

# **RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT GETUK LINDRI**

**40Kg/ Jam**

**OLEH:**

**CALVIN PARULIAN SIMANJUNTAK  
148130035**



**PROGRAM STUDY TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 1/2/23

Access From ([repository.uma.ac.id](https://repository.uma.ac.id))1/2/23

## HALAMAN PENGESAHAN SIDANG SKRIPSI

Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin Pembuat Getuk Lindri 40 Kg/Jam  
Nama Mahasiswa : Calvin Parulian Simanjuntak  
NIM : 14.813.0035  
Bidang Keahlian : Material Manufaktur

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Amrinsyah. MM)  
NIDN. 0027125603

Medan, 19 Agustus 2022  
Dosen Pembimbing II,

(Fady Ahmad Kurniawan, ST, MT)  
NIDN. 0112088603

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Rahmat Syah, S.Kom, M.Kom)  
NIDN. 0105058804

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Fadly Idris, ST, MT)  
NIDN. 0106058104

Tanggal Lulus: 10 Februari 2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Calvin Parulian Simanjuntak  
NPM : 14.813.0035  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Rancang Bangun Mesin Pembuat Getuk Lindri 40 Kg/Jam. Dengan Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih mediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk perangkat data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 19 Agustus 2022

Yang menyatakan



(Calvin Parulian Simanjuntak)  
NPM.14.813.0035

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

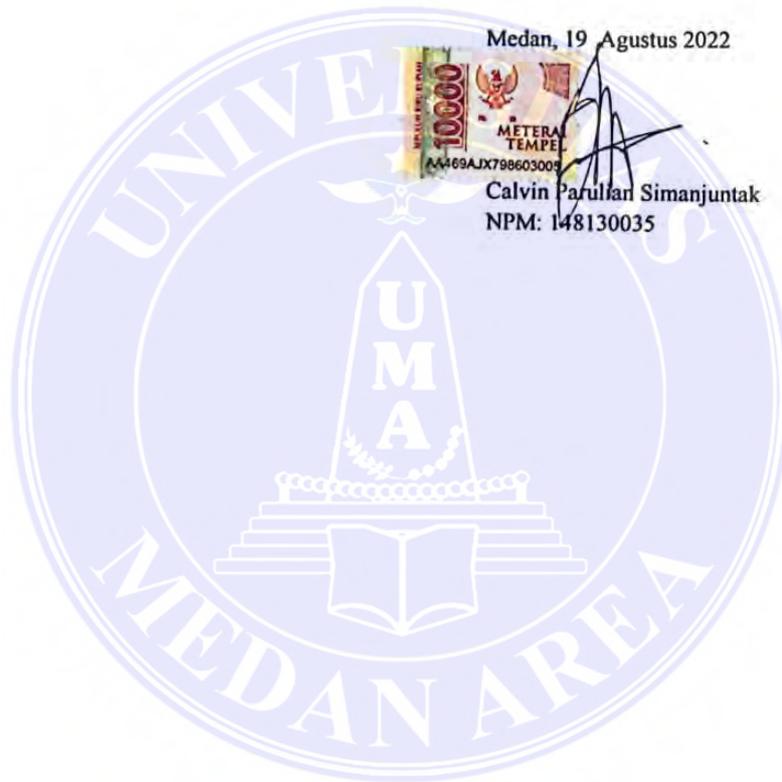
Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 19 Agustus 2022



Calvin Parulian Simanjuntak  
NPM: 148130035



## ABSTRAK

Tujuan rancang bangun ini adalah rancang bangun sebuah mesin yang dapat mencetak getuk lindri dengan kapasitas 40 Kg/Jam, melakukan perhitungan komponen – komponen utama, cara kerja mesin pencetak getuk lindri dengan kapasitas 40 Kg/Jam. Metode dari perancangan ini memiliki beberapa tahapan pekerjaan, mulai dari perencanaan, persiapan bahan, literature, pembuatan hingga pengujian kekuatan dan ukuran komponen – komponen permesinan. Setelah itu pembuatan konstruksi permesinan yang mempunyai rincian tahapan – tahapannya, sebagai berikut menetapkan spesifikasi botol yang akan dipotong. Menentukan daya motor penggerak, puli, Sabuk V – Belt, Gearbox, dan poros yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pemotong. Hasil dan pembahasan perancangan ini diperoleh daya motor 4101 Watt dengan putaran 1440 Rpm, sedangkan diameter poros motor penggerak berukuran 25 mm, memakai sabuk V – Belt tipe B sebanyak 2 buah, dan menggunakan gearbox 50 : 1. Hasil akhir yang dicapai dalam tugas akhir ini yaitu mesin pencetak getuk lindri ini mampu memproduksi dengan kapasitas 40 Kg/Jam.

**Kata kunci:** getuk lindri, tenaga, puli

## **ABSTRACT**

*The purpose of this design is to design a machine that can print getuk lindri with a capacity of 40 Kg/hour, calculate the main components, how to work a getuk lindri printing machine with a capacity of 40 Kg/hour. The method of this design has several stages of work, from planning, material preparation, literature, manufacture to testing the strength and size of machine components. After that the construction of machinery which has details of the stages, as follows, determines the specifications of the bottle to be cut. Determine the power of the drive motor, pulley, V-Belt – Belt, Gearbox, and shaft required to drive the mower. The results and discussion of this design obtained a motor power of 4101 Watt with a rotation of 1440 Rpm, while the diameter of the drive motor shaft is 25 mm, using a V-Belt type B as much as 2 pieces, and using a 50:1 gearbox. The final results achieved in this final project namely this getuk lindri printing machine capable of producing with a capacity of 40 Kg/hour*

**Keywords:** *getuk lindri, power, pully*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan ke pada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah nya, sehingga Laporan Sidang Skripsi (SIDANG) yang dilaksanakan di “Universitas Medan Area” dapat diselesaikan. Laporan Seminar Proposal ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin UNIVERSITAS MEDAN AREA.

Adapun judul dari Tugas Akhir ini adalah “Rancang Bangun Mesin Pembuatan Getuk Lindri 40Kg/ Jam” Pada kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng. M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S. Kom, M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Bapak Muhammad Idris, ST, MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area
4. Bapak Ir. Amrinsyah, MM Selaku Dosen pembimbing I dan Bapak Fadli Ahmad Kurniawan, ST, MT Selaku Dosen Pembimbing II, yang bersedia membimbing dan meluangkan waktunya dalam membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini dapat selesai dalam waktu yang diharapkan oleh penulis.
5. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.
6. Pegawai Fakultas Teknik khususnya Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area
7. Terima kasih kepada Kedua orang tua saya yang telah senantiasa mendukung saya dalam membuat laporan ini.
8. Seluruh Teman-teman di fakultas Teknik, terkhusus Teman-teman Teknik Mesin Universitas Medan Area.

Yang teristimewa kedua orang tua saya beserta kakak dan abang yang saya sayangi, yang telah memberikan dorongan semangat dan perjuangan serta mengiringi penulis dengan doa di dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulis laporan ini jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar pada masa yang akan datang penulis dapat melakukan perbaikan untuk penulis ilmiah lainnya. Saya ucapkan terimakasih.

Medan, 19 Agustus 2022

Calvin Parulian Simanjuntak  
NPM. 148130035



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SIDANG SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	
Error! Bookmark not defined.	
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	
Error! Bookmark not defined.	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	
Error! Bookmark not defined.	
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Perencanaan .....	3
1.4. Manfaat Perencanaan .....	3
1.5. Teknik Pengumpulan Data.....	4
<b>BAB 2. TINAJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Alat Pembuatan Getuk Lindri .....	5
2.2. Pengertian Ekstrusi dan Screw.....	6
2.2.1. Ekstruder .....	7
2.2.2. Tipe Alat Ekstruder .....	8
2.2.3. Ekstrudeer Ulir Tunggal.....	9
2.2.4. Ekstruder Ulir Ganda .....	13

2.3.	Proses Produksi .....	15
2.4.	Pengertian Rancang Bangun .....	16
2.5.	Tinjauan Pustaka Proses Manufaktur.....	18
2.6.	Defenisi Produksi dan Manufaktur .....	18
2.7.	Definisi Perencanaan Proses .....	19
2.8.	Tujuan dan Tahap Dalam Proses Perencanaan .....	20
2.9.	Pendekatan Perencanaan Poros .....	24
2.10.	Mesin Pencetak Getuk Lindri.....	25
2.11.	Perencanaan Alat.....	25
2.12.	Prinsip Kerja Mesin Pencetak Getuk Lindri .....	26
2.13.	Bagian-bagian Mesin Pencetak getuk Lindri.....	27
2.14.	Pengukuran Ulir .....	28
2.14.1.	Jenis Ulir dan Fungsinya .....	28
2.14.2.	Jenis Ulir Menurut Arah Gerakan Jalur Ulir .....	28
2.14.3.	Jenis Ulir Menurut Jumlah Ulir Tiap Gang ( <i>Pitch</i> ).....	29
2.14.4.	Jenis Ulir Menurut Bentuk Sisi Ulir.....	29
2.15.	Fungsi Ulir .....	30
2.16.	Beberapa Istilah Penting Dalam Ulir .....	31
<b>BAB 3.</b>	<b>METODOLOGI PERANCANGAN .....</b>	<b>33</b>
3.1.	Waktu dan Tempat .....	33
3.2.	Bahan dan Alat.....	34
3.3.	Prosedur Perancangan .....	35
3.4.	Pelaksanaan Pembuatan .....	35
3.5.	Metode Kajian.....	35
3.6.	Komponen Alat .....	36
3.6.1.	Kerangka Alat/Mesin .....	36
3.6.2.	Motor Penggerak .....	36
3.6.3.	<i>Gear Box</i> .....	36
3.6.4.	Poros .....	36
3.6.5.	<i>Bearing</i> .....	36
3.6.6.	Puli ( <i>Pully</i> ) .....	36

3.6.7. Cetakan.....	37
3.6.8. Pisau Potong.....	37
3.7. Prosedur Perancangan.....	37
3.7.1. Pembuatan Gambar Desain Mesin.....	37
3.7.2. Pemilihan Bahan.....	37
3.7.3. Perencanaan.....	37
3.7.4. Biaya Produksi.....	38
3.7.5. Pembuatan Mesin.....	38
3.8. Proses pembuatan.....	38
3.8.1. Proses Pengukuran.....	38
3.8.2. Proses Pemotongan.....	39
3.8.3. Proses Pemasangan.....	39
3.8.4. Metode Penyambungan.....	39
3.8.5. Proses <i>Finising</i> .....	39
3.9. Diagram Alir Perencanaan Mesin Pencetak Getuk Lindri.....	41
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1. Tahapan Dasar.....	42
4.2. Tahapan Desaian.....	42
4.3. Tahapan Perancangan.....	44
4.3.1. Perencanaan Rangka.....	44
4.4. Perhitungan Daya Motor.....	45
4.5. Sabuk-V.....	47
4.6. Screw Press.....	51
4.7. Standart Umum Untuk Ulir.....	51
4.8. Biaya Produksi.....	53
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Pembuatan Getuk Lindri Secara Tradisional.....	5
Gambar 2. 2. Alat Pembuatan Getuk Lindri Secara Manual.....	5
Gambar 2. 3. Ekstruder Tipe Ulir.....	9
Gambar 2. 4. Beberapa terminologi Ulir.....	9
Gambar 2. 5. Variasi Desain Ulir dan Barel Ekstruder.....	9
Gambar 2. 6. Posisi Ulir Didalam Barel Ekstruder Ulir Ganda.....	14
Gambar 2. 7. Ekstruder Ulir Ganda.....	14
Gambar 2. 8. Desain Alat Pencetak Getuk Lindri.....	26
Gambar 2. 9. Ulir Tunggal dan Ulir Ganda.....	29
Gambar 2. 10. Ulir Metrik (ISO) dan Ulir British Standart Whitword.....	30
Gambar 2. 11. Jenis-jenis Ulir Menurut Sisi Bentuk Ulir.....	30
Gambar 2. 12. Dimensi Penting Dari Ulir.....	32
Gambar 4. 1. Desain Mesin Pencetak Getuk Lindri.....	43
Gambar 4. 2. Pully.....	45
Gambar 4. 3. Bentuk Ulir Ganda.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Data Operasi Dari Berbagai Jenis Ekstruder.....	10
Tabel 3. 1. Jadwal Perancangan .....	33
Tabel 3. 2. Bahan Dalam Merancang Mesin .....	34
Tabel 3. 3. Tabel Alat Dalam Merancang Mesin .....	34
Tabel 4. 1. Biaya Produksi .....	53



## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Diagram Alir Perencanaan Mesin Pencetak Getuk Lindri..... 41



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang mayoritas petaninya menanam jenis umbi umbian, dan salah satu yang terbanyak adalah ubi kayu (singkong). Dan untuk tanaman yang memiliki sumber karbohidrat ubi kayu (singkong) mempunyai peranan yang sangat penting sebagai kebutuhan masyarakat sehari hari, seperti bahan industri, bahan pangan untuk ternak dan sebagai bahan komoditas ekspor. Untuk komoditas ekspor biasanya ubi diolah terlebih dahulu menjadi tepung sebagai bahan industri singkong juga dapat diolah menjadi opak singkong selain itu dapat juga digunakan sebagai perekat handboard atau industry bahan kimia. Dan untu pakan ternak sendiri ubi biasanya digunakan sebagai salah satu campuran bahan makanan untuk unggas, sapi dan lainnya. dan sebahai bahan makanan tradisional sendiri ubi kayu (singkong) sebelum dijadikan getuk ubi diproses terlebih dahulu yaitu dengan cara dimasukan kedalam air mendidih kemudian digiling dengan cara mesin screw press untuk menjadi getuk[1].

Ada dua metode penggilingan getuk, umumnya dilakukan dengan cara manual dan mekanis. Utuk penggilingan ubi secara manual yaitu dengan cara menghancurkan dalam suatu wadah. Selanjutnya dengan cara mekanis yaitu dengan menggunakan mesin Screw press yaitu ubi di masukkan ke dalam mesin screw press sehingga menjadi lunak. Untuk itu maka diperlukan suatu alat yang lebih baik dari alat yang sebelumnya yang sudah pernah ada dan akan direncanakan juga suatu alat dengan menggunakan mekanisme yang tepat, sehingga untuk waktu, tempat

maupun tenaga kerja yang digunakan lebih hemat. Tujuan umum dari perancangan alat ini adalah merancang “Alat penggiling ubi pembuat getuk dengan silinder ulir kapasitas 40 kg/jam” dengan hasil yang dapat diterima sesuai dengan yang direncanakan. Alat penggiling ubi pembuat getuk adalah alat yang digunakan manusia untuk membantu meringankan’.

Makanan tradisional sampai sekarang masih banyak diminati oleh masyarakat. Salah satu jenis makanan tersebut adalah Getuk Lindri, makanan yang bahan dasarnya terbuat dari ubi. Meskipun getuk lindri adalah jenis makanan tradisional namun untuk kandungan gizi yang ada pada kudapan tersebut cukup tinggi [2].

Kegiatan pekerjaan yang meliputi dalam penggilingan atau pengolahan ubi ini. Terlebih dalam fokus dalam pertanian ubi atau singkong. Dalam proses pengelolannya sendiri, ubi atau singkong harus sesuai dengan kreateristik. Ubi atau singkong merupakan tanaman yang semakin hari semakin banyak di tanam masyarakat, maka dengan keadaan tersebut kecepatan pertumbuhan yang tinggi, maka banyak bidang dalam pengolahan hasil panen yang dijadikan masyarakat dalam bentuk makanan ataupun dalam bentuk kebutuhan seperti tepung dan lainnya. Dalam proses ini ubi atau singkong dimanfaatkan sebagai getuk yang nantinya akan digiling dengan menggunakan alat penggiling getuk lindri ini., sehingga jauh mengimbangi segala kekurangannya. Tujuan kegiatan ini yaitu terwujudnya sebuah alat pengolah getuk lindri yang baik, efisien , higienis untuk peningkatan produktivitas industri kecil mitra. Manfaat program ini untuk meningkatkan produktifitas dan efisiensi industri kecil mitra dan meningkatkan nilai ekonomis produksi yang lebih baik.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut maka perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil akhir kecepatan alat pembuat getuk lindri dengan kapasitas 40 kg/ Jam.
2. Bagaimana tahapan atau langkah proses pembuat getuk lindri.

### 1.3. Tujuan Perencanaan

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan proses pembuatan mesin pembuat getuk lindri ialah:

1. Mengobservasi dengan pengamatan langsung .
2. Membuat dan memilih konsep perancangan alat Getuk Lindri.
3. Mengetahui kecepatan alat pembuat getuk lindri dengan kapasitas 40 kg/ Jam.
4. Efisiensi alat pembuat getuk lindri.

### 1.4. Manfaat Perencanaan

Adapun manfaat yang akan dilakukan dalam perancangan ini adalah.

1. Menambah referensi bagi dunia akademik dalam hal perancangan mekanis alat pembuat getuk lindri.
2. Mempercepat produksi pembuat getuk lindri.
3. Membantu para pengusaha UMKM getuk lindri atau masyarakat dalam mencetak getuk lidri.

### 1.5. Teknik Pengumpulan Data

1. Studi literatur, yaitu membaca buku referensi yang berhubungan dengan teknik merancang yang penulis susun.
2. Melakukan studi kelapangan dengan mengetahui proses pembuatan pelet apung sederhana dan efisien.
3. Berdiskusi dengan dosen pembimbing.
4. Konsultasi dengan orang yang memahami dalam bidang konstruksi mesin



## BAB 2

### TINAJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Alat Pembuatan Getuk Lindri

Pembuatan getuk lindri yang ada di daerah prosesnya masih konvensional atau tradisional. Produk getuk lindri saat ini masih diminati masyarakat karena merupakan makanan asli di Indonesia. Industri kecil pembuat makanan memproduksi getuk yang mempunyai bermacam-macam rasa, yaitu rasa durian, rasa stroberi, rasa coklat, rasa susu, keju dan lainnya. Sehingga perlu adanya peningkatan jumlah produk dan kualitas serta kuantitas guna memenuhi kebutuhan pelanggan, dan menjaga kelestarian makanan asli daerah. Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan adalah singkong atau ubi kayu. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah mesin perajang singkong yang telah disesuaikan dengan desain ergonomis.[3].



Gambar 2. 1. Pembuatan Getuk Lindri Secara Tradisional



Gambar 2. 2. Alat Pembuatan Getuk Lindri Secara Manual

## 2.2. Pengertian Ekstrusi dan Screw

Ekstrusi bahan pangan adalah suatu proses dimana bahan tersebut dipaksa mengalir di bawah pengaruh satu atau lebih kondisi operasi seperti pencampuran (*mixing*), pemanasan dan pemotongan (*shear*), melalui suatu cetakan (*die*) yang dirancang untuk membentuk hasil ekstrusi yang bervariasi [1].

Alat pengestrusi dengan ulir tunggal (*single screw extruder*) dipakai mula-mula pada tahun 1935 untuk ekstrusi produk-produk berbentuk pasta, sejak 1935 penggunaan alat semacam ini pada industri makanan makin meningkat, terutama pada proses-proses yang pada tahap tertentu membutuhkan pemasakan atau gelatinisasi, seperti misalnya pada pembuatan makanan ringan, sereal pasta, produk-produk kembang gula, makanan hewan peliharaan dan pakan lainnya, sosis dan sejenisnya, suplemen protein dan hasil-hasil dari daging.

Fungsi pengestrusi meliputi gelatinisasi/pemasakan, pemotongan molekuler, pencampuran, sterilisasi, pembentukan, dan penggelembungan atau pengeringan (*puffing / drying*). Kombinasi satu atau lebih fungsi-fungsi tersebut diatas merupakan hal yang tak terpisahkan dari proses ekstrusi. Penting pula untuk diperhatikan bahwa proses ekstrusi tidak dapat dipisahkan dari proses keseluruhan karena adanya sejumlah interaksi yang saling berkaitan antara kondisi yang akan terjadi sebelum dan sesudah ekstrusi.

Munculnya teknologi ekstrusi telah membuka kesempatan bagi pengusaha makanan untuk membuat produk pangan yang mempunyai bentuk dan tekstur beraneka ragam. Pemasakan ekstrusi dipakai untuk menggantikan metode pemasakan konvensional karena berbagai sebab.

1. Dapat diubah-ubah sehingga mesin yang sama dapat memasak dan mengubah produk yang mempunyai formula berbeda-beda.
2. Memberi bentuk dan tekstur pada hasil produk.
3. Kemampuan produksi yang kontinyu.
4. Pengoperasian yang efisien dari segi tenaga, energi dan luas pabrik.
5. Pasteurisasi produksi akhir.
6. Proses dalam keadaan kering dengan sedikit atau tanpa tumpahan.

Teknologi ekstrusi mampu menghasilkan makanan ringan dengan berbagai pilihan bentuk dan ukuran yang bervariasi. Dengan teknologi ekstrusi, industri bisa memunculkan produk pangan dengan bentuk keriting (*kurts*), bulat, pelet, terpilin (*twists*) batang (*rod*) atau bahkan bentuk bantal dan bentuk-bentuk lain yang unik. Demikian pula dengan flavor, warna, cita rasa atau pun dengan memberikan aneka lapisan. Semua jenis aneka produk tersebut diproduksi dengan teknologi ekstrusi, menggunakan alat atau mesin utama yang disebut ekstruder.

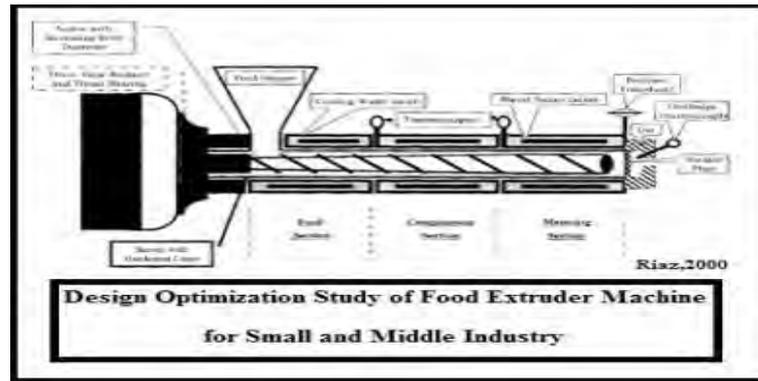
#### 2.2.1. Ekstruder

Aplikasi ekstruder pada industri pangan, dimulai sejak pertengahan tahun 1930an, dimana ekstruder digunakan untuk proses pasta. Selanjutnya, mulai tahun 1940an, ekstruder mulai diaplikasikan untuk proses ekstrusi minyak, pada tahun 1960an, aplikasi ekstruder mulai digunakan untuk proses produksi aneka produk makanan ringan dan sereal sarapan siap makan (*RTE cereal*).

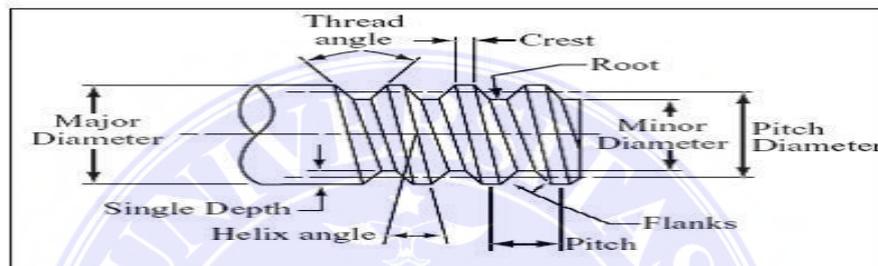
Ekstruder pada dasarnya merupakan suatu alat yang dalam operasinya akan memaksa bahan mentah untuk mengalir dalam suatu kondisi operasi tertentu dan kemudian sekaligus memaksa bahan tersebut untuk memulai suatu bukaan sempit (*die*).

### 2.2.2. Tipe Alat Ekstruder

Berdasarkan tipe alatnya, ekstruder dapat dibedakan dalam 3 tipe, yaitu ekstruder piston, ekstruder roller, dan ekstruder ulir. Untuk industri aneka pangan tipe ekstruder ulir bisa digambarkan pada Gambar dibawah. Ekstruder tipe ulir merupakan suatu alat yang terdiri dari ulir yang berputar dalam suatu baret yang cukup sempit. Dalam operasinya, bahan mentah (yang umumnya berupa meniran dari satu atau lebih bahan) dimasukkan ke dalam ekstruder melalui corong pemasukan disalah satu ujung ekstruder. Dengan berputarnya ulir ekstruder, maka bahan-bahan tersebut akan terdorong ke dalam melewati ruangan yang sempit, dan akhirnya dipaksakan untuk melalui celah sempit dalam bentuk tertentu. Dengan mengendalikan beberapa parameter desain ekstruder, maka akan terjadi beberapa proses sekaligus, antara lain meliputi proses pencampuran, pengadukan, pemasakan, pembentukan, dan pengembangan. Dengan demikian, dari sisi alat, komponen dasar ekstruder adalah ulir dan die. Dalam operasinya, parameter proses ekstrusi yang perlu dikendalikan adalah (i) suhu, (ii) tekanan, (iii) kecepatan putaran dan (iv) ukuran (diameter) *die*. Dalam prakteknya, desain ulir suatu ekstruder bisa bermacam-macam, dengan beberapa terminologi umum suatu ulir seperti disajikan pada gambar dibawah. Berdasarkan jumlah ulirnya, ekstruder tipe ulir yang populer adalah ekstruder ulir tunggal (*single-screw extruder*) dan ekstruder ulir ganda (*twin-screw extruder*).



Gambar 2. 3. Ekstruder Tipe Ulir



Gambar 2. 4. Beberapa terminologi Ulir

2.2.3. Ekstruder Ulir Tunggal

Berdasarkan prinsip kerjanya, maka ekstruder ulir tunggal ini dapat dianggap sebagai suatu pompa, dimana untuk mengalirkan bahan ekstruder ini mengandalkan friksi/gesekan antara bahan, dinding barel dan ulir. Ekstruder ulir tunggal banyak digunakan di industri pangan, antara lain sebagai ekstruder pasta.

Screw Distance	Material Flow	Counterrotating	Corotating
Fully Intermeshing	Closed to Length and Cross		Impossible
	Open to Length Closed to Cross	Impossible	
	Open to Length and Cross	Possible, Not Practical	Kneading Blocks and Gear Mixers
Partially Intermeshing	Open to Length Closed to Cross		Impossible
	Open to Length and Cross		
Nonintermeshing	Open to Length and Cross		

Gambar 2. 5. Variasi Desain Ulir dan Barel Ekstruder

Ulir digerakan oleh motor listrik dengan kecepatan yang bervariasi yang sangat kuat untuk memompa bahan dan memberikan tekanan (dan panas) dalam

*barrel* ekstruder. Kecepatan ulir adalah salah satu faktor utama yang dapat mempengaruhi kinerja ekstruder, karena akan mempengaruhi waktu tinggal produk, tekanan, panas, kualitas pengadonan dan/atau pengulihan bahan. Kecepatan ulir umumnya 150-600 rpm, bergantung pada aplikasinya.

Akumulasi tekanan dalam barrel karena ada *back pressure* oleh *die* (yang ukurannya sangat kecil) juga bisa dikendalikan dengan variasi kombinasi desain ulir dan barrel sebagaimana terlihat pada gambar. Tekanan *die* bervariasi antara 2.000 kPa untuk produk dengan viskositas rendah hingga 17.000 kPa untuk makanan cemilan yang dikembangkan.

Ekstruder ulir tunggal dapat diklasifikasikan berdasarkan kemampuan gaya gesernya (*shear*) menjadi (i) *high shear*, (ii) *medium shear* dan (iii) *low shear*, ekstruder *high shear* biasanya dioperasikan dengan untuk proses produksi sereal tekanan dan suhu *expanded snack*. Ekstruder *medium shear* bisa digunakan untuk pembuatan roti, *texturized protein*, dan makanan hewan semi-basah, serta ekstruder *low Shear* banyak digunakan untuk produksi pasta, produk daging, dan permen karet. Data operasi dengan berbagai macam ekstruder terdapat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2. 1. Data Operasi Dari Berbagai Jenis Ekstruder

Parameter	High shear	Medium shear	Low shear
Input Energi (kWh kg <sup>-1</sup> )	0,01-0,16	0,02-0,08	0,01-0,04
Rasio panjang/diameter (L/D)	2-15	10-25	5-22
Kecepatan Ulir (rpm)	>300	>200	>100

Suhu produk maksimum ( $^{\circ}\text{C}$ )	149	79	52
Tekanan barrel maksimum (kPa)	4000-17000	2000-4000	550-6000
Kadar air produk (%)	5-8	15-30	25-75
Densitas produk ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )			

Dengan ekstruder bisa juga dilengkapi dengan mantel uap pada barrel dan/atau batang ulir sehingga bisa ditambahkan uap panas (atau air pendingin) untuk keperluan pengendalian suhu. Pada desain alat yang lain, elemen elektrik pemanasan awal digunakan untuk memanaskan barrel secara langsung. Beberapa produk juga membutuhkan pemanasan pada *die* untuk mempertahankan viskositas dari derajat pengembangannya, sedangkan produk lain membutuhkan pendinginan pada *die* untuk mengurangi pengembangannya.

Lima jenis pengestrusi berulir tunggal yang umum dipakai di industri pangan diberikan dibawah ini.

a. Ekstruder Pasta

Alat ini dipakai untuk membentuk makaroni dan produk serupa dari suatu adonan. Dari kelima jenis pengestrusi, alat ini adalah yang ideal karena memiliki silinder yang licin dan tidak mempunyai bentuk geometrik ulir yang konstan. Alat ini juga yang paling mendekati jenis pengestrusi isothermal karena hanya mengakibatkan kenaikan suhu yang paling rendah.

b. Ekstruder Bertekanan Tinggi

Alat ini dipakai untuk memadatkan dan membentuk adonan yang telah mengalami gelatinasi dahulu, menjadi produk yang membutuhkan proses lanjutan seperti misalnya penggorengan dalam lemak (panganan ringan) dan sereal. Cara kerja alat ini serupa dengan yang di atas, kecuali silindernya umumnya berulir. Ulir tersebut membutuhkan tenaga tambahan dan menyebabkan naiknya suhu serta jumlah panas yang dilepas pada makanan.

c. Ekstruder *Low Shear*

Alat ini dipakai sebagai pemasak yang kontinu untuk adonan berkadar air tinggi. Unit ini bersifat fleksibel dan mempunyai berbagai macam kegunaan. Hasil yang dimasak harus diproses lebih lanjut dengan pembentukan, pengeringan dan lain-lain. Pemotongan yang terjadi lebih sering daripada jenis *forming extruder* di atas, tetapi karena kekentalan yang rendah (kadar air tinggi) hampir semua energi yang dibutuhkan untuk pemasakan diambil dari luar (dipanaskan).

d. Ekstruder *Collet*

Alat ini dapat mendinginkan, *corn meal* untuk membuat produk-produk snack yang mengembang. Jenis ini termasuk alat yang mempunyai waktu tinggal (*residence time*) lebih yang sangat singkat. Pelepasan energi yang amat cepat terjadi karena adanya kecepatan aliran yang tinggi, silinder beralur dalam, dan sangat kental kelembaban rendah). Suhu tinggi yang terjadi menyebabkan kehilangan air secara cepat, sehingga membentuk produk yang kering dan bergelembung.

e. Ekstruder *High-Shear*

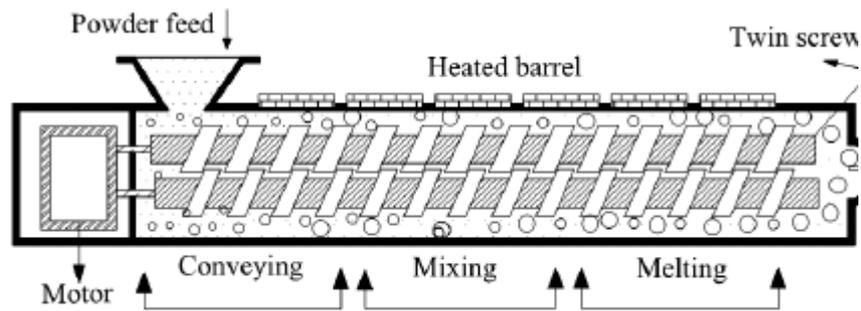
Cara kerja alat ini serupa dengan *coollet extruder* kecuali bahwa waktu tinggal (*residence time*) lebih lama dan kelebihan panas dibuang dengan cara

pendinginan silinder. Mesin ini lebih fleksibel daripada *coollet extruder*, pemakaiannya lebih luas meliputi berbagai produk seperti sereal bergelembung, panganan ringan dan pakan hewan kering yang diproses dari berbagai jenis campuran dan bahan-bahan kering. Pemotongan yang cepat dan waktu tinggal yang lama menghasilkan campuran yang teraduk dengan baik sehingga air dapat diinjeksikan ke dalamnya dari pengumpan untuk memperoleh produk dengan kelembaban optimum.

Mengingat bahwa kelembaban bahan umumnya lebih tinggi daripada proses dengan *collet extruder*, maka akan dihasilkan produk yang tetap mengandung kelembaban tinggi sehingga setelah proses ekstrusi sering distai dengan pengeringan. Suhu produk yang dihasilkan serta entalpi total lebih rendah daripada *coollet extruder* dan kecepatan pendingin. Perubahan-perubahan ini menyebabkan waktu tinggal yang lebih lama. Suhu pemasakan lebih rendah dan proses lebih rendah dan proses pengembangan yang kurang hebat dibandingkan *coollet extruder*. Disamping itu produk yang dihasilkan biasanya berwarna lebih coklat, memiliki tekstur lebih kuat, serta menimbulkan aroma yang lebih baik.

#### 2.2.4. Ekstruder Ulir Ganda

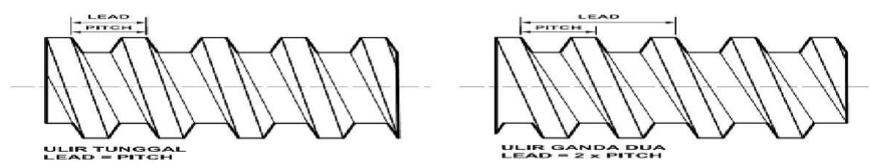
Ekstruder ulir ganda atau ulir kembar, terdiri dari dua ulir yang sama panjang sejajar, bertautan berdampingan dalam satu barrel. Berdasarkan arah putaran ulirnya, ekstruder ulir ganda dapat dibedakan menjadi *counter rotating* dan *co-rotating*. Sedangkan berdasarkan pada jarak antara dua sumbu kedua ulir tersebut terpasang di dalam *barrel*, maka akan diperoleh ekstruder ulir ganda yang *non-intermeshing* dan *intermeshing* dengan tingkat ketertautannya.



Gambar 2. 6. Posisi Ulir Didalam Barel Ekstruder Ulir Ganda

Pada sistem konfigurasi *non-intermeshing*, sumbu kedua ulir tersebut terletak cukup berjauhan sehingga putaran ulir yang satu tidak terlalu mempengaruhi putaran ulir lainnya. Dalam hal ini, konfigurasi *non-intermeshing* ini dapat di anggap sebagai dua ekstruder ulir tunggal, yang prinsip kerjanya sama.

Pada sistem *intermeshing*, kedua sumbu ulir tersebut cukup berdekatan sehingga *flight* dari ulir yang satu dapat masuk ke dalam channel pada ulir yang lain, sedemikian rupa sehingga saling terkait. Sistem demikian ini memungkinkan proses pencampuran yang lebih homogen, bersifat *self-cleaning* dan *self-wiping*, dimana *flight* dari satu ulir menyapu dan membersihkan bahan yang berada dalam *channel* ulir yang lain, sebagaimana diilustrasikan pada gambar. Dengan demikian, maka kapasitas transportasi (*conveying capacity*) ekstruder ulir ganda, khususnya dengan konfigurasi *intermeshing* akan meningkat. Kapasitas transport yang baik ini dapat digunakan untuk mentransfortasikan bahan yang bersifat lengket, yang tentunya sangat sulit untuk ditangani dengan ekstruder ulir tunggal.



Gambar 2. 7. Ekstruder Ulir Ganda

Salah satu keuntungan dari ekstruder ulir ganda adalah fleksibilitas operasi yang lebih baik karena perubahan derajat pertautan antara kedua ulir, jumlah uliran atau sudut ulir. *Profil flight* pada ulir ganda ini bisa diubah-ubah, karena tersedia beraneka-ragam *disk* dengan *Profil flight* yang berbeda yang bisa dibongkar pasang sesuai dengan keinginan, antara lain seperti diperlihatkan pada gambar dibawah. Dengan konstruksi ulir yang sesuai, maka dapat dilakukan berbagai operasi sekaligus, antara lain pemindahan atau transport (*conveying*), pengulian atau pengadonan (*kneading*), pemasakan (*cooking*) pendinginan, pembentukan, tanpa ataupun dengan diakhiri proses penggelembungan (*puffing*). Dengan *Profil flight* pada ulir yang berbed, akan dihasilkan profil tekanan (dan akibatnya juga profil suhu) yang berbeda pula, dan bisa disesuaikan dengan kebutuhan pengolahan. Di samping itu, beberapa jenis ekstruder juga memungkinkan untuk mengatur jarak antara ulir.

### 2.3. Proses Produksi

Namun demikian, secara umum, proses produksi snack dengan teknologi ekstrusi bisa digambarkan seperti yang diatas, dimana proses ekstrusi *snack* bisa dibedakan menjadi *direct-expanded snack*.

*Direct expanded products* merupakan produk yang dihasilkan langsung dari proses ekstrusi, merupakan produk akhir yang diperoleh, dibentuk dan dikembangkan (*expanded*) pada *die* ekstruder dan umumnya tidak memerlukan proses lanjutan, kecuali sedikit pengeringan untuk mengendalikan kadar air akhir. Kebanyakan produk ini diekstrusi melewati lubang kecil (*die*) dengan diameter bulat, dan langsung dipotong segera setelah keluar dari *die*. Kecepatan pemotongan

akan menentukan bentuk dan ukuran produk. Bisa berbentuk keriting jika pemotongannya lebih lambat. Kebanyakan produk jenis ini diproduksi dari jagung dengan menggunakan ekstruder ulir tunggal.

*Indirect-expanded snack* sering juga disebut sebagai “*third generation snacks, half-products*” atau *snack pellets*. Produk ini umumnya mempunyai kadar air yang rendah dan tidak mengembang sehingga mempunyai karakteristik mirip pasta kering. Produk ini akan mengembang setelah proses lanjutan, terutama proses .penggorengan atau proses pengembangan dengan udara panas (*hot air puffing*).

Jadi terlihat bahwa teknologi ekstrusi ini mampu memberikan produk pangan terutama *snack* yang bervariasi, tidak hanya dari segi bentuk dan ukuran, tetapi juga cita rasa, aroma, dan warna. Dengan demikian, teknologi ekstrusi berpotensi bagi industri untuk pengembangan aneka jenis produk untuk memenuhi tuntutan pilihan konsumen [2].

#### **2.4. Pengertian Rancang Bangun**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata rancang berarti mengatur segala sesuatu sebelum bertindak, mengerjakan atau melakukan sesuatu untuk merencanakan. Sedangkan kata bangun berarti sesuatu yang didirikan (Departemen Pendidikan Nasional, 2002). Rancang bangun berarti merencanakan atau mendesain sesuatu yang akan dibuat [3].

Perancangan suatu alat termasuk dalam metode teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju kearah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia,

terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita. Dari defnisi tersebut terdapat tiga hal yang harus diperhatikan dalam perancangan yaitu:

1. Aktifitas dengan maksud tertentu.
2. Sasaran pada pemenuhan kebutuhan manusia
3. Berdasarkan pada pertimbangan teknologi
4. Rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil

analisis dari sebuah sistem kedalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen komponen sistem di implementasikan. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun Sebagian.

Rancang bangun sangat berkaitan dengan perancangan sistem yang merupakan satu kesatuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi [4]. Perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Jika sistem itu berbasis komputer, rancangan dapat menyertakan spesifikasi jenis peralatan yang akan digunakan, sedangkan Jogiyanto (2012) menjelaskan bahwa perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai gambar, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengatur dari beberapa elemen yang terpisahkan kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Tujuan dari perencanaan sistem yaitu untuk memenuhi kebutuhan para pemakai sistem dan memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada programmer. Kedua tujuan ini lebih berfokus pada perancangan atau desain sistem yang terinci yaitu pembuatan rancang bangun yang jelas dan lengkap yang nantinya digunakan untuk pembuatan program komputernya.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan rancang bangun sistem merupakan kegiatan menterjemahkan hasil analisa kedalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang ada [5].

## 2.5. Tinjauan Pustaka Proses Manufaktur

Produksi dan manufaktur memiliki pengertian yang berbeda. Produksi memiliki pengertian membuat sesuatu yang baru atau baik *tangible* (produk) maupun *intangible* (servis). Sedangkan manufaktur merupakan perubahan atau transformasi dari yang awalnya berupa bahan baku menjadi sebuah produk. Perubahan dilakukan dengan menggunakan energi dan prosesnya dapat bersifat fisikal maupun kimiawi. Suatu proses terdiri dari desain, pemilihan material, *planning*, *manufacturing production*, *quality assurance*, manajemen serta pemasaran produk dari industri manufaktur (CIRP – *International Conference on Production Research*, 1983).

## 2.6. Defenisi Produksi dan Manufaktur

Produksi dalam dunia industri memiliki arti membuat sesuatu yang baru dalam wujud (produk) atau tidak berwujud (jasa). Salah satu yang menjadi hal terpenting dan mendasar dalam kegiatan manusia dalam masyarakat industri modern yaitu produksi (Rusdi dan Muh. Arsyad Suyuti, 2017). Manufaktur terbentuk dari dua kata yang berasal dari bahasa Latin yaitu *manus* (tangan) dan *factus* (membuat) jika dikombinasikan akan memiliki arti dibuat dengan tangan. Arti dibuat dengan tangan menggambarkan bahwa pada saat itu proses pembuatan produk masih menggunakan metode manual (Groover, 2010). Arti sempit dari

produksi saat ini yaitu tindakan fisik dalam membuat produk sedangkan manufaktur berarti konversi desain menjadi produk jadi (Young dan Mayer, 1984).

Pada tahun 1983 manufaktur didefinisikan sebagai rangkaian kegiatan yang saling berkaitan dan dilakukan dengan melibatkan desain, pemilihan material, perencanaan, produksi manufaktur, jaminan mutu, mengelola dan memasarkan produk industri manufaktur (Konferensi Internasional Penelitian Produksi, 1983). Pentingnya manufaktur dalam industri dijelaskan dalam 3 fitur berikut (Hitomi, 1994):

1. Menyediakan sarana dasar bagi eksistensi manusia. Manusia tidak akan mampu hidup jika tidak ada pembuatan atau produksi barang.
2. Penciptaan kekayaan bangsa-bangsa. Suatu bangsa dapat memiliki aset kekayaan dengan adanya kegiatan manufaktur.
3. Langkah-langkah menuju kebahagiaan manusia dan perdamaian dunia'

## 2.7. Definisi Perencanaan Proses

Proses memiliki pengertian sebagai kelompok tindakan atau kegiatan yang berperan dalam pencapaian keluaran sistem operasi sesuai dengan ukuran efektivitas yang ditentukan. Inti dari perencanaan proses yaitu menentukan rincian spesifik bagaimana hasil *output* dapat sesuai dengan keinginan konsumen. Perencanaan proses juga dapat diartikan sebagai penentuan metode secara sistematis dimana suatu produk diproduksi secara ekonomis dan kompetitif. Kegiatan yang ada dalam perencanaan proses yaitu merancang, memilih dan menentukan proses, peralatan mesin atau peralatan lainnya untuk mengubah bahan baku menjadi produk jadi atau produk rakitan (*assembly*).

## 2.8. Tujuan dan Tahap Dalam Proses Perencanaan

R. Kesavan, dkk (2009) dalam bukunya membahas bahwa perencanaan proses memiliki tujuan untuk menentukan dan menggambarkan proses terbaik untuk setiap aktivitas. Perencanaan proses juga merupakan tahap peralihan antara perancangan produk dengan proses pembuatan produk. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan proses atau produksi yaitu produk yang akan dibuat, jumlah, alat dan mesin yang digunakan, serta biaya pembuatan. Tahapan yang perlu dilakukan untuk melakukan perencanaan proses meliputi:

1. Pemilihan bahan dan bentuk awal dari produk sehingga perencanaan proses dasar dimulai selama tahap perancangan produk dilakukan.
2. Setelah desain produk selesai maka dilanjutkan pada penggambaran produk yang didalamnya merangkum spesifikasi tepat dari produk yang akan dibuat.
3. Gambar spesifikasi produk yang telah dibuat kemudian dikembangkan untuk dianalisis bagian produk apa saja serta berapa banyak yang akan diproduksi.
4. Pengelompokan *subassembly* untuk menentukan bagian mana yang harus diproduksi dan mana yang harus dibeli serta menentukan perkakas atau peralatan dan mesin yang digunakan.
5. Gambar komponen atau produk yang akan dibuat ditafsirkan dalam proses pembuatannya menggunakan daftar urutan operasi.

Beberapa informasi yang diperlukan untuk melakukan perencanaan proses yaitu jumlah pekerjaan yang dilakukan bersamaan dengan spesifikasi produk, jenis pekerjaan yang harus diselesaikan, ketersediaan peralatan atau mesin dan pekerja, urutan operasi yang akan dilakukan untuk mengolah bahan baku, nama peralatan dimana operasi akan dilakukan, waktu standar untuk setiap operasi, dan kapan

operasi tersebut akan dilakukan. Kegiatan perencanaan proses akan lebih efektif jika data produk, volume produksi, persyaratan mutu, peralatan atau mesin yang digunakan, waktu untuk setiap pekerjaan telah tersedia. Konsep perencanaan proses (Kesavan, 2009) antara lain untuk menentukan:

1. Proses kerja pada masing-masing produk.
2. Mesin yang digunakan untuk membuat produk.
3. Peralatan dan perlengkapan lainnya yang diperlukan.
4. Bahan yang dibutuhkan untuk membuat produk.
5. Kecepatan mesin yang diperlukan.
6. Tenaga kerja yang dibutuhkan.
7. Waktu yang diperlukan untuk setiap operasi.

Perencanaan proses dilakukan dengan memperhatikan prosedur yang berlaku antara lain:

1. Pembuatan gambar kerja pembuatan gambar dilakukan dengan menggunakan *software* pendukung untuk menjelaskan komponen-komponen yang harus dibuat membentuk suatu produk secara rinci dan jelas. Gambar dapat dibuat dalam bentuk 2D atau 3D.
2. Keputusan untuk membeli atau membuat ketersediaan kapasitas produksi dan biaya menjadi hal yang sangat penting dalam menentukan keputusan untuk membeli atau membuat. Jika keputusan untuk membuat diambil maka membutuhkan peralatan produksi yang sesuai, personel atau pekerja yang sesuai, material, ruang kerja yang memadai, supervisi, standar desain dan perawatan, pajak, asuransi, manajemen yang baik, serta biaya tidak langsung lainnya. Jika keputusan membeli yang diambil maka memungkinkan investasi

yang lebih rendah, tenaga kerja yang sedikit, penanganan yang kurang, biaya pabrik lebih rendah untuk pembangunan maupun perawatan, biaya *overhead* atau pajak, asuransi dan pengawasan yang lebih rendah, serta lebih sedikit munculnya masalah hubungan manajemen antar manusia. Terdapat 3 alternatif yang dapat dipilih oleh sebuah perusahaan yaitu membeli produk dari produsen atau pihak ketiga yang dikontrak, membeli sebagian atau beberapa komponen dan bahan serta merakitnya sendiri dalam perusahaan, serta memproduksi produk secara lengkap dimulai dari bahan dasar sehingga menjadi produk jadi.

3. Menentukan material yang dibutuhkan dalam proses produksi dengan memastikan proses dilakukan atau dibuat secara manual oleh tangan. Menentukan material baru atau yang perlu ditambahkan dengan *bill of material*, kebutuhan total material, stok material yang tersedia, serta material tambahan untuk diproduksi.
4. Pemilihan atau seleksi material, peralatan maupun mesin. Seleksi material sangat rumit karena jenis bahan dan bentuk harus diperhatikan. Bahan yang dipilih harus memiliki kualitas dan komposisi yang bagus sesuai dengan spesifikasi produk. Selain bahan maka bentuk material juga perlu diperhatikan karena dalam proses produksi *scrap* yang dihasilkan dari material harus seminimal mungkin.
5. Pemilihan proses manufaktur dilakukan apabila mesin yang digunakan sudah diseleksi. Pemilihan proses manufaktur dilakukan berdasarkan data produk dan spesifikasinya dengan lengkap serta data mesin yang akan digunakan disesuaikan dengan karakteristik material.

6. Prosedur berikutnya yaitu pemilihan mesin yang akan digunakan dalam proses produksi. Pemilihan mesin yang benar akan berhubungan erat dengan proses manufaktur yang dipilih. Perbedaan antara pemilihan mesin dan pemilihan proses cukup besar yaitu pemilihan mesin umumnya berkaitan dengan keputusan modal atau aset jangka panjang sedangkan pemilihan proses dapat dirancang dengan singkat. Faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih mesin atau peralatan antara lain ukuran dan bentuk benda kerja, materi kerja atau proses, akurasi dan kualitas permukaan yang dibutuhkan, jumlah *part* setiap produk, ukuran lot yang dibutuhkan, serta preferensi pribadi. Dalam pemilihan mesin atau peralatan terdapat beberapa produk yang memerlukan proses dengan mesin umum atau khusus. Mesin yang digunakan secara umum biasanya memiliki nilai investasi awal yang kecil, fleksibilitas mesin lebih besar, mesin kemungkinan tidak terlalu diperlukan, biaya pemeliharaan yang kecil, waktu *setup* yang sebentar, bahaya keusangan yang kurang. Mesin yang digunakan secara khusus memiliki karakteristik seperti aliran produk yang seragam, pengurangan atau meminimasi proses penyimpanan, mengurangi kebutuhan tenaga kerja, mengurangi ruang lantai produksi, *output* yang dihasilkan lebih tinggi, kualitas produk lebih tinggi, meminimalkan biaya inspeksi, mengurangi persyaratan untuk *skill* operator. Mesin dan peralatan yang mengerjakan *job* dengan total biaya terendah itulah yang dipilih.
7. Pemilihan perlengkapan atau perkakas lainnya dilakukan jika untuk membuat suatu produk memang diperlukan perkakas pendukung lainnya.

Perencanaan operasi merupakan konsep lengkap dalam suatu proses. Hal tersebut dicatat atau ditransmisikan dalam beberapa cara agar sesuai dengan

berbagai kondisi. Di sebuah pabrik kecil atau tempat dimana pekerja dengan kemampuan yang tinggi mampu diandalkan dalam melakukan sebuah proses tanpa adanya instruksi yang jelas maka rencana proses mungkin dicatat secara tidak lengkap. Namun, dalam sebuah organisasi yang besar dengan produk yang kompleks dan prosedur yang sangat terperinci maka rencana proses dapat dicatat secara detail. Media perencanaan proses yang biasa digunakan yaitu *routing sheet*.

## 2.9. Pendekatan Perencanaan Poros

Pendekatan dalam perencanaan proses terbagi menjadi dua yaitu perencanaan proses manual dan perencanaan proses dengan bantuan komputer (*Computer Aided Process Planning*). Berikut penjelasan mengenai masing-masing pendekatan:

1. Perencanaan Proses Manual dikenal sebagai perencanaan proses nonvarian. Jenis perencanaan ini paling sering digunakan untuk produksi saat ini. Perencanaan ini dimulai saat gambar dan data teknik mengenai ukuran *batch* secara rinci dikeluarkan atau dibuat. Informasi tersebut digunakan untuk menentukan proses manufaktur yang terlibat, peralatan dan mesin yang dibutuhkan untuk menjalankan proses ini, alat yang dibutuhkan untuk setiap tahap proses produksi, jumlah dan kedalaman lintasan dalam operasi permesinan, kecepatan yang sesuai untuk setiap operasi, serta jenis proses *finishing* atau akhir yang diperlukan untuk mencapai toleransi dan kualitas produk yang ditentukan.
2. Perencanaan proses dengan bantuan komputer (CAPP) bisa dikategorikan dalam dua bidang utama yaitu perencanaan varian dan generatif. Pada

perencanaan varian prosedur diterapkan untuk menemukan rencana standar dalam komponen yang serupa sedangkan perencanaan proses generatif rencana dibuat secara otomatis untuk komponen baru tanpa mengacu pada rencana yang ada.

## 2.10. Mesin Pencetak Getuk Lindri

Untuk perancangan mesin pencetak getuk lindri dengan penggerak motor listrik ini diharapkan mampu mencetak atau menghasilkan getuk lindri dengan kapasitas yang lebih baik dan lebih cepat dari alat pencetak getuk lindri tradisional. Adanya perancangan mesin pencetak getuk lindri ini agar lebih mudah (lebih praktis) dan tidak memakan waktu, tempat, dan jumlah karyawan yang dibutuhkan dalam pencetakan permen asam dengan jumlah yang banyak.

Desain alat ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat khususnya para pelaku UMKM getuk lindri sehingga dapat meningkatkan hasil produktivitas getuk lindri dalam menghasilkan produk getuk lindri yang bersih sehingga memiliki daya jual tinggi dan berkualitas.

## 2.11. Perencanaan Alat

Perancangan menggunakan AutoCAD bertujuan untuk membuat skema gambar dari mesin pencetak getuk lindri dalam proses pengerjaan alat tidak salah ukuran sehingga proses pengerjaan sesuai dengan apa yang diinginkan. Desain menggunakan AutoCAD 2007. Pemilihan menggunakan software ini karena lebih mudah dipahami dan dapat digunakan dalam perangkat yang mempunyai kapasitas kecil serta telah menjadi mata kuliah sehingga memudahkan pekerjaan.



### 2.13. Bagian-bagian Mesin Pencetak getuk Lindri

Bagian-bagian utama Mesin Pembuat getuk lindri adalah sebagai berikut:

1. Dudukan mesin, berfungsi sebagai konstruksi utama yang menyokong semua komponen dan sistem yang bekerja pada mesin pembuat getuk lindri
- Sistem Transmisi Puli, berfungsi sebagai penerus daya berupa putaran dari motor listrik ke *gearbox*.
2. Sistem Transmisi *gearbox*, berfungsi sebagai penerus daya berupa putaran dari motor listrik ke poros utama atau *screw extruder*.
3. Poros Utama, berfungsi sebagai penerus daya berupa putaran dari *gearbox* ke *Screw Extruder*.
4. *Screw Extruder*, berfungsi sebagai pengaduk dan pendorong bahan baku getuk lindri agar tercampur dengan baik dan bergerak menuju pembuat getuk lindri *Outlet*, berfungsi sebagai pengarah butiran-butiran permen yang keluar dari mesin.
5. Motor Listrik, berfungsi sebagai penggerak utama sistem mesin.
6. *Screw* dan tabung, berfungsi untuk membawa, mengaduk dan memotong bahan menuju lubang *dies*. *Screw* digerakkan motor listrik dengan daya  $\frac{1}{2}$  Hp.
7. *Dies* atau cetakan berfungsi sebagai membentuk bahan yang di bawa oleh *screw* dan melewati lubang *dies* sesuai ukuran yang ada. ukuran bisa dibuat berdasarkan keinginan.
8. Pisau potong berfungsi untuk memotong bahan yang telah dibentuk oleh *dies* panjang atau pendek ukuran potongan ini bisa diatur.

## 2.14. Pengukuran Ulir

Sistem ulir sudah dikenal dan sudah digunakan oleh manusia sejak beberapa abad yang lalu. Tujuan diciptakannya sistem ulir ini pada dasarnya adalah mendapatkan cara yang mudah untuk menggabungkan atau menyambung dua buah komponen sehingga gabungan ini menjadi satu kesatuan unit yang bermanfaat sesuai dengan fungsinya. Sebelum teknologi industri maju pembuatan ulir hanya dilakukan dengan tangan dan sudah tentu hasilnya kasar.

Kini, penggunaan sistem ulir untuk penyatuan dua komponen hampir terdapat dalam semua hasil teknologi. Dari hasil teknologi perindustrian yang tingkat ketelitiannya sangat tinggi (presisi) tidak bisa lepas dari yang namanya ulir. Sistem ulir telah menjadi salah satu faktor penting dalam kemajuan industri pada semua jenis produksi makin tinggi pula tingkat ketelitian sistem ulirnya. Untuk dapat membuat komponen yang berulir maka perlu dipelajari seluk beluk mengenai ulir khususnya dalam sistem pengukurannya.

### 2.14.1. Jenis Ulir dan Fungsinya

Secara umum jenis ulir dapat dilihat dari gerakan ulir, jumlah ulir dalam tiap gang (*Pitch*) dan bentuk permukaan ulir. Bisa juga jenis ulir ini dilihat dari standar yang digunakan, misalnya ulir *whitworth*, ulir metrik dan sebagainya.

### 2.14.2. Jenis Ulir Menurut Arah Gerakan Jalur Ulir

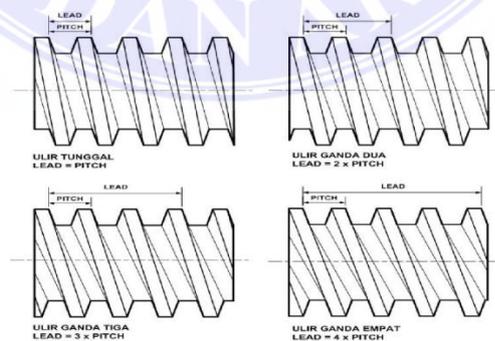
Menurut arah gerakan ulir dapat dibedakan dua macam ulir yaitu ulir kiri dan ulir kanan. Untuk mengetahui apakah satu ulir termasuk ulir kiri atau ulir kanan dilihat arah kemiringan sudut sisi ulir. Atau bisa juga dicek dengan memutar pasangan dari komponen- komponen yang berulir misalnya mur dan baut. Apabila

sebuah mur dipasangkan pada baut yang kemudian diputar ke kanan (searah jarum jam) ternyata murniya bergerak maju maka ulir tersebut ulir kanan.

Sebaiknya, bila mur di putar arahnya ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam) ternyata murniya bergerak maju maka ulir tersebut termasuk ulir kiri. Jadi, pada ulir kanan, kalau akan melepaskan mur dari bautnya maka mur harus diputar ke kiri. Sedangkan pada ulir kiri, untuk melepaskan murniya adalah dengan memutar mur ke kanan. Yang paling banyak digunakan adalah ulir kanan.

### 2.14.3. Jenis Ulir Menurut Jumlah Ulir Tiap Gang (*Pitch*)

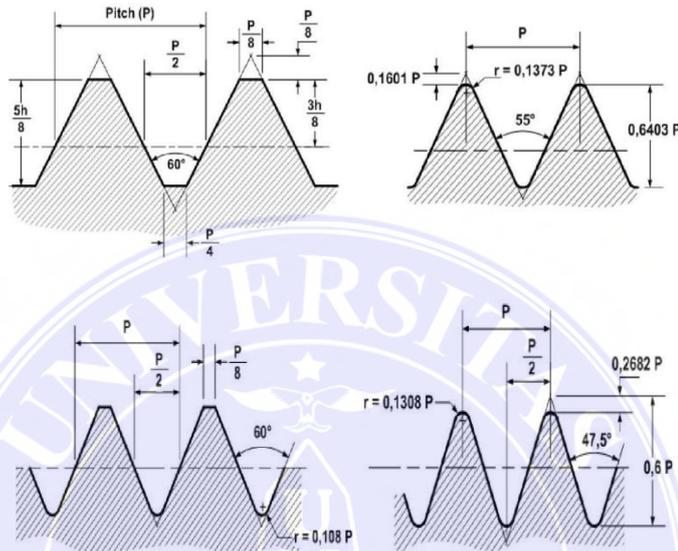
Dilihat dari banyaknya ulir tiap gang (*pitch*) maka ulir dapat dibedakan menjadi ulir tunggal dan ulir ganda. Ulir ganda artinya dalam satu putaran (Dari puncak ulir yang satu ke puncak ulir yang lain) terdapat lebih dari satu ulir, Misalnya dua ulir, tiga ulir dan empat ulir. Untuk ulir ganda ini biasanya disebutkan berdasarkan jumlah ulirnya, Misalnya ganda dua, ganda tiga dan ganda empat. Gambar dibawah ini menunjukan bagan dari ulir tunggal dan ulir ganda. Melihat bentuknya, maka satu putaran pada ulir ganda dapat memindahkan jarak yang lebih panjang dari pada satu putaran ulir tunggal.



Gambar 2. 9. Ulir Tunggal dan Ulir Ganda

### 2.14.4. Jenis Ulir Menurut Bentuk Sisi Ulir

Melihat bentuk dari sisi ulir ini maka ulir dapat dibedakan menjadi ulir segi tiga, segi empat, trapesium, parabola (*knuckle*). Bentuk ulir ini juga ada kaitannya dengan standar yang digunakan. Berikut ini beberapa contoh dari bentuk ulir.



Gambar 2. 10. Ulir Metrik (ISO) dan Ulir British Standart Whitword

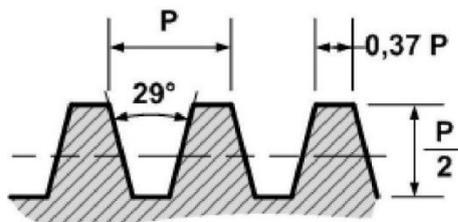
*Unified*

*British Association*



*Knuckle*

*Buttress 45°*



Gambar 2. 11. Jenis-jenis Ulir Menurut Sisi Bentuk Ulir

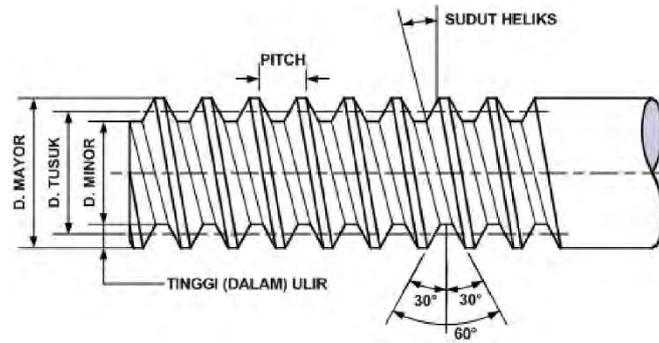
### 2.15. Fungsi Ulir

Dengan adanya sistem ulir memungkinkan kita untuk menggabungkan atau menyambung beberapa Komponen menjadi satu unit produk jadi. Berdasarkan hal ini maka fungsi dari ulir secara umum dapat dikatakan sebagai berikut:

1. Sebagai alat pemersatu, artinya menyatukan beberapa komponen menjadi satu unit barang jadi. Biasanya yang digunakan adalah ulir- ulir segi tiga baik ulir yang menggunakan standar *ISO*, *British Standard* maupun *American StandardI*.
2. Sebagai penerus daya, artinya sistem ulir digunakan untuk memindahkan suatu daya menjadi daya lain misalnya sistem ulir pada dongkrak, sistem ulir pada poros berulir (*Transportir*) Pada mesin-mesin produksi, dan sebagainya. Dengan adanya sistem ulir ini maka beban yang relatif berat dapat ditahan/ diangkat dengan daya yang relatif ringan. Ulir segi empat banyak digunakan disini.
3. Sebagai salah satu alat untuk mencegah terjadinya kebocoran, terutama pada sistem ulir yang digunakan pada pipa ini adalah ulir-ulir *Whitworth*.

## 2.16. Beberapa Istilah Penting Dalam Ulir

Pengunaan kata istilah di atas tidak untuk menunjukan adanya arti-arti lain dari ulir, melainkan untuk menunjukan adanya dimensi-dimensi yang penting dari ulir dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. 12. Dimensi Penting Dari Ulir

1. Diameter mayor (Diameter luar) adalah diameter terbesar dari ulir.
2. Diameter Minor (Diameter inti) adalah diameter terkecil dari ulir.
3. Diameter Pit (Diameter tusuk) adalah diameter semu yang letaknya di antara diameter luar dan diameter inti. Pada radius dari diameter inti. Pada radius dari diameter tusuk inilah letaknya titik-titik singgung antara pasangan dua buah ulir sehingga pada titik-titik tersebutlah yang akan menerima beban terberat sewaktu pasangan ulir dikencangkan.
4. Jarak antara puncak ulir yang disebut juga dengan istilah *pitch* merupakan dimensi yang cukup besar pengaruhnya terhadap pasangan ulir. Karena apabila jarak antara puncak ulir yang satu dengan puncak ulir yang lain tidak sama maka ulir ini tidak bisa dipasangkan dengan ulir yang lain yang jarak puncak ulirnya masing masing adalah sama. Kalaupun bisa tentu dengan jalan dipaksa yang akhirnya juga akan merusak ulir yang sudah betul. Akibatnya pasangan dari beberapa komponen dalam satu unit pun tidak bisa bertahan lama. Jadi, dalam proses pembuatan jarak puncak ulir harus diperhatikan betul-betul, sehingga kesalahan yang terjadi pada jarak puncak ulir masih dalam batas-batas yang diijinkan.

5. Sudut ulir adalah sudut dari kedua sisi permukaan ulir yang satuannya dalam derajat. Untuk *American Standard* dan *ISO* sudut ulirnya adalah  $60^{\circ}$  c . Untuk ulir *whitworth* sudut ulirnya  $55^{\circ}$  c.
6. Kedalaman ulir adalah jarak antara diameter inti dengan diameter luar.



## BAB 3

### METODOLOGI PERANCANGAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Tempat penelitian dilaksanakan di laboratorium produksi Universitas Medan Area Jurusan Teknik Mesin Jalan Kolam No. 1 Medan Estate, Sumatera Utara. Dan jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel:

Tabel 3. 1. Jadwal Perancangan

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)			
		I	II	III	IV
1	Penelusuran literatur, pemeriksaan kesedian alat, bahan, dan penulisan proposal				
2	Pengajuan proposal				
3	Revisi proposal				
4	Persiapan dan pemasangan alat				
5	Uji alat dan pengukuran				
6	Pengolahan dan analisis data				
7	Kesimpulan dan penyusunan Laporan				
8	Penyerahan laporan				

### 3.2. Bahan dan Alat

Tabel 3. 2. Bahan Dalam Merancang Mesin

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Besi siku 30 x 30 mm	4
2	Motor Lisrik ½ Hp	1
3	Gearbox 50:1	1
4	Meat Grinder	1
5	Puli 3 inchi	1
6	Puli 4 inchi	1
7	Puli 5 inchi	1
8	Bealting A47	1
9	Bealting A60	1
10	Bearing 6205	6
11	Roda putar 3”	4
12	Batu Gerinda	1
13	Elektroda Las	1
14	Cat Kaleng	1
15	Tiner	1

Tabel 3. 3. Tabel Alat Dalam Merancang Mesin

No	Nama Alat	Jumlah
1	Mesin Las	1
2	Mesin Gerinda	1
3	Mesin Bor	1
4	Mesin Bubut	1
5	Ragum	1
6	Jangka Sorong	1
7	Mistar	1
8	Meteran	1
9	Kunci Pas & Ring	1 set Toolkit

10	Spidol	1
11	Kalkulator	1
12	Kuas	1

### 3.3. Prosedur Perancangan

Untuk penelitian yang dilakukan ini, dalam pengumpulan data menggunakan cara study literatur (keperpustakaan), melakukan eksperimen, survei kelengkapan dan melakukan pengamatan langsung tentang alat pencetak getuk lindri. Kemudian melakukan perancangan bentuk dan pembuatan komponen-komponen alat pencetak getuk lindri. Kemudian dilakukan pengujian alat dan pengamatan parameter pada alat.

### 3.4. Pelaksanaan Pembuatan

Pelaksanaan pembuatan mesin pencetak getuk lindri ini dilakukan di laboratorium produksi Universitas Medan Area Jurusan Teknik Mesin Jalan Kolam No. 1 Medan Estate, Sumatera Utara.

### 3.5. Metode Kajian

Metode yang digunakan dalam pembuatan ini adalah metode perancangan yang menggunakan besi dan plat sebagai kerangka mesin dan dirancang sesuai dengan bentuk yang tertera pada gambar, serta pembuatan getuk lindri sebagai bahan baku utama dalam proses pengujiannya.

### 3.6. Komponen Alat

Alat pembuat getuk lindri ini mempunyai beberapa bagian penting yaitu:

#### 3.6.1. Kerangka Alat/Mesin

Kerangka mesin ini berfungsi untuk pendukung komponen lainnya, yang digunakan dari besi siku 30x30 mm. Alat ini memiliki dimensi sebagai berikut panjang 1150 mm, lebar 600 mm dan tinggi 600 mm.

#### 3.6.2. Motor Penggerak

Motor Penggerak adalah sumber penggerak untuk menggerakkan setiap komponen alat pembuat getuk lindri. Pada perancangan alat digunakan motor listrik dengan spesifikasi 1 Hp.

#### 3.6.3. Gear Box

*Gearbox* sendiri berfungsi sebagai transmisi dari putaran motor listrik menuju tempat pencetakan getuk lindri.

#### 3.6.4. Poros

Poros berfungsi sebagai penghubung antara *gearbox* dan tabung *screw* terbuat dari bahan besi as.

#### 3.6.5. Bearing

Bearing ini berfungsi sebagai penumpu poros yang berada pada bagian ujung alat sebagai penghantar adonan getuk yang telah dibuat menuju wadah penampung.

#### 3.6.6. Puli (*Pully*)

Pulley pada alat ini berfungsi sebagai produksi putaran yang dikehendaki, pulley yang digunakan pada alat ini adalah pulley jenis alur V (*V-belt*), pada alat ini terdapat 3 buah puli (*pulley*), yakni puli 3 inchi, 4 inchi, dan 5 inchi.

### 3.6.7. Cetakan

Plat besi yang telah diberi lubang berfungsi sebagai tempat terbentuknya getuk lindri.

### 3.6.8. Pisau Potong

Pisau potong berfungsi untuk memotong bahan yang telah dibentuk oleh *dies*, panjang atau pendek ukuran potongan ini bisa diatur.

## 3.7. Prosedur Perancangan

Perancangan adalah suatu hal yang penting dilakukan dalam hal merancang atau pembuatan mesin pencetak getuk lindri, agar dapat mengetahui berapa jumlah yang dihasilkan untuk kekuatan ketahanan pembebanan pada mesin untuk mengetahui berapa kekuatan sambungan las dan kekuatan rangka mesin yang dapat ditampung, adapun tahapan prosedur perancangan yaitu:

### 3.7.1. Pembuatan Gambar Desain Mesin

Dalam hal pembuatan mesin perlu dibuat desain gambar agar dapat mengetahui bentuk dari mesin yang dibuat.

### 3.7.2. Pemilihan Bahan

Pemilihan bahan sangat penting diperhatikan agar mendapatkan alat yang agar berkualitas dan awet bahkan untuk waktu yang lama.

### 3.7.3. Perencanaan

Untuk pengerjaan perancangan alat juga sangat penting di lakukan, agar dalam melakukan perancangan tidak bingung untuk menempatkan bagian dari komponen tersebut.

### 3.7.4. Biaya Produksi

Untuk pengerjaan biaya produksi juga sngat penting, agar kita mengetahui biaya yang akan di keluarkan nantinya, dan meminimalisasikan biaya produksi terhadap alat.

### 3.7.5. Pembuatan Mesin

Ditahapan ini adalah proses pengerjaan dilakukan untuk membuat alat yang sudah di rancang sebelumnya, dan proses ini juga menentukan hasil dari alat tersebut.

## 3.8. Proses pembuatan

Pada proses pembuatan alat ini merupakan tahap akhir dari proses perakitan alat. Proses ini merupakan penggabungan atara komponen mesin dan alat yang telah di rancang tadi. Tahapan tahapan yang dilakukan dalam proses pembuatan alat tersebut adalah.

### 3.8.1. Proses Pengukuran

Pada proses pengukuran ini harus dikerjanaan di luan agar nantinya dalam proses pemotongan tidak terjadi kesalahan dalam bentuk ukuran sehingga memudahkan perakitan alat itu sendiri. Hal yang harus di ketahui dalam proses pemotongan adalah.

- a. Ukuran yang diinginkan untuk alat.
- b. Tinggi mesin dari permukaan lantai.
- c. Jarak antara komponen yang satu dengan yang lain.
- d. Alat yang digunakan untuk mengukur.

### 3.8.2. Proses Pemotongan

Proses tahapan pemotongan bahan, alat yang di gunakan untuk proses pemotongan adalah grida potong, grinda potong biasanya terdapat pada lab atau bengkel teknik. Alasan penggunaan gerinda untuk alat pemotong sendiri dikarenakan grinda pemotongan mesin lebih cepat dan untuk tingkat kerataan permukaan bahan yang di potong lebih rata dibandingkan jika menggunakan gergaji tangan karena selain permukaan tidak pala rata dan untuk waktu pengerjaan lama dan pengerjaanya tidak lebih efisien.

### 3.8.3. Proses Pemasangan

Pada proses pemasangan adalah proses dimana bahan – bahan yang telah dipotongdi satukan yntuk membuat kerangka dan mesin menyatu, proses pemasangan ini juga meliputi pemasangan besi siku dan mesi gear box sehingga membuat mesin yang siap di uji coba

### 3.8.4. Metode Penyambungan

Untuk proses penyambungan kerangka mesin ini sendiri diketahui menggunakan komponen komponen besi, sehingga dalam proses penyambungan ini sendiri digunakan mesin dan kawat las sebagai penyambung krangka alat ini ,pada proses pengelasan tegangan yang diperlukan adalah sebesar 75 – 80 volt. Untuk kuatanya tegangan yang diperlukan tersebut telas di sesuaikan dengan bahan yang telah digunakan, agar bahan bahan yang di las menjadi lehih tahan lama.

### 3.8.5. Proses *Finising*

Pada proses terakhir atau *fnising* ini adalah tahap dalam pembuatan alat sebelum dilakukan pengujian, proses *fnising* yang dilakukan pada mesin adalah

proses pemeriksaan semua komponen yang telah di pasang tersebut adapun proses prosesnya adalah :

- a) Pengecetan alat
- b) Pemeriksaan kondisi mesin sebelum proses pengujian.
- c) Pengecekan apakah setiap bagian bagian komponen alat tersebut terpasang sesuai dengan desain yang kita inginkan



### 3.9. Diagram Alir Perencanaan Mesin Pencetak Getuk Lindri

Diagram alir perencanaan mesin pencetak getuk lindri diperlihatkan pada gambar berikut:

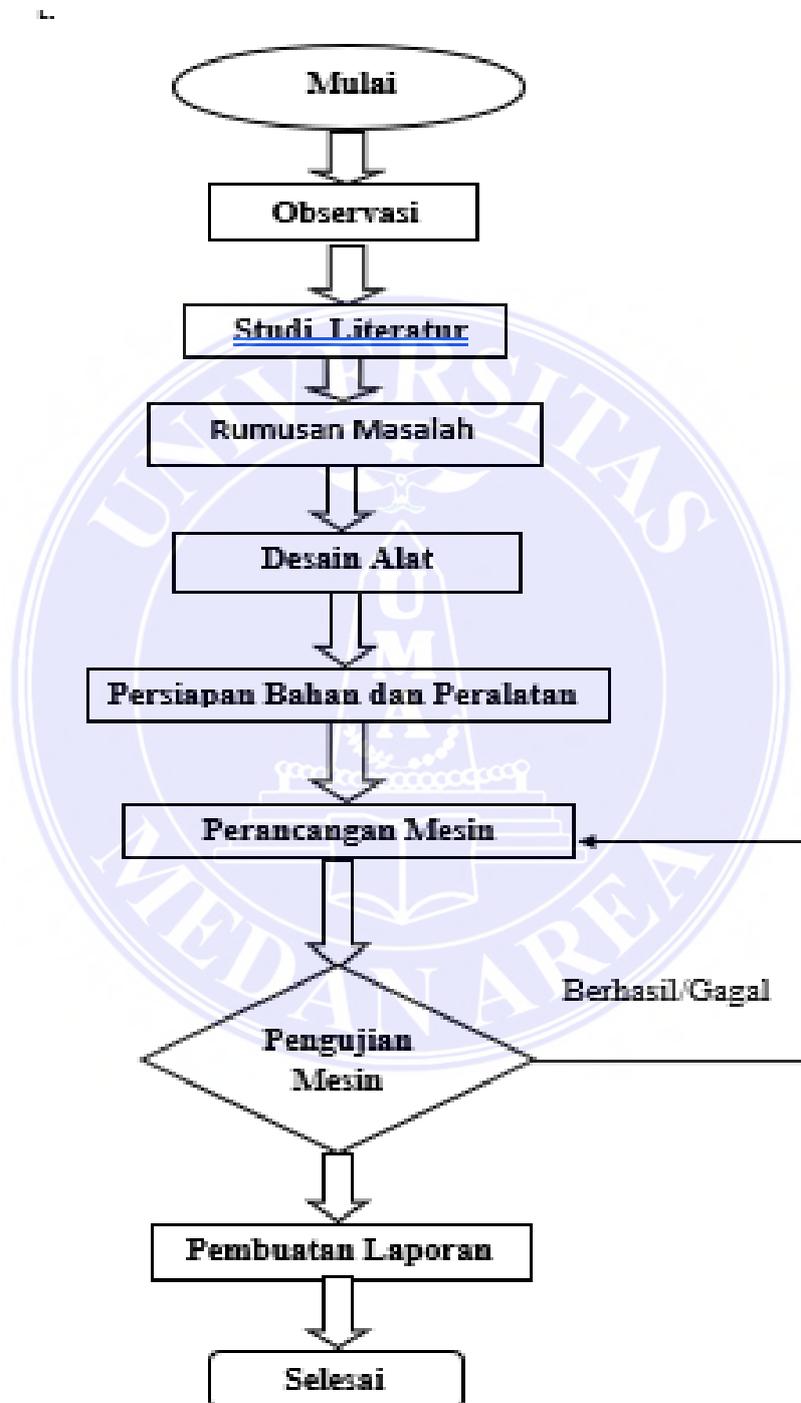


Diagram 1. Diagram Alir Perencanaan Mesin Pencetak Getuk Lindri

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Setelah melaksanakan proses pembuatan mesin pencetak getuk lindri ini, peneliti pun dapat menarik kesimpulan antara lain:

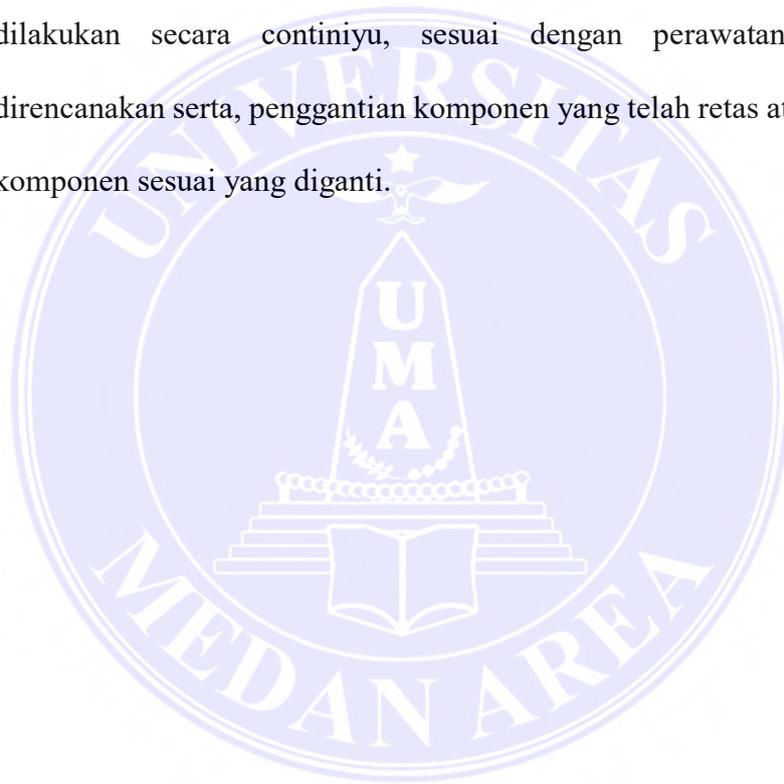
1. Desain mesin pencetak getuk lindri dibuat dengan bantuan Autocad 2007 dengan ukuran panjang 1150 mm, lebar 600 mm dan tinggi 600 mm, struktur rangka mesin dibuat dengan besi siku 30 x 30 mm bahan baja JIS G 3101.
2. Alat mesin pencetak getuk lindri telah dibangun dan telah di uji coba kerja alat tersebut. Hasil yang didapat dari uji coba ialah mesin pencetak getuk lindri ini dapat mencetak getuk lindri sebanyak 40 Kg selama 1 jam.
3. Mesin bekerja pada putaran 17,28 Rpm. Yakni putaran motor sebesar 864 Rpm lalu ditransmisi kan melalui *gearbox* 1 : 50.

#### 5.2. Saran

Setelah melakukan proses pembuatan alat pencetak getuk lindri maka peneliti dapat memberi saran pada alat yaitu:

1. Untuk pendesainan selanjutnya sebaiknya digunakan autocad dengan spesifikasi yang lebih tinggi.
2. Alat pencetak getuk lindri ini masih memungkinkan untuk dimodifikasi, mengingat masih banyak aspek aspek yang perlu dipertimbangkan sehingga menghasilkan alat yang lebih baik lagi.

3. Bahan yang digunakan dalam modifikasi alat ini harus mencakup melalui perimbangan harga, kualitas biaya produksi serta untuk pemeliharaan.
4. Jangan memasukan bahan baku getuk lindri dalam jumlah yang banyak, karena alat mempunyai beberapa faktor kekurangan yang dapat menyebabkan beban terlalu berat dan akan mengakibatkan putaran motor listrik menurun bahkan akan berhenti.
5. Agar mesin dapat bekerja dengan maksimal maka perawatan mesin harus dilakukan secara continiyu, sesuai dengan perawatan yang telah direncanakan serta, penggantian komponen yang telah retas atau aus dengan komponen sesuai yang diganti.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pandiangan, Prabu JG, and K. Oppusunggu. "RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING UBI PEMBUAT GETUK DENGAN SILINDER ULIR KAPASITAS 50 KG/JAM." *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 3.2 (2017).
- [2] MARDIANA, Fitra; RODHIYAH, Rodhiyah; NUGROHO, Alfi. Pemberdayaan Usaha Mikro Getuk Lindri di Desa Cagak Agung Kecamatan Cerme. *JPM17: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2017, 2.02.
- [3] RACHMAWATI, Putri. Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong yang Memenuhi Aspek Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 2019, 3.2: 66-72
- [4] S. Nugroho, "Rancang Bangun Mesin Pencetak Pellet dari Limbah Telur Menjadi Pakan Ternak Alternatif dengan Kapasitas Produksi 15 Kg/Jam," *Rancang Bangun Mesin Pencetak Pellet dari Limbah Telur Menjadi Pakan Ternak Alternatif dengan Kapasitas Produksi 15 Kg/Jam*, vol. I, no. 10, pp. 1-10, 2018.
- [5] Tania, "coursehero," course hero, [Online]. Available: <https://www.coursehero.com/file/p4u5rqq/D-EKSTRUSI-1-Proses-Ekstrusi-Ekstrusi-bahan-pangan-adalah-suatu-proses-dimana/>. [Accessed 12 November 2019].
- [6] D. P. Nasional, Kamus Besar Bahasa Indonesia, Jakarta: Balai Pustaka, 2002.
- [7] T. Sutabri, Analisis Sistem Informasi, Yogyakarta: Andi, 2012.

- [8] J. Hartono, Analisis dan Desain, Yogyakarta: Andi, 2012.
- [9] Sularso and Suga Kyokatsu, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Jakarta: PT Pradnya paramita, 2018.

