

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA  
PROYEK AKHIR**

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



Disusun Oleh :

Dika Qomara Sari

NIRM: 0021740

Jihan Fachrozi

NIRM: 0021718

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA**

Oleh:

Dika Qomara Sari

NIRM: 0021740

Jihan Fachrozi

NIRM: 0021718

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

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Sugianto, M.T

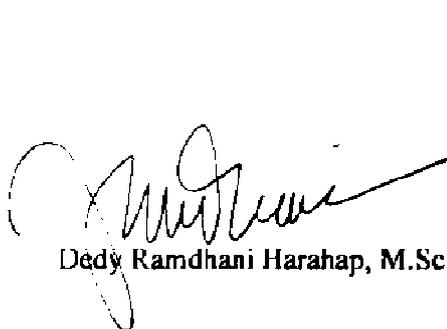


Rodika, M.T

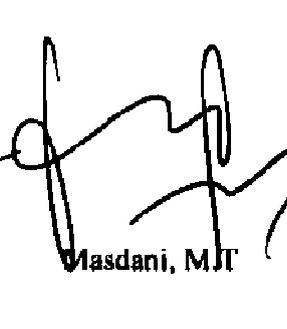
Penguji 1

Penguji 2

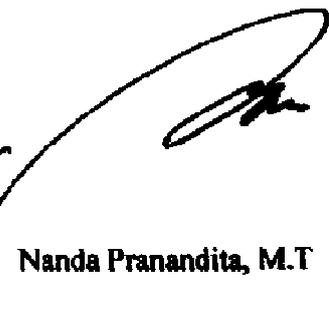
Penguji 3



Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc



Masdani, M.T



Nanda Pranandita, M.T



## ABSTRAK

*Proses pengupasan sabut kelapa umumnya masih menggunakan proses manual dengan parang dan linggis sehingga membutuhkan banyak tenaga, waktu yang lama, dan alat yang tajam untuk mengupas buah kelapa, sehingga sering terjadi kecelakaan kerja, namun sudah ada juga yang menggunakan mesin tetapi untuk membeli mesin tersebut memiliki biaya yang mahal. Oleh karena itu akan didesain dan dibuat alat pengupas sabut kelapa agar tenaga yang digunakan lebih hemat dan biaya operasional lebih efisien. Alat ini dirancang menggunakan bahan yang lebih murah sehingga bisa dijangkau oleh semua kalangan khususnya yang mempunyai usaha rumah tangga berjualan santan kelapa. Pada proses merancang alat ini menggunakan metode VDI 2222. Tahapan-tahapannya yaitu tahapan merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Alat ini menggunakan prinsip kerja gunting dimana buah kelapa dapat diputar dengan sistem mekanis sehingga mempermudah proses pengupasan buah kelapa, dengan diletakan pada pencekam yang dibuat khusus untuk mencekam kelapa. Buah kelapa tidak akan jatuh saat proses pengupasan karena buah kelapa ditahan menggunakan pegas yang berfungsi sebagai pengunci. Berdasarkan hasil pengujian, alat pengupas sabut kelapa dapat mengupas sabut kelapa dengan lebih mudah, aman, dan hemat tenaga. Dalam satu kali proses alat ini mampu mengupas satu buah kelapa selama  $\pm 1,10$  menit.*

*Kata kunci : Alat pengupas, sabut kelapa, rancang bangun, VDI 2222.*

## ABSTRACT

*The coconut husk peeling process generally still uses a manual process with a machete and crowbar so it requires a lot of effort, a long time, and a sharp tool to peel the coconut fruit, so work accidents often occur, but there are also those who use machines but to buy these machines have expensive cost. Therefore, a coconut husk peeler will be designed and made so that the energy used is more efficient and operational costs are more efficient. This tool is designed to use cheaper materials so that it can be reached by all groups, especially those who have household businesses selling coconut milk. The process of designing this tool uses the VDI 2222 method. The stages are planning, conceptualizing, designing, and finishing. This tool uses the working principle of scissors where the coconut fruit can be rotated with a mechanical system so as to facilitate the process of peeling the coconut fruit, by placing it on a chuck that is specially made to grip the coconut. The coconuts will not fall during the peeling process because they are held using a spring that acts as a lock. Based on the test results, the coconut husk peeler can peel the coconut husks more easily, safely, and efficiently. In one process, this tool is able to peel one coconut for  $\pm 1.10$  minutes.*

*Keywords: Peeler, coconut husk, design, VDI 2222.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan baik. Kepada kedua orangtua dan keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun materi dan semangat. Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada proyek akhir ini penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun menimba ilmu pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah berperan sehingga proyek akhir ini dapat terselesaikan,

1. Bapak Sugeng Ariyono, M.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung periode 2016-2020, dan Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung periode 2020-2024.
2. Bapak Fajar Aswin, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung periode 2016-2020, dan Bapak Pristiansyah, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung periode 2020-2024.
3. Bapak M. Haritsah Amrullah, M.Eng., selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Perancangan Mekanik.
4. Bapak Sugianto, M.T. selaku pembimbing 1 dan Bapak Rodika, M.T. selaku pembimbing 2.
5. Dewan penguji tugas akhir Polman Babel.
6. Komisi Tugas Akhir dan seluruh staf dosen.
7. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan proyek akhir ini masih banyak kekurangan, baik dalam segi bahasa maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan dikemudian hari.

Semoga proyek akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan bagi rekan-rekan mahasiswa. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Sungailiat, 24 Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
BAB II DASAR TEORI .....	3
2.1 Buah Kelapa .....	3
2.2 Teknologi Pengelola Buah Kelapa .....	4
2.3 Alat dan Mesin Pengupas Sabut Kelapa .....	4
2.4 Metode Perancangan Produk .....	4
2.5 Rancang Bangun .....	5
2.6 Komponen-komponen yang digunakan .....	6
2.7 Perawatan Alat .....	12
2.8 Tujuan Perawatan .....	13
2.9 Jenis-jenis Perawatan .....	14
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	16
3.1 Tahapan-tahapan Penelitian .....	17

3.1.1	Data Awal.....	17
3.1.2	Mengkonsep.....	17
3.1.3	Merancang.....	17
3.1.4	Pembuatan Alat.....	18
3.1.5	Perakitan Alat.....	18
3.1.6	Uji Coba.....	18
3.1.7	Penyelesaian.....	18
BAB IV PEMBAHASAN .....		19
4.1	Pendahuluan .....	19
4.2	Data Awal .....	19
4.3	Mengkonsep .....	19
4.3.1	Daftar Tuntutan .....	19
4.3.2	Metode Penguraian Fungsi .....	19
4.3.2.1	<i>Black Box</i> .....	20
4.3.2.2	Tuntutan Fungsi Bagian .....	21
4.3.3	Alternatif Fungsi Bagian.....	21
4.3.4	Penilaian Alternatif .....	23
4.3.4.1	Penilaian Fungsi Pengupas Dari Aspek Teknis .....	24
4.3.4.2	Penilaian Fungsi Pemutar Pencekam Dari Aspek Teknis.....	25
4.4	Merancang.....	26
4.4.1	Perhitungan .....	27
4.5	Pembuatan Alat.....	30
4.6	Perakitan Alat.....	30
4.7	Uji Coba.....	30
4.8	Data Hasil Pengujian.....	30
4.9	Sistem Perawatan .....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		32
5.1	Kesimpulan .....	32
5.2	Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA .....		33

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
4.1 Daftar Tuntutan .....	20
4.2 Tuntutan Fungsi Bagian .....	21
4.3 Alternatif Fungsi Pengupas .....	22
4.4 Alternatif Fungsi Pemutar Pencekam.....	23
4.5 Kriteria Penilaian Fungsi Pengupas Dari Aspek Teknis .....	24
4.6 Kriteria Penilaian Fungsi Pemutar Pencekam Dari Aspek Teknis .....	25
4.7 Uji Coba .....	30
4.8 Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Alat Pengupas Sabut Kelapa .....	2
2.1 Pegas .....	8
2.2 Besi siku .....	9
2.3 Macam – macam jenis baut.....	10
2.4 Pipa baja .....	11
2.5 Besi <i>hollow</i> persegi .....	11
2.6 Plat besi .....	11
2.7 Struktur Metode Perawatan.....	14
3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan .....	16
4.1 Diagram <i>Black Box</i> .....	20
4.2 Rancangan Alat Pengupas Sabut Kelapa .....	26

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Gambar Susunan dan Gambar Bagian

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman kelapa merupakan sumber daya alam yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Salah satu manfaat tanaman kelapa adalah daging buah kelapa tua yang bisa diolah menjadi santan. Secara umum proses pengupasan sabut kelapa masih menggunakan proses manual dengan parang atau linggis sehingga membutuhkan banyak tenaga dengan keahlian khusus, waktu yang lama, dan alat yang tajam untuk mengupas buah kelapa, sehingga sering terjadi kecelakaan kerja, namun sudah ada juga yang menggunakan mesin tetapi untuk membeli mesin tersebut memiliki biaya yang mahal, sehingga membuat pelaku usaha rumah tangga berpikir lagi untuk membelinya, sedangkan menggunakan parang hanya mampu mengupas 40 buah kelapa dalam waktu 1 jam itu pun dilakukan oleh orang yang sudah berpengalaman, namun sering terjadi keluhan pegal-pegal pada operator tersebut karena menggunakan tenaga yang banyak. Untuk mengatasinya perlu di desain alat pengupas sabut kelapa yang lebih hemat tenaga dan biaya.

Perancangan alat atau mesin pengupas sabut kelapa bukan lagi hal yang baru di Indonesia, sebelumnya sudah ada beberapa penelitian mengenai alat atau mesin pengupas sabut kelapa, berikut ada dua jenis pengupas sabut kelapa yang terdapat di Indonesia khususnya di Sumatera Selatan yaitu menggunakan sistem linggis seperti yang ditunjukkan pada gambar (a) dan menggunakan sistem gunting seperti yang ditunjukkan pada gambar (b).



Gambar 1.1 Alat pengupas sabut kelapa. (a) Linggis (b) Sistem gunting.

Alat pengupas sabut kelapa yang sudah ada seperti yang ditunjukkan pada Gambar (b) merupakan alat yang sedikit lebih efektif dibandingkan dengan alat pengupas sabut kelapa yang menggunakan linggis, namun masih terdapat hal yang belum optimal seperti memutar buah kelapa yang dilakukan secara manual sehingga perlu untuk di optimalkan lagi.

### 1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana membuat rancangan alat pengupas sabut kelapa dengan metode VDI 2222?
2. Bagaimana membuat alat pengupas sabut kelapa yang mampu mengupas 4 buah sabut kelapa dalam satu menit?

### 1.3 Tujuan

1. Membuat rancangan alat pengupas sabut kelapa dengan metode VDI 2222.
2. Membuat konstruksi alat pengupas sabut kelapa yang mampu mengupas 4 buah sabut kelapa dalam satu menit.

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Buah Kelapa**

Kelapa merupakan tumbuhan serbaguna untuk masyarakat di daerah tropis. Hampir seluruh bagiannya bisa difungsikan seperti daun, buah, batang, dan akar. Buah kelapa merupakan bagian yang sangat bernilai ekonomi. Kulit kelapa atau sabut dimanfaatkan sebagai kerajinan, jok, bantal, kasur keset, tali dan bahan industri karpet. Air rendaman sabut dapat dijadikan sebagai pupuk organik cair karena mengandung KCL (Kalium Klorida). Bagian batok atau tempurung kelapa, sering dimanfaatkan pada saat kelapa sudah tua ditandai dengan warna coklat, sering dipergunakan untuk centong, sebagai bahan kerajinan tangan dan arang. Daging buah banyak orang mememanfaatkannya untuk dimakan, karena selain memiliki rasa yang cukup lezat, daging buah kelapa juga kaya akan serat dan mengandung zat anti oksidan, menurunkan kolesterol, memperbaiki metabolisme tubuh dan menambah energi. Air kelapa muda bermanfaat untuk obat bekas luka bakar, menghilangkan jerawat maupun bekasnya, membersihkan kulit bayi dalam kandungan, mencegah uban dan mencegah dehidrasi.

Konsumsi dan permintaan pasar kelapa di masyarakat memperlihatkan kecenderungan yang terus meningkat. Perkembangan ini telah mendorong pertumbuhan usaha atau industri rumahan dengan skala yang besar. Namun dalam kegiatan proses pengupasan, mayoritas para pelaku industri rumahan mengupas kelapa menggunakan tangan dan linggis (manual), sedangkan dalam proses pengupasan sabut kelapa membutuhkan tenaga yang cukup besar tergantung banyaknya kelapa. [1-3]

Berdasarkan kondisi tersebut maka perlu untuk merancang suatu alat atau mesin untuk pengupasan sabut kelapa yang lebih efektif dan efisien, dengan pertimbangan dalam kegiatan produksinya akan jauh lebih cepat dan mudah. Penggunaan alat pengupas sabut kelapa ini diharapkan dapat mempercepat pengupasan sabut kelapa sesuai dengan kebutuhan.

## **2.2 Teknologi Pengelola buah kelapa**

Masyarakat Indonesia pada umumnya mengupas buah kelapa menggunakan parang. Mengupas buah kelapa menggunakan parang yang diberi landasan berupa kayu memiliki beberapa kelemahan, yaitu penggunaan parang harus di tempat tertentu, proses yang cukup lama, dan rawannya terjadi kecelakaan kerja. Mengatasi hal tersebut, dilakukan penelitian tentang pembuatan alat pengupas sabut kelapa. [2]

Pengolahan buah kelapa saat ini semakin mengalami perubahan seperti cara mengupas sabut kelapa mulai dari manual yaitu memakai parang sampai menggunakan mesin pengupas sabut kelapa, namun untuk harga mesin yang mahal sehingga banyak petani dan industri rumah tangga yang lebih memilih untuk tetap mengupas menggunakan parang atau linggis.

## **2.3 Alat dan Mesin Pengupas Sabut Kelapa**

Alat pengupas sabut kelapa adalah alat yang digunakan untuk memisahkan sabut kelapa dari batok kelapa. Alat ini digerakkan secara manual untuk mengupas sabut kelapa dari batok kelapa sehingga meningkatkan proses pengelolaan buah kelapa dan mengurangi kecelakaan kerja.

Rangkaian proses pengupasan sabut kelapa diawali dengan persiapan buah kelapa. Prinsip kerja alat ini sama seperti gunting atau chop dengan menusuk kelapa lalu merobek sabut kelapa sehingga memisahkan sabut kelapa dari batok kelapa.

## **2.4 Metode Perancangan Produk**

Metode perancangan yang akan digunakan adalah metode perancangan menurut *VDI 2222 (Verein Deutsche Ingenieur / Persatuan Insinyur Jerman)*. Berikut tahapan-tahapan dalam perancangan menurut *VDI*. [5] :

### **A. Menganalisa**

Menganalisa merupakan suatu kegiatan pertama dari tahap perancangan dalam mengidentifikasi suatu masalah. Tujuan dari tahapan ini adalah mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dari referensi literatur, keterangan ahli,

baik dalam bentuk keterangan tertulis ataupun non-tertulis. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam pengumpulan data adalah metode *brainstorming*. [5].

#### B. Mengkonsep

Dari tahapan analisa yang telah dilakukan menjadi dasar tahap kedua yaitu, tahapan perancangan konsep produk. Spesifikasi perancangan berisi syarat-syarat teknis produk yang disusun dari daftar keinginan pengguna yang dapat diukur. Tahapan-tahapan dari mengkonsep ini berupa memperjelas pekerjaan, membuat daftar tuntutan, penguraian fungsi keseluruhan, membuat alternatif fungsi bagian, variasi konsep, menilai alternatif konsep berdasarkan aspek teknis dan ekonomis, serta pengambilan keputusan alternatif konsep rancangan. [4]

#### C. Merancang

Merancang merupakan tahapan dalam penggambaran wujud produk yang didapat dari hasil penilaian konsep rancangan. Kontruksi rancangan ini merupakan pilihan optimal setelah melalui tahapan teknis dan ekonomis. Tahapan dalam merancang berupa membuat pra-desain berskala, menghilangkan bagian kritis, membuat perbaikan pra-desain, dan menentukan pra-desain yang telah disempurnakan. Pada tahapan ini seluruh produk sudah harus dicantumkan pada rancangan dan ditentukan dalam gambar teknik. [4]

#### D. Penyelesaian

Setelah tahapan merancang selesai dilakukan maka tahap penyelesaian akhir adalah membuat gambar susunan dan membuat gambar bagian dan daftar bagian.

### **2.5 Rancang Bangun**

Perancangan merupakan suatu cara menghayati dan menciptakan gagasan baru dan kemudian mengkomunikasikan gagasan- gagasan tersebut kepada orang lain dengan cara yang mudah dipahami. Pemilihan material dan proses pembuatan alat merupakan bagian penting dalam desain teknik. Pengumpulan material dan proses pembuatan perlu dilaksanakan sebagai bagian dari pembuatan alat dalam rancang bangun.

## 2.6 Komponen – komponen yang digunakan

Sebagai dasar untuk membantu dalam proses pemecahan masalah dalam pembuatan produk ini, maka penulis mengambil teori-teori yang diperoleh selama masa perkuliahan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung serta buku-buku yang berkaitan dengan masalah yang diambil dan jurnal yang ada di internet.

### a. Poros

Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang dapat berfungsi sebagai pembawa dan pendukung putaran. Antara elemen poros dengan elemen sistem transmisi mempunyai hubungan *assemblyng* secara langsung, dimana elemen-elemen sistem transmisi selalu duduk atau bertemu pada elemen poros. Gaya-gaya yang timbul dari penggerak melalui elemen-elemen transmisi seperti roda gigi, puli, sabuk-V, rantai dan roda gigi rantai.

Hal-hal penting dalam perencanaan poros untuk membuat sebuah poros, hal-hal penting yang perlu diperhatikan adalah :

#### 1. Kekuatan poros

Poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara lentur dan puntir walaupun ada juga poros yang mengalami beban aksial berupa beban tarik atau tekan seperti poros turbin atau baling-baling kapal. Poros harus direncanakan sehingga cukup kuat untuk menahan beban-beban tersebut diatas. Selain berbagai macam beban yang dialami poros maka untuk pemakaian dalam waktu yang lama poros akan mengalami kelelahan (*fatigue*) yang dapat mengurangi kekuatan poros. Begitu juga dengan bentuk pembebanan yang terjadi apakah dengan tumbukan atau tidak. Bentuk poros juga ikut berpengaruh karena dapat menimbulkan terjadinya konsentrasi tegangan. Konsentrasi tegangan terjadi apabila diameter poros diperkecil yaitu pada poros bertangga atau jika pada poros dibuat pasak.

#### 2. Bahan poros

Poros untuk mesin biasanya dibuat dari baja karbon konstruksi mesin (S-C), baja tempa (SF), baja *chrom* nikel yang mendapatkan perlakuan panas untuk memperbaiki sifat-sifatnya. Poros-poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan

pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Beberapa bahan yang dimaksud diantaranya adalah baja *crome*, *nikel*, baja *crome nikel molibdem*, dan lain-lain. Sekalipun demikian pemakaian baja paduan khusus tidak selalu dianjurkan jika alasannya hanya untuk putaran tinggi dan beban berat saja. Hal ini perlu dipertimbangkan dalam penggunaan baja karbon yang diberi perlakuan panas secara tepat untuk memperoleh kekuatan yang diperlukan.

### 3. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup akan tetapi jika poros ini mengalami lenturan akibat beban lentur yang dialaminya atau mengalami defleksi puntir yang terlalu besar akibat beban puntir maka akan terjadi getaran atau suara yang keras. Jadi disamping kekuatan poros, kekakuannya harus juga diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan menggunakan poros tersebut.

### 4. Putaran kritis

Poros dapat mengalami putaran yang disebut putaran kritis. Putaran kritis adalah besarnya putaran tertentu yang dapat mengakibatkan terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran kritis dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik. Maka poros harus direncanakan sedemikian rupa sehingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

### 5. Korosi

Bahan-bahan untuk membuat poros selain kuat dan kaku juga harus tahan terhadap korosi terutama untuk poros baling-baling dan pompa yang dipakai pada bagian mesin yang mengalami kontak dengan *fluida* yang korosif.

#### b. Pegas

Pegas adalah benda elastis yang digunakan untuk menyimpan energi mekanis. Pegas biasanya terbuat dari baja, ada beberapa rancangan pegas dalam pemakaian sehari-hari, istilah ini mengacu pada *coil springs*. [3]

Tipe pegas adalah:

1. pegas tensi (menjadi lebih panjang jika tidak bebas)
2. pegas kompresi (menjadi lebih pendek jika tidak bebas)

3. pegas torsi (*torsion spring*). Pegas jenis ini dibentuk dari batang baja yang elastis terhadap torsi (puntiran)
4. pegas konstan
5. pegas variabel

Berdasarkan bentuk, pegas dibagi dalam:

1. Pegas ulir yang dibuat dari batang baja dan memiliki bentuk spiral.
2. Pegas daun dibuat dari bilah baja yang bengkok dan lentur.
3. Pegas yang dibentuk dengan mesin (*Machined spring*)

Berikut pegas ditunjukkan pada gambar 2.1 :



Gambar 2.1 Pegas.

Rumus perhitungan pegas tekan :

- Gaya tekan pegas (F)

$$F = \frac{\pi}{4}(D^2-d^2) Pa \quad (\text{Sularso})\dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

$D^2$  = Diameter luar pegas (mm)

$d^2$  = Diameter dalam pegas (mm)

Pa = Besar tekanan (kg/mm<sup>2</sup>)

- Gaya tekan tiap pegas ( $W_1$ )

$$W_1 = \frac{F}{n}$$

Keterangan :

F = Gaya tekan pegas (mm)

N = Jumlah lilitan (mm)

Rumus perhitungan pegas tarik :

- Gaya tarik pegas (F)

$$F = K (L_1 - L_0) \quad (\text{Sularso})\dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

D = Diameter luar pegas (mm)

d = Diameter dalam pegas (mm)

Pa = Besar tekanan (kg/mm<sup>2</sup>)

K = Konstanta (N/m)

L<sub>0</sub> = Panjang awal pegas (mm)

L<sub>1</sub> = Panjang pegas setelah meregang (mm)

A = Luas penampang (mm<sup>2</sup>)

#### c. Besi siku

Dalam dunia bangunan, besi siku ini lazimnya diproduksi dengan panjang yang sama. Bentuknya juga mirip segitiga siku-siku, hanya saja tidak menutup di satu sisinya. Atau bisa juga kita lihat seperti huruf V.

Salah satu fungsi besi siku untuk membuat kerangka mesin. Banyak alasan yang membuat besi siku memiliki klasifikasi untuk menjadi material dasar bangunan-bangunan itu. Salah satunya adalah karena besi siku memiliki ketahanan yang kuat, serta kokoh. Secara bentuknya sudah dibuat berdasarkan perhitungan yang teliti dari pihak manufaktur yang memproduksinya.



Gambar 2.2 Besi Siku.

#### d. Baut

Baut adalah alat sambung dengan batang bulat dan berulir, salah satu ujungnya dibentuk kepala baut ( umumnya bentuk kepala segi enam ) dan ujung lainnya dipasang mur/pengunci. Dalam pemakaian di lapangan, baut dapat digunakan untuk membuat konstruksi sambungan tetap, sambungan bergerak, maupun sambungan sementara yang dapat dibongkar/dilepas kembali. Bentuk uliran batang baut untuk baja bangunan pada umumnya ulir segi tiga (ulir tajam)

sesuai fungsinya yaitu sebagai baut pengikat. Sedangkan bentuk ulir segi empat (ulir tumpul) umumnya untuk baut-baut penggerak atau pemindah tenaga misalnya dongkrak atau alat-alat permesinan yang lain. Berikut adalah gambar beberapa jenis baut :



Gambar 2.3 Macam – macam jenis baut.

Perhitungan baut :

- Tegangan tarik (Kg/mm<sup>2</sup>)

$$\sigma\beta = \frac{W}{(\pi)}d_1^2 \quad (\text{Sularso})\dots\dots\dots(2.3)$$

- Tegangan geser (Kg/mm<sup>2</sup>)

$$\tau\alpha = \sigma\beta \times Sf \quad (\text{Sularso})\dots\dots\dots(2.4)$$

- Keterangan :

$\tau\alpha$  = Tegangan geser (Kg/mm<sup>2</sup>)

$\sigma\beta$  = Tegangan tarik (Kg/mm<sup>2</sup>)

W = Beban (kg/mm<sup>2</sup>)

fc = Faktor koreksi

Sf = Faktor keamanan

d<sub>1</sub> = Diameter inti M8 (mm)

e. Pipa Baja

Pipa baja adalah material bangunan yang terbuat dari logam campuran (besi dan karbon) dan sudah dipakai secara luas di industri konstruksi maupun pada aplikasi industri manufaktur. Di sistem pemipaan, pipa baja dapat digunakan untuk penyaluran cairan dan gas untuk gedung-gedung komersial dan

perumahan, seperti yang umumnya dipakai untuk suplai air rumah tangga. Material ini juga berfungsi sebagai komponen struktur untuk penyangga.



Gambar 2.4 Pipa Baja.

f. Besi *hollow* persegi

Besi *hollow* lebih tepat digambarkan berbentuk seperti pipa panjang berongga dengan penampang berbentuk segi empat sehingga sering juga disebut dengan ‘pipa kotak’.



Gambar 2.5 Besi *hollow* persegi.

g. Plat Besi

Plat besi hitam maupun plat besi putih biasanya memiliki ukuran standar sebesar 4x8 *feet* dengan ketebalan mulai dari 0.6 mm hingga 50.0 mm. Grade umum yang ada di pasaran untuk plat besi merupakan baja struktural. Plat ini biasanya digunakan untuk pembuatan gelagar atau plat penguat dalam industri konstruksi.



Gambar 2.6 Plat Besi.

## 2.7 Perawatan Alat

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang, memperbaikinya sampai pada suatu kondisi yang dapat diterima.

Perawatan juga dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan, baik teknik maupun administratif, yang diperlukan untuk menjaga suatu barang berada pada kondisi operasionalnya yang efektif. Dari kedua pengertian diatas, perawatan dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan yang berupa kombinasi dari tindakan teknik maupun administratif yang diperlukan dalam rangka menjaga atau memperbaiki barang pada kondisi yang bisa diterima atau pada kondisi operasionalnya yang efektif. Perawatan merupakan kegiatan yang berkaitan dengan tindakan-tindakan sebagai berikut :

- Pemeriksaan (*Inspection*), yaitu tindakan pemeriksaan terhadap mesin atau sistem untuk mengetahui kondisi apakah mesin atau sistem tersebut dalam kondisi yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan atau tidak.
- Perawatan (*Service*), yaitu tindakan untuk menjaga kondisi suatu sistem agar tetap baik. Biasanya telah terdapat diatur pada *Manual Book* sistem tersebut.
- Penggantian komponen (*Replacement*), yaitu melakukan penggantian komponen yang rusak dan tidak dapat dipergunakan lagi. Penggantian ini dilakukan secara mendadak atau dengan perencanaan terlebih dahulu.
- *Repair* dan *Overhaul*, yaitu kegiatan melakukan perbaikan secara cermat serta melakukan suatu *set up* sistem. Tindakan *repair* merupakan kegiatan perbaikan yang dilakukan setelah sistem mencapai kondisi gagal beroperasi (*Failed Stated*) sedangkan *Overhaul* dilakukan sebelum *Failed Stated* terjadi.

Secara umum kegiatan perawatan dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) dan perawatan perbaikan (*corrective maintenance*).

### 1. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) merupakan pencegahan sistematis, penjadwalan berkala dengan *interval* tetap dan melaksanakan pembersihan, pelumasan, serta perbaikan mesin atau sistem dengan baik dan tepat waktu. Kegiatan ini dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan sistem mengalami kerusakan pada saat digunakan dalam proses produksi. Dalam pelaksanaannya, kegiatan perawatan pencegahan dapat dibedakan atas 2 macam yaitu:

- a. Perawatan Rutin (*Routine Maintenance*), yaitu kegiatan perawatan yang dilakukan secara rutin/setiap hari.
  - b. Perawatan Berkala (*Periodic Maintenance*), yaitu kegiatan perawatan yang dilakukan secara berkala dan dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap satu minggu sekali hingga satu tahun sekali. Perawatan ini dapat dilakukan berdasarkan lamanya jam kerja mesin.
- ### 2. Perawatan Perbaikan (*Corrective Maintenance*)

Perawatan perbaikan (*Corrective Maintenance*) merupakan kegiatan yang dilakukan setelah komponen benar-benar telah mengalami kerusakan sehingga tidak dapat beroperasi dan berproduksi. Kerusakan komponen ini biasanya akan ditandai dengan ditemukannya produk yang dihasilkan tidak sedikit mengalami kecacatan.

## 2.8 Tujuan Perawatan

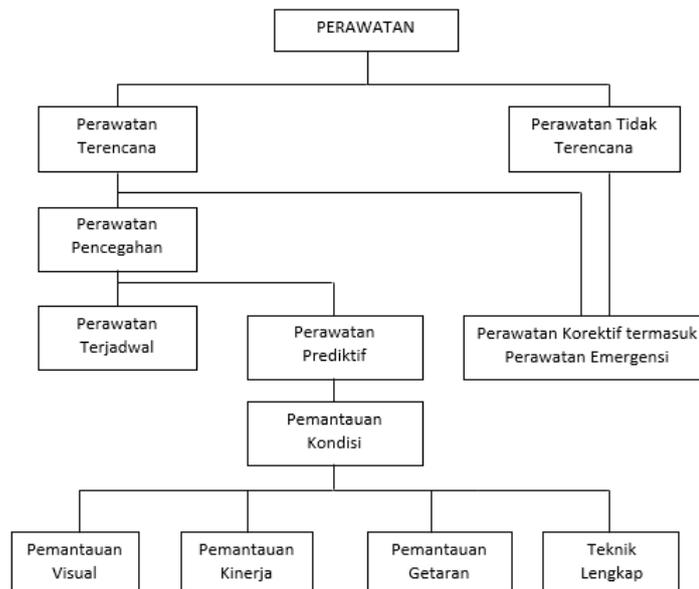
Tujuan perawatan adalah sebagai berikut:

- a. Untuk memperpanjang umur penggunaan aset
- b. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produk dan dapat diperoleh laba yang maksimum
- c. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu
- d. Untuk menjamin keselamatan pengguna peralatan tersebut
- e. Agar alat industri, bangunan, dan peralatan lainnya selalu dalam keadaan siap pakai secara optimal

- f. Untuk menjamin kelangsungan produksi sehingga dapat membayar kembali modal yang telah ditanamkan dan akhirnya akan mendapatkan keuntungan yang besar.

## 2.9 Jenis- Jenis Perawatan

Saat ini berbagai pola dan sistem perawatan telah berkembang pesat, yang masing-masing tentunya mempunyai kelebihan dan kekurangan. Dengan demikian dianggap perlu untuk memilih pola dan sistem yang tepat untuk diterapkan sehingga akan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik fasilitas yang dimiliki.



Gambar 2.7 Struktur Metode Perawatan.

Suatu pola atau sistem yang diterapkan di suatu perusahaan belum tentu cocok untuk diterapkan di perusahaan yang lainnya. Sistem, pola, atau teknik perawatan telah banyak mengalami beberapa perubahan yang sejalan dengan tuntutan operasional industri serta perkembangan teknologi, disamping itu harus pula diikuti dengan perubahan terhadap pola penyediaan sumber daya yang ada.

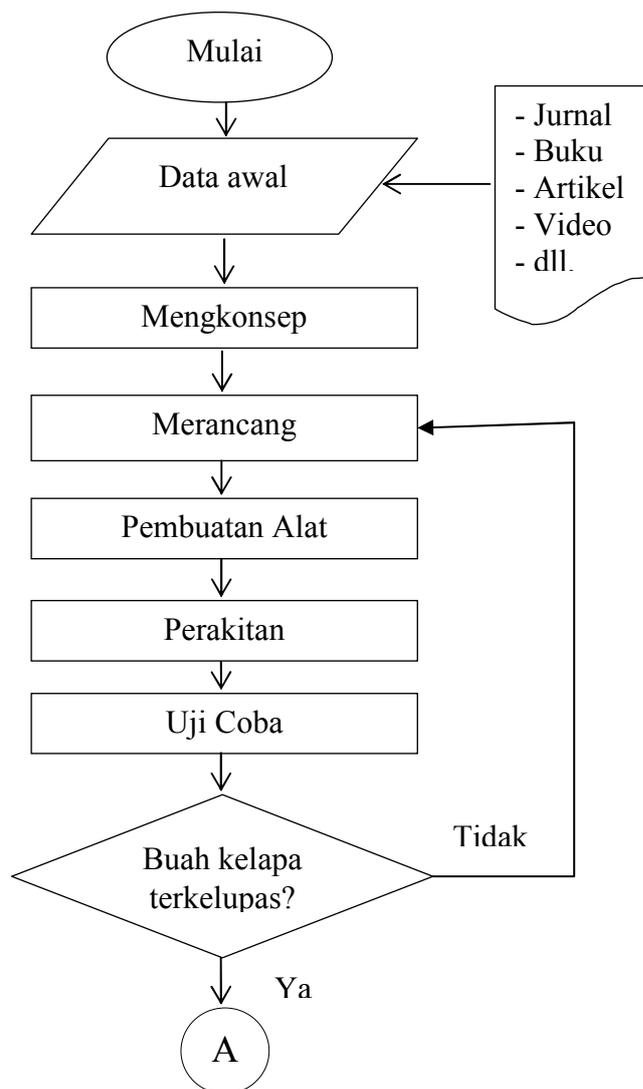
Secara umum ada dua jenis sistem perawatan, yaitu perawatan terencana dan tak terencana. Perawatan terencana dibagi dua, perawatan pencegahan (*Preventive Maintenance*) dan perawatan korektif (*Corrective Maintenance*). Struktur jenis-jenis perawatan dapat pada Gambar 2.7.

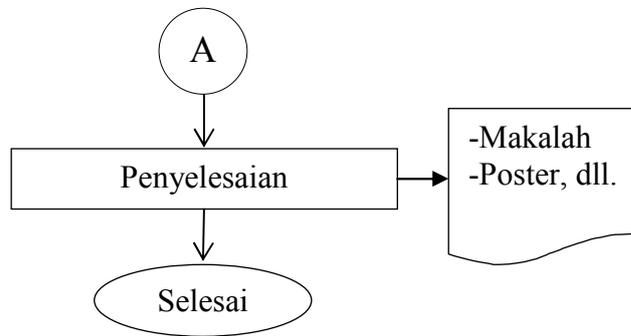
Perawatan pencegahan adalah suatu seri kegiatan untuk memperpanjang umur teknis peralatan dan mendeteksi keadaan atau lokasi kritis peralatan sebelum terjadi kerusakan, dapat juga diartikan sebagai tindakan yang dilakukan untuk mempertahankan operasi suku cadang dalam kondisi operasinya dengan cara menginspeksi, mendeteksi, dan mencegah dari kerusakan. Saat ini ada 2 jenis atau strategi perawatan tersedia dan secara umum digunakan, yaitu:

- a. Perawatan kerusakan (*Breakdown Maintenance*).
- b. Perawatan terjadwal (*Scheduled Maintenance*).

### BAB III METODE PELAKSANAAN

Dalam bab ini di uraikan langkah - langkah yang akan dilakukan dalam menyelesaikan rancang bangun Alat pengupas sabut kelapa dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol serta sebagai pedoman pelaksanaan proyek akhir agar target yang diharapkan dapat tercapai. Adapun langkah – langkah yang akan dilakukan mengacu pada metode perancangan VDI (*Verein Deutsche Ingenieure*) 2222 dan selanjutnya dijelaskan melalui diagram alir dibawah ini :





Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan.

### 3.1. Tahapan-tahapan Penelitian

#### 3.1.1. Data Awal

Data Awal didapatkan dari studi pustaka agar dapat menguasai teori maupun konsep dasar yang berkaitan dengan Rancang Bangun Alat Pengupas Sabut Kelapa. Studi ini dilakukan dengan membaca dan mempelajari beberapa referensi seperti literatur, laporan ilmiah dan tulisan lain yang dapat mendukung penelitian.

#### 3.1.2. Mengkonsep

Dalam tahapan ini akan dibuat konsep alat pengupas sabut kelapa dan membuat daftar tuntutan dengan menggunakan *black box* untuk memenuhi tuntutan yang telah ditetapkan. Pembuatan konsep yang dilakukan dengan menganalisa alat yang dibuat sehingga diperoleh pokok-pokok bagian yang akan diperhitungkan berdasarkan target yang dicapai sesuai dengan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan dan berdasarkan alternatif pilihan.

#### 3.1.3. Merancang

Dalam tahapan ini dilakukan pembuatan draft Alat Pengupas Sabut Kelapa, serta melakukan perhitungan rancangan dan beberapa komponen sehingga mendapatkan konstruksi yang ringkas dan mudah dalam proses permesinannya.

#### **3.1.4. Pembuatan Alat**

Proses pembuatan alat dikerjakan berdasarkan alternatif yang telah ditentukan melalui proses tahapan perancangan.

#### **3.1.5. Perakitan Alat**

Proses perakitan dilakukan berdasarkan rancangan konstruksi yang telah dianalisa dan dihitung sehingga proses pengerjaannya terarah.

#### **3.1.6. Uji Coba**

Pada tahapan ini dilakukan uji coba pada alat yang telah dirakit. Jika tidak berhasil maka akan dilakukan analisa dan pembuatan rancangan kembali untuk menentukan perbaikan dan membuat rakitan baru.

#### **3.1.7. Penyelesaian**

Pada tahapan penyelesaian dilakukan proses akhir pada rancang bangun alat pengupas sabut kelapa yaitu membuat makalah, poster, dll.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1. Pendahuluan**

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancangan alat pengupas sabut kelapa. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan alat ini mengacu pada tahapan perancangan VDI (*Verein Deutche Ingenieur*) 2222, Persatuan Insinyur Jerman yang didapat dari referensi modul Metode Perancangan.

#### **4.2. Data Awal**

Data Awal didapatkan dengan melakukan studi literatur melalui referensi jurnal dan penelusuran di internet. Data yang telah didapatkan adalah karakteristik buah kelapa, teknologi pengelola buah kelapa, alat/mesin pengupas sabut kelapa, dan metode perancangan.

#### **4.3. Mengkonsep**

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dikerjakan dalam mengkonsep alat pengupas sabut kelapa :

##### **4.3.1. Daftar Tuntutan**

Tuntutan yang ingin diterapkan pada alat pengupas sabut kelapa dan dikelompokkan ke dalam 3 (tiga) jenis tuntutan yaitu tuntutan utama, tuntutan kedua dan keinginan. Hal ini dijabarkan pada Tabel 4.1.

##### **4.3.2 Metode Penguraian Fungsi**

Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada alat pengupas sabut kelapa.

Tabel 4.1 Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan Utama	Deskripsi
1.	Mampu mengupas buah kelapa	Mampu menyobek sabut kelapa agar bisa terkelupas dari batoknya.
2.	Maksimal lima kali pengupasan sisi pada satu buah kelapa	Pada satu kali proses pengupasan buah kelapa maksimal lima kali pengupasan sisi pada buah kelapa.

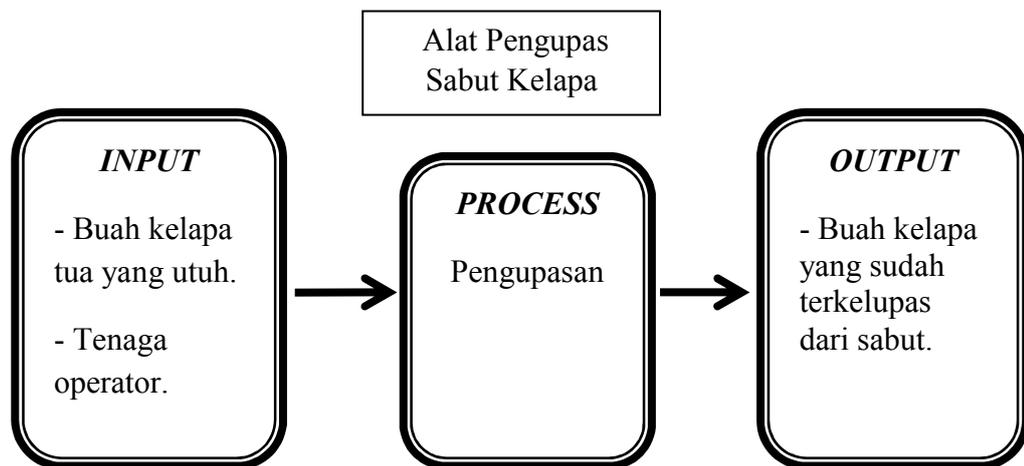
No.	Tuntutan Kedua	Deskripsi
1.	Waktu pengupasan	Mampu mengupas 4 buah kelapa dalam Waktu satu menit.

No.	Keinginan
1.	Alat mudah dirakit
2.	Ergonomi

#### 4.3.2.1 Black Box

Berikut ini merupakan analisa *black box* pada Alat Pengupas Sabut Kelapa.



Gambar 4.1 Diagram *Black Box*.

Selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan alat pengupas sabut kelapa berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada gambar 4.2 :



Gambar 4.2 Diagram Sub Fungsi Bagian.

#### 4.3.2.2. Tuntutan Fungsi Bagian

Tabel 4.2 Deskripsi Sub Fungsi Bagian.

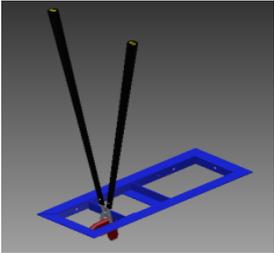
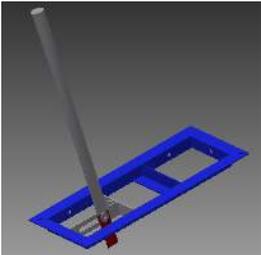
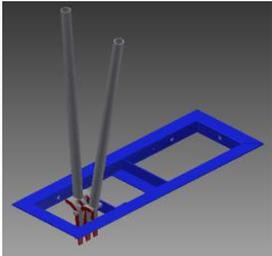
No.	Fungsi bagian	Deskripsi
1.	Pengupas	Berfungsi menusuk dan menyobek sabut kelapa.
2.	Pemutar pencekam	Berfungsi memutar dan mencekam buah kelapa.
3.	Rangka	Berfungsi sebagai dudukan/ <i>support</i> fungsi Pengupas dan pemutar pencekam.

#### 4.3.3 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini disusun alternatif masing-masing fungsi bagian dari alat pengupas sabut kelapa yang akan dirancang, kecuali pada fungsi rangka tidak dibuatkan alternatif karena bentuk rangka akan menyesuaikan dengan sistem fungsi lainnya. Pengelompokan alternatif dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan.

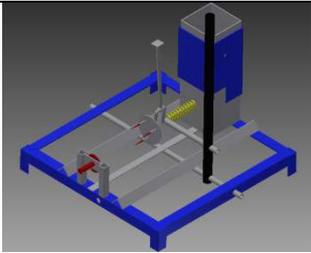
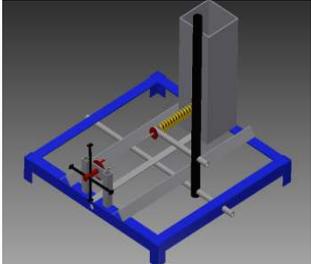
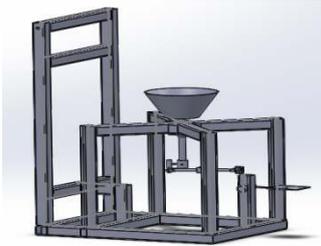
## 1. Fungsi Pengupas

Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Pengupas.

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengoperasian tidak memerlukan tenaga yang besar</li> <li>- Mampu mengupas tidak lebih dari 5 tusukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses pembuatan sulit</li> <li>- Jumlah <i>part</i> banyak</li> </ul>
A.2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah <i>part</i> sedikit</li> <li>- Proses pembuatan mudah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengupasan membutuhkan tenaga yang besar</li> <li>- Membutuhkan banyak tusukan untuk mengupas sabut kelapa</li> </ul>
A.3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengoperasian tidak memerlukan tenaga yang besar</li> <li>- Mampu mengupas tidak lebih dari 5 tusukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses pembuatan sulit</li> <li>- Jumlah <i>part</i> banyak</li> </ul>

## 2. Fungsi Pemutar pencekam

Tabel 4.4. Alternatif Fungsi Pemutar pencekam

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B.1		- Mudah dioperasikan  -Pengoperasian lebih aman	- Biaya relatif lebih mahal  -Jumlah <i>part</i> banyak
B.2		- Harga relatif lebih murah  -Jumlah <i>part</i> lebih sedikit	- Pengoperasian lebih sulit  -Kurang dalam hal ergonomi
B.3		- Pengoperasian lebih mudah  -Alat lebih ergonomi	- Biaya relatif lebih mahal  -Menggunakan banyak <i>part</i>

### 4.3.4 Penilaian Alternatif

Pemilihan alternatif dilakukan dengan cara menilai alternatif yang telah dibuat terhadap daftar tuntutan. Penilaian berdasarkan primer, sekunder, dan

tersier. Dimana primer merupakan kriteria tuntutan utama, sekunder merupakan tuntutan kedua, dan tersier merupakan keinginan. Untuk nilai primer 8,9,10, sekunder 5,6,7, dan tersier 1,2,3,4. Cara membuat pemilihan alternatif adalah membuat tabel seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.5

#### 4.3.4.1 Penilaian Fungsi Pengupas Dari Aspek Teknis

Tabel 4.5 Kriteria Penilaian Fungsi Pengupas Dari Aspek Teknis.

NO	Kriteria	Bobot	A1	A2	A3
1	Mampu menembus sabut kelapa	P	10	8	9
2	Pembuatan	P	9	10	8
3	Perakitan	S	6	7	5
4	Ergonomi	S	7	5	6
<b>Jumlah</b>			32	30	28

Keterangan :

1. Mampu mengupas sabut kelapa (P)
  - Poin 8 : Hanya mampu menembus kulit terluar
  - Poin 9 : Mampu menembus sampai stengah kulit kelapa
  - Poin 10 : Mampu menembus hingga sampai ke batok kelapa.
2. Pembuatan (P)
  - Poin 8 : Rumit dan memerlukan mesin khusus
  - Poin 9 : Rumit dan tidak memerlukan mesin khusus
  - Poin 10 : mudah dan tidak memerlukan mesin khusus
3. Perakitan (S)
  - Poin 5 : jumlah part lebih dari 5
  - Poin 6 : jumlah part 5
  - Poin 7 : jumlah part dibawah 5

#### 4. Ergonomi (S)

- Poin 5 : Menggunakan tenaga yang banyak untuk menyobek
- Poin 6 : Menggunakan tenaga sedikit untuk menyobek dan berat
- Poin 7 : Menggunakan tenaga sedikit untuk menyobek dan ringan

Berdasarkan penilaian diatas dipilih sistem pengupas yang sesuai dengan kriteria yaitu A1 karena memiliki poin tertinggi.

#### 4.3.4.2 Penilaian Fungsi Pemutar Pencekam Dari Aspek Teknis

Tabel 4.6 Kriteria Penilaian Fungsi Pemutar Pencekam Dari Aspek Teknis.

NO	Kriteria	Bobot	B1	B2	B3
1	Mampu mencekam dan memutar buah kelapa	P	9	10	8
2	Pembuatan	p	9	10	8
3	Perakitan	S	6	7	5
4	Ergonomi	S	7	5	6
<b>Jumlah</b>			31	33	27

Keterangan :

##### 1. Mampu mencekam dan memutar buah kelapa (P)

- Poin 8 : Alternatif 3 hanya menggunakan besi runcing pada wadah tempat meletakkan buah kelapa sehingga memungkinkan kelapa keluar dari wadah pada saat proses pengupasan.
- Poin 9 : Alternatif 1 mampu mencekam buah kelapa dari dua sisi sehingga pencekaman lebih kuat, namun tidak mampu memutar buah kelapa 360°.
- Poin 10 : Alternatif 2 mampu mencekam buah kelapa dari dua sisi sehingga pencekaman lebih kuat dan mampu memutar buah kelapa 360°.

## 2. Pembuatan (P)

- Poin 8 : Rumit dan memerlukan mesin khusus
- Poin 9 : Rumit dan tidak memerlukan mesin khusus
- Poin 10 : mudah dan tidak memerlukan mesin khusus

## 3. Perakitan (S)

- Poin 5 : jumlah part lebih dari 10
- Poin 6 : jumlah part dibawah 10 menggunakan alat bantu
- Poin 7 : jumlah part dibawah 10

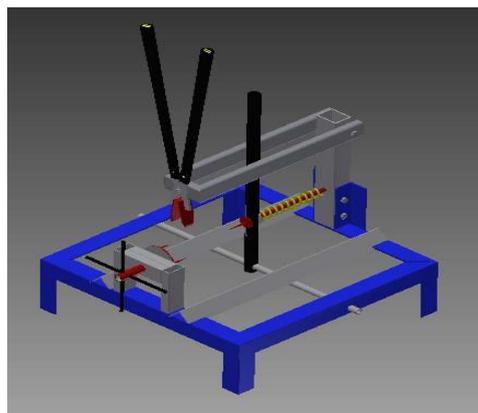
## 4. Ergonomi (S)

- Poin 5 : Menggunakan tenaga yang banyak untuk memutar
- Poin 6 : Menggunakan tenaga sedikit tetapi bobot lebih berat
- Poin 7 : Menggunakan tenaga sedikit tetapi bobot lebih ringan

Berdasarkan penilaian diatas dipilih sistem pengupas yang sesuai dengan kriteria yaitu B2 karena memiliki poin tertinggi.

### 4.4. Merancang

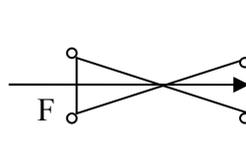
Setelah dipilih sistem fungsi terbaik untuk digunakan maka didapat konsep produk yang selanjutnya akan dibuat rancangan alat pengupas sabut kelapa dengan cara menggabungkan semua fungsi sistem alternatif yang telah dinilai dan fungsi sistem pendukung seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Rancangan Alat Pengupas Sabut Kelapa.

#### 4.4.1. Perhitungan

- Perhitungan pegas tekan yang terdapat pada sistem pencekam :



- Gaya tekan pegas (F)

$$F = \frac{\pi}{4}(D^2-d^2) Pa$$

- Keterangan :

$D^2$  = Diameter luar pegas (mm)

$d^2$  = Diameter dalam pegas (mm)

Pa = Besar tekanan (kg/mm<sup>2</sup>)

- Gaya tekan tiap pegas ( $W_1$ )

$$W_1 = \frac{F}{n}$$

- Keterangan :

F = Gaya tekan pegas (mm)

N = Jumlah lilitan (mm)

- Diketahui :

$$D = 18 \text{ mm}$$

$$d = 13 \text{ mm}$$

$$Pa = 22 \text{ kg/mm}^2$$

- Penyelesaian :

$$F = \frac{\pi}{4}(D^2-d^2) Pa$$

$$= \frac{3,14}{4} (18^2-13^2) 22$$

$$= 0,785 (324 - 169) 22$$

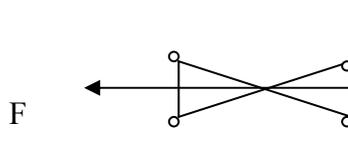
$$= 0,785 (155) 22$$

$$= 2676,85 \text{ N}$$

$$N = 17 \text{ lilitan}$$

$$W_1 = \frac{2676,85}{17} = 157,46 \text{ N}$$

➤ Perhitungan pegas tarik yang terdapat pada rangka atas :



- Gaya tarik pegas (F)

$$F = K (L_1 - L_0)$$

- Keterangan :

D = Diameter luar pegas (mm)

d = Diameter dalam pegas (mm)

Pa = Besar tekanan (kg/mm<sup>2</sup>)

K = Konstanta (N/m)

L<sub>0</sub> = Panjang awal pegas (mm)

L<sub>1</sub> = Panjang pegas setelah meregang (mm)

A = Luas penampang (mm<sup>2</sup>)

- Diketahui :

$$D = 15 \text{ mm}$$

$$d = 10 \text{ mm}$$

$$Pa = 22 \text{ kg/mm}^2$$

$$L_0 = 80 \text{ mm}$$

$$L_1 = 82 \text{ mm}$$

$$A = \pi r^2 = 3,14 \cdot (7,5)^2 = 176,6 \text{ mm}^2$$

- Penyelesaian :

$$F = K (82 - 80)$$

$$F = \frac{A.P\alpha}{L_s} (82 - 80)$$

$$F = \frac{176,6.22}{80} (2)$$

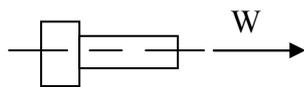
$$F = 48,57 (2)$$

$$F = 97,14 \text{ N}$$

- Perhitungan baut yang terdapat pada sambungan pengupas dan pada sambungan rangka atas :

- Tegangan tarik ( $\text{Kg/mm}^2$ )

$$\sigma\beta = \frac{W}{\frac{(\pi)}{4}d_1^2}$$



- Tegangan geser ( $\text{Kg/mm}^2$ )

$$\tau\alpha = \sigma\beta \times Sf$$



- Keterangan :

$\tau\alpha$  = Tegangan geser ( $\text{Kg/mm}^2$ )

$\sigma\beta$  = Tegangan tarik ( $\text{Kg/mm}^2$ )

W = Beban ( $\text{kg/mm}^2$ )

fc = Faktor koreksi

Sf = Faktor keamanan

$d_1$  = Diameter inti M8 (mm)

- Diketahui :

Baut M8 x 100 mm

Bahan baut = Baja liat dengan 0,2 (%) C

W = 22  $\text{Kg/mm}^2$

$$d_1 = 6,647 \text{ mm}$$

$$S_f = 6$$

- Penyelesaian :

Tegangan tarik

$$\sigma\beta = \frac{22}{(\pi)}6,647^2 = 1,2 \text{ Kg/mm}^2 \text{ (Tegangan tarik yang diizinkan)}$$

Tegangan geser

$$\tau\alpha = 1,2 \times 6 = 7,2 \text{ Kg/mm}^2 \text{ (Tegangan tarik yang diizinkan)}$$

#### 4.5. Pembuatan Alat

Proses pembuatan alat dikerjakan berdasarkan alternatif yang telah ditentukan melalui proses tahap perancangan.

#### 4.6. Perakitan Alat

Proses perakitan dilakukan berdasarkan rancangan konstruksi yang telah dianalisa dan dihitung sehingga proses pengerjaannya terarah.

#### 4.7. Uji Coba

Tabel 4.7 Uji Coba.

Uji Coba	Jumlah kelapa	Waktu	Keterangan
Pertama	1 buah	1,15 menit	Sabut terkelupas
Kedua	1 buah	1,10 menit	Sabut terkelupas
Ketiga	1 buah	1,10 menit	Sabut terkelupas
Keempat	1 buah	1,08 menit	Sabut terkelupas

#### 4.8. Data Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian diketahui bahwa dari semua uji coba alat tersebut berhasil mengelupas sabut kelapa dan didapatkan rata-rata waktu untuk mengupas 1 buah kelapa membutuhkan waktu  $\pm 1,10$  menit.

#### 4.9. Sistem Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Pelumasan dan pembersihan suatu mesin adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan mesin, karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin. Adapun jenis perawatan yang dilakukan untuk menjaga kondisi alat pengupas sabut kelapa.

Berikut adalah jenis perawatan yang dilakukan untuk menjaga kondisi alat pengupas sabut kelapa :

Tabel 4.8 Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan.

No	Komponen	Jadwal Perawatan
1.	Rangka (bersihkan menggunakan kain)	Harian
2.	Pemutar ( bersihkan menggunakan kain dan <i>setting</i> kelurusan pencekam)	Harian
3.	Gagang pendorong ( bersihkan menggunakan kain )	Harian
4.	Gagang pengupas ( bersihkan menggunakan kain)	Harian
5.	Pisau pengupas ( bersihkan menggunakan kain) dan mengasah mata pisau satu bulan sekali	Harian dan bulanan
6.	Baut (Kencangkan)	Harian

a. Sebelum bekerja:

1. Periksa semua baut pengikat dan pastikan terpasang aman.
2. Periksa sistem pengupas dan pastikan berfungsi dengan baik.

b. Setelah Bekerja:

1. Bersihkan alat dengan peralatan yang sesuai dengan fungsinya.
2. Berikan pelumas pada *part* yang bergesekan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil pembahasan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan menggunakan metode VDI 2222 melalui tahapan merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian, alat ini menggunakan sistem gunting dan mempunyai 2 fungsi utama yaitu pengupas dan pemutar pencekam. Untuk satu kali proses alat ini mengupas satu buah kelapa dan proses pengupasan tidak lebih dari lima kali tusukan sisi pada satu buah kelapa.
2. Alat pengupas sabut kelapa dapat mengupas sabut kelapa dengan lebih mudah, aman, dan hemat tenaga. Dalam satu kali proses alat ini mampu mengupas satu buah kelapa selama  $\pm 1,10$  menit.

#### **5.2 Saran**

Berikut ini adalah saran, guna meningkatkan kinerja alat dan hasil yang lebih baik :

Alat ini mampu mengupas 1 buah kelapa dalam waktu  $\pm 1,10$  menit, sehingga jika ingin mendapatkan hasil pengupasan 4 buah kelapa dalam waktu satu menit maka alat ini perlu dioptimasi kembali dan untuk mempercepat proses pengupasan juga dibutuhkan skill dari operator.

## Daftar Pustaka

- [1]. Ahmad Zubair Sultan, “Penerapan Mesin Pengupas Sabut Kelapa di Desa Borong-Borong”, *Prosiding Seminar Hasil Pengabdian*, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makasar, 2018, pp.416-421.
- [2]. Karnova Yanel, “Rancang Mesin Pengupas Sabut Kelapa”, *Jurnal Teknik Mesin*, Vol.8, No.1, pp.40-44, 2018.
- [3]. Doc Player Info, *BAB II Tinjauan Pustaka* [Online], diakses pada 7 Agustus 2020, Available : <https://docplayer.info/57947894-Bab-ii-tinjauan-pustaka.html>.
- [4]. I Made Londen Batan, *Pengembangan Produk*, Surabaya : Diktat Kuliah Jurusan Teknik Mesin FTI-ITS, 2012.
- [5]. Ayi Ruswandi, *Metode Perancangan*, Bandung : Politeknik Manufaktur Bandung, 2004.
- [6]. Anon, *Dinas Pertanian, Perkebunan dan Perternakan Kabupaten Bangka Barat*, Bangka Barat : Dinas Pertanian, Perkebunan dan Peternakan, 2014.
- [7]. R. D. Djamiko, *Modul Teori Pengelasan Logam*, Yogyakarta : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, 2008.
- [8]. A. I. Komara & Saepudin, "Aplikasi Metoda VDI 2222 Pada Proses Perancangan Welding Fixture untuk Sambungan Cerobong Dengan Teknologi CAD/CAE", *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder*, Vol. 1, No.2, pp. 1-8, 2014.
- [9]. Politeknik Manufaktur Bandung, *Gambar Teknik Mesin: Simbol dan Penunjukan Pengelasan*. Bandung : Politeknik Manufaktur Bandung, 2008.
- [10]. Sularso & K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta : PT. Pradnya Paramita, 2008.
- [11]. Polman Timah, “Peritungan As, Poros, dan Pivot”, *Elemen Mesin*, vol. 8, No. 2, pp. 4-6, 1994.
- [12]. Agfian, *Serba material teknik* [Online], diakses pada 7 Agustus 2020, Available : <https://finishgoodasia.com/>.

- [13]. Darmawan Harsokoespemo, “Pengantar perancangan teknik”, *Skripsi*, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2004.
- [14]. Nx302, *Rumus Analisa Perhitungan Pegas Tekan* [Online], diakses pada 10 Agustus 2020, Available : <https://www.scribd.com/>.
- [15]. Wignjosoebroto, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Jakarta : Guna Widya, 2005.



**LAMPIRAN 1**  
**(Daftar Riwayat Hidup)**

## Daftar Riwayat Hidup



### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Dika Qomara Sari  
Tempat tanggal lahir : Pangkalpinang, 17 Februari 2000  
Alamat Rumah : Balunijuk, RT.01, Blok. B111 Kec.  
Merawang Kab. Bangka  
Telepon : -  
Hp : 081367602414  
Email : [dikaqomara72@gmail.com](mailto:dikaqomara72@gmail.com)  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam

### 2. Riwayat pendidikan

SDN 14 Balunijuk : 2005-2011  
SMPN 2 Merawang : 2011-2014  
SMKN 2 Pangkalpinang : 2014-2017  
Polman Negeri Bangka Belitung : 2017-sekarang

### 3. Pendidikan Non Formal

-

### 4. Pengalaman Kerja

PKL (Praktik Kerja Lapangan) : PT. Timah Tbk.

Sungailiat, 20 Agustus 2020

Dika Qomara Sari

## Daftar Riwayat Hidup



### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Jihan Fachrozi  
Tempat tanggal lahir : Kimak, 07 Juni 1999  
Alamat Rumah : Jl. Pemuda dusun 03, Kimak Kec.  
Merawang Kab. Bangka  
Telepon : -  
Hp : 082181225927  
Email : [jihanfachrozi7699@gmail.com](mailto:jihanfachrozi7699@gmail.com)  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam

### 2. Riwayat pendidikan

SDN 18 Kimak : 2005-2011  
SMPN 3 Pemali : 2011-2014  
SMKN 2 Pangkalpinang : 2014-2017  
Polman Negeri Bangka Belitung : 2017-sekarang

### 3. Pendidikan Non Formal

-

### 4. Pengalaman Kerja

PKL (Praktik Kerja Lapangan) : PT. Pindad (Persero)

Sungailiat, 20 Agustus 2020

Jihan Fachrozi



**LAMPIRAN 2**

**(Gambar Susunan dan Gambar Bagian)**