



**PERANCANGAN ALAT PENCETAK PIRING BERBAHAN  
PELEPAH PINANG MENGGUNAKAN METODE *VEREIN*  
*DEUTSCHE INGENIEUR VDI 2222***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Industri

Oleh :

**BOBY ARFINDA**  
**11552100348**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU**

**2020**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PERANCANGAN ALAT PENCETAK PIRING BERBAHAN PELEPAH PINANG MENGUNAKAN METODE *VEREIN DEUTSCHE INGENIEUR VDI 2222*

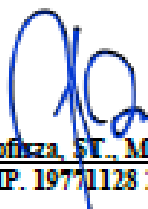
### TUGAS AKHIR

Oleh

**BOBY ARFINDA**  
**11552100348**

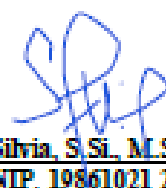
Telah diperiksa dan disetujui Sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, Pada Tanggal 8 Agustus 2020

Pembimbing I



**Nofiza, S.T., M.Sc.**  
**NIP. 19771128 200701 2 022**

Pembimbing II



**Silvia, S.Si., M.Si.**  
**NIP. 19861021 201801 2 001**

Ketua Program Studi



**Dr. Fitra Lestari Norhiza, S.T., M.Eng., Ph.D.**  
**NIP. 19850616 201101 1 016**



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN ALAT PENCETAK PIRING BERBAHAN  
PELEPAH PINANG MENGGUNAKAN METODE *VEREIN*  
*DEUTSCHE INGENIEUR VDI 2222***

**TUGAS AKHIR**

Oleh

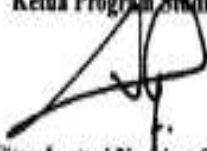
**BOBY ARFINDA**  
**11552100348**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 27 Juli 2020

Pekanbaru, 8 Agustus 2020

Mengesahkan,

Ketua Program Studi

  
**Dr. Fitra Lestari Normiza, ST, M.Eng**  
**NIP. 19850616 201101 1 016**



  
**Darmawi, M.Ag**  
**NIP. 196004 199203 1 004**

**DEWAN PENGUJI**

- Ketua** : Dewi Diniaty, ST., M.Ec.dev.  
**Sekretaris I** : Nofirza, ST., M.Sc.  
**Sekretaris II** : Silvia, S.Si., M.Si.  
**Anggota I** : Ismu Kusumanto, ST., MT.  
**Anggota II** : Dr. Petir Papilo, ST., M.Sc.





## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasannya hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya

Pengadaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjam dan tanggal pinjam.

© Hak Cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru,

Yang membuat pernyataan,

**BOBY ARFINDA**  
**NIM. 11552100348**

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus dari rahmat Allah melainkan orang orang yang kufur”*

*(Q.S Yusuf ayat: 18)*

*Segala puji dan syukur kupersembahkan bagi sang penggendang langit dan bumi, dengan Rahmaan Rahiim yang menghampar melebihi luasnya angkasa raya. Dzat yang menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan kemaha besarannya*

*Lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduan pada sang revolusioner Islam, pembangun peradaban manusia yang beradab Muhammad  
Shallallahu ,,Alaihi Wasallam.*

*Tetes peluh yang membasahi asa, ketakutan yang memberatkan langkah, tangis keputus asaan yang sulit dibendung, dan kekecewaan yang pernah menghiasi hari-hari kini menjadi tangisan penuh kesyukuran dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang. Alhamdulillah maha besar Allah, sembah sujud sedalam qalbu hamba haturkanatas karunia dan rizki yang melimpah, kebutuhan yang tercukupi, dan kehidupan yang layak.*

*Ku persembahkan.....*

*Kepada kedua orang tuaku, Bapak (Bambang) dan Mamak (Ruwaidah) yang selalu ada untukku berbagi, mendengar segala keluh kesahku serta selalu mendoakan anakmu ini dalam meraih impian dan cita-cita serta mendapat RidhoNya ...*

Pekanbaru, 2020

Boby Arfinda

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



# Perancangan Alat Pencetak Piring Berbahan Pelelah Pinang Menggunakan Metode *Verein Deutsche Ingenieur (VDI) 2222*

Nofirza<sup>1</sup>, Silvia<sup>2</sup>, Bobby Arfinda<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Dosen Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi,  
UIN Sultan Syarif Kasim Riau

<sup>3</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi,  
UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293

E-mail: [nofirza@uin-suska.ac.id](mailto:nofirza@uin-suska.ac.id)<sup>1</sup>, [silvia@uin-suska.ac.id](mailto:silvia@uin-suska.ac.id)<sup>1</sup>,  
[bobyarfinda7@gmail.com](mailto:bobyarfinda7@gmail.com)

## ABSTRAK

Limbah pelepas pinang belum dimanfaatkan secara optimal sehingga menjadi permasalahan pada kegiatan petani perkebunan pinang di Kelurahan Teluk Pinang. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat pencetak piring berbahan pelepas pinang berguna untuk memanfaatkan limbah pelepas pinang. Metode pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan menerapkan metode VDI (*Verein Deutsche Ingenieur*) 2222 melalui 4 tahapan yaitu analisa, konsep *design*, perancangan dan perwujudan. Dengan menggunakan metode tersebut maka dihasilkan alat pencetak piring berbahan pelepas pinang beracuan pada *design* dan material yang terpilih dari segi teknis dan ekonomis. Serta dilakukan pengujian dari aspek ergonomis dengan menggunakan metode REBA untuk mengetahui pencapaian dalam keselamatan dan kesehatan kerja. Adanya alat pencetak piring ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan perkebunan pinang dan menghasilkan tambahan untuk ekonomi serta mengurangi pemakaian polistrin dan plastik.

**Kata kunci:** Perancangan Alat Pencetak Piring; Ergonomis; produktivitas; VDI 2222.

UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## ***Designing Areca Leaf Plate Making Using Mechine Using Verein Deutsche Ingenieur (VDI) 2222 Method***

**Nofirza<sup>1</sup>, Silvia<sup>2</sup>, Bobby Arfinda<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Dosen Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi,  
UIN Sultan Syarif Kasim Riau

<sup>3</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi,  
UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293

E-mail: [nofirza@uin-suska.ac.id](mailto:nofirza@uin-suska.ac.id)<sup>1</sup>, [silvia@uin-suska.ac.id](mailto:silvia@uin-suska.ac.id)<sup>1</sup>,  
[bobyarfinda7@gmail.com](mailto:bobyarfinda7@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*This research deals with utilizing Areca leaf as plantation waste, which is not utilized optimally and become a problem for farmers in Teluk Pinang village. The result of this research is assembling Areca leaf plate making machine which functions to utilize Areca leaf waste. The Collection and analysing method of this research is VDI (Verein Deutsche Ingenieur) 2222 method through 4 steps, there are analysis, design concept, designing, and assembling. By using this method, this research focuses on assembling the Areca leaf plate making machine with chosen design and material based on technical and economical aspects. This research also deals with REBA method for expediency testing in order to know the safety and health in field as ergonomics aspect. Thus, this Areca leaf plate making machine hopefully can deduct the problem in Areca plantation, enhance income for the farmers, and reduce the using of polystrene and plastic.*

*Keywords: Plate making mechine designing, Ergonomic, Productivity, VDI 2222.*

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalaamu 'alaikum Warohmatullah Wabarokatuh.*

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah S.W.T atas segala rahmat, karunia serta hidayahnya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul penelitian **“Perancangan Alat Pencetak Piring Berbahan Pelepah Pinang Dengan Menggunakan Metode Verein Deutsche Enginieur (VDI 222) pada perkebunan masyarakat Kelurahan Teluk Pinang, Kecamatan Gaung Anak Serka, Kabupaten Indragiri Hilir”** sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Ahmad Mujahidin, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Fitra Lestari Norhiza, S.T., M.Eng, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc selaku sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Silvia, S.Si., M.Si sebagai Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Nofirza, S.T., M.S.c., dan Ibu Silvia, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang memberi arahan kepada penulis dalam penulisan laporan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tugas Akhir ini.

7. Bapak Ismu Kusumanto, S.T., M.T., dan Bapak Dr. Petir Papilo, ST., M.S.c., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
9. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Ayah Bambang dan Ibu Ruwaidah yang telah mendidik penulis dari kecil hingga saat ini, serta seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Program Studi Teknik Industri UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
10. Mahasiswa Teknik Industri UIN SUSKA Riau Angkatan 2015 yang tidak bisa disebutkan satu-satu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis.
11. Untuk teman-teman IGEA yang selalu memberikan semangat dalam penulisan tugas akhir ini.
12. Teruntuk Resvy Yulia Yesnita, S.Pd., yang selalu memberikan motivasi serta dukungan dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan Tugas Akhir ini serta bermanfaat bagi yang membutuhkan dan bagi penulis.

*Wassalamu'alaikum Waromatullah Wabarokatuh*

Pekanbaru, 2020  
Penulis,

**BOBY ARFINDA**



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>COVER</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>L LEMBAR PERNYATAAN EMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	v
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Posisi Penelitian .....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Perancangan .....	10
2.2 Prosedur Umum dan Perancangan Mesin .....	10
2.3 Pertimbangan Umum dalam Perancangan Mesin .....	11
2.4 Keterampilan yang Dibutuhkan dalam Perancangan .....	11
2.5 Langkah-langkah dalam Proses Perancangan .....	13

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.6	Pinang.....	14
2.7	Metode <i>Verein Deutsche Ingenieur</i> 2222 (VDI 2222).....	15
2.7.1	Identifikasi Masalah .....	16
2.7.2	Spesifikasi <i>Design</i> Produk .....	16
2.7.3	Perancangan Konseptual .....	17
2.7.4	Mengidentifikasi Masalah Penting dari Daftar Persyaratan .....	17
2.7.5	Membangun Fungsi Struktur.....	19
2.7.6	Menentukan Prinsip Solusi .....	19
2.7.7	Menggabungkan Prinsip Solusi.....	21
2.7.8	Evaluasi Kelayakan Teknis dan Ekonomis .....	22
2.8	Perwujudan <i>Design</i> .....	23
2.8.1	Detail <i>Design</i> .....	23
2.8.2	Perancangan Desain .....	24
2.9	Perancangan Produk.....	24
2.10	Ergonomi.....	25
2.10.1	<i>Nordic Body Map</i> .....	25
2.10.2	Metode <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA) .....	26
2.11	Biaya Manufaktur.....	26

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Studi Pendahuluan.....	30
3.2	Studi Literatur .....	30
3.3	Identifikasi Masalah .....	30
3.4	Perumusan Masalah .....	31
3.5	Tujuan Penelitian .....	31
3.6	Pengumpulan Data .....	31
3.7	Pengolahan Data.....	32
3.7.1	Proses Analisa.....	32
3.7.2	Konsep Rancangan .....	32
3.7.3	Perancangan Alat.....	34
3.7.4	Penyelesaian .....	36

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.8	Pengujian Alat.....	36
3.9	Analisa.....	36
3.10	Kesimpulan dan Saran.....	36

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1	Pengumpulan Data.....	37
4.1.1	Spesifikasi Dimensi Pelepah Pinang.....	37
4.1.2	Hasil Wawancara .....	37
4.2	Pengolahan Data .....	38
4.2.1	Mengidentifikasi Masalah.....	38
4.2.2	Konsep <i>Design</i> .....	38
4.2.3	Membuat Daftar Tuntutan.....	39
4.2.4	Menentukan Fungsi Struktur.....	40
4.2.5	Alternatif Fungsi Bagian .....	42
4.2.6	Alternatif Variasi Konsep .....	45
4.2.7	Kriteria Penilaian Variasi Konsep.....	49
4.2.8	Perancangan <i>Design</i> .....	51
4.2.9	Spesifikasi Alat .....	52
4.2.10	Gambar Detail .....	53
4.2.11	Pengujian Ergonomis Menggunakan REBA .....	56
4.2.12	Proses Kerja .....	59
4.2.13	Estimasi Biaya Rancangan.....	61

**BAB V ANALISA**

5.1	Analisa Pengumpulan Data .....	64
5.2	Analisa Alat Rancangan .....	64
5.3	Analisa Proses Kerja.....	64

**BAB IV PENUTUP**

6.1	Kesimpulan.....	66
6.2	Saran .....	66

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.1 Posisi Penelitian Alat Pencetak Piring Berbahan Pelepah Pinang ...	6
Tabel 1.1 Posisi Penelitian Alat Pencetak Piring Berbahan Pelepah Pinang (lanjutan) .....	7
Tabel 2.1 Contoh Daftar Tuntutan .....	18
Tabel 2.2 Tabel Kombinasi Alternatif.....	21
Tabel 2.3 Pemilihan Seleksi Variasi Konsep .....	22
Tabel 4.1 Daftar Pertanyaan Prosedur Penggunaan Mesin Pencetak Piring....	38
Tabel 4.2 Daftar Persyaratan.....	39
Tabel 4.3 Kotak Morfologi .....	41
Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Sumber Penggerak.....	42
Tabel 4.5 Alternatif Fungsi Elemen Panas.....	43
Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Kedudukan.....	44
Tabel 4.7 Alternatif Fungsi Cetakan .....	44
Tabel 4.8 Alternatif Fungsi Keseluruhan .....	45
Tabel 4.9 Kriteria Penilaian .....	49
Tabel 4.10 Aspek Teknis.....	49
Tabel 4.11 Aspek Ekonomis .....	50
Tabel 4.12 Gambar Detail <i>Part</i> .....	53
Tabel 4.13 Gambar Detail <i>Part</i> Pendukung.....	55
Tabel 4.14 Tabel A Metode REBA.....	57
Tabel 4.15 Tabel B Metode REBA .....	58
Tabel 4.16 Tabel C Metode REBA .....	58
Tabel 4.17 Tabel C Metode REBA .....	59
Tabel 4.18 Data Rekapitulasi Estimasi Biaya Material .....	61
Tabel 4.19 Data Rekapitulasi Biaya Pabrikasi .....	62

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Limbah Pelepah Pinang.....	1
Gambar 1.2 Mesin Pencetak Piring Berbahan Pelepah Pinang .....	3
Gambar 1.3 Piring Berbahan Pelepah Pinang.....	3
Gambar 1.4 Langkah Proses Perancangan .....	4
Gambar 2.1 Langkah Proses Perancangan .....	13
Gambar 2.2 Pohon Pinang Sirih.....	15
Gambar 2.3 Tahapan Prancangan .....	15
Gambar 2.4 Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> .....	25
Gambar 2.5 Lembar Kerja Penilaian Metode REBA.....	26
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian.....	28
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian (Lanjutan).....	29
Gambar 4.1 Sketsa <i>Black Box</i> .....	40
Gambar 4.2 Dekomposisi Fungsional Syb Fungsi.....	41
Gambar 4.3 Konsep Desain Alternatif Fungsi Keseluruhan 1 .....	46
Gambar 4.4 Konsep Desain Alternatif Fungsi Keseluruhan 2.....	47
Gambar 4.5 Konsep Desain Alternatif Fungsi Keseluruhan 3 .....	48
Gambar 4.6 Grafik Aspek Teknis dan Ekonomis .....	50
Gambar 4.7 <i>Draft</i> Perancangan <i>Design</i> Konsep Terpilih .....	51
Gambar 4.8 Aktivitas Pengerjaan .....	56
Gambar 4.9 Alat Pencetak Piring dan Hasil Piring.....	60

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
Lampiran I	Foto Pembuatan Alat .....	A-1
Lampiran II	Foto Alat Pencetak Piring dari Pelepah Pinang.....	A-2
Lampiran III	DAFTAR RIWAYAT PENULIS .....	A-3

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan salah satu subsektor yang mempunyai kontribusi penting dan signifikan terhadap perekonomian. Indonesia merupakan negara pertanian, dimana pertanian memegang peranan penting terhadap perekonomian nasional. Hal ini dapat ditunjukkan dari banyaknya jumlah penduduk atau tenaga kerja yang bekerja pada sektor pertanian. Salah satu komoditi yang cukup banyak diusahakan oleh masyarakat Indonesia adalah pinang. Tanaman pinang termasuk salah satu tanaman yang tersebar cukup luas di berbagai daerah seluruh wilayah Indonesia. Di Provinsi Riau Kabupaten Indragiri Hilir tepatnya daerah Tembilahan luas perkebunan pinang mencapai 15.413 *Hektare* (Utami dan Lazulva, 2017).

Pada tanaman pinang ada bagian seperti pelepah pinang kurang diperhatikan dan dimanfaatkan secara optimal, selama ini pelepah pinang dibuang begitu saja atau dibakar oleh petani dan jika dimanfaatkan hanya sebagai mainan anak-anak dan pembungkus makanan seperti dodol. Pada gambar 1.1 ialah limbah pelepah pinang.



Gambar 1.1 Limbah Pelepah Pinang  
(Sumber: Perkebunan Pinang Kelurahan Teluk Pinang, 2019)

Pelepah pinang termasuk limbah organik, penelitian ini dilakukan di Kecamatan Gaung Anak Serka tepatnya Kelurahan Teluk Pinang Kota Tembilahan Kabupaten Indragiri Hilir, peneliti melakukan pengamatan disalah

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

satu perkebunan pinang Kelurahan Teluk Pinang dengan luas perkebunan mencapai 12 *Hektare*, biasanya akan dihasilkan pelepah pinang yang jumlahnya berkisar 20-30 lembar pelepah pinang perbulan, dengan banyaknya limbah perkebunan pinang ini sangat berdampak kepada petani sehingga dapat mengganggu kegiatan para petani pada saat ingin memanen hasil kebun pinang, dikarenakan petani tidak leluasa dalam bergerak dan bertindak disaat melakukan pekerjaan, Sehingga mengalami proses yang tidak efisien dan optimal dalam melakukan pekerjaan serta dalam menghasilkan banyak waktu dan tenaga petani, hal ini bisa menyebabkan hasil kerja ataupun target yang diinginkan tidak maksimal. Material yang sangat potensial tersebut akan sangat baik bila dimanfaatkan dan dikembangkan menjadi produk yang memiliki manfaat, sehingga material yang pada awalnya merupakan limbah dapat dimanfaatkan dengan baik.

Pemanfaatan pelepah pinang menjadi piring sudah ada dinegara tetangga yaitu Malaysia yang sering disebut dengan sebutan pinggan mangkuk upih, dimana alat pencetak pinggan mangkuk upih yang dibanderol seharga \$4,515.00 atau dalam nilai mata uang indonesia senilai Rp.64.207.363. Pada gambar 1.2 merupakan mesin pencetak piring berbahan pelepah pinang yang berskala industri berada di Malaysia



Gambar 1.2 Mesin Pencetak Piring Berbahan Pelepah Pinang  
(Sumber: Pengumpulan Data, 2019)

Piring yang berbahan pelepah pinang ini mulai diperkenalkan dengan adanya perancangan alat pencetak piring berbahan pelepah pinang dari Negara Malaysia yang berskala industri, diperkenalkan melalui siaran televisi yang ada

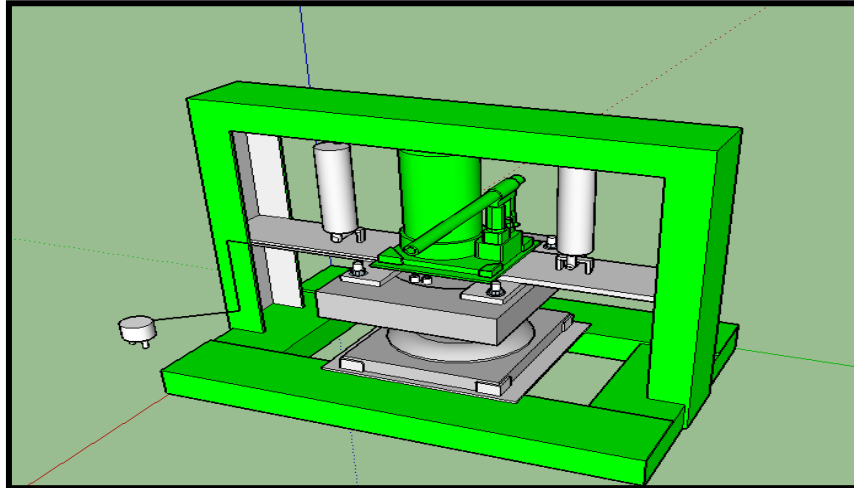
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dinegara Malaysia. Pada gambar 1.3 merupakan hasil piring yang dihasilkan dari mesin pencetak piring.



Gambar 1.3 Piring Berbahan Pelepah Pinang  
(Sumber: Pengumpulan Data, 2019)

Melihat potensi perkebunan pinang di Kelurahan Teluk Pinang yang luas tentunya dapat menghasilkan pelepah pinang yang sangat banyak ini bisa menjadikan suatu pendapatan baru, dengan dirancang alat pencetak piring yang berbahan pelepah pinang yang diusulkan oleh penulis, dengan membuat suatu alat yang dapat di banderol dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat yang ingin menjalankan usaha jual-beli piring yang berbahan pelepah pinang, dengan adanya piring berbahan pelepah pinang sangat membantu mengurangi pemakaian polistrin dan plastik pada makanan yang dapat mencemarkan alam sekitar karena sifatnya tidak dapat terurai, sementara piring yang dibuat dari pelepah pinang ini sangat ramah akan lingkungan dikarenakan sifatnya mudah terurai. Pada gambar 1.4 ialah mesin pencetak piring berbahan pelepah pinang yang dirancang serta akan dihasilkan pada penelitian ini.



Gambar 1.4 Mesin Pencetak Piring Berbahan Pelelah Pinang  
(Sumber: Pengumpulan Data, 2019)

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Verein Deutsche Ingenieuer* (VDI) 2222. VDI 2222 merupakan metode perancangan sistematis terhadap desain untuk merumuskan dan mengarahkan penjabaran sebuah ide yang dimiliki untuk menyelesaikan suatu permasalahan (aziz, 2016). Pada penyelesaian penjabaran metode VDI 2222 terdapat 4 tahapan perancangan sebagai alur perancangan alat pencetak piring berbahan pelelah pinang yaitu menganalisa, membuat konsep, merancang, dan penyelesaian. Metode VDI 2222 dapat melakukan analisis yang rasional dan mengidentifikasi masalah-masalah yang dihadapi untuk mencapai solusi optimal yang kemudian melakukan pencarian prinsip pemecahan masalah yang sesuai dan kombinasi dari prinsip pemecahan masalah tersebut.

Dengan metode tersebut, dapat dijelaskan dimulai dari tinjauan permasalahan yang terjadi saat ini, hingga merancang alat sesuai dengan hasil tinjauan dari permasalahan. Hasil dari tinjauan permasalahan akan menjadi pengambilan keputusan dalam perancangan alat pencetak piring berbahan pelelah pinang, dengan syarat-syarat teknis yang disusun dari daftar keinginan penggunaan yang dapat diukur. Perancangan alat pencetak piring berbahan pelelah pinang ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ditimbulkan oleh pelelah pinang yang dapat mengganggu kegiatan para petani dengan memanfaatkan kembali pelelah pinang, sehingga dapat berguna untuk kehidupan sehari-hari dan



diharapkan nantinya bisa menjadi tambahan pendapatan ekonomi serta mengurangi pemakaian polistrin dan plastik pada makanan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di uraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang alat pencetak piring berbahan dari pelepah pinang dengan menggunakan metode *Verein Deutshe Ingenieure* (VDI) 2222?”.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah di uraikan di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang dan menghasilkan alat pencetak piring berbahan pelepah pinang.
2. Melakukan pengujian alat hasil rancangan berdasarkan aspek teknis, ekonomis, dan ergonomi.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, maka hendaknya manfaat dapat dirasakan oleh beberapa pihak diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
  - a. Sebagai pengembangan cara berfikir dan kreativitas untuk menambah wawasan diberbagai bidang keilmuan.
  - b. Dapat menambahkan pengetahuan dalam kreasi, inovasi, informasi dan aplikasi keilmuan terutama *design* dan perancangan produk.
2. Bagi Pembaca
 

Dapat dijadikan bahan referensi dan pertimbangan dalam memecahkan masalah sejenis dengan penulis ini, khususnya tentang faktor-faktor yang dominan terhadap perancangan dan pengembangan produk sehingga masih dapat dikembangkan dalam penelitian-penelitian selanjutnya.
3. Bagi Pengguna
 

Memberikan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan pada pelepah pinang dengan memanfaatkan limbah yang dihasilkan oleh perkebunan pinang untuk dijadikan piring, serta dapat menghasilkan suatu kegiatan yang diharapkan dapat menghasilkan tambahan untuk ekonomi seseorang, juga sangat membantu mengurangi pemakaian polistrin dan plastik.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini merupakan rangkaian dari dua penelitian dimana penelitian ini fokus membahas perancangan alat pencetak piring, sedangkan untuk kualitas piring dan evaluasi uji kelayakan akan dilanjutkan pada penelitian berikutnya.

### 1.6 Posisi Penelitian

Penelitian mengenai perancangan juga pernah dilakukan sebelumnya oleh beberapa orang peneliti. Agar dalam penelitian ini tidak terjadi penyimpangan dan penyalinan maka perlu ditampilkan posisi penelitian.

Adapun tampilan posisi penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Posisi Penelitian Perancangan Alat Pencetak Piring Berbahan Pelepah Pinang.

No	Judul dan Nama Peneliti	Metode	Hasil
1	Alternatif Rancangan Alat Panggang Kue Balok Ramah Lingkungan Menggunakan Liquefied Petroleum Gas (LPG) (Dwi Novirani, dkk, 2017).	VDI 2222	Menghasilkan alat panggang kue balok bahan bakar gas yang dalam pengoperasiannya praktis, ringan dimensi porsional, mudah perawatan, aman dan arga bersaing sehingga meluasnya target penjualan.

(Sumber : Pengumpulan Data, 2019)

Tabel 1.1 Posisi Penelitian Perancangan Alat Pencetak Piring Berbahan Pelepah Pinang (Lanjutan).

No	Judul dan Nama Peneliti	Metode	Hasil
2	<i>Designing Human Machine Interaction Concepts For Machine Tool Controls Regarding Ergonomi Requirement</i> (Julia N. Czerniak, dkk, 2017).	VDI 2222	<i>As a result, it was designed an interaction concept to optimize the operator's strain level, appropriate to the context of use of controlling and monitoring multiple machine tools.</i>
3	<i>Design of Coconut De-husking Machine Using Quality Function Deployment Method</i> (Yohanes, dkk, 2016)	QFD	<i>It proposed to design a coconut de-husking machine using QFD approach, which based on coconut farmer's community requirements to determine the parameters of design.</i>
4	Studi Perancangan <i>Combination Tool Air Vent Non-Cylinder</i> (Riona Ihsan Media, dkk, 2017)	VDI 2222	Menghasilkan konsep rancangan combination tool yang merupakan alat bantu pembuatan produk menggunakan bahan dasar lembaran pelat dengan menggabungkan fungsi pemotongan dan fungsi pembentukkan pada satu kali proses.
5	Perancangan Alat Pencetak Piring Berbahan Pelepah Pinang (Boby Arfinda, 2019)	VDI 2222	Menghasilkan rancangan alat pencetak piring berbahan pelepah pinang guna untuk mengatasi permasalahan yang disebabkan oleh limbah perkebunan pinang, serta untuk mengurangi pemakaian polistirin atau plastik pada makanan.

(Sumber : Pengumpulan Data, 2019)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini dibuat agar dapat memudahkan pembahasan dari pembuatan tugas akhir ini. Penjelasan mengenai penelitian ini disusun dalam sistematika penulisan dengan urutan seperti yang ditulis berikut ini:

### BAB I

#### PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang masalah rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, posisi penelitian serta sistematika penulisan laporan.

### BAB II

#### LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan yang memuat deskripsi, dan analisis mengenai data-data yang berhubungan dengan perancangan produk mengenai alat pencetak piring berbahan pelepah pinang. Adapun teori yang didapatkan bersumber dari jurnal, prosiding, buku dan media lainnya yang dapat membantu teoritis dari penelitian ini.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, terdiri dari lokasi penelitian, metode pengumpulan data, langkah pemecahan masalah dan metode analisa.

### BAB IV

#### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini menguraikan semua data-data yang diperlukan dalam penelitian, baik itu data primer maupun sekunder serta menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dan teknis pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan perancangan alat pencetak piring berbahan pelepah pinang

### BAB V

#### ANALISA

Pada bab ini berisikan tentang analisis dari hasil rancangan pembahasan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## BAB VI

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### PENUTUP

Pada bab ini menguraikan tentang kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian dan pembahasan serta mencoba memberikan saran-saran sebagai langkah untuk menyelesaikan masalah yang ada serta bermanfaat agar hasil perancangan sesuai dengan yang diharapkan.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Perancangan

Perancangan merupakan proses pemecahan masalah yang disertai dengan pemikiran yang kreatif guna mencapai hasil yang optimal. Kata perancangan atau dalam bahasa Inggris "*Design*" mempunyai arti "*to plan and manage everything to be better*" (Hutahaean, 2016), merencanakan atau mengatur segala sesuatu agar menjadi lebih baik. Perancangan juga merupakan suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada (Nur dan Suyuti, 2017). Perancangan terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan, karena itu perancangan kemudian disebut sebagai proses perancangan yang mencakup seluruh kegiatan yang terdapat dalam perancangan tersebut. Kegiatan dalam proses perancangan dinamakan fase. Setiap fase memiliki kegiatannya masing-masing yang dinamakan langkah-langkah dalam fase (Agri Suwandi, dkk, 2017).

### 2.2 Prosedur Umum dalam Perancangan Mesin

Dalam suatu kegiatan perancangan komponen mesin di sini tidak ada aturan yang baku. Masalah perancangan mungkin bisa diselesaikan dengan banyak cara. Jadi, prosedur umum untuk menyelesaikan masalah perancangan adalah sebagai berikut (Nur dan Suyuti, 2017):

1. Mengenali kebutuhan/tujuan Pertama adalah membuat pernyataan yang lengkap dari masalah perancangan, menunjukkan kebutuhan/tujuan, maksud/usulan dari mesin yang dirancang.
2. Mekanisme Pilih mekanisme atau kelompok mekanisme yang mungkin.
3. Analisis gaya Tentukan gaya aksi pada setiap bagian mesin dan energi yang ditransmisikan pada setiap bagian mesin.
4. Pemilihan material. Pilih material yang paling sesuai untuk setiap bagian dari mesin.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Rancang elemen-elemen (ukuran dan tegangan). Tentukan bentuk dan ukuran bagian mesin dengan mempertimbangkan gaya aksi pada elemen mesin dan tegangan yang diijinkan untuk material yang digunakan.
6. Modifikasi Mengubah/memodifikasi ukuran berdasarkan pengalaman produksi yang lalu. Pertimbangan ini biasanya untuk menghemat biaya produksi.
7. Gambar *detail*. Menggambar secara detail setiap komponen dan perakitan mesin dengan spesifikasi lengkap untuk proses produksi.
8. Produksi. Komponen bagian mesin seperti tercantum dalam gambar detail diproduksi di workshop.

### 2.3 Pertimbangan Umum dalam Perancangan Mesin

Berikut adalah pertimbangan umum dalam perancangan sebuah komponen mesin (Nur dan Suyuti, 2017) :

1. Jenis beban dan tegangan-tegangan yang bekerja pada komponen mesin.
2. Gerak dari bagian-bagian atau kinematika dari mesin.
3. Pemilihan material.
4. Bentuk dan ukuran part.
5. Tahan gesekan dan pelumasan.
6. Segi ketepatan dan ekonomi.
7. Penggunaan standar part.
8. Keamanan operasi.
9. Fasilitas workshop (bengkel).
10. Jumlah mesin untuk produksi.

### 2.4 Keterampilan yang Dibutuhkan dalam Perancangan

Seorang *engineer* produk dan perancangan industri menggunakan berbagai jenis keterampilan dan kemampuan keilmuannya dalam melakukan kegiatan atau pekerjaan sehari-hari mereka, meliputi hal-hal berikut ini (Nur dan Suyuti, 2017) :

1. Pembuatan sketsa, gambar teknis, dan perancangan dengan computer
2. Sifat-sifat bahan, pemrosesan bahan, dan proses pembuatan
3. Aplikasi ilmu kimia seperti perlindungan karat, pemberian lapisan (coating) dan pengecatan
4. Statika, dinamika, kekuatan bahan, kinematika dan mekanismenya
5. Keterampilan komunikasi lisan, mendengarkan, menulis teknis dan kecakapan kerja tim
6. Mekanika fluida, termodinamika, dan perpindahan panas
7. Daya fluida, dasar-dasar fenomena listrik, dan kendali industri
8. Perancangan eksperimen dan pengujian unjuk kerja bahan dan sistem mekanis
9. Kreativitas, pemecahan masalah, dan manajemen proyek
10. Analisis tegangan
11. Pengetahuan khusus mengenai perilaku dari elemen-elemen mesin seperti roda gigi, transmisi sabuk, transmisi rantai, poros, bantalan, pasak, kopling tetap, pegas, sambungan dengan baut, paku keling, pengelasan, motor listrik, alat-alat gerak lurus, kopling tidak tetap, dan rem.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

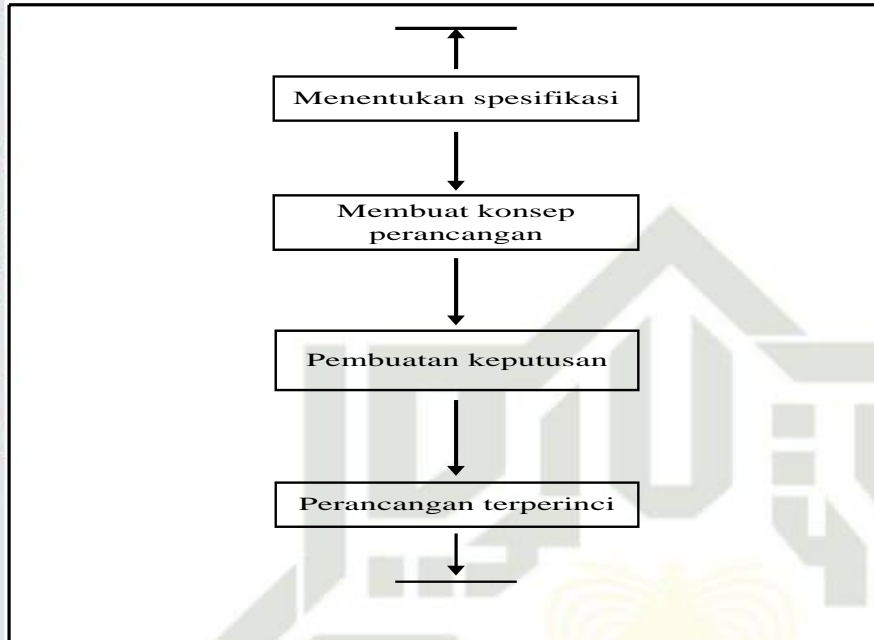
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.5 Langkah-langkah dalam Proses Perancangan

Adapun beberapa langkah dalam proses perancangan yang dapat dilihat pada gambar 2.1 (Nur dan Suyuti, 2017) :



Gambar 2.1 Langkah Proses Perancangan  
(Sumber: Pengumpulan Data, 2019)

Dapat di jelaskan langkah-langkah dalam proses perancangan sebagai berikut:

1. Menentukan spesifikasi yang dimana tahap ini dilakukan dengan cara mengenali kebutuhan konsumen, mendefenisikan fungsi-fungsi alat, dan menyatakan syarat perancangan.
2. Membuat konsep perancangan dimana tahap ini dilakukan melalui tahap mendefenisikan kriteria, mengusulkan beberapa konsep.
3. Pembuatan keputusan yaitu memilih konsep perancangan yang paling optimal.
4. Perancangan terperinci ialah menyelesaikan perancangan dari konsep yang terpilih.

## 2.6 Pinang

Pinang atau dengan nama dagang *Betelnuts* tumbuh pada dataran rendah dan sedang pada ketinggian 1-400 meter dari permukaan laut, sedangkan ketinggian dalam mencapai kapasitas produksi adalah 1-100 meter dari permukaan laut. Pohon ini identik dengan pohon kelapa sehingga dapat ditemui disepanjang pesisir pantai Indonesia atau di Negara-negara yang beriklim tropis dan merupakan jenis tanaman keras. Proses pembuahan pinang terjadi tiga kali dalam setahun. Pengembangan komoditas pinang saat ini sudah dibudidayakan meskipun masih diolah secara tradisional untuk dapat meningkatkan ekspor. Pinang dapat digunakan sebagai (Natassia, Utami, 2016):

1. Bahan campuran kosmetik
2. Bahan baku industri makanan dan farmasi
4. Sebagai bahan makanan tradisional (sirih)

Pelepah pinang merupakan bagian pembungkus bunga yang merupakan pangkal pelepah pinang. Bagian ini akan jatuh ketika bunga pinang mulai mekar, Pengelolaan pelepah pinang umumnya dengan membakar atau membiarkannya busuk di tanah. Di perkebunan pinang, pelepah pinang biasanya ditumpuk di sekitar batang pinang. Apabila telah mengering, pelepah pinang dibakar. Beberapa pengelolaan lainnya yaitu dengan membuatnya menjadi mainan anak-anak atau perangkat kipas tangan sederhana (Nurul Amin, 2017).

Di Kelurahan Teluk Pinang tumbuhan tanaman pinang banyak dijumpai dan tumbuh ialah jenis tanaman pinang sirih, Jenis tanaman pinang ini merupakan jenis tanaman yang umum dijumpai dikawasan Asia Tenggara. Diduga berasal dari Filipina. Jenis pinang ini dapat tumbuh sampai pada ketinggian 750 m dpl. Pinang ini umumnya dipakai untuk menyirih dan untuk bahan obat-obatan. Palem ini dikenal dengan nama ilmiah *Areca Catechu*. Pinang sirih berbatang lurus dan agak licin, tingginya rata-rata 10 meter, berdaun agak melengkung, pelepah daunnya berupa seludang, anak-anak daunnya lebar (Sastrapradja, 1980). Pada gambar 2.2 merupakan pohon pinang sirih yang banyak dijumpai di Desa Teluk Pinang.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

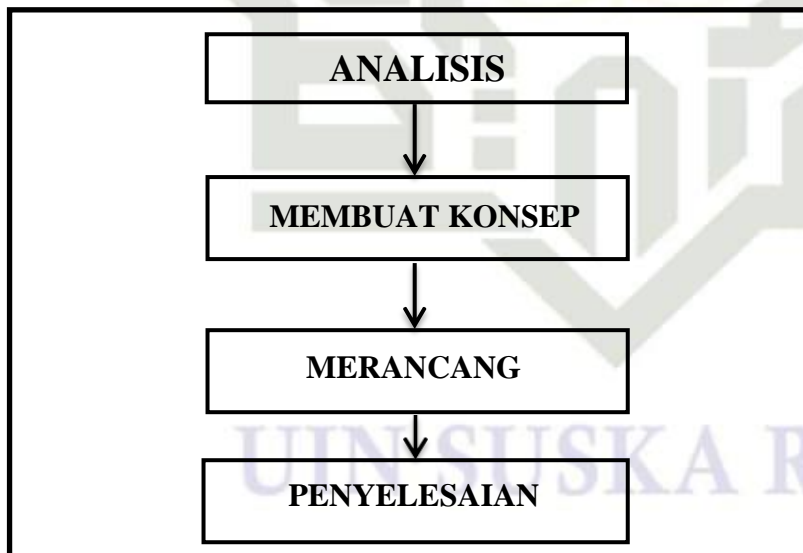
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.2 Pohon Pinang Sirih  
(Sumber: Perkebunan Pinang Kelurahan Teluk Pinang)

### 2.7 Metode *Verein Deutsche Ingenieur 2222* (VDI 2222)

Metode perancangan merupakan suatu proses tahapan memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi. Metode perancangan yang diterapkan mengacu pada metode tahapan perancangan menurut *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) 2222. VDI 2222 merupakan metode pendekatan sistematis terhadap desain untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai macam metode desain yang makin berkembang akibat kegiatan riset. Tahap-tahap perancangan yang dilakukan metode *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) 2222 bisa dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Tahapan Prancangan  
Metode *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) 2222  
(Sumber: Novirani, dkk, 2017)

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap-tahap perancangan yang dilakukan metode VDI 2222 (Novirani, dkk, 2017):

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

### 2.7.1 Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi (mengetahui) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan. Masalah (*Problem*) dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan (Hartono, 2001).

Identifikasi masalah merupakan bagian yang integral dari proses pengembangan produk, dan merupakan tahap yang mempunyai hubungan paling erat dengan proses penurunan konsep, seleksi konsep, *benchmark* dengan pesaing (*competitive benchmarking*), dan menetapkan spesifik produk. Tahapan ini sebagai bahan untuk mengumpulkan data mentah dari pelanggan, sebagai basis untuk menentukan spesifikasi produk serta hasil akhir menganalisa hasil dan proses (Ulrich dan Eppinger, 2001).

### 2.7.2 Spesifikasi Design Produk

Spesifikasi *Design* produk adalah menjelaskan tentang hal-hal yang harus dilakukan oleh sebuah produk tentang variabel desain utama dari produk. Spesifikasi produk tidak memberitahukan tim bagaimana memenuhi kebutuhan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

pelanggan, tetapi menampilkan pernyataan yang tidak mendua mengenai apa yang harus diusahakan oleh tim dalam upaya memenuhi kebutuhan (Ulrich dan Eppinger, 2001).

### 2.7.3 Perancangan Konseptual

Rancangan konseptual merupakan fase yang paling kreatif, dimana produk dirancang secara garis besar untuk memenuhi fungsi yang dimaksud. tujuannya agar beroperasi secara memuaskan melebihi masa kegunaan yang diharapkan serta memenuhi kebutuhan konsumen (Schey, 2009).

Desain konseptual adalah bagian dari proses desain di mana dengan mengidentifikasi masalah penting melalui abstraksi, membangun struktur fungsi, mencari prinsip-prinsip kerja yang tepat dan menggabungkan ini ke dalam kerja sebuah-struktur jalan solusi dasar yang ditetapkan melalui penjabaran prinsip solusi . desain konseptual menentukan solusi prinsip. Fase *design* konseptual didahului oleh keputusan. Tujuan dari keputusan ini adalah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berdasarkan daftar persyaratan yang telah disepakati selama tugas klarifikasi (Pahl, dkk, 2007).

### 2.7.4 Mengidentifikasi Masalah Penting dari Daftar Persyaratan

Klarifikasi tugas dengan bantuan daftar persyaratan akan membantu untuk memusatkan perhatian pada masalah yang terlibat dan akan sangat meningkatkan tingkat informasi tertentu. Berikut tugas ini adalah untuk menganalisis daftar persyaratan sehubungan dengan fungsi yang dibutuhkan dan kendala penting untuk mengkonfirmasi dan menyempurnakan inti dari masalah (Pahl, dkk, 2007).

Hubungan fungsional yang terdapat dalam daftar persyaratan harus dirumuskan secara eksplisit dan diatur dalam urutan kepentingan. Analisis tersebut ditambah dengan abstraksi langkah-demi-langkah. Berikut akan menjelaskan aspek-aspek umum dan masalah penting dari tugas (Pahl, dkk, 2007).

Langkah 1. Menghilangkan preferensi pribadi.

Langkah 2. Menghilangkan persyaratan yang tidak memiliki kaitan langsung pada fungsi dan kendala penting.

Langkah 3. Transform kuantitatif menjadi data kualitatif dan mengurangi mereka untuk pernyataan penting.

Langkah 4. Sejauh itu tujuan, menggeneralisasi hasil dari langkah sebelumnya.

Langkah 5. Merumuskan masalah dalam hal solusi-netral.

Hal yang harus diperhatikan adalah membedakan sebuah persyaratan apakah sebagai tuntutan utama keharusan (*demand*) atau tuntutan sekunder yang dapat disesuaikan keinginan (*wishes*). Untuk itu, berikut ini adalah contoh daftar tuntutan dari produk (Ulrich dan Eppinger, 2001).

Tabel 2.1 Contoh Daftar Tuntutan

No	Daftar Spesifikasi Tuntutan	Skala ( <i>Demand or Wishes</i> )
1	<b>Geometri</b> Ukuran Ketercapaian dimensi produk sesuai gambar produk.	D
2	<b>Material</b> Material Mudah didapatkan dipasaran Komponen Tahan terhadap korosi (Umur)	D D W
3	<b>Energi</b> Digerakan oleh motor listrik Hemat energi	D W
4	<b>Sinyal</b> Petunjuk pengoperasian mudah dipahami dan dmngerti	W
5	<b>Ergonomis</b> Pengoprasian mudah Nyaman dalam pengoperasian	D D
6	<b>Keselamatan</b> Tidak membahayakan pengguna alat Mudah dalam perawatan	D D
7	<b>Produksi</b> Kerataan pelat sesuai toleransi	D

(Sumber : Ashshidiq, 2018)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

### 2.7.5 Membangun Fungsi Struktur

Adapun beberapa langkah membangun fungsi struktur (Pahl, dkk, 2007). :

#### 1. Secara Keseluruhan Fungsi

Persyaratan menentukan fungsi yang mewakili hubungan secara keseluruhan dimaksudkan antara input dan output dari pabrik, mesin atau *assembly*. Perumusan masalah diperoleh melalui abstraksi tidak banyak yang sama. Oleh karena itu, setelah inti dari masalah secara keseluruhan telah dirumuskan, selanjutnya adalah untuk menunjukkan fungsi keseluruhan berdasarkan aliran energi, material dan sinyal dapat, dengan penggunaan diagram blok, mengungkapkan hubungan solusi-netral antara masukan dan keluaran.

#### 2. Fungsi A Menjadi Turunan Fungsi Sub Fungsi

Sub fungsi secara sistem teknis dapat dibagi menjadi subsistem dan elemen, sehingga fungsi yang kompleks atau secara keseluruhan dapat dipecah menjadi sub fungsi kompleksitas yang lebih rendah. Kombinasi sub fungsi individu menghasilkan struktur fungsi yang mewakili fungsi secara keseluruhan.

Tujuan sub fungsi adalah sebagai berikut (Pahl, dkk, 2007) :

- Menentukan *subfunctions* yang memfasilitasi dalam pencarian berikutnya untuk solusi
- Menggabungkan *subfunctions* ini ke dalam struktur fungsi sederhana dan tidak ambigu.
- Dalam menyelesaikan tahapan sub fungsi maka menggunakan metode yaitu dengan metode analisis fungsional dengan prinsip *black box* yang menggambarkan tentang hubungan antara bahan, energi, dan aliran sinyal.

### 2.7.6 Menentukan Prinsip Solusi

Prinsip solusi harus diawali dengan prinsip kerja. Prinsip kerja perlu ditemukan untuk berbagai sub fungsi, dan prinsip-prinsip ini akhirnya harus digabungkan menjadi struktur kerja. Konkretisasi struktur kerja akan mengarah pada solusi prinsip. Sebuah prinsip kerja harus mencerminkan efek fisik yang dibutuhkan untuk pemenuhan fungsi yang diberikan dan juga yang geometris dan material karakteristik. Dalam banyak kasus, bagaimanapun, tidak perlu mencari

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

efek baru fisik, desain bentuk (geometri dan bahan) menjadi satu-satunya masalah. Selain itu, dalam mencari solusi seringkali sulit untuk membuat perbedaan mental yang jelas antara efek fisik dan fitur bentuk desain. Oleh karena itu desainer biasanya mencari prinsip-prinsip yang mencakup proses fisik bersama dengan yang diperlukan geometris dan material karakteristik kerja, dan menggabungkan ini menjadi struktur kerja. ide teoritis tentang sifat dan bentuk operator fungsi biasanya disajikan dengan cara diagram atau sketsa *freehand* (Pahl, dkk, 2007).

Perlu ditekankan bahwa langkah kita sekarang membahas dimaksudkan untuk menyebabkan beberapa varian solusi, yaitu, bidang solusi. Bidang solusi dapat dibangun dengan memvariasikan efek fisik dan fitur bentuk desain. Selain itu dalam rangka untuk memenuhi sub fungsi tertentu, beberapa efek fisik mungkin terlibat dalam satu atau beberapa operator fungsi (Pahl dkk, 2007).

Alat penting lainnya adalah katalog desain, khususnya untuk efek fisik dan prinsip kerja. Ketika solusi perlu ditemukan untuk beberapa sub fungsi, adalah untuk memilih fungsi sebagai mengklasifikasikan kriteria; yaitu, sub fungsi menjadi judul baris dan prinsip-prinsip bekerja dapat dimasukkan dalam kolom (Pahl, dkk, 2007).

#### 1. Tabel Kombinasi Konsep

Tabel kombinasi konsep menyediakan sebuah cara untuk mempertimbangkan kombinasi solusi secara sistematis. Memilih sebuah kombinasi dari penggalan tidak lantas secara spontan membawa kita pada penyelesaian keseluruhan masalah. Kombinasi dari penggalan biasanya harus dikembangkan dan disaring sebelum timbul suatu penyelesaian yang terintegrasi. Pengembangan ini mungkin atau tidak mungkin akan menghasilkan lebih dari satu penyelesaian, tetapi minimal akan menghasilkan beberapa pemikiran kreatif.

Tabel 2.2 Tabel Kombinasi Alternatif

	B1	Alternatif 1	B2	Alternatif 2	B3	Alternatif 3
Kriteria		Mekanisme payung dengan socker		Mekanisme <i>chuck</i> Internal		Mekanisme alur <i>slote</i>
Konstruksi		Merupakan sambungan batang dan pin, sehingga kepresisian pembuatan tidak terlalu tinggi		Hubungan alur spiral dengan roda gigi yang memutar komponen pengecam, beban material > 100 kg		Merupakan sambungan slot dengan pin, tingkat kepresisian pembuatan tinggi
Mekanisme		Memerlukan pergerakan ulir, menjadi gerak translasi		Dari rotasi menjadi translasi dari putaran spiral		Menggunakan pergerakan ulir menjadi gerak translasi
Kecepatan		1 putaran / <i>pitch</i>		1 putaran / jarak alur		1 putaran / <i>pitch</i>
Jangkauan		Maksimal setara sepanjang batang		Sesuai panjang Lintasan		Maksimal setara panjang batang
Ekonomis		Biaya <i>non material</i> dengan biaya manufaktur normal		Biaya <i>non material</i> + <i>gear</i> dengan biaya manufaktur cukup mahal karena rumit		Biaya material dengan biaya manufaktur cukup mahal, karena presisi tinggi

(Sumber : Komara dan Saepudin, 2014).

### 2.7.7 Menggabungkan Prinsip Solusi

.Dalam skema klarifikasi ini, sub fungsi dan solusi yang tepat (prinsip kerja) dimasukkan ke dalam deretan skema. Dengan sistematis menggabungkan prinsip kerja memenuhi sub fungsi tertentu dengan prinsip kerja untuk sub fungsi lainnya, sehingga diperoleh solusi secara keseluruhan dalam bentuk struktur kerja. Dalam proses ini hanya prinsip kerja yang kompatibel harus dikombinasikan (Pahl, dkk, 2007).

Masalah utama dengan teknik kombinasi adalah memastikan kompatibilitas fisik dan geometrik prinsip-prinsip kerja yang akan digabungkan, yang selanjutnya memastikan kelancaran arus energi, material dan sinyal. Masalah selanjutnya adalah pemilihan secara teknis dan ekonomis kombinasi yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menguntungkan dari bidang besar secara teoritis kemungkinan kombinasi (Pahl, dkk, 2007).

## 2. Seleksi Konsep

Seleksi konsep merupakan proses menilai konsep dengan memperhatikan kebutuhan pelanggan dan kriteria lain baik berupa teknis maupun biaya serta membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep, dan memilih satu atau lebih konsep untuk penyelidikan, pengujian, dan pengembangan selanjutnya. Tabel 2.3 menunjukkan alternatif fungsi keseluruhan yang dihubungkan satu sama lainnya dan dinilai hingga menghasilkan 3 alternatif variasi konsep.

Tabel 2.3 Pemilihan Seleksi Variasi Konsep

No	Fungsi bagian	Alternatif Fungsi Bagian		
		ALT 1	ALT 2	ALT 3
1	Sistem penggerak	A1	A2	A3
2	Sistem pelokasi	B1	B2	B3
3	Sistem pemindah	C1	C2	C3
4	Sistem pemutar	D1	D2	D3
	Sistem rangka	E1	E2	E3
	Alternatif variasi konsep	AVK 1	AVK 2	AVK 3

(Sumber : Komara dan Saepudin, 2014)

### 2.7.8 Evaluasi Kelayakan Teknis dan Ekonomis

Selama fase konseptual mungkin sulit untuk menempatkan angka yang sebenarnya untuk biaya. Hal ini karena umumnya untuk membangun rating Reonomi sehubungan dengan biaya produksi. Namun demikian, aspek teknis dan ekonomi dapat diidentifikasi dan dipisahkan secara kualitatif, untuk tingkat yang lebih besar atau lebih kecil. Dalam cara yang sama, klasifikasi berdasarkan kriteria konsumen dan produsen sering terbukti berguna. Karena kriteria

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

konsumen biasanya melibatkan penilaian teknis dan kriteria produsen melibatkan peringkat ekonomi (Pahl, dkk, 2007).

Penentuan berdasarkan evaluasi varian konsep yang sekitar 60% di bawah target artinya tidak layak pengembangan lebih lanjut. Varian dengan penilaian di atas 80% dan profil orang nilai seimbang tanpa individu yang sangat buruk karakteristik umumnya dapat ke tahap desain perwujudan tanpa perbaikan lebih lanjut (Pahl, dkk, 2007).

## 2.8 Perwujudan *Design*

Desain mempunyai pengertian yang secara umum setara dengan merancang, merencana, merancang bangun atau merekayasa suatu kegiatan (aktivitas proses) untuk menghasilkan sesuatu (Tahid, 2007).

Perwujudan *Design* adalah bagian dari proses desain di mana mulai dari solusi prinsip atau konsep produk teknis, desain yang dikembangkan sesuai dengan kriteria teknis dan ekonomi dan dalam terang informasi lebih lanjut, ke titik di mana desain rinci selanjutnya dapat mengarah langsung ke produksi (Pahl, dkk, 2007).

Selama fase ini, desainer akan merancang mulai dari konsep (bekerja struktur, solusi prinsip), menentukan struktur konstruksi (keseluruhan tata letak) dari sistem teknis sesuai dengan kriteria teknis dan ekonomi. Hasil desain perwujudan dalam spesifikasi bentuk *layout*. Dalam perencanaan hal ini sangat diperlukan untuk menghasilkan beberapa *layout* awal guna mendapatkan informasi lebih lanjut tentang keuntungan dan kerugian dari berbagai varian.

### 2.8.1 Detail *Design*

Fase ini adalah mempertimbangkan komponen-komponen individu dan memastikan bahwa pilihan komponen telah optimal. di mana susunan, bentuk, dimensi dan sifat semua bagian akhirnya ditetapkan, bahan yang ditentukan, kemungkinan produksi dinilai, biaya diperkirakan, dan semua gambar dan dokumen produksi lainnya yang dihasilkan. Detail hasil fase desain dalam spesifikasi informasi dalam bentuk dokumentasi produksi (Pahl, dkk, 2007).

### 2.8.2 Perancangan Desain

Tahapan perancangan desain merupakan langkah awal untuk membuat suatu sistem yang baru guna menyelesaikan masalah-masalah dari sistem yang lama, melalui tahapan analisis terlebih dahulu (Arifin, dkk, 2016).

Proses desain merupakan pembuatan suatu benda, perannya adalah menganalisis, menghitung, memperkirakan, menentukan, memutuskan, menggambarkan dan menyatakannya secara objektif dan sistematis, suatu ide, cara, rencana atau sistem yang akan digunakan untuk membuat suatu benda baik itu benda nyata maupun benda tidak nyata. Dengan demikian benda (produk barang) yang direncanakan tersebut akhirnya dapat dibuat dan dapat digunakan secara aman, nyaman, mempunyai sifat, bentuk, dan dampak positif (setidaknya terhadap penggunaannya), serta berfungsi sesuai yang dikehendaki (Tahid, 2007).

Merancang atau desain dalam kalimat yang singkat dapat didefinisikan sebagai berikut (Irawan, 2017) :

1. Membentuk suatu atau menyusun konsep dalam pikiran kita akan sesuatu hal.
2. Mengusahakan suatu rencana yang dapat diwujudkan dalam bentuk yang nyata.
3. Merencanakan dan membentuk suatu sistem yang saling berkaitan satu dengan lainnya.
4. Mengolah suatu sketsa pendahuluan dan rencana awal untuk diwujudkan menjadi suatu sistem yang dapat berguna dan dikembangkan lebih lanjut.

### 2.9 Perancangan Produk

Perancangan produk adalah sesuatu yang dirancang atau diproyeksikan dan diselesaikan dalam bentuk gambar dengan memperhatikan kualitas desain yang eksklusif dan representatif sehingga produk yang dihasilkan memiliki daya tarik dan daya saing yang tinggi. Selain itu aktivitas desain yang menghasilkan gagasan kreatif dipengaruhi oleh kecepatan membaca situasi khususnya pangsa pasar dan permintaan konsumen (Yohannes, 2015). Pada fase ini mulai merakit dan membangun alat yang sudah ditetapkan pada putusan akhir.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

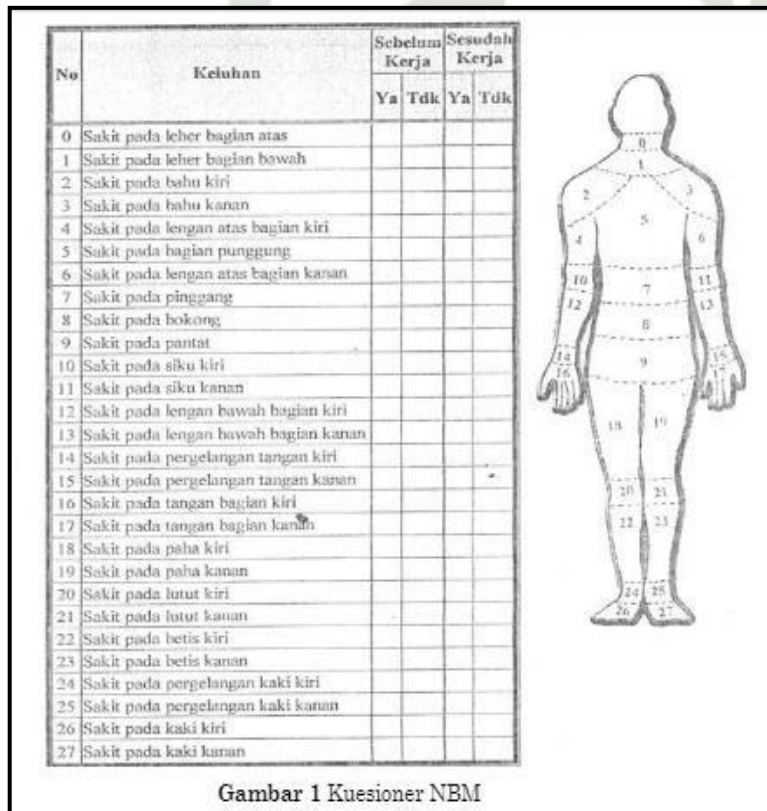
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.10 Ergonomi

Ergonomi merupakan suatu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem tersebut dengan baik untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, efisien aman dan nyaman (Wignjosoebroto, 2008 dikutip oleh Nofirza, dkk, 2018).

### 2.10.1 Nordic Body Map

*Nordic Body Map* digunakan untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) yang dirasakan pekerja. Keluhan MSDs tersebut akan diketahui dengan menggunakan kuesioner yang berupa beberapa jenis keluhan MSDs pada peta tubuh manusia. (Anggraini dan Bati, 2016).

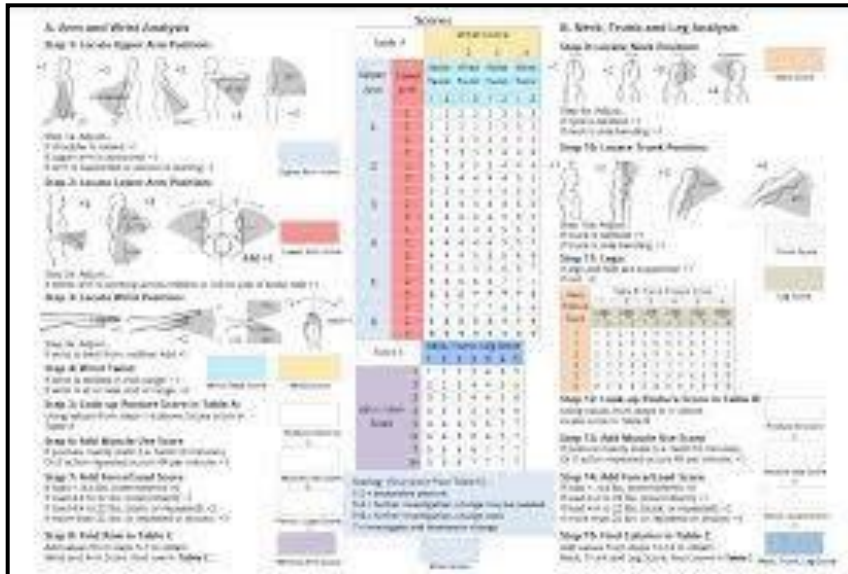


Gambar 1 Kuesioner NBM

Gambar 2.4 Kuesioner *Nordic Body Map*  
(Sumber: Wibisono, dkk, 2017).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.5 Lembar Kerja Penilaian Metode REBA (Sumber: Wibisono, dkk, 2017).

**2.10.2 Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA)**

Rapid Entire Body Assessment (REBA) adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki seorang operator (Joanda, 2017).

**2.11 Biaya Manufaktur**

Biaya manufaktur merupakan salah satu jenis biaya yang relatif besar pada *cost structure* dalam suatu produk, yang umumnya bisa dilakukan inovasi seiring dengan bertambahnya pengalaman *engineer* dan staf lini perusahaan dalam memproduksi produk tertentu (Purba, 2009).

Biaya manufaktur terdiri dari beberapa biaya diantaranya adalah sebagai berikut (Ulrich dan Eppinger, 2001) :

**1. Biaya-biaya Komponen**

Komponen dari suatu produk mencakup komponen standart yang dibeli dari pemasok. Sebagai contoh adalah motor, chip elektronik, dan sekrup. Beberapa komponen lainnya adalah komponen berdasarkan pesanan (*custom part*) yang dibuat berdasarkan rancangan dari pembuat material mentah, seperti lembaran baja, biji plastik, atau batangan aluminium.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Biaya-biaya Perakitan

Proses perakitan hampir selalu mencakup biaya upah tenaga kerja dan juga mencakup biaya peralatan dan perlengkapan.

3. Biaya *Overhade*

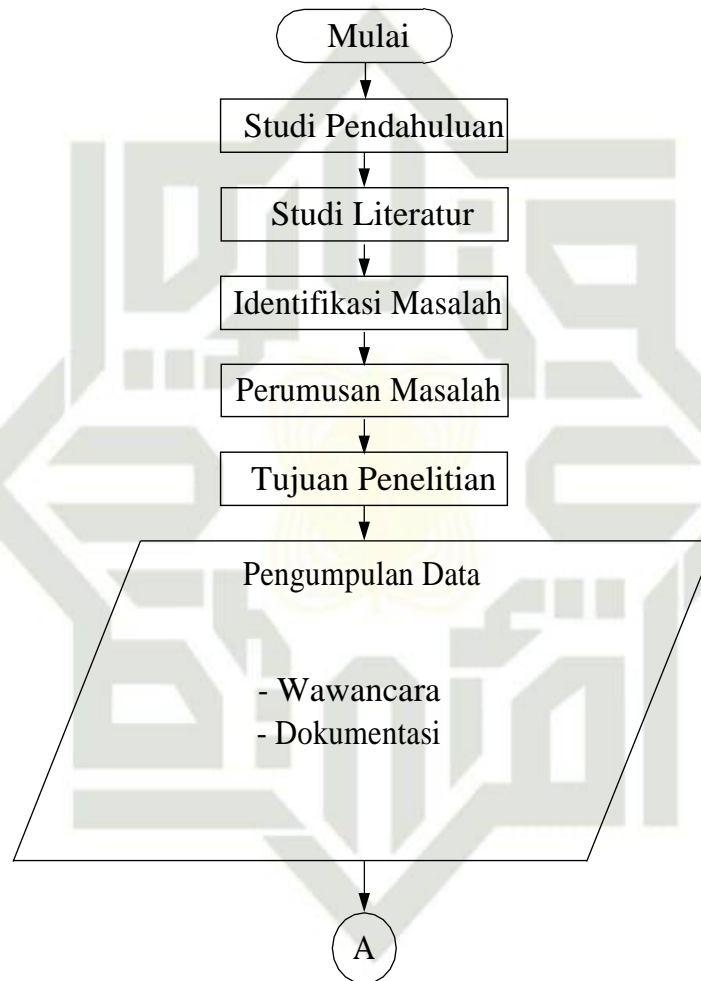
Kategori biaya yang digunakan untuk mencakup seluruh biaya-biaya lainnya.

Biaya *overhade* dibedakan menjadi dua yaitu biaya pendukung dan biaya alokasi tidak langsung. Biaya pendukung adalah biaya yang berhubungan dengan penanganan material, jaminan kualitas, pembelian, dan pengiriman.

Biaya alokasi tidak langsung adalah biaya manufaktur yang tidak dapat dikaitkan secara langsung dengan suatu produk namun dibayarkan oleh suatu usaha, seperti gaji penjaga keamanan dan biaya perawatan bangunan.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan secara bertahap selama kegiatan penelitian berlangsung. Deskripsi dilengkapi dengan penyajian diagram alur atau *Flow Chart* pelaksanaan penelitian untuk memudahkan dalam memahami tahapan.



Gambar 3.1 *Flow Chart* Metodologi Penelitian

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2 *Flow Chart* Metodologi Penelitian (Lanjutan)



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 3.1 Studi Pendahuluan

Survei pendahuluan merupakan langkah awal dalam penelitian, survei pendahuluan adalah mencari dan menemukan topik permasalahan yang akan diteliti sesuai dengan kondisi *real* di lapangan. Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap :

Melakukan pengamatan disalah satu perkebunan pinang yang berada di Desa Teluk Pinang untuk mengetahui seberapa besar keinginan petani agar limbah pinang tersebut dalam diolah dan dimanfaatkan lagi secara optimal.

Memperoleh berbagai data primer dan sekunder dari beberapa pemilik perkebunan pinang yang berada di Kelurahan Teluk Pinang, untuk mendukung penelitian ini.

## 3.2 Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan tujuan untuk memperoleh dan mempelajari berbagai teori atau konsep yang mendukung pokok penelitian yang dilakukan, meliputi tentang merencanakan konsep, desain dan perancangan wujud yang di susun dalam tahapan metode pada *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) 2222. Studi literatur tersebut diperoleh dari sumber jurnal ilmiah nasional atau internasional, buku dan karya ilmiah. Sehingga mempermudah dalam pemahaman dan pengembangan teori dari penelitian yang dilakukan.

## 3.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan survei yang telah dilakukan permasalahan yang terjadi pada penelitian ini yaitu terdapat banyak keluhan dengan jumlah pelepah pinang yang dihasilkan oleh perkebunan dan belum digunakan serta dimanfaatkan secara optimal yang berada di Kelurahan Teluk Pinang sehingga bisa menjadi limbah perkebunan, dengan banyaknya limbah perkebunan pinang ini sangat berdampak kepada para petani sehingga dapat mengganggu kegiatan para petani pada saat ingin memanen hasil kebun pinang, untuk itu pemilik kebun menginginkan limbah pinang tersebut bisa dikelola kembali agar limbah tersebut dapat dimanfaatkan serta digunakan dalam kehidupan sehari-hari tidak dibuang atau dibakar begitu saja. Sehingga diharapkan bisa menambah pendapatan ekonomi seseorang dan juga sangat membantu mengurangi pemakaian polistrin dan plastik



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pada makanan, Untuk itu dilakukan penelitian ini dalam upaya mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh pelepah pinang. Sehingga dilakukan perancangan alat pencetak piring yang berbahan limbah pelepah pinang, sebagai salah satu solusi yang diberikan dengan memanfaatkan limbah perkebunan.

### 3.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, maka pokok permasalahan yang dibahas yaitu identifikasi terhadap faktor yang menyebabkan banyaknya limbah pelepah pinang yang tidak terpakai dan dimanfaatkan secara optimal, Oleh karena itu digunakan metode untuk merancang alat pencetak piring berbahan pelepah pinang, guna memudahkan pekerjaan melalui metode *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) 2222, dengan memanfaatkan limbah yang dihasilkan oleh perkebunan pinang untuk dijadikan piring.

### 3.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu merancang alat bantu pencetak piring berbahan pelepah pinang dalam upaya memanfaatkan limbah yang dihasilkan oleh perkebunan pinang yaitu pelepah pinang sebagai bahan piring.

### 3.6 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah sesuatu cara atau langkah-langkah untuk pengadaan data yang diperlukan untuk penelitian. Secara umum pengumpulan data dilakukan sebagai berikut:

Melakukan wawancara dan observasi untuk mengetahui kondisi yang terjadi dilapangan serta keinginan para petani agar pelepah pinang dapat dimanfaatkan lagi secara optimal, dan melakukan wawancara serta mengumpulkan data yang dapat mendukung penelitian ini.

Dokumentasi untuk memperoleh adanya informasi, pengetahuan, keterangan dan bukti adanya melakukan penelitian.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.7 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieuer* (VDI) 2222 yang digunakan dalam pengolahan diantaranya yaitu:

#### 3.7.1 Proses Analisa

Proses analisa dilakukan untuk penyajian desain dalam pengembangan bentuk proposal produk sebagai urutan yang pasti dan sebagai permintaan berdasarkan pemilik perkebunan pinang

#### 3.7.2 Konsep Rancangan

Adapun tahapan dalam pelaksanaan pembuatan konsep rancangan alat ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Mengidentifikasi Pekerjaan

Kegiatan yang dilakukan diperkebunan pinang di Kelurahan Teluk Pinang merupakan salah satu mata pencarian masyarakat. masyarakat mengambil buah pinang untuk dikelola dan diperjual belikan baik itu di impor maupun di ekspor, dimana nantinya buah tersebut bisa dimanfaatkan sebagai obat-obatan dan juga sebagian masyarakat menggunakan untuk menyirih dengan cara menumbuk atau membelah biji pinang, setelah itu biji pinang akan dilinting atau dibungkus dengan daun sirih, kegiatan ini tentunya didasari luasnya perkebunan pinang yang berada di daerah tersebut. luasnya perkebunan pinang maka akan banyak pelepah pinang dihasilkan sehingga dapat menjadi limbah perkebunan pinang tentu saja menjadi suatu masalah bagi perkebunan ketika limbah tersebut tidak dimanfaatkan, Pada penelitian ini masalah tersebut akan diselesaikan dalam usulan rancang alat pencetak piring berbahan pelepah pinang.

##### 2. Membuat Daftar Persyaratan

Pembuatan daftar persyaratan dilakukan pada perancangan alat pencetak piring berbahan pelepah pinang ini untuk menyesuaikan dengan kebutuhan dan tuntunan berdasarkan persyaratan metode VDI 2222 yaitu melalui aspek



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

keinginan (*Wishes*) yang bersumber dari penyesuaian pengguna ataupun keharusan (*demand*) yang harus dipenuhi dalam membuat alat.

#### a. Perancangan Alat

Pembuatan perancangan alat pencetak piring berbahan pelepah pinang ini bertujuan, mengatasi masalah limbah yang disebabkan oleh pelepah pinang, diharapkan bisa menjadi suatu kegiatan yang bisa menghasilkan tambahan untuk ekonomi seseorang, serta mengurangi pemakaian polistirin dan plastik pada makanan.

#### b. Material Bahan dan *Part* Perancangan Alat

Material dan *part* pada alat ini adalah besi siku, alumunium, besi bulat, termo control, plat besi, tuas pegangan. Karena dalam prosesnya menggunakan dan membutuhkan material yang kuat dan *safety*,

#### 3. Menentukan Struktur Fungsi Keseluruhan

Menentukan fungsi keseluruhan yang mewakili hubungan secara keseluruhan dimaksudkan antara input dan output dari alat. Berdasarkan ketentuan daftar persyaratan menjelaskan bahwa perumusan masalah diperoleh abstraksi tidak banyak yang sama. Oleh karena itu, penentuan fungsi pada proses mengurangi limbah pelepah pinang dengan cara dikelola dan di dimanfaatkan lagi sevara optimal. Setelah inti dari masalah secara keseluruhan telah dirumuskan, selanjutnya adalah menunjukkan fungsi keseluruhan yang berdasarkan aliran energi, material dan sinyal dapat dengan penggunaan *black box*, mengungkapkan hubungan solusi-netral antara masukan dan keluaran.

#### Menentukan Prinsip Solusi

Prinsip kerja perlu dilakukan untuk berbagai sub fungsi, dan prinsip-prinsip ini harus digabungkan menjadi struktur kerja. Konkretisasi struktur kerja akan mengarah pada solusi prinsip. Sebuah prinsip kerja harus mencerminkan efek fisik yang dibutuhkan untuk pemenuhan fungsi yang diberikan dan juga yang geometris dan material karakteristik. Oleh karena itu desainer biasanya mencari prinsip-prinsip yang mencakup proses fisik bersama dengan yang diperlukan geometris dan material karakteristik kerja, dan menggabungkan ini menjadi struktur kerja. Menentukan prinsip solusi menekankan untuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menyebabkan beberapa varian solusi, yaitu, bidang solusi. Bidang solusi dapat dibangun dengan memvariasikan efek fisik dan fitur bentuk desain. Selain itu, dalam rangka untuk memenuhi sub fungsi tertentu, beberapa efek fisik mungkin terlibat dalam satu atau beberapa operator fungsi.

#### Menggabungkan Varian Konsep

Untuk memenuhi fungsi keseluruhan, maka perlu untuk menghasilkan keseluruhan solusi dengan menggabungkan prinsip kerja menjadi struktur kerja, yaitu, sintesis sistem. Dasar dari kombinasi tersebut adalah struktur fungsi didirikan, yang mencerminkan secara logis dan fisik asosiasi mungkin atau berguna dari sub fungsi. Tahapan ini digunakan untuk menjelaskan rangkaian susunan variasi konsep melalui alternatif fungsi bagian yang dikombinasikan menjadi variasi konsep keseluruhan berdasarkan spesifikasi elemen *part* serta keunggulan variasi konsep alternatif yang sudah di visualisasikan melalui rancangan *design* variasi konsep keseluruhan 3D. Alat pencetak piring berbahan pelepah pinang ini diaplikasikan dalam model aplikasi Sketchup

#### 6. Evaluasi Kelayakan Teknis dan Ekonomis

Pemilihan variasi konsep berdasarkan penilaian aspek teknik dan ekonomis dalam pengambilan keputusan alternatif terpilih yang akan dikembangkan lebih lanjut dalam fase perancangan produk. alasan pemilihan suatu konsep rancangan optimal yang didasarkan pada aspek – aspek yang menentukan layak atau tidak layaknya suatu konsep rancangan untuk direalisasikan. Pengambilan keputusan menilai dan membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep-konsep yang ada melalui aspek teknik yang terdiri dari fungsi utama, pengoperasian, kehandalan, konstruksi, kemudahan.

### 3.7.3 Perancangan Alat

Tahapan dalam penyelesaian ini disusun berdasarkan tahapan umum dalam rancangan diantaranya adalah sebagai berikut:

Pengembangan *Draft* Rancangan Awal

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Fase perwujudan pengembangan *draft* rancangan awal ini untuk menentukan keseluruhan desain (pengaturan umum dan kompatibilitas spasial), desain bentuk awal (komponen bentuk dan bahan) dan memberikan solusi untuk setiap fungsi tambahan. Desain perwujudan melibatkan sejumlah besar langkah-langkah korektif di mana analisis dan sintesis terus-menerus menentukan alternatif saling yang saling melengkapi. Tahapan ini dapat dilakukan melalui pengumpulan informasi pada bahan, proses membersihkan bagian yang berulang dan standar melibatkan banyak upaya. Pendekatan ini harus direncanakan untuk mencocokkan masalah di tangan, menyadari bahwa modifikasi lebih lanjut akan harus dibuat. Perancangan awal ini dicocokkan dengan pemilik kebun pelepah pinang.

#### Perancangan Alat

Perancangan alat ini dilakukan setelah perwujudan yang sesuai dengan menentukan secara umum bentuk komponen dan bahan Hasil harus memenuhi kendala spasial secara keseluruhan dan kemudian akan selesai sehingga semua fungsi utama yang relevan terpenuhi. Tahapan perancangan ini berdasarkan gambar kerja detail yang digunakan sebagai bahan informasi dan proses perancangan ataupun perakitan alat serta dalam menentukan jenis material dan *part* yang digunakan. Spesifikasi material yang digunakan perancangan alat pencetak piring berbahan pelepah pinang meliputi material, dimensi, dan fungsi kegunaan sistem. Alur dalam penyelesaian rancangan pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan umum yaitu :

- Pemilihan dan pengukuran material
- Pemotongan material yang telah diukur
- Perakitan pada rangka utama
- Perakitan kedudukan pencetak piring
- Pemasangan elemen panas, dongkrak , dan kedudukan pencetak piring ke rangka utama

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.7.4 Penyelesaian

#### 4 Gambar Detail

Tahapan ini dilakukan untuk menyelesaikan desain bentuk dan proses yang mencakup tata letak yang dipilih dari varian konsep terpilih. Pada tahapan ini menyiapkan daftar bagian gambar kerja daftar. Tahap fase penyelesaian *design* menggunakan aplikasi *software skethup* untuk perancangan berdasarkan gambar kerja 3D yang mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, dimensi ukuran, dan seluruh komponen pada produk. Tahapan ini mempermudah pengendalian proses produksi dalam rencana proses pabrikasi dan perakitan.

### 3.8 Pengujian Alat

Tahapan evaluasi rancangan ini dilakukan pada saat proses membersihkan limbah pelepah pinang. Pada tahapan ini dilakukan dengan pengamatan aktivitas dan evaluasi postur tubuh dengan menggunakan metode REBA.

### 3.9 Analisa

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, maka selanjutnya dapat menganalisa lebih mendalam hasil pengolahan data tersebut. Analisa yang dilakukan berdasarkan hasil pengolahan yang telah dilakukan. Analisa data dilakukan pada hasil perhitungan metode *Verein Deutsche Ingenieuer* (VDI) 2222 pada perancangan alat bantu pencetak piring berbahan pelepah pinang.

### 3.10 Kesimpulan dan Saran

Bagian akhir dari penelitian yaitu penarikan kesimpulan dari hasil pengolahan data yaitu dengan menyimpulkan hasil perancangan dan pengolahan metode *Verein Deutsche Ingenieuer* (VDI) 2222, serta memberikan saran yang berguna kepada pemilik kebun pinang dalam meningkat hasil produksi dari perkebunan pinang dan piring yang berbahan dari limbah pelepah pinang serta efisien, nyaman bagi para petani pinang nantinya.

## BAB V ANALISA

### 5.1 Analisa Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung dan wawancara kepada pihak yang terlibat yaitu pemilik dan pekerja di kebun Pinang. Data yang diperlukan dalam penelitian ini, spesifikasi dimensi ukuran pelepah pinang yang digunakan untuk membuat piring, waktu yang diperlukan untuk produksi. Mengetahui tahapan membuat piring pelepah pinang. Data kebutuhan digunakan untuk mengolah data pada tahap perancangan menggunakan metode *Verein Deutscher Ingenieure (VDI) 2222*.

### 5.2 Analisa Alat Rancangan

Hasil yang didapat dari rancangan yang terpilih alternatif 1 dengan aspek teknis bernilai bobot 3, dari segi aspek ekonomis berbobot nilai 3, sumber penggerak menggunakan dongkrak, sumber energi dari listrik dialirkan melalui kabel menuju ke wadah pencetak berbahan besi dan energi dikumpulkan menjadi panas dengan bantuan elemen pemanas *magaicom*, rangka utama atau kedudukan berbahan besi UNP. Alat ini pun bisa membantu penambahan ekonomi baik untuk pemilik kebun pinang, dan membuka lowongan bagi para pekerja lainnya.

### 5.3 Analisa Proses Kerja

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data adapun beberapa langkah proses kerja memilih ukuran pelepah pinang dimana dalam proses ini dilakukan pemilihan pelepah pinang dan dipotong sesuai pada wadah mesin. Merendam pelepah pinang tujuannya agar pelepah pinang bersih dari kotoran yang menempel juga menambah zat kandungan air pada pelepah pinang supaya pada saat proses mencetak pelepah mudah dicetak. Proses pengeringan pelepah pinang agar pelepah pinang kering dan tidak basah supaya pada proses mencetak tidak terjadi penghangusan pada pelepah pinang. Proses terakhir ialah masukkan pelepah pinang ke dalam wadah pencetak dan gunakan dongkrak untuk menekan pelepah pinang, pelepah akan menerima energi panas dari elemen panas yang ada



pada salah satu wadah pencetak tujuannya agar pelepah masak dan memuai mengikuti bentuk dari wadah pencetak, angkat dongkrak kembali ketika proses memasak pelepah pinang sudah cukup, dan keluarkan hasil cetakan dari wadah pencetak.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisa yang dilakukan, terdapat beberapa poin penting yang dapat ditarik sebagai kesimpulan dari penelitian ini:

1. Perancangan alat ini memiliki spesifikasi adanya kedudukan kerangka piring, adanya elemen panas. Alat ini memiliki tinggi 48,2 cm dengan adanya landasan kedudukan yang kuat. Alat ini menggunakan peralatan dan mudah dijumpai di pasaran dan toko toko bangunan dan listrik . Alat ini dimulai dari menyambung kan kabel kealiran listrik agar elemen panas menjadi panas, setelah itu letakaan pelepah pinang pada kedudukan diantara kerangka bagian bawah bagian atas, setelah itu masukan pipa penggerak dongkrak pada tempatnya, kemudian setelah dongkrak bisa digunakann untuk memberi tekanan dan pengepresaan pada pelepah pinang dan membentuk piring.
2. Hasil dari penilaian variasi konsep maka terpilihlah konsep dengan total nilai dari aspek teknis dan ekonomis memiliki nilai 3. Pada pengujian ergonomis terdiri dari posisi leher operator  $16^\circ$  artinya sudut yang terbentuk  $<20^\circ$  sehingga nilai skor +1, posisi batang tubuh posisi tubuh tegak lurus membentuk sudut  $0^\circ$  sehingga nilai skor +1, untuk kaki operator membentuk sudut  $60^\circ$  sehingga skor kaki +2, dari posisi lengan atas operator membentuk sudut  $<45^\circ$  sehingga memiliki skor +2, untuk lengan bawah operator membentuk sudut antara  $60^\circ$ - $100^\circ$  dan memiliki +1 pada pergelangan tangan operator membentuk garis lurus sehingga memperoleh skor +1. Maka diperoleh nilai skor akhir dari konsep terpilih ialah 2.

### 6.2 Saran

Seperti yang telah dijelaskan pada batasan masalah penelitian ini merupakan tahapan awal dari rangkaian dua penelitian, untuk penenlitian selanjutnya perlu dikembangkan dengan melakukan penenlitian optimalisasi pring dan rancangan piring diuji ketahanan piring dan juga analisa kelayakan dari alat yang telah dihasilkan pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, N., Rekayasa Pembuatan Papan Komposit Menggunakan Limbah Organik Pelepeh Pinang, *Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Sains Terapan, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND*, Yogyakarta, 2017
- Anggraini W, Nofirza, Prayogi G, Setyaningsih I, Perancangan Alat Bantu Panen Nenas Yang Ergonomi, Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru 13 November 2018
- Arifin, J., Zulita, L., N., dan Hermawansyah, Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega 2560, *Jurnal Media Infotama no 1 Vol 12, Universitas Dehasen*, Bengkulu, 2016
- Aziz, L., A., Rspianda, dan Prasetyo, H., Usulan Rancangan Mesin *Sandblasting* untuk Produk Pipa *Bushing Arm* Honda CRV, *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional (Itenas) no 01 Vol 4, Institut Teknologi Nasional (Itenas)*, Bandung, 2016
- Czerniak, J., N., Brandl, C., dan Mertens, A., Designing Human Machine Interaction Concepts For Machine Tool Controls Regarding Ergonomi Requirement, *IFAC Papers Online*, Germany, 2017
- Hartono, J., Analisis & Disain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis, Andi, Yogyakarta, 2001
- Komara, A., I., dan Saepudin, Aplikasi Metoda VDI 2222 pada Proses Perancangan *Welding Fixture* untuk Sambungan Cerobong dengan Teknologi CAD/CAE, *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder no 2 Vol 1, Politeknik Manufaktur Negeri Bandung*, Bandung, 2014
- Nafisah, S., *Grafika Komputer*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005
- Natassia, R., dan Utami, H., Y., Pengaruh Harga Pinang Terhadap Volume Ekspor Pinang, *Economica Journal no 1 Vol 5, STIKIP PGRI Sumbar*, Padang, 2016
- Novirani, D., Adiando, H., dan Januar, E., R., Alternatif Rancangan Alat Panggang Kue Balok Ramah Lingkungan Menggunakan *Liquefied Petroleum Gas*



(LPG), *Jurnal Rekayasa Hijau no 3 Vol 1, Institut Teknologi Nasional (Itenas)*, Bandung, November 2017

Pahl, G., dan Beitz, W., *Engineering Design A Systematic Approach*, Springer, Berlin, 2007

Purba, H., H., *Inovasi Nilai Pelanggan dalam Perencanaan & Pengembangan Produk; Aplikasi Strategi Samudra Biru dalam Meraih Keunggulan*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2009

Rusdi, N., dan Suyuti, M. A., *Perancangan Mesin-Mesin Industri*, Deepublish, Yogyakarta, 2017

Sastrapadja, S., dkk, *Palem Indonesia*, PN Balai Pustaka, Jakarta, 1980

Schey, J., A., *Proses Manufaktur*, Andi, Yogyakarta, 2009

Tahid, S., dan Nurcahyanie, Y., D., *Konsep Teknologi dalam Pengembangan Produk Industri*, Kencana, Jakarta, 2007

Tarwaka, *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi Di Tempat Kerja*, Harapan Press, Surakarta, 2010

Ulrich, K., T., dan Eppinger, S., D., *Perancangan & Pengembangan Produk*, Salemba Teknika, Jakarta, 2001

Utami, L., dan Lazulva, *Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Pinang (Areca Chatecu L.) sebagai Biosorben untuk Mengolah Logam Berat pb (II)*, *Al-Kimia no 2 Vol 5, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau*, Pekanbaru, 2017

Yohanes, A., *Perancangan Alat Pengepresan Jenang dengan Metode Antropometri dan Ergonomi (Studi Kasus di UKM Agape Pernalang)*, *Jurnal Dinamika Teknik no 2 Vol 9, Universitas Stikubank*, Semarang, 2015

Yohanes, dkk, *Design of Coconut De-husking Machine Using Quality Function Deployment Method*, *International Society of Ocean, Mechanical and Aerospace Scientists and Engineers Vol 3*, 2016

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN

### 1. Foto Pembuatan Alat



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2. Foto Alat Pencetak Piring dari Pelepah Pinang



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RIWAYAT PENULIS

### Informasi Personal



Nama : Bobby Arfinda  
Tempat/Tanggal Lahir : Pulau Burung/ 09-11-1997  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Anak Ke : 2 (dua) dari 2 (dua) Bersaudara  
Agama : Islam  
Status : Belum Menikah  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Email : [bobyarfinda7@gmail.com](mailto:bobyarfinda7@gmail.com)

### Informasi Pendidikan

Tahun 2003 – 2009 : SD Mutiara Hati  
Tahun 2009 – 20012 : MTS Nurul Muhtadiin  
Tahun 2012 – 2015 : SMA Negeri Tunas Bangsa  
Tahun 2015 – 2020 : S1 Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau