

**RANCANG BANGUN MESIN PELET APUNG SKALA  
PETERNAK KECIL**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**INDRA ARDIANSAH HARAHAP**

**NPM : 138130012**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2019**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 10/30/19

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 ([repository.uma.ac.id](http://repository.uma.ac.id))

**RANCANG BANGUN MESIN PELET APUNG SKALA  
PETERNAK KECIL**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh  
Gelar Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Mesin*

*Fakultas Teknik*

*Universitas Medan Area*

**OLEH :**

**INDRA ARDIANSAH HARAHAP**

**NPM : 138130012**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2019**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 10/30/19

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 (<http://repository.uma.ac.id>)

## LEMBAR PENGESAHAN

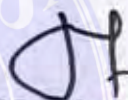
**Judul Skripsi** : Rancang Bangun Mesin Pelet Apung Skala Peternak  
Kecil  
**Nama** : Indra Ardiansah Harahap  
**Npm** : 13.813.0012  
**Fakultas** : Teknik  
**Program Studi** : Teknik Mesin  
**Jenjang** : S1

**DISETUJUI :**

**Komisi Pembimbing**



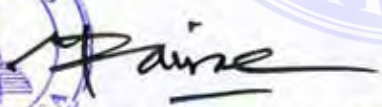
**Ir.H.Darianto, M.Sc**  
Pembimbing I




**Bobby Umroh ST.MT**  
Pembimbing II

**MENGETAHUI :**



  
**Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST,MT**  
Dekan Fakultas Teknik



  
**Bobby Umroh ST.MT**  
Ka. Program Studi

**Tanggal Lulus : 26 September 2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 10/30/19

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 (repository.uma.ac.id)

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana Teknik Mesin 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 dengan 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.

Demikian Surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Medan, 26 September 2019



Indra Ardiansah Harahap  
Npm: 13.813.0012

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : INDRA ARDIANSAH HARAHAP

NPM : 138130012

Program Studi : MESIN

Fakultas : TEKNIK

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Eksklusif (Non-exclusive Royalty-free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: Rancang Bangun Mesin Pelet Apung Skala Peternak Kecil. Di Lab. Produksi Teknik Mesin Universitas Medan Area. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalty Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai hak pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 26 September 2019

Yang menyatakan



Indra Ardiansah Harahap  
Npm: 138130012

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 10/30/19

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 ([repository.uma.ac.id](http://repository.uma.ac.id))

## ABSTRAK

Permasalahan yang dihadapi kelompok usaha tambak ikan adalah mahalnya harga pakan ikan. Tingginya permintaan pakan ikan tidak dibarengi dengan harga ikan. Hal ini menyebabkan usaha tambak ikan yang dikelola sering mengalami kerugian dalam hal tenaga dan waktu. Kebanyakan Pengusaha tambak ikan belum mengetahui cara membuat pelet ikan secara mandiri. Hal ini disebabkan mahalnya harga mesin pelet ikan yang ada di pasaran. Dan petani belum mengetahui teknologi untuk pembuatan mesin pelet ikan. Dan Tujuan dari pembuatan tugas akhir adalah untuk melakukan rancang bangun mesin pencetak pellet tipe extruder. Dalam perancangan ulang ini menggunakan daya motor 4101Watt dengan putaran 1440 rpm, sedangkan diameter poros motor penggerak berukuran 25 mm, dan diameter mesin pencetak pellet tipe extruder 80 mm. Penggerak memakai sabuk V- belt tipe B sebanyak 1 buah, dengan jarak antara poros 600 mm. Hasil akhir yang di capai dalam tugas akhir ini yaitu mesin pencetak pellet tipe extruder dengan kapasitas produksi maksimum 50 kg/jam. Dengan campuran bahan antara lain dedak, tepung kedelai, tepung jagung, tepung kanji, tepung ikan, ragi dan air. Diharapkan mesin pencetak pellet tipe extruder ini dapat dimanfaatkan oleh para peternak dan pembudidaya ikan sebagai teknologi tepat guna untuk meningkatkan hasil bidang peternakan dan perikanan, sehingga para petani tidak bergantung lagi pada persediaan pakan di pasaran, karena mereka dapat membuat pakan sendiri dengan harga bahan baku yang lebih murah.

**Kata kunci : Rancang bangun, mesin , pellet, extruder**

## **ABSTRACT**

*The problem faced by fishpond business groups is the high price of fish feed, the high demand for feed is not accompanied by the price of fish. This caused the fishpond business which was managed to suffer losses in terms of energy and time. Most of the fishpond entrepreneurs did not know yet how to make fish pellets in a mandate. This was due to the high price of fish pellet machines that were on the market fish pellet. And The purpose of this final project is to design a pellet type extruder printing machine. In this redesign it uses 4101 Kw motor power with 1440 rpm rotation, while the motor drive shaft axis diameter 25 m, and the diameter of the 80 mm pellet molding machine. The drive uses one type B type V belt, with a distance between 600 mm shafts. The final result achieved in this final project is an extruder type pellet molding machine with a maximum production capacity of 50 kg/ hour. With a mixture of ingredients such as corn flour, soy flour, starch, fish meal, yeast and water, it is expected that this extruder type printing machine can be utilized by farmers and fish farmers as an appropriate technology to improve the yield of the field of breeding and fisheries so that farmers do not relies again on the supply of feed on the market because they can make their own feed with lower raw material prices.*

**Keywords : Design, machine, pellet, extruder**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT karena berkat Rahmat dan karunia-NYA penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat beriring salam semoga senantiasa berlimpah curahkan kepada nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, amin.

Penulis skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program pendidikan S-1 Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Judul yang penulis ajukan “(Rancang Bangun Mesin Pelet Apung Skala Peternak Kecil)”

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua PAJAR HARAHAHAP dan MARITO HASIBUAN yang telah tulus ikhlas memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, dukungan moral dan material yang telah diberikan selama ini. Terimakasih telah meluangkan waktu segenap waktunya untuk mengasuh, mendidik, membimbing dan mengiringi perjalanan hidup penulis dengan dibarengi alunan doa kepada ALLAH SWT yang tiada henti agar penulis sukses dalam manggapai cita-cita.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terimakasih kepada :

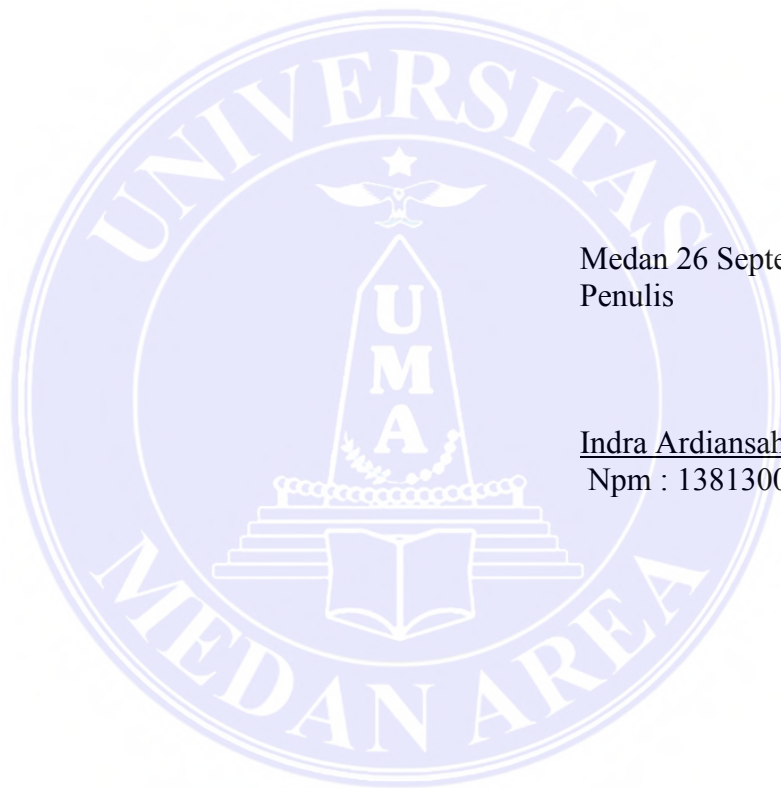
1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng, M. Sc selaku Rektor Universitas Medan Area



2. Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, S. ST, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Bobby Umroh ST MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir.H. Darianto Msc, selaku dosen pembimbing I dan Bapak Bobby Umroh ST MT, selaku dosen pembimbing II, yang membimbing saya dengan pengertian, kesabaran, dan sangat memberikan masukan serta bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing, motivasi, membantu, serta mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini sehingga skripsi ini dapat selesai dalam waktu yang diharapkan penulis.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen pada Fakultas Teknik Program studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.
6. Para pegawai Fakultas Teknik Khususnya Program studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.
7. Kerabat dekat saya yang selalu setia membantu dan mendukung saya Apriana Br Tarigan S.Pd
8. Seluruh teman-teman seperjuangan saya Teknik Mesin 2013 di Universitas Medan Area.
9. Semua rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan semangat, dukungan, motivasi, hiburan, dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini serta teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu-persatu. Yang selama ini telah membantu saya dalam proses penyelesaian skripsi ini, banyak pihak yang memberikan bimbingan dan bantuan baik dalam bentuk materil, moral dan spritual.

Semoga ALLAH SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Akhirnya, hanya kepada ALLAH SWT penulis serahkan segalanya mudah-mudahan dapat bermamfaat khususnya bagi penulis dan kita semua.



Medan 26 September 2019  
Penulis

Indra Ardiansah Harahap  
Npm : 138130012

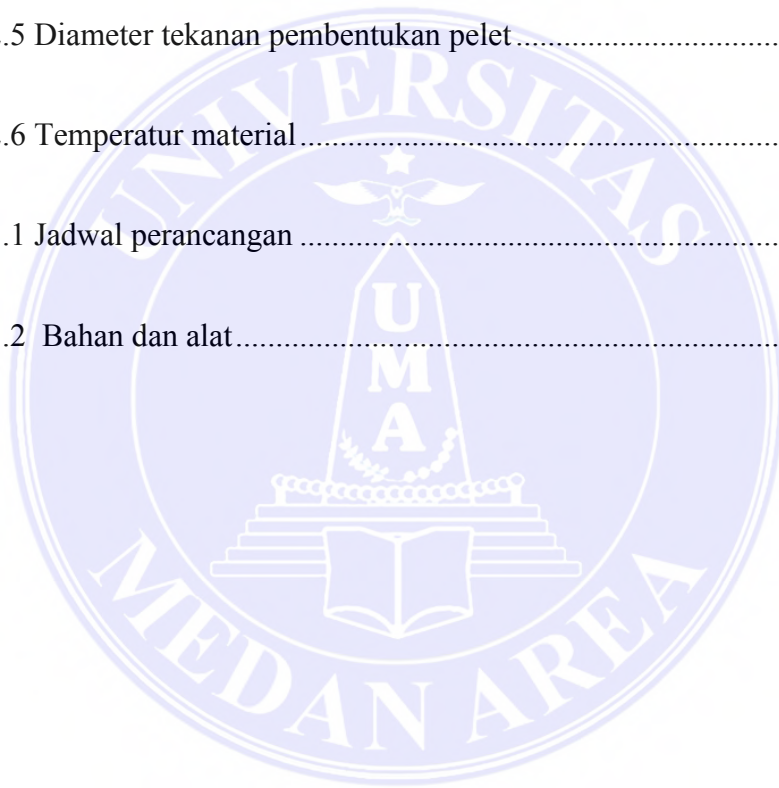
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL I</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL II</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Perancangan.....	6
1.4 Manfaat Perancangan.....	6
1.5 Teknik Pengumpulan Data.....	6
<b>BAB II PENDAHULUAN</b>	
2.1 Pengertian Ekstrusi dan Screw.....	8
2.1.1 Ekstruder.....	10
2.1.2 Tipe Alat Ekstruder.....	10
2.1.3 Jenis pengektrusian.....	12
2.1.4 Ekstruder Ulir Ganda.....	16
2.1.5 Proses Produksi.....	18
2.1.6 Aplikasi.....	19
2.2 Pengertian Rancang Bangun.....	32
2.3 Pengertian Mesin Pelet.....	32

2.4 Prinsip Kerja Mesin Pembuat Pelet .....	33
2.5 Kontruksi Mesin Pembuat Pelet.....	34
2.6 Bagian-bagian Utama Mesin Pembuat Pelet.....	34
2.7 Extruder.....	36
2.8 Prinsip Extruder .....	42
2.9 Pengukuran Ulir .....	45
2.9.1 Jenis Ulir dan Fungsinya.....	45
2.10 Fungsi Ulir .....	48
2.11 Beberapa Istilah Penting Pada Ulir .....	48
<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat.....	50
3.2 Bahan dan Alat.....	51
3.3. Prosedur Perancangan.....	51
3.4 Komponen Alat.....	52
3.5 Diagram Alir .....	54
<b>BAB IV HASIL PEMBAHASAN</b>	
4.1 Tahapan Dasar.....	55
4.2 Parameter yang diamati.....	55
4.3 Desain mesin pelet apung.....	56
4.4 Hasil dan uji coba.....	58
4.5 Perhitungan komponen-komponen elemen mesin .....	58
4.6 Screw Press .....	64
4.7 Standar Umum untuk ulir.....	66
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data operasi jenis ekstruder .....	13
Tabel 2.2 Kondisi operasi lima tipe ekstruder .....	19
Tabel 2.3 Aplikasi lima tipe ekstruder .....	20
Tabel 2.4 Diameter tekanan pembentukan pelet .....	26
Tabel 2.5 Diameter tekanan pembentukan pelet .....	28
Tabel 2.6 Temperatur material .....	36
Tabel 3.1 Jadwal perancangan .....	51
Tabel 3.2 Bahan dan alat .....	52



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Variasi bentuk dan ukuran.....	9
Gambar 2.2 Ekstruder tipe ulir.....	11
Gambar 2.3 Beberapa terminologi ulir.....	11
Gambar 2.4 Variasi desain ulir.....	12
Gambar 2.5 Posisi ulir dalam barel.....	16
Gambar 2.6 Ekstruder ulir ganda.....	17
Gambar 2.7 Mesin pelet apung.....	21
Gambar 2.8 Mesin pelet apung.....	22
Gambar 2.9 Pelet.....	22
Gambar 2.10 Mesin pelet apung.....	23
Gambar 2.11 Mesin pelet apung.....	24
Gambar 2.12 Mesin pelet apung.....	25
Gambar 2.13 Berbagai bentuk pelet.....	26
Gambar 2.14 Berbagai ukuran pelet.....	27
Gambar 2.15 Berbagai ukuran pelet.....	29
Gambar 2.16 Berbagai ukuran pelet.....	29
Gambar 2.17 Bentuk pelet hati.....	30

Gambar 2.18 Berbagai bentuk pelet.....	31
Gambar 2.19 Mesin pembuat pelet .....	34
Gambar 2.20 Komponen Mesin ekstruder .....	42
Gambar 2.21 Screw .....	43
Gambar 2.22 Screw pp.....	44
Gambar 2.23 Type screw barrier.....	44
Gambar 2.24 Ulir tunggal dan ulir ganda.....	46
Gambar 2.25 Jenis-jenis ulir menurut bentuk sisi ulir .....	47
Gambar 2.26 Dimensi penting dari ulir.....	49
Gambar 4.1 Desain rancangan mesin pelet.....	57
Gambar 4.2 Gambar autocad 3D tampak depan .....	57
Gambar 4.3 Mesin pelet pencetak pelet apung .....	58
Gambar 4.4 Pelet pakan ikan yang sudah jadi .....	58
Gambar 4.5 Bentuk ulir ganda .....	67

## DAFTAR DIAGRAM

3.5 Diagram alir perencanaan mesin pembuat pelet ikan .....	55
---	----





# BAB I

## LANDASAN TEORI

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telah banyak membantu umat manusia dalam memudahkan suatu pekerjaan mesin pembuat pelet adalah sebuah alat yang dirancang khusus untuk membuat pakan ikan (Zikri,2014). Mesin pembuat pelet memiliki efisiensi yang tinggi dengan menggunakan prinsip kerja screw yang memanfaatkan ulir-ulir pada screw sebagai wadah yang membawa bahan dan menekannya (Pressing) kearah ujung tabung (form hole plate) yang telah dirancang sedemikian rupa yang akan menjadikan bahan berbentuk pelet padat.

Salah satu usaha yang dilakukan untuk menghemat biaya produksi ini adalah dengan merancang alat produksi yang mampu menghasilkan produk yang mampu menghasilkan produk pakan pelet. Berdasarkan penelitian berbentuk silinder, pada bagian dalamnya terdapat ulir pengepres pelet. Ulir pengepres ini mendorong bahan adonan ke arah ujung silinder dan menekan plat berlubang sebagai pencetak pelet. Lubang plat menggerakkan poros pencetak sesuai dengan ukuran pelet yang dikehendaki, setelah itu akan terpotong oleh pisau pemotong . Menurut (Satriyo dkk,2014). Penelitian yang dilakukan oleh Aria Triwissaka, dkk (2014) dengan judul rancang bangun mesin pelet pakan ikan dengan mekanisme ‘Screw press’ dalam penelitian ini menggunakan kapasitas 50 kg/ jam. Silvia Uslianti, dkk (2014) membuat mesin pelet untuk membantu kelompok usaha tambak ikan dalam mengatasi permasalahan mahal nya harga pakan ikan.

Pada proses pengolahan pelet ini diperlukan satu alat pencetak yang digunakan untuk memproduksi atau membentuk suatu adonan untuk dijadikan

makanan ternak berbentuk pelet dengan ukuran yang sudah ditentukan. Mesin pencetak pelet sangat bagus dan efisien untuk memproduksi pakan ternak. Alat pencetak pelet yang perancangan ini bertujuan untuk meneliti ulang pengembangan alat dan kualitas yang dihasilkan. Usaha budidaya ikan menjadi salah satu upaya penopang perekonomian masyarakat di tengah sulitnya lapangan pekerjaan maupun tuntutan kebutuhan yang meningkat.

Selain untuk mendapatkan keuntungan dari penjualan dari daging ikan juga sebagai sarana hiburan seperti usaha pemancingan yang marak berkembang kegiatan budidaya, maka perlu adanya pengembangan teknologi di dalamnya. Pakan mempunyai peranan sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangbiakan budidaya ikan. (Eko Murtanto, 2015).

Pelet adalah bentuk makanan buatan yang dibuat dari beberapa macam bahan yang diramu dan dijadikan adonan, kemudian dicetak sehingga merupakan batangan atau bulatan kecil kecil. Pakan merupakan salah satu komponen yang sangat menunjang suatu kegiatan usaha budidaya perikanan, sehingga pakan yang tersedia harus memadai dan memenuhi kebutuhan ikan tersebut. Peningkatan efisiensi pakan melalui pemenuhan kebutuhan nutrisi sangat dibutuhkan dalam rangka menekan biaya produksi, di era globalisasi ini bahan pakan ikan yang semakin mahal mempengaruhi harga pakan pada umumnya. Banyak bahan pakan yang harus didapat dari impor. Oleh karena itu segi biaya pakan merupakan faktor yang paling tinggi pengeluarannya selain biaya pakan, kebutuhan nutrisi dari ikan harus diperhatikan (Ayuda, 2011)

Pada era modern ini dituntut untuk serba mudah dalam menjalankan segala aktifitas dalam kehidupan sehari hari. Saat ini waktu dan tenaga dianggap hal mahal. Oleh sebab itu, maka harus bisa mengefisiensikan semua itu dengan alat bantu. Dalam Kehidupan ini juga diperlukan inovasi yang bisa mendukung dan mempermudah dalam kehidupan, salah satu caranya adalah dengan menciptakan sebuah alat untuk meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga. Dalam budi daya ikan, pakan atau pellet atau makanan pada ikan merupakan bahan operasional tertinggi dalam kegiatan budi daya. Kebutuhan pakan ikan memegang 70% kegiatan usaha budi daya ikan. Kendala yang terjadi saat ini pakan pabrik atau pellet pabrik sudah sangat mahal harganya. Sehingga akan memperkecil keuntungan yang didapat. Bahkan banyak sekali petani ikan yang gulung tikar akibat harga pellet ikan atau pakan ikan yang melambung tinggi. Berdasarkan survei yang penulis lakukan tentang cara pembuatan pakan atau pellet ikan pada industri rumahan, dimana hampir keseluruhan masih dilakukan secara manual. Menggunakan sistem manual menjadikan saat proses produksi pakan atau pellet ikan tidak praktis, kurang higienis dan membutuhkan banyak tenaga manusia, bahan masih menggunakan besi cor atau belum stainless. Melihat permasalahan di atas maka tugas akhir ini peneliti mengambil judul “Rancang Bangun Mesin Pelet Apung Sekala Petani Kecil “. Mesin ini dilengkapi motor bensin/ mesin disel bertujuan untuk sistem penggerak penggiling sebagai transportasi utama yang berada pada wadah penampang dan menggerakkan *screw*, memperbesar volume tabung yang bertujuan untuk memperbesar hasil kapasitas produksi. Dengan kondisi tersebut maka akan membantu produsen dalam melakukan dan mempercepat proses penggiling pakan atau pellet ikan. Tujuan penelitian ini

adalah mengetahui jenis komponen yang digunakan dalam membangun mesin penggiling pakan ikan sistem *screw* semi otomatis dan mengetahui urutan pengerjaan dalam membangun mesin penggiling pakan atau pellet ikan sistem *screw* semi otomatis. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan untuk mensosialisasikan Mesin penggiling pakan ikan menjadi pilihan pengusaha pakan atau pellet ikan guna untuk meningkatkan proses produksi pakan atau pellet dan meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga setelah menggunakan teknologi ini dan dapat menjadi acuan penerapan dan pengetahuan, baik teori maupun praktek tentang penggiling pakan atau pellet ikan di Universitas Negeri Surabaya.

Indonesia kaya akan sumber hayati, salah satunya adalah gudang sumber penghasil protein hewani khususnya ikan. Negara kita juga kaya akan keanekaragaman perikanan baik ikan laut maupun ikan tawar. Ikan memang mengandung komposisi gizi yang ideal. Ikan mengandung 18 persen protein terdiri atas asam amino esensial yang tidak rusak pada waktu pemasakan. Kandungan lemaknya 1-20 persen lemak yang mudah dicerna serta langsung dapat digunakan oleh jaringan tubuh. Kandungan lemaknya sebagian besar adalah asam lemak tak jenuh yang dapat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan dapat menurunkan kolesterol darah.

Proses ekstrusi menurut (Ariestya Meta Devi, 2010) merupakan suatu proses pengolahan yang didalamnya terdapat proses pencampuran (mixing), pengulenan (kneading), pengadukan (shearing), pemanasan (heating), pendinginan (cooling) dan pencetakan (shaping). Proses ini dibantu dengan menggunakan alat yang disebut ekstruder. Ekstruder bekerja dengan cara mendorong bahan mentah yang akan diolah keluar melalui lubang cetakan (die). Die berfungsi sebagai

pembentuk atau pencetak bahan setelah diolah dalam ekstruder. Ekstruder yang telah banyak dikenal saat ini adalah ekstruder tipe ulir (screw) dimana putaran ulir akan memompa bahan keluar melalui die. Prinsip ekstrusi dalam pengolahan makanan yang menggabungkan proses pendorongan bahan, pencampuran, dan pembentukan. Terobosan ini menyediakan pengetahuan dasar bagi ekstruksi HTST (High Temperatur Short Time).

Di era globalisasi ini bahan pakan ikan yang semakin mahal mempengaruhi harga pakan pada umumnya. Banyak bahan pakan yang harus didapat dari impor. Oleh karena itu segi biaya pakan merupakan faktor yang paling tinggi pengeluarannya. Selain biaya pakan, kebutuhan nutrisi dari ikan harus diperhatikan. Pakan ikan yang baik harus mengandung gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, dan energi dalam jumlah mencukupi sehingga dapat menunjang pertumbuhan ikan dengan baik. Pakan yang berkualitas tergantung pada bahan baku pakan yang berkualitas, maka ketersediaan bahan baku harus terjaga secara kualitas dan kuantitas (Ayuda, 2011). Pakan ikan umumnya memiliki komposisi berupa tepung ikan, tepung udang, tepung kedelai, bekatul, vitamin dan mineral. Pakan ikan terdiri dari dua macam yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami biasanya dalam bentuk makhluk hidup (*plankton*) yang agak sulit untuk dikembangkan. Sedangkan pakan buatan berasal dari bahan yang memenuhi kebutuhan ikan. Salah satu pakan ikan buatan yang paling banyak dijumpai dipasaran adalah pelet.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pada rancangan ini ditentukan kapasitas dan daya mesin pencetak pelet apung serta bagaimana cara mendesain mesin pelet apung, sehingga dapat diketahui bagaimana mekanisme kerja dari mesin pencetak pelet apung tersebut.

## 1.3 Tujuan Perancangan

Adapun tujuan dari perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mendesain mesin pencetak pelet apung dengan daya kapasitas 50 kg / jam.
2. Melakukan pengujian dan menghitung elemen-elemen mesin pada setiap komponen alat.

## 1.4 Manfaat Perancangan

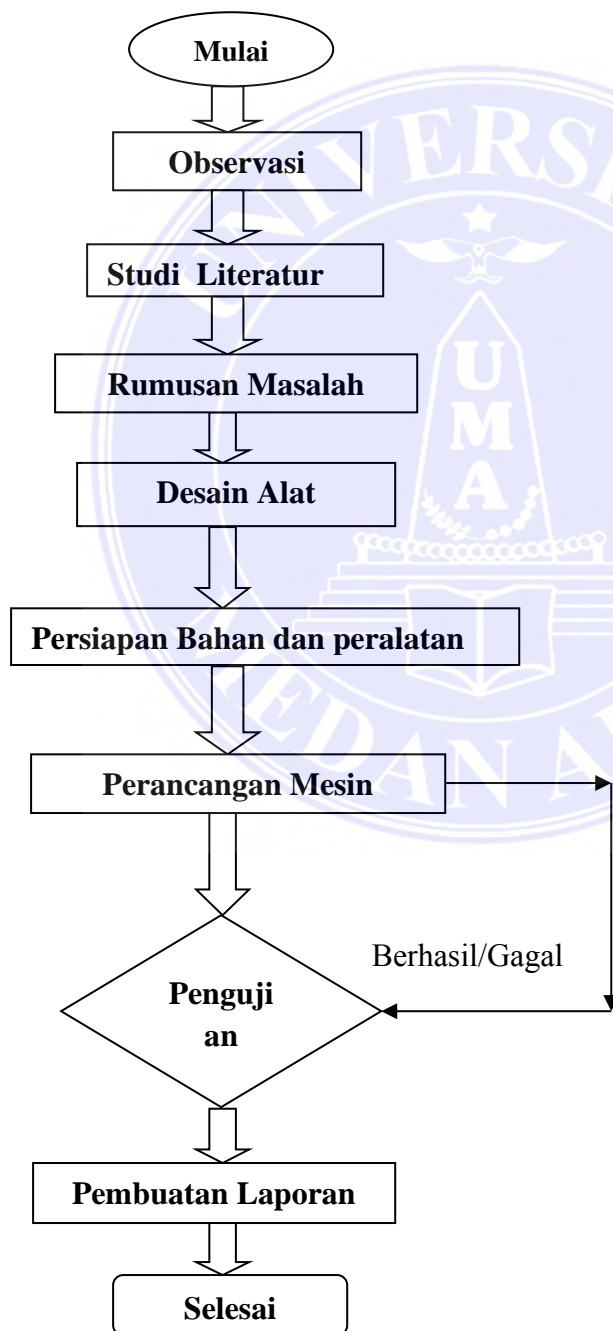
Rancang bangun mesin ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para pembaca dan masyarakat umumnya. Manfaat yang diperoleh antara lain:

1. Membantu petani dalam mendapatkan mesin pencetak pelet.
2. Sebagai bahan untuk memberikan informasi bagi pembaca untuk mengembangkan dan memperkaya ilmu.
3. Sebagai bahan untuk dikembangkan menjadi teknologi tepat guna bagi masyarakat.

## 1.4 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 II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 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.

(<https://www.coursehero.com>)

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 piaraan dan pakan lainnya, sosis dan sejenisnya, suplemen protein dan hasil-hasil dari daging.

(<https://fdokumen.com>)

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 dan (6) proses dalam keadaan kering dengan seikit atau tanpa tumpahan.

Teknologi ekstrusi mampu menghasilkan makanan ringan dengan berbagai pilihan bentuk dan ukuran yang bervariasi (Gambar 13.1). Dengan teknologi ekstrusi, industri bisa memunculkan produk pangan dengan bentuk kriting (kurts), bulat, pelet, terpilin (*twists*) batang (*rod*) atau bahkan bentuk bantal dan bentuk-bentuk lain yang unik. Demikian pula dengan flavor, warna, citarasa ataupun dengan memberikan aneka lapisan. Semua jenis aneka produk tersebut diproduksi dengan teknologi ekstrusi, menggunakan alat atau mesin utama yang disebut ekstruder.



Gambar 2.1 Variasi bentuk dan ukuran produk ekstrusi

### 2.1.1 Ekstruder

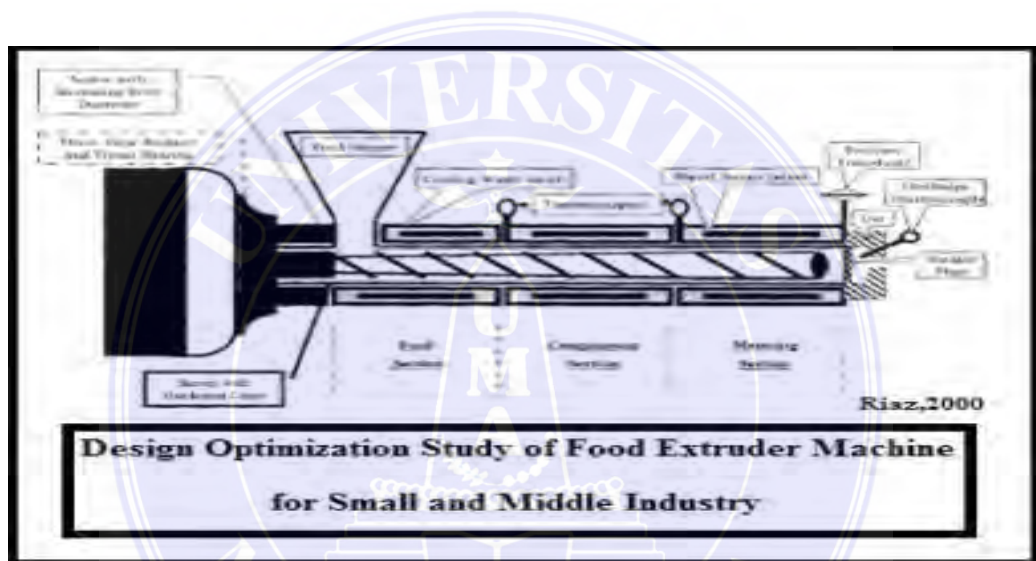
Aplikasi ekstruder pada industri pangan, dimulai sejak pertengahan tahun 1930an, dimana ekstruder digunakan untuk proses pasta. Selanjutnya, mulai tahun 1940an, ekstruder mulai diaplikasikan untuk proses ekstrusi minyak, pada tahun 1960an, aplikasi ekstruder mulai digunakan untuk proses produksi aneka 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).

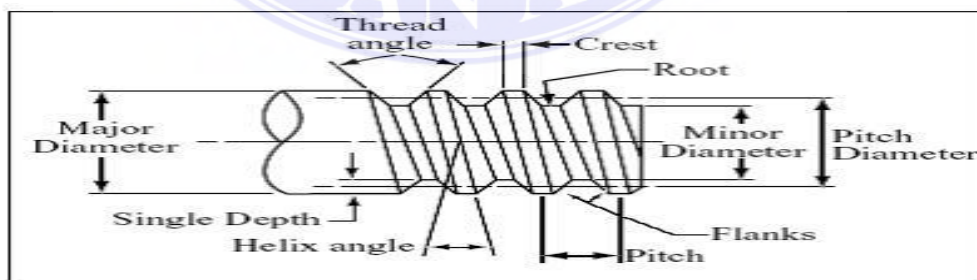
### 2.1.2 Tipe Alat Ekstruder

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 2.2 Ekstruder tipe ulir



Gambar 2.3 Beberapa terminologi ulir

### 2.1.3 Jenis Pengekstrusi

#### 1. 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 2.4 variasi desain ulir dan barel ekstruder, untuk memberikan pengaruh tekanan yang berbeda-beda

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 umurnya 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 2000 kPa untuk produk dengan viskositas rendah hingga 17000 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.

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 (°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 (kg/m <sup>3</sup> )			

Tabel 2.1 data operasi dari berbagai jenis ekstruder

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.

### 1. 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.

### 2. 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.

### 3. Ekstruder *Low Shear*

Alat ini dipakai sebagai pemasak yang kontinyu 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).

### 4. 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.

### 5. Ekstruder *High-Shear*

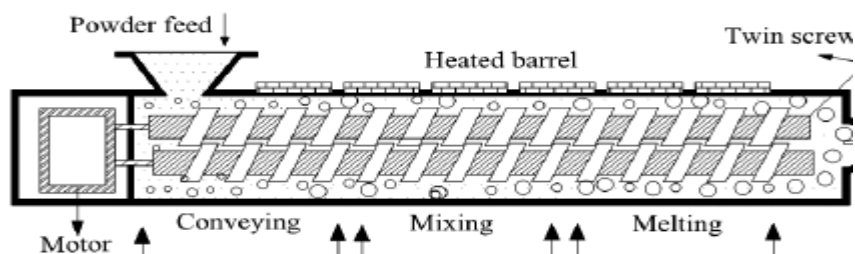
Cara kerja alat ini serupa dengan *collet extruder* kecuali bahwa waktu tinggal (*residence time*) lebih lama dan kelebihan panas dibuang dengan cara pendinginan silinder. Mesin ini lebih fleksibel daripada *collet extruder*, pemakaiannya lebih luas meliputi berbagai produk seperti sereal bergelembung, penganan 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 *coolet 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 *coolet extruder*. Disamping itu produk yang dihasilkan biasanya berwarna lebih coklat, memiliki tekstrut lebih kuat, serta menimbulkan aroma yang lebih baik.

#### 2.1.4 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.

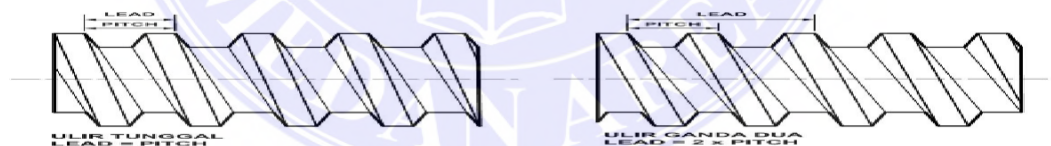


Gambar 2.5 Posisi ulir di dalam barel ekstruder ulir ganda



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 mentransportasikan bahan yang bersifat lengket, yang tentunya sangat sulit untuk ditangani dengan ekstruder ulir tunggal.



Gambar 2.6 Ekstruder ulir ganda berdasarkan pada arah putaran masing-masing ulir.

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. 1.5 Proses Produksi

### 1. Variasi dengan Teknologi Ekstrusi

Namun demikian, secara umum, proses produksi snack dengan teknologi ekstrusi bisa digambarkan seperti yang diatas, dimana proses ekstrusi snaack 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 kriting 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.

#### 2.1.6 Aplikasi

Kondisi operasi dan aplikasi dari lima tipe ekstruder diatas dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Parameter	Ekstruder pasta	Ekstruder pencetak bertekanan tinggi	Ekstruder low shear	Ekstruder collet	Ekstruder high shear
Kelembaban pengumpulan (%)	22	25	28	11	15
Kadar air produk (%)	22	25	25	2	4
Suhu maksimum produk (°C)	52	79	149	199	149
Tekanan maksimum (kPa)	-	1500-7000	-	70000	17000
Waktu tinggal (det)	-	15-45	-	-	30-90
Kecepatan screw (rev/men)	30	40	60	300	450

Input energi bersih thd produk (kWh/kg <sup>2</sup> )	0,02	0,03	0,07	0,10	0,07
---	------	------	------	------	------

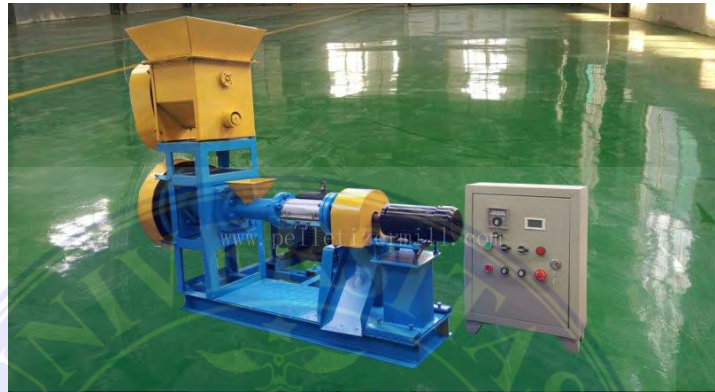
Tabel 2.2 kondisi operasi dari lima tipe ekstruder

Produk	Ekstruder pasta	Ekstruder pencetak bertekanan tinggi	Ekstruder low shear	Ekstruder collet	Ekstruder high shear
Produk berbasis tepung: - Snacks dan roti kering - Cerelas - Pasta	X		X	X	X
Confectionery (chewing gum)		X	X		X
Makanan berbasis protein: -pakan - Sosis -Daging -Analog			X X	X X	X X

Tabel 2.3 aplikasi lima tipe ekstruder

kami memiliki dua jenis mesin pelet pabrik pakan ikan terapung untuk membuat pelet pakan ikan untuk jenis ikan, salah satunya adalah metode kering, yang lain adalah mesin ekstruder pakan ikan metode basah yang perlu digunakan dengan ketel uap untuk menyuntikkan uap saat pelletizing. mesin pembuat pakan ikan terapung digunakan untuk membuat pelet dari biji-bijian, kedelai, sereal, atau bahan lainnya.

kami mengekspor mesin pakan ikan terapung kami ke Afrika Selatan, Filipina, India, Malaysia, Australia, Pakistan, Nigeria, Turki, Chili, Maputo, Tansania, Zimbabwe, Amerika, Venezuela, Thailand, Myanmar, Vietnam, dan hampir di seluruh dunia.



Gambar 2.7 mesin Pelet Apung

Pelet mengapung di atas air setidaknya sekitar 24 jam. Khusus untuk industri akuakultur seperti ikan, shrimptortoise, dan produk akuatik lainnya. Diameter pelet dapat bervariasi. mesin pelet pakan ikan dapat menghasilkan banyak jenis pakan untuk berbagai jenis hewan. pabrik pelet pakan ikan terapung dapat membuat pakan ternak unggas, hewan peliharaan, serta pakan ikan dan pakan ikan. mesin pelet pakan ikan diterapkan pada perlakuan awal dari berbagai jenis pakan ikan, sehingga dapat mengurangi kehilangan nutrisi, memajukan rasio protein, tetapi jika Anda ingin pelet yang tenggelam, kami memiliki jenis peralatan pelet ikan yang lain untuk membuat pelet pakan ikan yang tenggelam.



Gambar 2.8 mesin pelet apung

Bahan untuk pabrik pelet pakan ikan terapung

1. bahan baku bisa: jagung, gandum, kedelai, biji-bijian, bubuk tulang dll
2. bahan baku perlu digiling menjadi konten bahan baku 60-80 mesh kelembaban: 13-18%
3. Beras Debu: mengandung sekitar 10-14% protein dan juga mengandung vitamin B1, B2, B6 dan sejumlah kecil enzim. jadi makanan hewan peliharaan yang diproduksi oleh mesin pembuat pakan ikan ini



Gambar 2.9 pelet

4. Mustard Cake: Campurkan maksimum 40% kue dalam pakan ikan. Tapi jangan gunakan kue kering lebih dari 20%. Kue mustard mengandung 30-32% protein.
5. Mesin pembuat pakan ikan terapung juga mengandung tingkat lemak yang tinggi.
6. Wheat Chaff: mengandung serat, mengendalikan banyak jenis penyakit ikan.
7. Jagung: mengandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin A dan E.



Gambar 2.10 mesin pelet apung

8. Cotton Seeds: mengandung sekitar 54% protein. Ini adalah bahan yang lebih baik untuk pakan ikan tambahan.
9. Fish Powder: mudah dicerna untuk ikan. Tepung ikan mengandung sekitar 55-60% protein.
10. Bone Powder: sangat diperlukan untuk membangun tulang ikan. Rasio kalsium dan magnesium dalam debu tulang adalah 2: 1.
11. Innards: umpan yang sangat cocok dan ideal untuk ikan lele. Ini mengandung 52% protein.

12. Extruder pakan ikan kami adalah desain sekrup tunggal.

13. Kami menyediakan formula teknis untuk membuat pelet pakan ikan liar setelah tempat pesanan.

14. Kami mengirim bagian-bagian yang mudah digunakan secara gratis dengan satu tangan, satu sekrup, satu pisau pemotong dan tiga cetakan mati.



Gambar 2.11 mesin pelet apung

Keuntungan mesin pakan ikan terapung yaitu:

- 1) Dengan cetakan yang berbeda, pabrik pelet pakan ikan mengambang untuk dijual dapat menghasilkan makanan diameter yang berbeda, dari 0.9mm sampai 10 mm. Makanannya bisa bertemu ikan panggung yang berbeda. Makanan bisa mengambang 24 jam.
- 2) pabrik pelet pakan ikan terapung untuk dijual dapat menghasilkan pakan bentuk yang berbeda untuk ikan, anjing, kucing dll. Melalui pra-perlakuan



pakan, dapat mengurangi kehilangan nutrisi dan meningkatkan rasio protein. Sehingga pakan akan mudah dicerna oleh hewan.



Gambar 2.12 mesin pelet apung

- 3) mesin pembuat pakan ikan terapung memiliki efisiensi tinggi, konsumsi daya rendah
- 4) Sekrup lengan ekstruder makanan ikan kecil ini mengadopsi struktur baja lapis paduan enchase, yang menjamin umur pemakaian yang lama.
- 5) Cetakan yang berbeda dapat dipilih untuk membuat pelet dengan diameter dan bentuk yang berbeda.
- 6) Pelet pakan akhir yang diproduksi oleh mesin pembuatan pakan ikan. Apakah 0,9-15mm. jadi makanan hewan peliharaan yang diproduksi oleh mesin pembuat pakan ikan ini



Gambar 2.13 berbagai bentuk pelet

Model	capacity (t/h)	power (kw)	feeding power ( kw)	screw diameter ( mm)	cutting power ( kw)
DGP-40	0.03-0.05	3	0.4	φ40	0.4
DGP-50	0.06-0.08	11	0.4	φ50	0.4
DGP60	0.1-0.15	15	0.4	φ60	0.4
DGP70	0.15-0.3	18.5	machanism feeding	φ70	0.75
DGP80	0.3-0.4	22/27	machanism feeding	φ80	1.5
'DGP90	0.4-0.5	30/37	1.1	φ90	1.5

DGP120	0.5-0.7	55	1.1	φ120	2.2
DGP135	0.8-1.0	75	1.1	φ133	2.2
DGP160	1.0-1.5	90	1.5	φ155	2.2
DGP200	1.5-2.0	132	1.5	φ195	3.0

Tabel 2.4 diameter, tekanan pembentukan pelet



Gambar 2.14 berbagai ukuran pelet

Floating pakan ikan ini produksi mengambang mesin extruder pakan ikan (sekrup tunggal). Mesin extruder sekrup tunggal basah untuk membuat pelet pakan ikan mengambang, mengambang pakan ikan pelet ekstrusi mesin, mengambang pakan ikan pelet membuat mesin ekstruder sekrup uap tunggal. WFS seri ekstruder sekrup tunggal basah sengaja dibuat untuk Aquafeed, itu memiliki kinerja yang sangat mengesankan dan efisiensi, terutama ketika memproduksi 3-5mm aquafeed mengambang.

Karakteristik kinerja:

1. Berbagai aplikasi, dapat beradaptasi dengan berbagai proses produksi, sekrup dapat diganti dan disesuaikan dapat memiliki konfigurasi yang berbeda untuk menyesuaikan produk target yang berbeda.
2. Stainles steel DDC dengan 12 injector uap dan 6 nosel cair.
3. Gearbox dapat menahan torsi yang kuat dan mendorong hingga 400hp.
4. Desain jaket barel dengan liner dapat mencapai fungsi pemanasan / pendinginan. Uap dan air juga bisa disuntikkan langsung ke laras.
5. Sekrup terbuat dari paduan anti-aus khusus dengan rasio L / D hingga 18: 1 yang menjamin produksi lancar untuk semua jenis umpan tenggelam / mengambang.
6. Cepat menggantikan mekanisme untuk mati dan sekrap dan penyesuaian on-line untuk cutter.
7. Seri WF extruder memiliki pengumpanan kontrol frekuensi khusus, yang memastikan proses pengumpanan menjadi lebih halus dan stabil.

Model <sup>o</sup>	Main Power (KW) <sup>o</sup>	Feeder Power (KW) <sup>e</sup>	Conditioner Power (KW) <sup>e</sup>	Cutter Power (KW) <sup>e</sup>	Capacity (T/h) <sup>o</sup>
WFS145	75/90/100 <sup>e</sup>	1.5 <sup>o</sup>	11 <sup>o</sup>	5.5 <sup>o</sup>	1.0~3.0 <sup>o</sup>
WFS175	132/160/200 <sup>o</sup>	1.5 <sup>o</sup>	15/18.5 <sup>o</sup>	5.5 <sup>o</sup>	3.0~7.0 <sup>o</sup>
WFS215	250/310 <sup>o</sup>	2.2 <sup>o</sup>	18.5/22 <sup>o</sup>	7.5 <sup>o</sup>	6.0~12.0 <sup>o</sup>

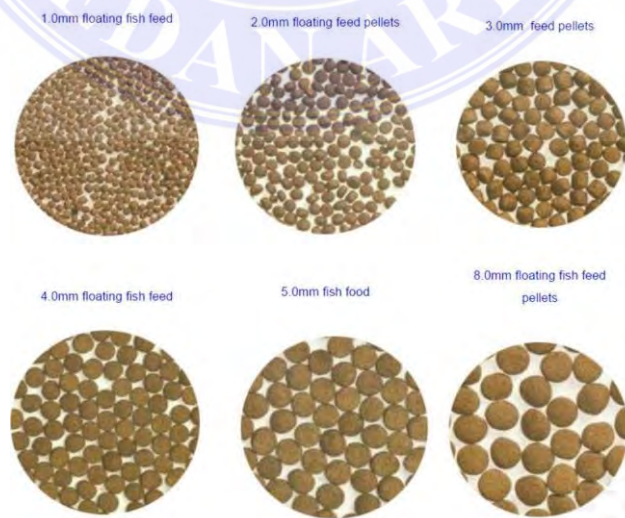
Tabel 2.5 diameter, tekanan pembentukan pelet

**Floating Fish Feed Extruder Machine Product styles:**



Gambar 2.15 berbagai ukuran pelet

Ekstrusi dapat didefinisikan sebagai proses teknologi yaitu, memaksa bahan baku pakan dalam satu atau lebih dari kondisi proses berikut (seperti mencampur, memanaskan, memotong.) Mengalir melalui die, membuat bahan membentuk atau gasifikasi erupsi. Membuat bahan baku dari keadaan lepas menjadi adonan berbentuk kontinu, pasta yang dihasilkan diekstrusi melalui lubang di pelat logam. Diameter lubang mengatur diameter pelet, yang dapat berkisar dari berbagai ukuran yang berbeda.



Gambar 2.16 berbagai bentuk pelet

## Bahan Baku Umum untuk Membuat Pakan Ikan Gizi

1. Beras Debu: mengandung sekitar 10-14% protein dan juga mengandung vitamin B1, B2, B6 dan sejumlah kecil enzim.
2. Mustard Cake: Campurkan maksimum 40% kue dalam pakan ikan. Tapi jangan gunakan kue kering lebih dari 20%. Kue mustard mengandung 30-32% protein. Ini juga mengandung kadar lemak yang tinggi.
3. Wheat Chaff: mengandung serat, mengendalikan banyak jenis penyakit ikan.
4. Jagung: mengandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin A dan E.



Gambar 2.17 bentuk pelet hati dan gambar bentuk tulang

5. Cotton Seeds: mengandung sekitar 54% protein. Ini adalah bahan yang lebih baik untuk pakan ikan tambahan.
6. Fish Powder: mudah dicerna untuk ikan. Tepung ikan mengandung sekitar 55-60% protein.
7. Bone Powder: sangat diperlukan untuk membangun tulang ikan. Rasio kalsium dan magnesium dalam debu tulang adalah 2: 1.
8. Innards: pakan yang sangat cocok dan ideal untuk ikan lele. Ini mengandung 52% protein.



Gambar 2.18 berbagai bentuk pelet

## 2.2 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 (Departemen Pendidikan Nasional, 2002).

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 dan 3)berdasarkan pada pertimbangan teknologi.

Rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dari sebuah sistem kedalam bahasa pemograman 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(Presman, 2016).

Rancang bangun sangat berkaitan dengan perancangan sistem yang merupakan satu kesatuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi. Menurut Tata sutabri ( 2012 : 284 ). 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.

### **2.3 Pengrtian mesin Pelet**

Perancangan Mesin Pembuat Pelet Pakan Ternak Sistem Extruder -  
Keberhasilan usaha peternakan sangat ditentukan oleh 3 faktor yang sama



pentingnya, yaitu: *breeding* (pemuliabiakan bibit), *feeding* (pakan) dan *managem-ent* (tata laksana). Namun jika dilihat dari total biaya produksi dalam usaha peternakan, maka kontribusi pakan ternak adalah yang paling tinggi yaitu sekitar 75% nya.

Seiring dengan pesatnya peternakan di Indonesia, kebutuhan akan pakan ternak pun semakin tinggi. Kondisi ini menyebabkan munculnya permasalahan dalam pembuatan pakan ternak terutama pakan ternak jenis “Pelet”. *Pelet* merupakan suatu pakan ternak yang mempunyai komposisi cukup kompleks. Komposisinya adalah tepung ikan, tepung jagung, tepung bekatul, tepung dedak, ampas tahu, vitamin yang dicampur menjadi satu. Kondisi saat ini, penyampuran bahan pelet tersebut ada yang masih menggunakan cara manual yaitu pengadukan dengan menggunakan tangan ada juga yang menggunakan mesin pengaduk (*mixer*).

Pengadukan secara manual menghasilkan pelet yang kurang homogen jika dibandingkan dengan menggunakan mesin pengaduk (*mixer*). Namun dari kedua cara tersebut, pelet yang dihasilkan berupa gumpalan tidak beraturan dan jika sudah mengering gumpalan yang terlalu besar harus diolah kembali atau dihancurkan. Oleh karena itu penulis membuat “*Mesin Pembuat Pelet Pakan Ternak Sistem Extruder*” dimana pelet yang dihasilkan berupa butiran-butiran kecil yang homogen.

## 2.4 Prinsip Kerja Mesin Pembuat Pelet

Prinsip kerja mesin Pembuat Pelet ini adalah motor menggerakkan pulley, kemudian pulley tersebut dihubungkan dengan poros utama. Pada poros utama

diletakkan *Screw Extruder* yang berfungsi mendorong campuran bahan baku *pelet pakan ternak*. Bahan baku pakan ternak di masukan melalui *Hopper* yang mengarah ke *Screw Extruder*. Di dalam *Screw Extruder*, bahan baku pelet akan teraduk dan terdorong kesaringan pencetak dan keluar melalui *Corong Outlet* dalam bentuk butiran-butiran pelet.

## 2.5 Konstruksi Mesin Pembuat Pelet

Secara umum konstruksi Mesin Pembuat Pelet Pakan Ternak seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.19 Mesin pembuat pelet

## 2.6 Bagian-Bagian Utama Mesin Pembuat Pelet

Bagian-bagian utama Mesin Pembuat Pelet adalah sebagai berikut:

1. Dudukan Mesin, berfungsi sebagai konstruksi utama yang menyokong semua komponen dan sistem yang bekerja pada *Mesin Pembuat Pelet*
2. Sistem Transmisi Puli, berfungsi sebagai penerus daya berupa putaran dari motor listrik ke poros utama atau screw extruder.

3. *Hopper*, berfungsi sebagai pengumpan bahan baku pakan ternak agar terarah menuju *Screw Extruder*.
4. Poros Utama, berfungsi sebagai penyokong *Screw Extruder*
5. *Screw Extruder*, berfungsi sebagai pengaduk dan pendorong bahan baku pakan ternak agar tercampur dengan baik dan bergerak menuju saringan pencetak pelet.
6. *Housing Screw*, berfungsi sebagaiudukan *Screw Extruder* dan pengarah bahan baku pakan ternak agar dapat teraduk dan terdorong oleh *screw extruder* dengan sempurna.
7. Saringan Pencetak Pelet, berfungsi sebagai saringan yang mengubah campuran bahan baku pakan ternak yang telah diaduk menjadi butiran-butiran pelet yang homogen.
8. Corong *Outlet*, berfungsi sebagai pengarah butiran-butiran pelet yang keluar dari mesin.
9. Motor Listrik, berfungsi sebagai penggerak utama sistem mesin.
10. Mixer Bagian ini mempunyai fungsi mengaduk bahan agar lebih homogen dan membawa bahan menuju skrew ekstruder. Mixer ini digerakan oleh motor listrik daya 1Hp/Motor bensin 5,5 Hp dan diatur frekuensi putarnya oleh Puly/Speed Reducer.
11. Skrew dan tabung

Screw dan tabung mempunyai jenis begitu banyak variasinya . fungsi dari skrew adalah untuk membawa, mengaduk dan memotong bahan menuju lubang dies. Skrew digerakan di gerakan dengan motor listrik berkekuatan besar dengan daya 10 Hp. Tekanan dari skrew ini sangat besar sehingga bahan yang

mengandung protein ditekan dengan tekanan besar hingga mengeluarkan minyak dan protein itu sendiri dan memungkinkan lebih mudahnya tercerna ketika peletnya dimakan oleh ikan. Sedangkan tabung berfungsi sebagai pemberi gesekan dan pemotong bahan hingga menjadi lebih rata dan homogen sebelum bahan sampai ke dies.

#### 12. Dies atau cetakan

Dies atau cetakan berfungsi sebagai membentuk bahan yang di bawa oleh skrew dan melewati lubang dies sesuai ukuran yang ada. ukuran bisa dibuat berdasarkan keinginan si pemesan, ukuran mulai dari 2mm. Hanya di berikan 3 ukuran cetakan bawaan.

#### 13. Pisau potong

Pisau potong berfungsi untuk memotong bahan yang telah dibentuk oleh dies panjang atau pendek ukuran potongan ini bisa diatur. Pelet yang telah dipotong ini langsung kering hanya perlu diangin anginkan saja.

### 2.7 Extruder

*Extruder* merupakan suatu proses perubahan material dari bentuk pelet (PE) di *extrusi* (perubahan dari bentuk padat menjadi cair) proses perubahan ini melalui berbagai tahapan panas, tahapan-tahapan panas tersebut antara lain:

1. Material tersebut setelah berada di hopper material tersebut jatuh menuju kedalam screw, tepatnya jatuh kedalam *feeding zone*. Daerah *feeding zone* ini mempunyai daerah yang terdalam. Didalam daerah ini material tersebut mengalami pemanasan.
2. Setelah mengalami pemanasan di daerah *feeding zone* lalu material tersebut masuk kedalam *compression zone*, didalam daerah ini selain material mengalami

proses pemanasan juga material tersebut mengalami compresi sampai material itu meleleh, dan pada daerah ini juga berfungsi untuk mendorong balik udara yang ikut kembali ke bagian umpan (*feeding zone*).

3. Setelah mengalami proses compresi pada daerah compresion zone kemudian material itu bergerak menuju matring zone. Pada proses ini untuk material sendiri mempunyai daerah yang berlekuk saluran dangkal, fungsi dari saluran ini adalah memberikan tekanan balik sehingga lehan menjadi seragam, suhu seragam, selain itu pengukuran penyalurannya tepat melewati *die* dengan laju alir tetap sehingga keluaran sangat seragam dan terkontrol.

4. Proses pemanasan yang terakhir yang dialami oleh material ini adalah pada daerah sekitar *neck* dan *die* biasanya pada daerah ini pemanasan yang digunakan lebih besar dari pemanasan yang sebelumnya.

Proses yang digunakan pada mesin extruder ini sesuai dengan material yang di pakai adalah sebagai berikut:

Polymer	Extruding Temperature Range (°C)	Injection Molding Temperature Range (°C)
Polyethylene	120 <sup>0</sup> -150 <sup>0</sup>	140 <sup>0</sup> -160 <sup>0</sup>
High Density Polyethylene	130 <sup>0</sup> -160 <sup>0</sup>	140 <sup>0</sup> -160 <sup>0</sup>
Polypropylene	160 <sup>0</sup> -190 <sup>0</sup>	160 <sup>0</sup> -200 <sup>0</sup>
Polylactic Acid	170 <sup>0</sup> -200 <sup>0</sup>	160 <sup>0</sup> -190 <sup>0</sup>
High Impact Polystyrene	170 <sup>0</sup> -250 <sup>0</sup>	170 <sup>0</sup> -250 <sup>0</sup>
Acrylonitrile Buladiene Styrene	210 <sup>0</sup> -250 <sup>0</sup>	210 <sup>0</sup> -250 <sup>0</sup>
Nylon 6	140 <sup>0</sup> -250 <sup>0</sup>	140 <sup>0</sup> -250 <sup>0</sup>

Tabel 2.6 Temperatur Material

Untuk mesin extruder ini proses yang sering digunakan pada mesin ini adalah aoutsheath, dan material yang digunakan untuk proses ini adalah bahan-

bahan plastik. Proses penyulungan (*outersheating*) itu sendiri adalah suatu proses pemberian lapisan pelindung dari gangguan elektrik atau mekanik yang dilakukan secara ekstrusi sedemikian rupa, dan bahan atau mekanik yang dilakukan secara ekstrusi sedemikian rupa.

Pada dasarnya proses ekstrusi dapat dibedakan pada cara penekanan terhadap material kerja.

#### **a. Direct Extrusion**

Pada dasarnya proses ekstrusi ini menekan material yang akan dibentuk sampai keluar melalui *die*. Arah tumbukan searah dengan kedudukan *die*, jadi arah keluar material yang diekstrusi dari penampang garis lurus.

Disini proses penekanan material dilakukan dengan perantara fluida cair. Disamping itu juga ekstrusi ini dapat mengurangi gesekan antara penumbuk dengan dinding penumbuk.

#### **b. Lateral Extrusion**

Ekstrusi dilakukan penumbuk terhadap material secara langsung, sehingga material yang akan dibentuk keluar melalui *die*. Arah ekstrusi yang dilakukan adalah tegak lurus dalam arti posisi penumbuk dengan *die* adalah tegak lurus. Pada mesin *extruder* proses ekstrusi dilakukan oleh *screw*, dengan menggunakan temperatur tertentu dan kecepatan putar tertentu pula maka dapat dibuat material pelapis yang siap digunakan untuk melapisi kabel.

#### **c. Jenis-Jenis Ekstrusi**

Jenis ekstrusi dapat dibedakan dari cara perlakuan terhadap material yang akan dibentuk. *Die* yang digunakan untuk proses ekstrusi pada setiap proses ekstrusi juga berbeda. Cara penekanan yang terdapat pada jenis ekstrusi

tergantung dari perlakuan awal yang dilakukan terhadap material yang akan dibentuk. Ekstrusi yang dilakukan dengan cara memberikan temperatur tertentu terhadap material yang akan diekstrusi. Seperti untuk pengerjaan panas yang lainnya, ekstrusi dengan pemanasan saat dibutuhkan panas yang tinggi. Pada ekstrusi ini resiko terjadinya deformasi sangat besar terhadap hasil akhir.

Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pendingin untuk menurunkan temperatur secara cepat sebelum terjadi deformasi. *Die* yang digunakan adalah *die* yang memiliki lubang untuk jalan keluar material yang akan ditekan. Mengenai bentuk lubang *die* disesuaikan dengan jenis produk yang dibuat.

### **1. Ekstrusi Dingin**

Ekstrusi dingin disini tidak menggunakan metode pemanasan seperti halnya ekstrusi panas, tetapi hanya menggunakan temperatur ruang untuk membentuk material menjadi bentuk yang diinginkan, Biasanya ekstrusi dengan ini digunakan untuk membuat peralatan atau komponen utama mobil, sepeda motor, dan juga untuk kebutuhan alat-alat pertanian.

Ekstrusi dingin sendiri mempunyai beberapa keuntungan seperti:

- a) Meningkatkan hasil mekanik ekstrusi dari pengerjaan kekerasan.
- b) Kontrol toleransi yang baik, dengan demikian sedikit hal yang dilakukan untuk *finishing*.
- c) Meningkatkan hasil permukaan akhir.
- d) Angka produksi dan harga kompetitif dengan menggunakan metode ekstrusi dingin dibandingkan menggunakan metode lain

- e) Tingkat *stressing* (tegangan) pada peralatan yang dihasilkan dengan menggunakan metode ini adalah sangat tinggi.

## **2. Impact extrusion**

Impact extrusion sama dengan ekstrusi tidak langsung dan sering kali dimasukkan dalam kategori ekstrusi dingin. Ketebalan pipa ekstrusi lebih kecil dibandingkan *die*, terdapat sela antara pipa penumbuk dengan sisa *die*. Hal ini dimaksudkan agar material atau plat yang akan diekstrusi dengan mengisi ruang kosong pada sisi *die*.

## **3. Hidrostatic Extrusion**

Didalam *hidrostatic extrusion* yang diperlukan untuk proses ekstrusi dihasilkan oleh fluida yang selalu tersedia dalam pengerjaan, akibatnya tidak terjadi gesekan pada dinding penampang selama proses ekstrusi.

Metode ini dapat mengurangi kerusakan pada produk yang dapat terjadi selama proses ekstrusi, sebab penambahan tekanan hidrostatic untuk material yang getas sangat cocok untuk keberhasilan ekstrusi terlihat pada rendahnya gesekan yang terjadi, pemakaian sudut die yang rendah dan rasio ekstrusi yang tinggi. Untuk kegiatan komersial material yang liat cocok digunakan untuk metode *hidrostatic extrusion*. Metode ini biasanya menggunakan temperatur ruang untuk proses pembentukan dan menggunakan minyak dari tumbuhan sebagai fluida, sebab hal ini sangat baik untuk pelumasan dan viskositasnya tidak berpengaruh pada penekanan yang dilakukan.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pada proses ekstrusi suatu material adalah :



## 1. Jenis ekstrusi

Jenis ekstrusi haruslah disesuaikan dengan jenis material yang akan digunakan. Karena sifat dari beberapa material berbeda-beda, maka perlu dilakukan pemilihan jenis ekstrusi yang cocok untuk material tersebut.

## 2. Suhu kerja

Setiap jenis ekstrusi mempunyai suhu sendiri-sendiri tergantung jenis material yang akan diekstrusi. Pada prinsipnya pemberian suhu kerja dimaksudkan untuk mempermudah dalam proses ekstrusi.

## 3. Reduksi penampang

Penampang yang dipakai untuk setiap ekstrusi sangat tergantung pada kualitas bahan dan keadaan permukaannya. Untuk membentuk suatu model yang diinginkan, perlu diperhatikan dalam hal pembuatan penampang dan clearance yang sesuai dengan penumbuk.

## 4. Gesekan

Gesekan dapat terjadi pada semua komponen yang bersinggungan tidak terkecuali pada proses ekstrusi. Untuk menghindari hal tersebut biasanya dilakukan pemberian pelumasan pada sela antara die dan penumbuk. Pelumasan ini bertujuan untuk mengurangi gesekan dan mengurangi resiko keausan.

Pelumasan disini banyak melakukan fungsi lainnya seperti:

- a) Memberikan panas yang timbul dengan mengurangi gesekan sekecil mungkin.
- b) Mengambil panas dari bagian mesin lainnya.

c) Disamping itu juga dapat mengurangi resiko terjadinya karat.

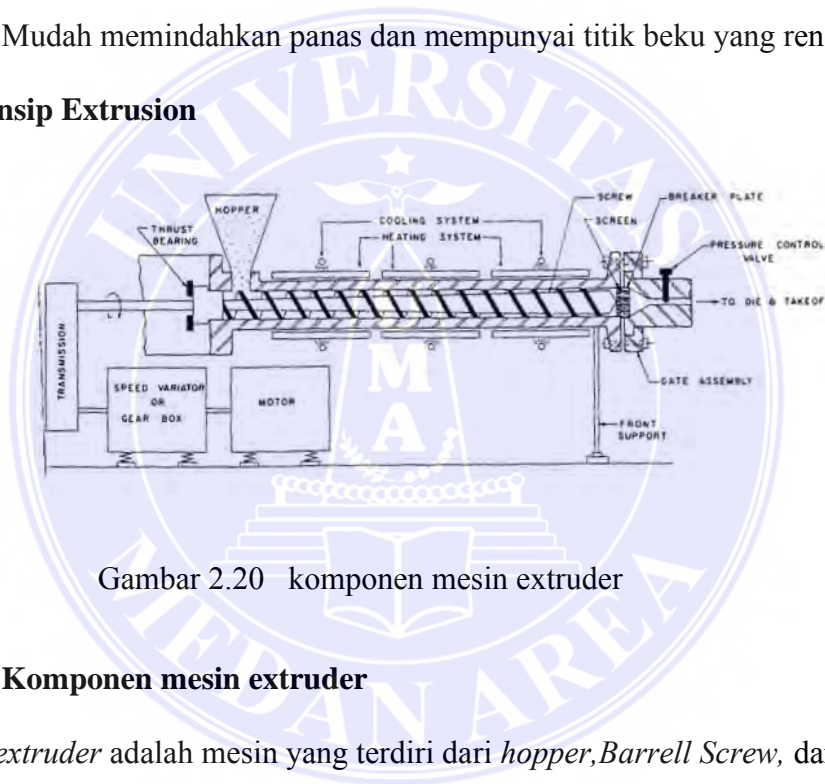
Untuk itulah dibutuhkan sifat dari minyak pelumas yang baik untuk mesin, beberapa sifat dan syarat dari pelumas yang baik adalah:

- 1) Derajat kekentalan harus sesuai dengan jenis operasi mesin.
- 2) Mempunyai daya lekat yang baik.
- 3) Tidak mudah tercampur dengan barang-barang lainnya (kotoran).

Mempunyai flash point yang tinggi dan tidak mudah menguap.

- 4) Mudah memindahkan panas dan mempunyai titik beku yang rendah.

## 2.8 Prinsip Extrusion



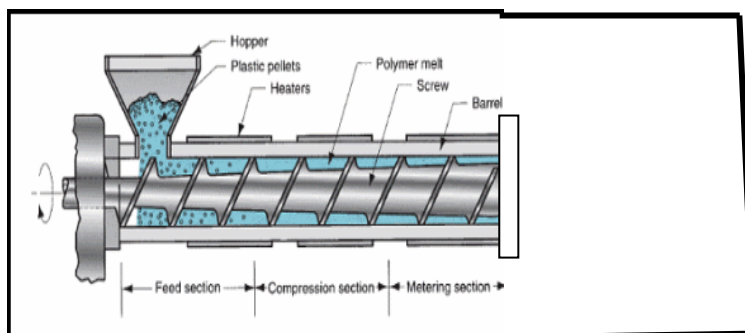
Gambar 2.20 komponen mesin extruder

### a. Komponen mesin extruder

Mesin *extruder* adalah mesin yang terdiri dari *hopper*, *Barrell Screw*, dan *Die*

- 1) Screw

*Screw* adalah jantungnya *extruder*, *screw* mengalirkan polimer yang telah meleleh ke kepala *die* setelah mengalami proses pencampuran dan homogenisasi pada lelehan polimer tersebut.



Gambar 2. 21 screw

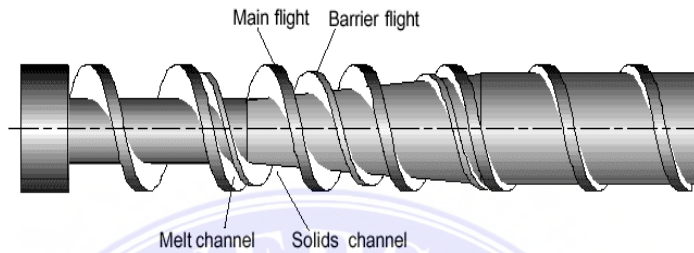
Ada beberapa pertimbangan dalam mendisain sebuah screw untuk jenis material tertentu, yang paling penting adalah *depth of chanel* (kedalaman kanal). Meskipun *screw* itu mempunyai fungsi secara umum, alangkah baiknya merancang sesuai dengan tipe material yang dipakai untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Jadi untuk contoh optimal proses *screw* bubuk pelet, kemudian diikuti *screw* untuk bahan bubuk pelet.

a) *Screw* PVC

Karena kita ketahui PVC adalah material yang tidak stabil dalam keadaan panas, maka untuk proses ini memerlukan *screw* dengan kedalaman chanel yang lebih, sedikit bahkan tidak ada zona matering sama sekali, bahan dilapsisi dengan *hardchrom*, ujung *screw* berbentuk krucut menghindari material tertahan. Diameter *screw* bervariasi antara 30 mm sampai dengan 140 mm L/D rasio bervariasi antara 18 - 22 untuk *singlescrew* dan 16 - 18 untuk *double/twinscrew*. Kompresi *screw* bervariasi antara 1,5 - 22 : 1 baik untuk *single screw* maupun *twin*. *Venting* (lubang) pada *extruder* dipakai untuk menghilangkan uap/gas.

b) *Screw* PP/PE

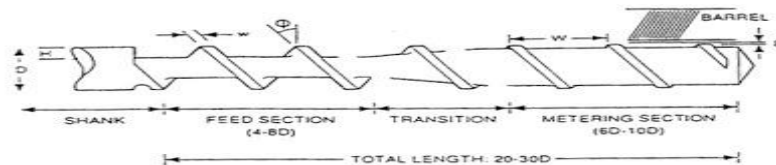
*Screw* PP/PE hampir sama, tetapi *screw* ini di disain dengan chanel yang dangkal, kompresi tiba-tiba dan zona matering yang lebih panjang. L/D rasio bervariasi 24 : 1 sampai dengan 33 : 1, diameter *screw* 20 mm sampai dengan 250 mm, kompresi rasio 2,5 sampai 3,1.



Gambar 2. 22 *Screw* PP

c) *Type Screw barrier* (2 ulir)

Pada kasus-kasus tertentu atau permintaan disain khusus, *screw* tidak dapat menyelesaikan proses leleh secara sempurna. Jadi dalam kasus tertentu *extruder* berisi material plastik yang belum leleh, ini dapat di cegah dengan membuat *screw* ulir kedua (*barrier*) pada kanal. *Barrier* ini dapat memotong dan memaksa hanya plastik leleh bisa lewat. Jadi design *barrier* ini memastikan lelehan plastik komplit/ selesai pada *extruder*.



Gambar 2. 23 *Type Screw barrier*

## 2.9 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.

### 2.9.1 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.

#### 2.9.1.1 Jenis Ulir Menurut Arah Gerakan Jalus Ulir

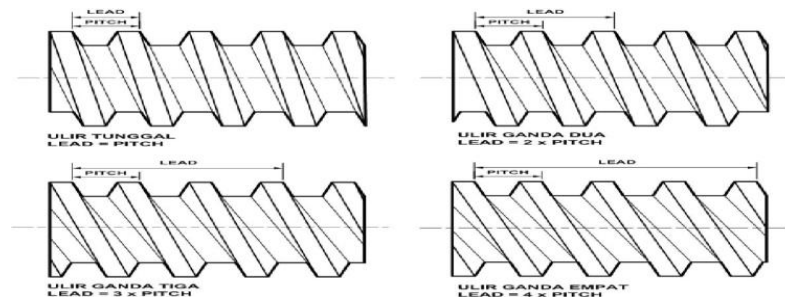
Menurut arah gerakan ulir dapat dibedakan dua macam ulir yaitu ulir kiri dan ulir kanan. Untuk mengetahui apakah satu ulir termasuk ulir kiri atau ulir kanan dilihat arah kemiringan sudut sisi ulir. Atau bisa juga dicek dengan memutar pasangan dari komponen- komponen yang berulir misalnya mur dan

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

### 2.9.1.2 Jenis Ulir Menurut Jumlah Ulir Tiap Gang (Pitch)

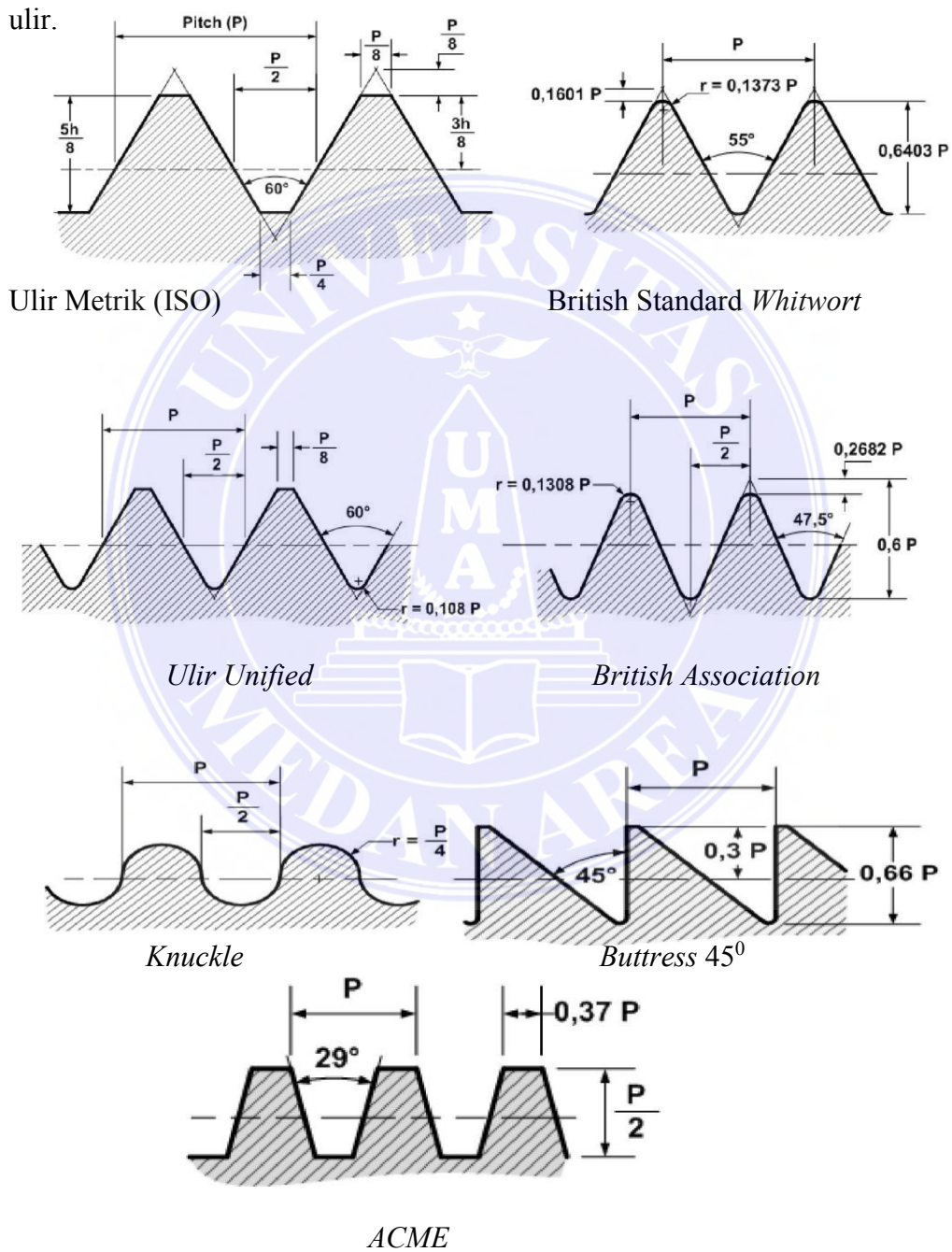
Dilihat dari banyaknya ulir tiap gang (pitch) maka ulir dapat dibedakan menjadi ulir tunggal dan ulir ganda. Ulir ganda artinya dalam satu putaran (Dari puncak ulir yang satu ke puncak ulir yang lain) terdapat lebih dari satu ulir, Misalnya dua ulir, tiga ulir dan empat ulir. Untuk ulir ganda ini biasanya disebutkan berdasarkan jumlah ulirnya, Misalnya gandadua, 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 2.24 Ulir tunggal dan ulir ganda

### 2.9.1.3 Jenis Ulir Menurut Bentuk Sisi Ulir

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



Gambar 2.25 Jenis-jenis ulir menurut bentuk sisi ulir

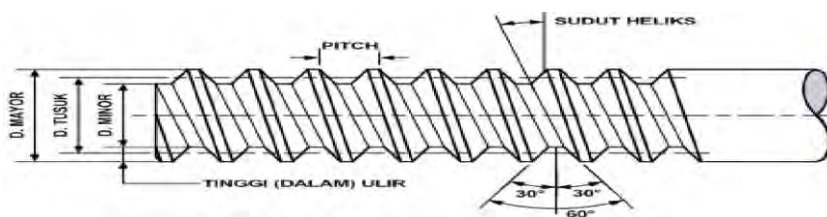
## 2.10 Fungsi Ulir

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:

- 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 Standard*.
- 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.
- Sebagai salah satu alat untuk mencegah terjadinya kebocoran, terutama pada sistem ulir yang digunakan pada pipa ini adalah ulir-ulir *Whitworth*.

## 2.11 Beberapa Istilah Penting Pada 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 2.26 . 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 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 merusakkan 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  $60^\circ$ . Untuk ulir *whitworth* sudut ulirnya  $55^\circ$ .
6. Kedalaman ulir adalah jarak antara diameter inti dengan diameter luar.

**BAB III**  
**METODOLOGI PERANCANGAN**

**3.1 Waktu Dan Tempat**

Tempat penelitian dilaksanakan di laboratorium produksi Universitas Medan Area Jurusan Teknik Mesin. Dan jadwal penelitian dapat dilihat pada tabe.

**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 3.3 Bahan Dan alat Dalam Merancang Mesin Pelet

NO	Bahan	No	Alat
1.	Baut dan Mur	1.	Mesin Las
2.	V-belt	2.	Mesin Gerinda
3.	Ulir/ screw	3.	Gergaji Besi
4.	Besi Plat	4.	Kunci Pas
5.	Kawat Las	5.	Kunci Inggris
6.	Sporoket	6.	Pulpen
7.	Pulley	7.	Pensil
8.	Plat Seng	8.	Kalkulator
9.	Sabuk	9.	Mistar
10.	Besi siku	10.	Motor listrik
11.	Tabung screw	12.	Mesin bor

### 3.3 Prosedur Perancangan

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan cara studi literatur (kepuustakaan), melakukan eksperimen, survei kelapangan dan melakukan pengamatan tentang alat pembuat pakan ikan bentuk pelet. Kemudian dilakukan perancangan bentuk dan pembuatan atau perangkaian komponen-komponen alat pakan ikan bentuk pelet. Setelah itu, dilakukan pengujian alat, pengamatan parameter.

### 3.4 Komponen Alat

Alat pencetak pakan ikan bentuk pelet ini mempunyai beberapa bagian penting yaitu:

#### 1. Krangka Alat

Krangka alat ini berfungsi sebagai pendukung komponen lainnya, yang terbuat dari besi plat. Alat ini mempunyai panjang 75 cm, lebar 45 cm dan tinggi 85 cm.

#### 2. Motor bensin

Motor bensin adalah sumber penggerak untuk menggerakkan setiap komponen alat pencetak pakan ikan bentuk pelet. Pada alat ini digunakan motor dengan spesifikasi 5,5 HP dan kecepatan putaran sebesar 1440 rpm.

#### 3. Poros

Berletak di tengah yang terbuat dari besi as dengan diameter 1 inci.

#### 4. Bearing/bantalan

Berfungsi sebagai penunpu poros terletak di krangka alat..

#### 5. Pulley

Pulley pada alat ini berfungsi sebagai produksi putaran yang dikehendaki pulley yang digunakan pada alat ini adalah pulley jenis alur V (V-belt), Pulley berdiameter 3 inci terdapat pada motor bensin dan pulley berdiameter 5 inci terdapat pada poros.

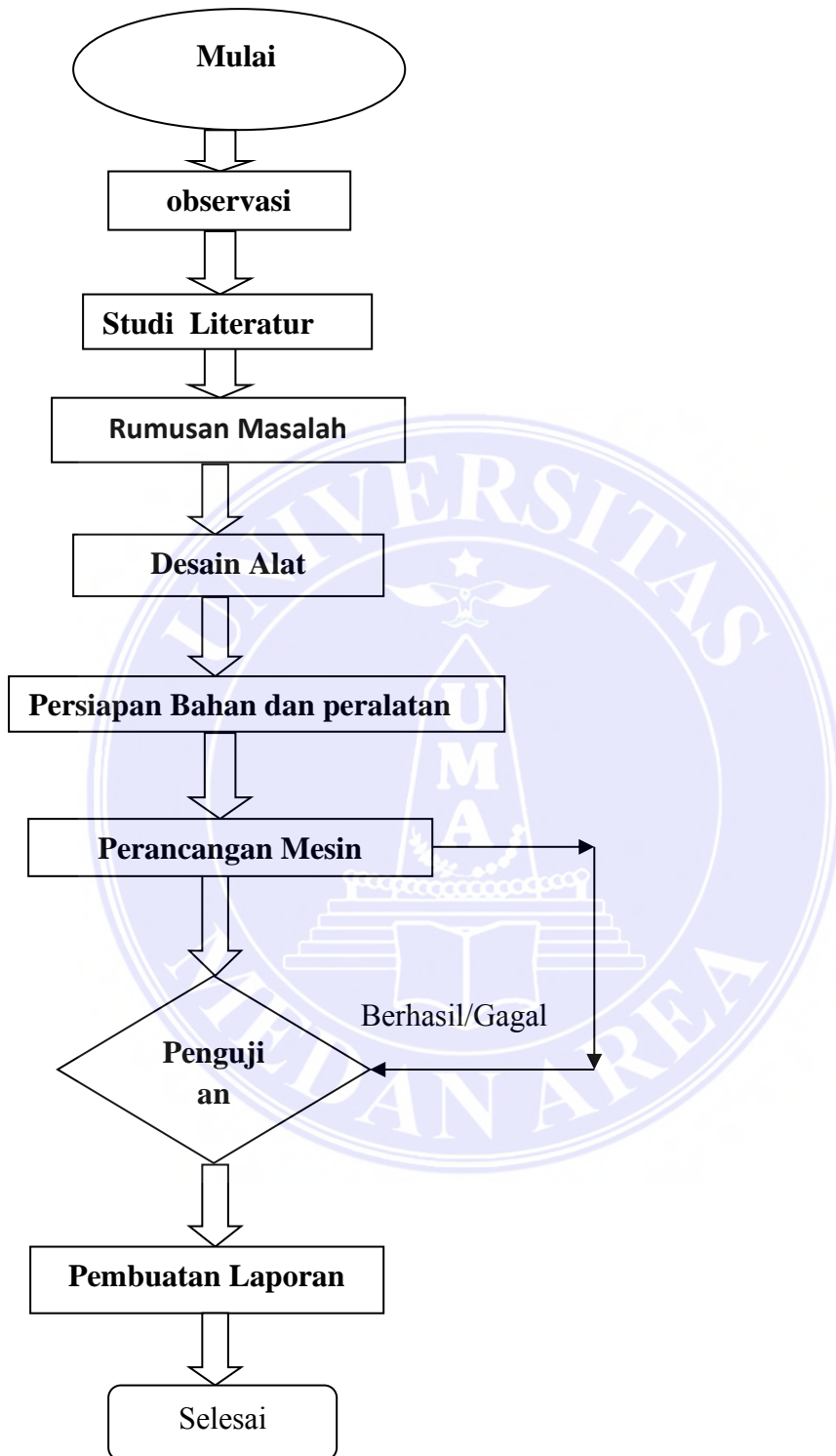
## 6. Cetakan

Plat besi yang berlubang berfungsi sebagai tempat terbentuknya pakan ikan berbentuk pelet.

1. Saluran pemasukan adonan pakan ikan. Berfungsi sebagai tempat adonan yang akan dibentuk oleh alat.
2. Saluran Pengeluaran pelet yang sudah terbentuk. Berfungsi sebagai saluran pengeluaran pelet



### 3.5 Diagram Alir Perencanaan Mesin Pembuat Pelet Ikan



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil uji coba produksi pellet maka dapat di proses dan di simpulkan sebagai berikut:

1. Mesin bekerja pada putaran 864 Rpm.
2. Proses produksi dapat dilakukan secara maksimal apabila bahan baku memiliki kadar air  $\leq 10\%$ .
3. Hasil akhir bahan pellet dengan diameter 3 mm, dan panjang 2 mm.
4. Pisau yang digunakan sebanyak 2 buah

#### **5.2 Saran**

1. Putaran mesin harus  $\leq 864$  Rpm
2. Kadar air pada bahan baku harus pada 10 %
3. Komposisi bahan baku harus sesuai.
4. Mesin bekerja dalam waktu 1 jam dan mampu memproduksi 50 kg pelet.
5. Setelah pemakaiansebaiknya alat tersebut dibersihkan dengan cara membuka dan memisahkan rumah ulir dari silinder.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aria Triwissaka, dkk. *Teknologi Pengolahan Limbah dan Sisa Hasil Ternak*. Tugas Akhir tidak diterbitkan. Surabaya: Institut Teknologi 10 Nopember.2014.
- Ayuda, B. 2011. *Kandungan Serat Kasar, Protein Kasar, dan Bahan Kering Pada Limbah Nangka yang Difermentasi Dngan Trichoderma Viride dan Bacillus subtilis Sebagai Bahan Pakan Alternarif Ikan*. Skripsi. Universitas Airlangga.
- Anonim2, 2011, *Membuat mesin pembuat pakan ikan*.
- Daryanto, 1984. *Dasar-dasar teknik mesin*. Bina Aksara, Jakarta. Daryanto. 1993. *Dasar-dasar teknik mesin*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Devi, Ariestya Meta. 2010. *Size Enlargement pada Ekstruder (Tugas Makalah Satuan Operasi Mekanik)*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka.
- Jogiyanto Hartono MBA. Ph. D.2012. *Analisis dan Desain. Andi*. Yogyakarta.
- Khairuman., Amri khairul. 2002. *Membuat pakan ikan konsumsi*. Agro Media Pustaka, Jakarta.



Murtanto, Eko 2015. *Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Mega 16*. Skripsi Thesis, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Niemann G., Budiman Dipl. Ing, Anton., Bambang Prambodo, 1981.

*Elemen Mesin*. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Rafli, 2007. *Rancang bangun mesin pencetak pelet*. Skripsi, Polteknik Negeri Medan.

Sularso, Suga kyokatsu. 2018. *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin 10 th edition* Jakarta: PT Pradnya paramita

Sym Abidirizal. 2010. *Perencanaan proses produksi pelet ikan dengan kapasitas 2 ton/jam*, Institut Teknologi sepuluh nopember.

Satriyo dkk. *Balai Besar Pengembangan Mekanisme Pertanian situgadung*.

Legok. Tangerang. [http:// www.cabi.net.id](http://www.cabi.net.id). Diakses Pada tanggal 21 Mei 2018.

Tata Subtabri. 2012. *Analisis Sistem Informasi*. Andi. Yogyakarta.

Uslianti Silvia, dkk. *Rancangan Bangun Mesin Pelet Ikan Untuk Kelompok Usaha Tambak Ikan*. Universitas Tanjung pura. [Jurnal.Untan.ac.id/index.php](http://Jurnal.Untan.ac.id/index.php)

[Elkha/article/view/9129](http://Elkha/article/view/9129) diakses Pada tanggal 13 Mesi 2018.

Zikri, *Rancang Bangun Mesin Pembuat pelet untuk Pakan Terank*. Tugas Akhir Tidak Diterbitkan. Padang. Politeknik Universitas Andalas. 2008.

<http://www.Coursehero.com>, *Ekstrusi Bahan Pangan*. Diunduh tanggal 11

April 2019.

<http://fdokumen.com>, *Alat Pengekstrusi Ulir Tunggal*. Diunduh tanggal 11

April 2019

