,5 \cdot 387,27}{6000}$$

$$V_p = 3,55 \text{ m/s}$$

e. Kecepatan sudut

$$w = \frac{\pi \cdot n^2}{30}$$

$$w = \frac{3,14 \cdot 387,27}{30}$$

$$w = 40,57 \text{ rad/s}$$

f. Percepatan sudut

$$a = \frac{w_1 - w_2}{\Delta t}$$

$$\text{Dimana } W = \frac{d\theta}{dt} = \frac{2\pi}{t}$$

$$t = \frac{2\mu}{w} = \frac{2 \cdot \mu}{40,57}$$

$$= \frac{2 \cdot \frac{22}{7}}{40,57}$$

$$= 0,15 \text{ s}$$

Jadi:

$$a = \frac{w1 - w2}{\Delta t} \rightarrow \frac{dw}{dt}$$

$$a = \frac{dw}{dt}$$

$$a = \frac{40,57 \text{ rad/s}}{0,15 \text{ s}}$$

$$a = 270,26 \text{ rad/s}^2$$

g. Percepatan gravitasi perontokan

$$g = \frac{f}{m} = \frac{164,64}{16,8} = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Diketahui:

percepatan gravitasi (g)

gaya (f)

Nilai gaya 164,64 (Triatma 2008)

massa (m)

Nilai Massa 16,8 (Triatma 2008)

h. Momen inersia pemukul dan poros

1) Pemukul

$$\begin{aligned} I_{pe} &= \frac{1}{3} \cdot m_{pi} \cdot L^2 \\ &= \frac{1}{3} \cdot 47,1 \cdot (0,1)^2 \\ &= 0,157 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \end{aligned}$$

Diketahui :

Massa pemukul ( $m_{pi}$ )=47,1 kg

Panjang pemukul ( $L_p$ )=10 cm  $\rightarrow$  0,1 m

2) poros

$$\begin{aligned} I_{po} &= \frac{1}{2} \cdot m_{po} \cdot r_{po}^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 51,99 \cdot 1,27 \\ &= 33,013 \text{ kg} \cdot \text{cm}^2 \\ &= 3303,1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \end{aligned}$$

Diketahui :

Massa ( $m_{po}$ )= 51,99 kg

Diameter poros ( $D_{po}$ )= 2,54 cm

Radius poros ( $r_{po}$ )=  $\frac{2,54}{2} = 1,27 \text{ cm}$

i. Torsi pemukul dan poros

1) Pemukul

$$\begin{aligned}
T_{pe} &= \frac{L_{pe} \cdot a}{g} \\
&= \frac{0,157 \text{ kg/m}^2 \cdot 270,26 \text{ rad/s}^2}{9,8 \text{ m/s}^2} \\
&= 4.32967551 \text{ kgm} \\
&= 42.45961 \text{ Nm}
\end{aligned}$$

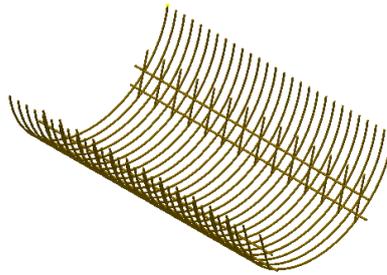
2) Poros

$$\begin{aligned}
T_{po} &= \frac{L_{po} \cdot a}{g} \\
&= \frac{51,99 \text{ kg/m}^2 \cdot 270,26 \text{ rad/s}^2}{9,8 \text{ m/s}^2} \\
&= 1,421 \text{ kgm} \\
&= 0,11490 \text{ Nm}
\end{aligned}$$

## 5. Concave

*Concave* berbentuk setengah lingkaran dengan libang kecil dibawahnya dimana fungsi dari *concave* ini agar tandan buah sawit tidak ikut turun bersama buah sawit yang dirontokkan. *Concave* terbuat dari besi beton dengan diameter 10 mm dan Panjang 120 cm kemudian dilengkungkan hingga sesuai dengan lebar rangka, panjang keseluruhan *concave* 150 cm dengan lebar 94 cm dan tinggi 40 cm.

*Concave* dipasang menyatuh dengan rangka maupun saluran keluaran buah sawit yang sudah dirontok. Rancangan *concave* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.7. *Concave*

#### 4.2. Uji Kinerja Mesin

Buah kelapa sawit yang digunakan untuk pengujian yaitu berbentuk 1 tandan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.8. satu tandan buah sawit

A. Langkah-langka yang dilakukan dalam pengujian mesin perontok ini yaitu:

1. Persiapkan 3 buah kelapa sawit yang sudah matang.
2. Masukkan buah sawit kedalam mesin, amati dan hitung berapa waktu yang dibutuhkan untuk merontokkan 1 tandan buah kelapa sawit yang sudah matang.
3. Lakukan pengujian sebanyak 3 kali pada buah yang matang.

4. Pada setiap pengujian 1 tandan buah hitung berapa buah yang rusak dan buah yang baik.
5. Kemudian hitung persentase keberhasilan dan nilai rata dari hasil pengujian yang dilakukan.

#### B. Data Hasil Pengujian Mesin Perontok Buah Kelapa Sawit

Pengujian dilakukan di workshop pengelasan di kampus Politeknik Ati Makassar.

Tabel 4.1 Hasil pengujian Mesin Perontok Buah Kelapa sawit

No	Jumlah (pertandan)	Baik	Rusak	Gagal Dirontokan	Waktu (Menit)
1	1 Tandan	190 Buah	10 Buah	7 Buah	0,58
2	1 Tandan	185 Buah	15 Buah	4 Buah	0,61
3	1 Tandan	181 Buah	19 Buah	2 Buah	0,68
<b>Jumlah</b>		<b>556</b>	<b>44</b>	<b>13</b>	<b>1,87</b>
<b>Nilai Rata-rata</b>		<b>183,33</b>	<b>14,67</b>	<b>10,33</b>	<b>1,42</b>
<b>Persentasi %</b>		<b>91,6</b>	<b>7,3</b>	<b>5,2</b>	

Keterangan:

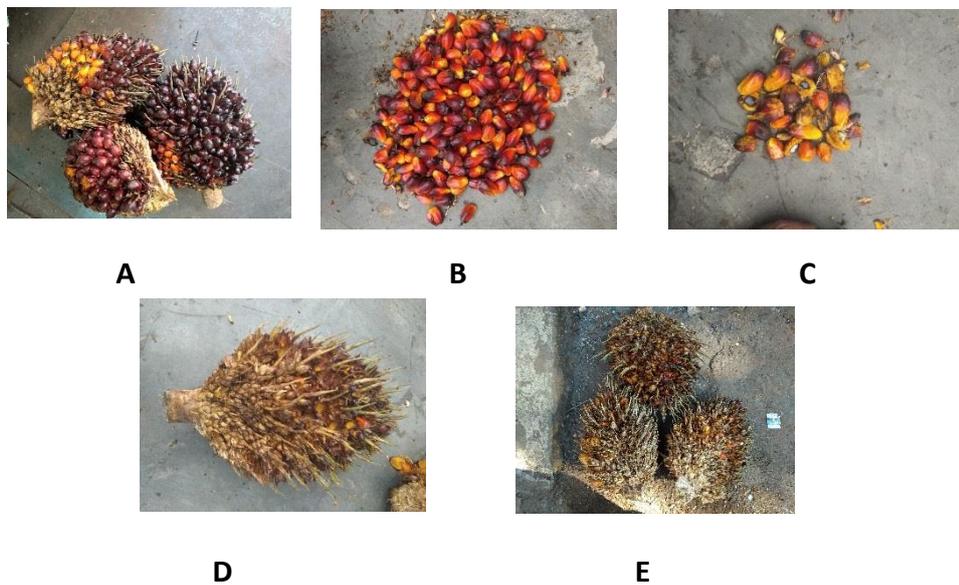
Jumlah buah dalam 1 tandan yaitu berjumlah 200 buah.

Dari tabel hasil pengujian diatas dapat diketahui bahwa rata-rata buah yang baik yaitu 91,6 %, rata-rata buah yang rusak 7,3 % dan rata-rata buah yang gagal di rontokkan 5,2 %.

Kualitas dari mesin perontok ini sangat dipengaruhi oleh lengkungan dari *concave*. Jika lengkungan dari *concave* sangat lengkung

akan mempermudah dalam proses perontok karena pada saat proses perontokan dimulai, buah sawit akan tetap diam di samping poros pemukul dan tidak langsung menuju ke poros pemukul akan tetapi jika lengkungan dari *cancave* sangat lengkung akan mempermudah buah sawit menuju ke poros pemukul.

Setelah dilakukan pengujian pada mesin perontok buah sawit maka hasil yang didapat ada 4 macam yaitu hasil rontokan yang baik, hasil rontokan yang rusak, gagal dirontokkan dan sisa-sisa perontokan yang berupa tandan. Gambar dari hasil perontokkan buah sawit dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.9. Buah kelapa sebelum dirontok (A), hasil perontokan yang baik (B), hasil perontokan yang rusak (C), hasil yang gagal rontok (D) dan sisa hasil perontokan (E)

Hasil hasil pengujian dengan 3 kali pengulangan didapatkan kesimpulan bahwa 1 tandan buah kelapa sawit dengan 200 buah sawit diperlukan rata-rata waktu 14,67 menit dan jika dikonversikan kedalam satuan jam maka hasilnya yaitu.

$$(3.600 / 14,67) \times 200 = 4.907,97546 \text{ buah/jam}$$

Maka kapasitas dari mesin perontok buah kelapa sawit ini yaitu 4.907,97546 buah/jam. Dan jika Dibandingkan dengan kecepatan perontokan secara manual membutuhkan rata-rata waktu 5,1 menit dalam 3 tandan. Dan efisiensi mesin perontok buah sawit ini yaitu.

$$\frac{\text{manual} - \text{mesin}}{\text{manual}} \times 100$$

$$\frac{5,1 \text{ menit} - 1,42 \text{ menit}}{5,1 \text{ menit}} \times 100$$

$$= 72,17 \%$$

Kapasitas perontokan buah sawit ini dipengaruhi oleh kecepatan putar poros pemukul dan besar dimensi alat yang dibuat, karena jika semakin cepat putaran dari poros pemukul maka proses perontokanya akan lebih cepat, akan tetapi jika kecepatan terlalu besar akan merusak buah sampai keinti buah sawit. Oleh karena itu diperlukan kecepatan putar yang optimum.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

1. Rancangan yang dibuat sudah mampu untuk merontokkan buah kelapa sawit. Uji coba yang dilakukan pada mesin perontok ini telah berhasil. Berdasarkan hasil yang di peroleh pada saat uji coba mesin perontok buah kelapa sawit didapatkan hasil efisiensi dari perontokan buah sawit ini sebesar 72,17 %.
2. Waktu yang diperoleh untuk merontokkan buah kelapa sawit dengan 200 buah dengan rata-rata waktu yaitu 1,42 menit, dengan kapasitas perontokan 4.907,97546 buah/jam. Rata-rata kerusakan pada buah sawit 7,3%, kemudian rata-rata buah sawit yang baik 91,6% dan yang gagal rontok 5,2 %.

#### **5.2. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya tantangan rancangan lengkungan *concave* agar pada saat proses perontokan, buah sawit tidak terdiam di samping poros pemukul. Sebaiknya merancang poros pemukul yang lebih efisien untuk merontokkan buah kelapa sawit.

2. Untuk mengurangi kerusakan pada buah sawit yang dirontokan sebaiknya menumpulkan gigi-gigi poros pemukul dan melapisi gigi-gigi poros pemukul dengan karet agar mengurangi kerusakan.
3. Bahan dasar yang digunakan untuk membuat konstruksi rangka sebaiknya menggunakan besi profil U agar kekuatan dari rangka kuat dan mengurangi getaran dan suara yang dihasilkan.
4. Untuk peneliti selanjutnya sebaiknya mengguna kontrol *speed* untuk mengatur kecepatan putar pada motor yang digunakan, karena kecepatan putar pada motor mempengaruhi kecepatan perontokan dan hasil yang dirontokan.
5. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan menyaring pada keluaran buah pada mesin perontok sawit ini, supaya buah dan kotoran yang kecil tidak menyatuh dengan buah.

## DAFTAR PUSTAKA

Angga, Muamar. 2017. *Jenis Bearing Automotive Equipment*. Diunduh rალი .com/6-jenis-bearing-automotive-equipment/. Pada tanggal 10 Oktober 2017.

Anonim. 2014. *Macam-Macam Poros*. Diunduh <http://teknikmesin.org/Macam-macam-poros/>. Pad tanggal 27 Maret 2018.

Anonim. 2015. *Artikel Teknologi. Bearing*. Diunduh <http://artikel-teknologi.com/bearing/>. pada tanggal 10 Oktober 2017.

Anonim. 2015. *Pengertian, Jenis dan Hasil Tanama Kelapa Sawit*. Diunduh <http://gardeneaazy.blogspot.co.id/2015/11/pengertian-jenis-dan-hasil-tanaman.html?m=1>. pada tanggal 16 juli 2017

Anonim. 2018. *Kelapa Sawit*. Diunduh [https://id.wikipedia.org/wiki/Kelapa\\_sawit](https://id.wikipedia.org/wiki/Kelapa_sawit). Pada tanggal 27 Maret 2018

Inuyashin. 2012. *Elemen Mesin* .Diunduh <http://nooryasinabdillah.blogspot.co.id/2012/04/elemen-mesin-pasak-poros-baut-bantalan.html> .pada tanggal 23 Desember2017.

Nasir, Gamal. 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas kelapa Sawit 2014-2016*, Jakarta

Rachmat, Angki A. 2008. *Tahapan Perancangan*. Politeknik Negeri Bandung (POLBAN). Bandung. Diunduh pada tanggal 3 Agustus 2017.

Royn. 2013. *Motor Listrik*. Diunduh <http://sinelectronic.blogspot.com/2012/01/pengertian-dan-cara-kerja-motor-listrik.html?m=1>. pada tanggal 23 Desember 2017

Sonawan, hery. (2010). *Perancangan Elemen Mesin*. Penerbit Alfabeta, Bandung

Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan elemen Mesin*. Jakarta, PT. Praty Paramita.

Triatma. 2008. *Rancang Bangun Prototipy Mesin Perontok Buah Kelapa Sawit Untuk Pembenuhan*. Institute Pertanian Bogor (IPB). Bogor.

vinzichi. 2015. *Pengertian Poros Beserta Jenis-jenisnya*. Diunduh <https://.blogspot.com/2015/09/pengertian-poros-beserta-jenis-jenisnya.html> .pada tanggal 3 Agustus 2017.

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto kegiatan pengerjaan alat:



Proses pembuatan rangka



Proses pembubutan poros pemukul



Proses pengeboran untuk *bearing*

Lampiran 2 Hasil Finising Mesin Perontok Buah Kelapa Sawit



Gambar Mesin perontok buah kelapa sawit