

**INOVASI TEKNOLOGI PENGERINGAN PASCA-EKSTRUSI  
UNTUK MENINGKATKAN STABILITAS  
DAN DAYA TAHAN PELET APUNG**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**AZAI RADO JUJUR S. NABABAN**

**208130060**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/4/26

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

Access From (repository.uma.ac.id)23/4/26

## HALAMAN JUDUL

# INOVASI TEKNOLOGI PENGERINGAN PASCA-EKSTRUSI UNTUK MENINGKATKAN STABILITAS DAN DAYA TAHAN PELET APUNG

## SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

Oleh:

**AZAI RADO JUJUR S. NABABAN**

**208130060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Inovasi Teknologi Pengeringan Pasca-Ekstrusi  
Untuk Meningkatkan Stabilitas dan Daya Tahan  
Pelet Apung  
Nama Mahasiswa : Azai Rado Jujur S. Nababan  
NIM : 208130060  
Fakultas : Teknik



Tanggal Lulus : 02 Juni 2025

## HALAMAN PERNYATAAN

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 05 Mei 2025



Azai Rado Jujur S, Nababan

208130060

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPS/TESIS UNTUK KEPENTINGAN

---

---

### AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azai Rado Jujur s. Nababan  
NPM : 208130060  
Program studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah yang berjudul : Analisis Potensi Penggunaan Bahan Bakar Oli Bekas Dalam Konteks Pembangunan Energy Berkelanjutan. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat Di : Medan

Pada Tanggal : 05 Mei 2025

Yang Menyatakan



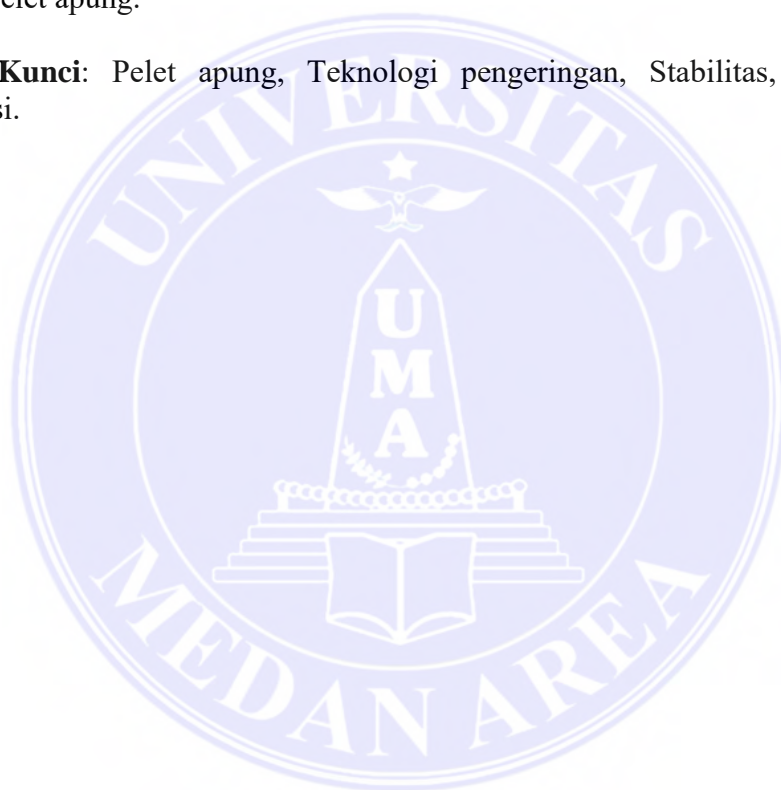
Azai Rado Jujur S. Nababan

208130060

## ABSTRAK

Pelet apung merupakan pakan penting dalam akuakultur yang memiliki keunggulan dalam efisiensi pemberian makan dan pengelolaan limbah. Proses pengeringan pasca-ekstrusi memegang peranan penting dalam menentukan kualitas akhir pelet, termasuk stabilitas dan daya tahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji teknologi pengeringan pasca-ekstrusi yang inovatif guna meningkatkan stabilitas dan daya tahan pelet apung. Metode yang digunakan meliputi perbandingan antara teknologi pengeringan tradisional dan teknologi pengeringan baru yang diusulkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi pengeringan baru secara signifikan meningkatkan stabilitas dan daya tahan pelet apung.

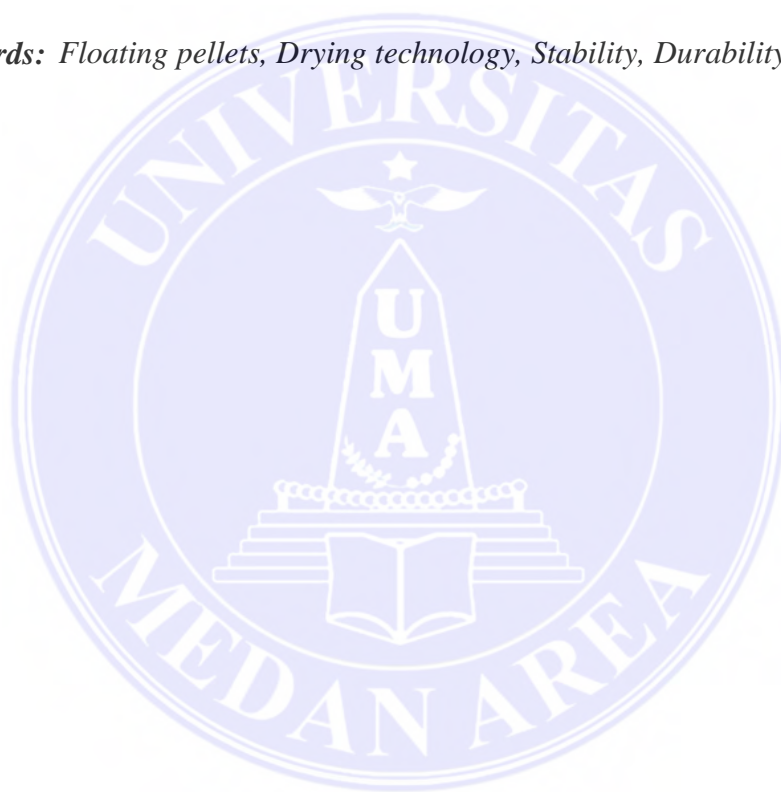
**Kata Kunci:** Pelet apung, Teknologi pengeringan, Stabilitas, Daya tahan, Ekstrusi.



## **ABSTRACT**

*Floating pellets are an important feed in aquaculture which has advantages in feeding efficiency and waste management. The post-extrusion drying process plays an important role in determining the final quality of the pellets, including stability and durability. This research aims to develop and test an innovative post-extrusion drying technology to increase the stability and durability of floating pellets. The method used includes a comparison between traditional drying technology and the proposed new drying technology. Floating pellets, Drying technology, Stability, Durability, Extrusion.*

**Keywords:** *Floating pellets, Drying technology, Stability, Durability, Extrusion.*



## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahirkan di Tonduhan Pada Tanggal 28 Januari 2003 Anak dari Ayah Resbin Nababan dan ibu Sediana Butar-butar. Tahun 2020 Penulis lulus dari SMK CINTA RAKYAT PEMATANG SIANTAR kemudian pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah Inovasi Teknologi Pengeringan Pasca-Ekstrusi Untuk Meningkatkan Stabilitas dan Daya Tahan Pelet Apung.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Ir.H. Darianto, M.Sc selaku pembimbing yang telah banyak memberikan saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah saya Resbin Nababan dan ibu saya Sediana Butar-butar dan saudara kandung saya Andri fijai agustua Nababan dan kakak Tika Rumapea serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya. Ungkapan terima kasih juga kepada Wida wenty panjaitan yang selalu mendukung saya dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir/skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir/skripsi ini. Penulis berharap tugas akhir/skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan Pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Penulis,



Azai Rado Jujur S. Nababan

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPS/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK .....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Batasan Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pelet Apung.....	7
2.2 Teknologi Ekstrusi dalam Pembuatan Pelet.....	12
2.3 Stabilitas dan Daya Tahan Pelet Apung.....	21
2.4 Analisis Data .....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	25
3.2. Bahan dan Alat.....	26
3.3. Metodologi Penelitian .....	34
3.4. Populasi Dan Sampel.....	34
3.5. Prosedur Penelitian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	37
4.1. Hasi Penelitian .....	37

4.2. Pembahasan.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA .....	52
Lampiran .....	55

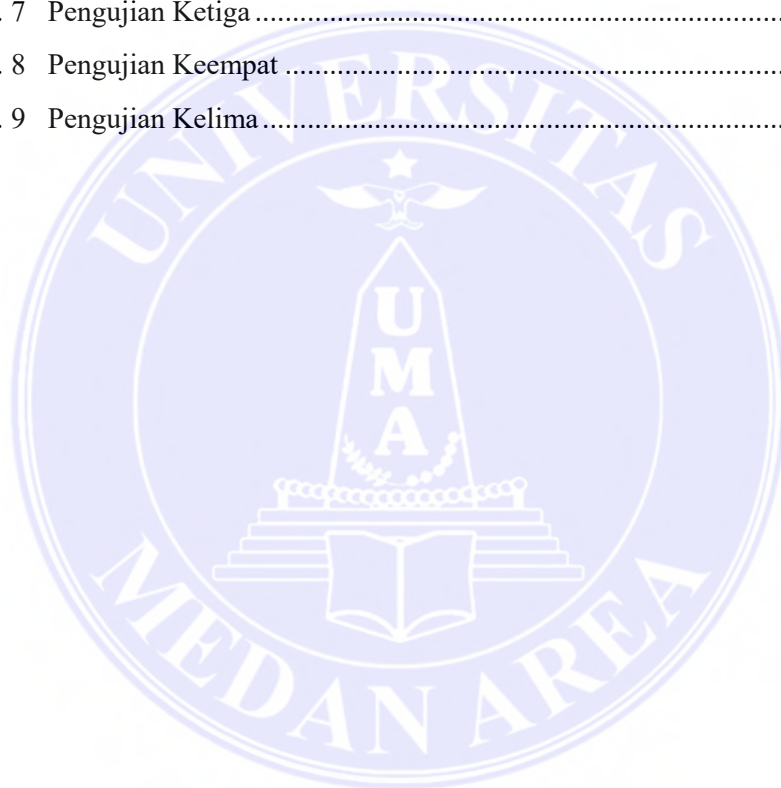


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Tepung Ikan.....	26
Gambar 3. 2. Tepung Kedelai .....	27
Gambar 3. 3. Tepung Jagung .....	28
Gambar 3. 4. Tepung Tapioca.....	29
Gambar 3. 5. Minyak Ikan .....	30
Gambar 3. 6. Mesin Sangrai.....	31
Gambar 3. 7. Timbangan.....	32
Gambar 3. 8. Thermometer .....	32
Gambar 3. 9. Moisture Meter.....	33
Gambar 3. 10. Diagram Alir Penelitian .....	36
Gambar 3. 1. Tepung Ikan.....	26
Gambar 3. 2. Tepung Kedelai .....	27
Gambar 3. 3. Tepung Jagung .....	28
Gambar 3. 4. Tepung Tapioca.....	29
Gambar 3. 5. Minyak Ikan .....	30
Gambar 3. 6. Mesin Sangrai.....	31
Gambar 3. 7. Timbangan.....	32
Gambar 3. 8. Thermometer .....	32
Gambar 3. 9. Moisture Meter.....	33
Gambar 3. 10. Diagram Alir Penelitian .....	36
Gambar 4. 2. waktu uji.....	42
Gambar 4. 3. Grafik temperature .....	43
Gambar 4. 4. Grafik kadar air awal dan kadar air akhir.....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian.....	25
Tabel 4.1. Spesifikas Mesin .....	37
Tabel 4. 2. Perhitungan stabilitas .....	38
Tabel 4. 3. Sampel Pengujian kadar air .....	39
Tabel 4. 4. Analisis daya tahan pelet.....	40
Tabel 4. 5. Tabel pengujian.....	41
Tabel 4. 6 Pengujian Kedua .....	41
Tabel 4. 7 Pengujian Ketiga .....	41
Tabel 4. 8 Pengujian Keempat .....	42
Tabel 4. 9 Pengujian Kelima.....	42



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Industri akuakultur merupakan salah satu sektor yang mengalami pertumbuhan pesat dalam beberapa dekade terakhir. Permintaan akan produk perikanan yang terus meningkat memerlukan sistem budidaya yang efisien dan berkelanjutan (Triani, 2023). Pakan ikan, khususnya pelet apung, memainkan peran penting dalam menentukan keberhasilan budidaya ikan. Pelet apung memiliki keunggulan karena dapat mengapung di permukaan air, memudahkan pengawasan konsumsi pakan oleh ikan dan mengurangi pencemaran air (Saparinto, 2024).

Proses pembuatan pelet apung melalui teknologi ekstrusi mencakup pencampuran bahan baku, pemanasan, dan pembentukan pelet melalui cetakan. Ekstrusi tidak hanya membentuk pelet tetapi juga menciptakan struktur yang memungkinkan pelet untuk mengapung. Namun, proses ini menghasilkan pelet dengan kadar air yang tinggi, yang perlu dikurangi melalui pengeringan agar pelet memiliki umur simpan yang panjang dan tidak mudah rusak (harahap, 2019).

Pengeringan pasca-ekstrusi adalah langkah penting dalam produksi pelet apung. Pengeringan yang efektif dapat mengurangi kadar air hingga tingkat yang aman, mencegah pertumbuhan mikroba, dan mempertahankan kualitas nutrisi (Resnawati, 2020). Berikut adalah beberapa jenis pengering yang umum digunakan dalam industri pakan ikan:

## 1. Pengering Sinar Matahari

Pengeringan sinar matahari adalah metode pengeringan paling yang memanfaatkan panas dari sinar matahari untuk mengurangi kadar air dalam pelet. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai kelebihan dan kekurangan pengering sinar matahari:

### a. Kelebihan Pengering Sinar Matahari

**Biaya Rendah:** Pengeringan dengan sinar matahari tidak memerlukan biaya energi tambahan karena memanfaatkan sumber daya alam yang gratis. Hal ini menjadikan metode ini sangat ekonomis dan cocok untuk industri kecil dan menengah (Swastawati, 2019).

**Sederhana dan Mudah Diterapkan:** Teknologi ini tidak memerlukan peralatan yang kompleks. Dengan peralatan sederhana seperti rak pengering, kain terpal, atau layar anyaman, proses pengeringan dapat dilakukan dengan mudah (Risnawati Tanjung, 2022)

**Ramah Lingkungan:** Pengeringan sinar matahari adalah metode yang ramah lingkungan karena tidak menghasilkan emisi karbon dan tidak memerlukan bahan bakar fosil (Petir Papilo, 2012).

### b. Kekurangan Pengering Sinar Matahari

**Ketergantungan pada Cuaca:** Efektivitas pengeringan sangat bergantung pada kondisi cuaca. Pada hari-hari mendung atau hujan, proses pengeringan dapat terganggu atau menjadi tidak efektif ( Satyaningrum, 2019).

Waktu Pengeringan yang Lama: Pengeringan dengan sinar matahari memerlukan waktu yang relatif lama dibandingkan dengan metode pengeringan mekanis atau berbasis teknologi lainnya. Resiko Kontaminasi: Pelet yang dikeringkan di udara terbuka rentan terhadap kontaminasi oleh debu, serangga, dan mikroorganisme. Ini dapat menurunkan kualitas dan keamanan pelet. Pengendalian Suhu yang Sulit: Pengendalian suhu selama proses pengeringan sinar matahari sulit dilakukan, yang dapat menyebabkan penurunan kualitas nutrisi pada pelet jika terlalu panas. Penggunaan Ruang yang Luas: Metode ini memerlukan area yang luas untuk menjemur pelet, yang mungkin tidak praktis di area yang terbatas (Hadiyanto, 2012).

## 2. Pengering shangrai

Pengering shangrai dirancang untuk memastikan sirkulasi udara yang merata di seluruh ruang pengering. Ini memastikan bahwa pelet yang dikeringkan mendapatkan eksposur yang konsisten terhadap udara panas, sehingga proses pengeringan menjadi lebih efisien. Pengering shangrai sering digunakan untuk produk makanan kering, seperti buah-buahan dan sayuran, yang memerlukan pengeringan yang merata untuk hasil yang berkualitas (Kembaren, 2021).

Kontrol Suhu yang Tepat pada Pengering shangrai dilengkapi dengan sistem kontrol suhu yang canggih, memungkinkan operator untuk mengatur suhu dengan akurat sesuai dengan kebutuhan proses pengeringan. Pengering shangrai memungkinkan pengaturan suhu untuk menjaga kualitas pelet apung tanpa merusak kandungan nutrisinya (Zahria, 2018).

Pengering shangrai dapat mengurangi kadar air dalam pelet dengan cepat dan efisien, mempersingkat waktu pengeringan dibandingkan dengan metode konvensional (Saifudin, 2022).

Kualitas Hasil Pengeringan yang baik hasil pengeringan dengan pengering shangrai umumnya memiliki kualitas yang baik karena prosesnya dirancang untuk menjaga integritas produk (Harun, 2021).

Beberapa penjelasan terkait jenis mesin pengering didapat bahwa pengering jenis shangrai merupakan jenis pengering yang paling efisien. Meskipun metode pengeringan tradisional seperti pengeringan dengan sinar matahari atau oven memiliki beberapa kelemahan, inovasi dalam teknologi pengeringan diharapkan dapat mengatasi kelemahan ini dan memberikan solusi yang lebih efektif. Oleh karena itu, diperlukan peneliti simple dan efisien, oleh sebab itu penelitian ini ditujukan hanya kepada analisa proses pengeringan model shangrai (Jumaludin, 2018).

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh pengering pasca-ekstrusi terhadap stabilitas pelet apung?
2. Bagaimana pengaruh teknologi pengeringan pasca-ekstrusi terhadap daya tahan pelet apung?
3. Bagaimana perbandingan efektivitas antara teknologi pengeringan tradisional dengan teknologi pengeringan baru yang diusulkan?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis Pengaruh Pengering Pasca-Ekstrusi terhadap Stabilitas Pelet Apung.
2. Mengidentifikasi Pengaruh Teknologi Pengeringan Pasca-Ekstrusi terhadap Daya Tahan Pelet Apung.
3. Membandingkan Efektivitas Teknologi Pengeringan Tradisional dan Teknologi Pengeringan sangrai.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan solusi inovatif dalam teknologi pengeringan pasca-ekstrusi yang dapat diimplementasikan dalam industri akuakultur.
2. Meningkatkan kualitas dan daya tahan pelet apung, sehingga mendukung efisiensi budidaya ikan.
3. Memberikan referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya dalam bidang teknologi pakan ikan.

### 1.5. Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan, antara lain:

1. Fokus penelitian hanya pada pengembangan dan penilaian teknologi pengeringan shangrai pasca-ekstrusi untuk pelet apung.
2. Penelitian dilakukan di laboratorium dengan kondisi yang terkontrol, sehingga hasilnya mungkin berbeda jika diterapkan pada skala industri.
3. Analisis hanya mencakup parameter stabilitas fisik dan daya tahan mikroba, tanpa mempertimbangkan faktor ekonomi atau biaya produksi.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pelet Apung

Pelet apung adalah jenis pakan ikan yang dirancang untuk mengapung di permukaan air. Pelet ini dibuat dengan teknologi ekstrusi yang memanfaatkan campuran bahan baku yang dicetak dan dipanaskan untuk menghasilkan pelet dengan kepadatan yang lebih rendah dibandingkan dengan air, sehingga pelet tetap mengapung di permukaan. Pelet apung memiliki beberapa keunggulan dalam konteks akuakultur, terutama dalam hal efisiensi pemberian pakan dan pengelolaan kualitas air (Fajar, 2021).



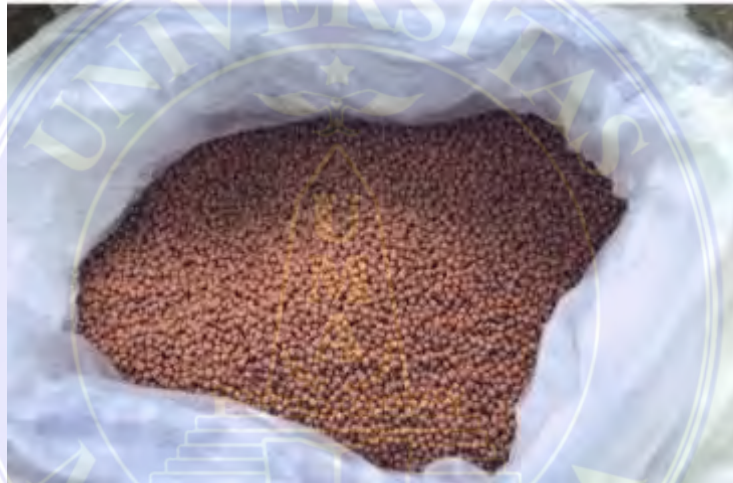
Gambar 2. 1. Pelet Apung

Pelet apung memiliki beberapa jenis dan komposisi, berikut merupakan jenis-jenis pellet dan komposisi pellet apung :

a. Jenis Pelet Apung

1. Pelet Apung Berbutir Kecil

Pelet ini memiliki ukuran kecil dan biasanya digunakan untuk ikan juveniles atau benih ikan. Pelet yang akan melayang dalam air dan tidak hancur selama 2-3 menit akan lebih baik (Selfiana,2020).



Gambar 2. 2. Pelet Ukuran Kecil

2. Pelet Apung Berbutir Sedang

Pelet ini lebih besar dan digunakan untuk ikan remaja atau ikan yang sedang dalam tahap pertumbuhan. Pakan ini biasanya untuk ikan patin, ikan mas, atau ikan gurame (harsojo, 2020). Pelet ini cukup banyak juga di minati oleh pakan ternak ikan karena postur peletnya yang tidak besar dan juga tidak terlalu kecil, sehingga ikan pun tidak kesulitan untuk memakan pelet tersebut (Saparinto, 2017)



Gambar 2. 3. Pelet Ukuran Sedang

3. Pelet Apung Berbutir Besar

Pelet ini berukuran besar dan digunakan untuk ikan dewasa atau ikan yang berada dalam tahap akhir pertumbuhan biasanya pakan ini untuk ikan Pakan untuk ikan kakap merah, ikan tuna, atau ikan salmon (Fahmi,2016)



Gambar 2. 4. Pelet Apung Ukuran Besar

## b. Komposisi Pelet Apung

### 1. Sumber Protein

Protein adalah komponen utama dalam pakan ikan yang mendukung pertumbuhan dan kesehatan ikan. Sumber protein biasanya berasal dari ikan, tepung kedelai, atau tepung daging. Selain itu Protein juga salah satu komponen nutrisi yang sangat penting dalam pakan ikan. Protein terdiri dari rantai panjang asam amino yang merupakan dasar pembangun jaringan tubuh, termasuk otot, enzim, dan hormon. Dalam pakan ikan, protein berperan utama dalam mendukung pertumbuhan, pemeliharaan, dan reproduksi, biasanya protein pelet ini terbuat dari Tepung ikan, tepung kedelai, dan tepung daging sebagai bahan utama dalam pelet (manik, 2021)

### 2. Sumber Karbohidrat

Karbohidrat adalah sumber energi bagi jenis ikan baik itu ikan yang hidup di air tawar maupun hidup di air laut, Karbohidrat juga berfungsi untuk memberikan energi bagi ikan dan mendukung proses metabolisme. Karbohidrat yang biasanya berasal dari biji-bijian dan produk sampingan pertanian seperti Jagung, gandum, dan tapioka. Karbohidrat setelah dipecah dan masuk kedalam tubuh ikan akan menjadi glukosa, yang kemudian digunakan oleh tubuh ikan untuk berbagai aktivitas, seperti berenang, mencari makan, dan mencerna makanan (Niode, 2017)

### 3. Sumber Lemak

Lemak memberikan energi tambahan dan mendukung penyerapan vitamin larut lemak. Satu gram lemak biasanya menghasilkan dua kali lebih banyak energi dibandingkan satu gram protein atau karbohidrat. Kegunaan lemak berfungsi

untuk menyediakan energi yang di mana energi tersebut ialah aktivitas ikan, contoh aktivitas ialah berenang, mencari mangsa, dan melarikan diri jikalau ada musuh yang mendekatinya. Lemak dalam pakan ikan berasal dari minyak ikan atau minyak nabati (Idamardalena, 2017).

#### 4. Vitamin dan Mineral

Vitamin dan mineral sangat penting untuk kesehatan pada ikan dan juga membantu proses pertumbuhan, dan mencegah penyakit sehingga penting untuk menjaga kesehatan, stabilitas dan pertumbuhan pada ikan secara keseluruhan, hal ini membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh ikan, sehingga mereka lebih tahan terhadap penyakit. Tidak hanya itu, penting juga untuk reproduksi yang sukses yang dimana dapat meningkatkan kualitas daging ikan, membuatnya lebih bergizi dan lezat (Nginak, 2013)

##### c. Keuntungan Penggunaan Pelet Apung dalam Akuakultur

###### 1. Pengawasan Konsumsi Pakan yang Lebih Mudah

Dengan adanya pemberian pakan pelet apung dapat memungkinkan pemantauan pakan pelet yang lebih mudah tidak sulit, hal ini karena pelet tetap berada di permukaan air. Memungkinkan petani ikan untuk melihat jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan yang telah di beri makan dan menghindari pemborosan. Hal ini dapat membantu para petani ikan dapat mengamati sisa pada pakan yang berada di permukaan air dan juga dapat menyesuaikan jumlah pakan yang di berikan (Mubaraq, 2022)

###### 2. Pengelolaan Kualitas Air yang Lebih Baik

Kualitas air merupakan faktor penting dalam budidaya ikan. Air yang berkualitas buruk dapat menyebabkan stres, penyakit, dan bahkan kematian pada

ikan. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan pengelolaan kualitas air yang baik dalam budidaya ikan. Pelet ikan, sebagai sumber makanan utama bagi ikan budidaya, dapat memainkan peran penting dalam pengelolaan kualitas air, ikan yang hidup di air berkualitas baik lebih sehat, tumbuh lebih cepat, dan memiliki tingkat kematian yang lebih rendah. Mengurangi pencemaran air, menghemat sumber daya, dan meminimalkan dampak lingkungan.

Pelet apung dapat diformulasikan dengan kandungan nutrisi yang optimal, mendukung pertumbuhan yang cepat dan kesehatan ikan. Pelet yang diformulasikan dengan proporsi protein dan vitamin yang tepat dapat meningkatkan berat badan dan kesehatan ikan (Armayanti, 2024).

### 3. Peningkatan Sistem Pengolahan Pakan

Pelet apung sering kali diproduksi dengan teknologi ekstrusi yang juga memungkinkan pembuatan berbagai jenis pelet dengan bentuk dan ukuran yang bervariasi. Hal ini dapat menghasilkan pelet dengan berbagai bentuk seperti silinder, bola, atau piring.

Pelet apung memungkinkan ikan untuk makan pakan yang lebih efisien dibandingkan dengan pakan tenggelam yang mungkin mengendap di dasar. Pelet apung memastikan bahwa pakan dimakan oleh ikan dan tidak terbuang ke dasar kolam (Romansya, 2016).

## 2.2 Teknologi Ekstrusi dalam Pembuatan Pelet

Ekstrusi adalah proses penting dalam pembuatan pelet, terutama dalam industri akuakultur dan pakan ternak. Proses ini melibatkan pemanasan, pencampuran, dan pemrosesan bahan baku untuk menghasilkan produk akhir

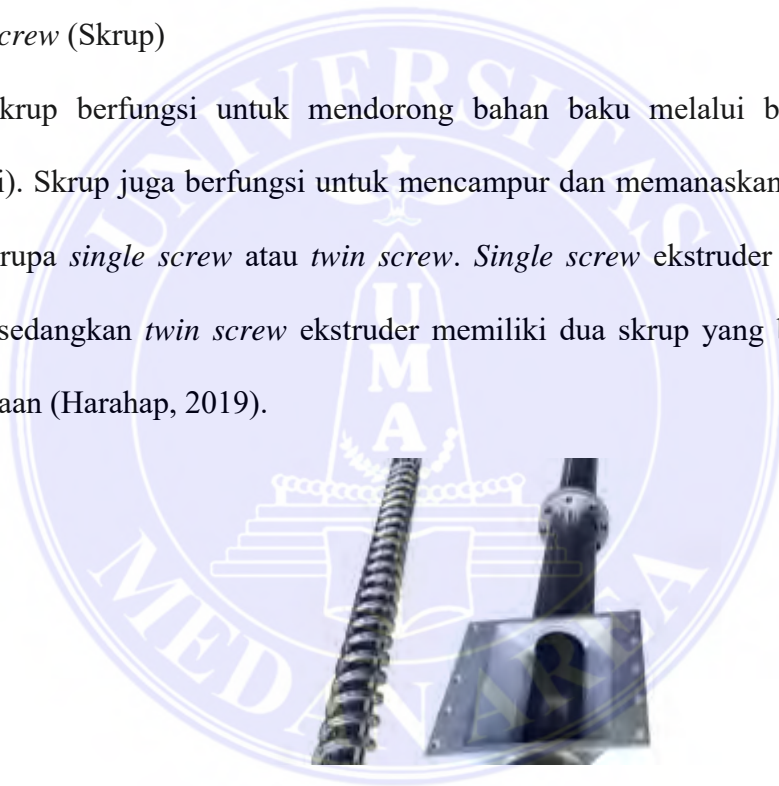
dengan bentuk dan karakteristik yang diinginkan. Pada bagian ini, akan dijelaskan secara rinci tentang proses ekstrusi, komponen-komponen utama dalam mesin ekstrusi, serta faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas pelet (Paradibah, 2021)

### 2.2.1 Prinsip Kerja Mesin Ekstrusi

Mesin ekstrusi terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja secara sinergis untuk memproduksi pelet. Berikut adalah penjelasan tentang komponen-komponen utama dalam mesin ekstrusi dan cara kerjanya:

#### 1. *Screw* (Skrup)

Skrup berfungsi untuk mendorong bahan baku melalui barrel (silinder ekstrusi). Skrup juga berfungsi untuk mencampur dan memanaskan bahan. Skrup bisa berupa *single screw* atau *twin screw*. *Single screw* ekstruder memiliki satu skrup, sedangkan *twin screw* ekstruder memiliki dua skrup yang bekerja secara bersamaan (Harahap, 2019).



Gambar 2. 5. *Screw* (Skrup)

#### 2. *Barrel* (Silinder Ekstrusi)

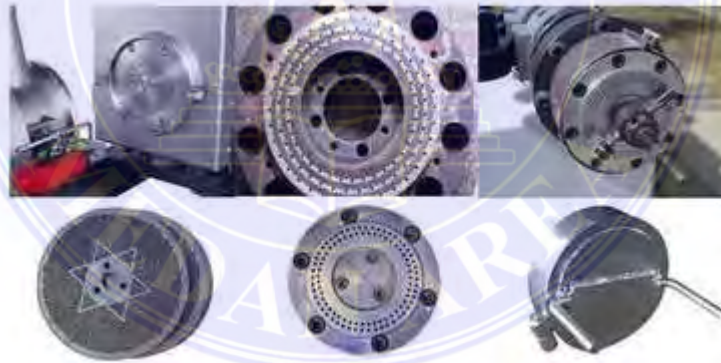
*Barrel* adalah bagian tempat bahan baku dipanaskan dan dicampur. Di dalam *barrel* terdapat elemen pemanas untuk mengatur suhu ekstrusi. *Barrel* dirancang dengan berbagai zona pemanasan untuk mengontrol suhu pada setiap tahap proses ekstrusi (Quarniawati, 2021).



Gambar 2. 6. Barrel (Silinder Ekstrusi)

3. *Die* (Cetakan)

*Die* adalah komponen tempat bahan baku yang telah diproses keluar dalam bentuk pelet. *Die* memiliki berbagai bentuk dan ukuran lubang yang menentukan bentuk pelet akhir. *Die* bisa berupa cetakan bulat, persegi, atau berbentuk lainnya tergantung pada desain pelet yang diinginkan (Mawardi, 2019).



Gambar 2. 7. *Die* (Cetakan)

4. *Feed Hopper* (Trapesium Pemasok)

*Feed hopper* adalah tempat bahan baku dimasukkan ke dalam mesin ekstrusi. *Hopper* ini biasanya dilengkapi dengan pengatur aliran untuk mengontrol jumlah bahan baku yang masuk. *Hopper* didesain untuk memudahkan aliran

bahan baku ke dalam *screw* dan menghindari masalah pengumpanan (kukerja, 2005). Seperti pada Gambar 2.8 berikut:



Gambar 2. 8. *Feed Hopper* (Trapesium Pemasok)

### 2.2.2 Langkah-Langkah Proses Ekstrusi

Berikut adalah tahapan utama dalam proses ekstrusi untuk pembuatan pelet:

#### 1. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku seperti tepung ikan, tepung kedelai, dan sumber protein lainnya dipersiapkan dan diukur sesuai dengan formula pakan. Pengukuran bahan baku, pencampuran bahan, dan penambahan bahan tambahan seperti vitamin dan mineral (Auza, 2023).

#### 2. Pencampuran Bahan Baku

Untuk memastikan bahwa nutrisi didistribusikan secara merata dalam pelet akhir, bahan baku dicampur secara merata. Ini memastikan bahwa setiap pelet yang dihasilkan memiliki tingkat gizi yang seimbang. Untuk melakukan proses pencampuran ini, *feed mixer* digunakan, sebuah alat yang dibuat khusus untuk mengolah berbagai bahan secara menyeluruh. Selama proses pencampuran ini, setiap komponen bahan dicampur dalam proporsi yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga tidak ada ketidakseimbangan dalam komposisi nutrisi.

Penggunaan *feed mixer* juga memastikan bahwa campuran yang dihasilkan

memiliki tingkat homogenitas yang tinggi, sehingga setiap partikel adonan tercampur secara sempurna. Pelet yang dihasilkan akan memiliki tekstur, daya tahan, dan nilai nutrisi yang lebih baik dengan pencampuran yang tepat (Amad, 2023).

### 3. Pemanasan dan Pencampuran dalam *Conditioner*

Untuk meningkatkan kelembutan, homogenitas, dan konsistensi campuran, bahan baku yang telah dicampur kemudian dipanaskan menggunakan uap panas. Proses ini melibatkan beberapa langkah penting, seperti menambah uap panas secara bertahap dan mengaduk secara merata untuk memastikan bahwa seluruh bahan menerima perlakuan yang sama, dan memanaskan campuran pada suhu yang telah ditentukan untuk mendapatkan tekstur yang diinginkan. Bahan baku akan mengalami perubahan fisik dan kimiawi, yang akan mendukung kualitas dan kestabilan produk akhir dengan kombinasi ketiga komponen ini (atstawan, 2020).

### 4. Ekstrusi Bahan Baku

Bahan baku yang telah mengalami proses pemanasan dan pencampuran secara menyeluruh kemudian dipindahkan ke dalam *barrel* untuk menjalani tahap selanjutnya dalam proses pembuatan pelet. Dalam tahap ini, bahan baku akan mengalami perlakuan khusus dengan diberikan tekanan yang tinggi serta suhu yang telah diatur secara optimal guna membantu pembentukan pelet yang berkualitas.

Di dalam barrel, bahan baku diproses oleh *screw* atau ulir yang berputar secara kontinu, sehingga bahan terdorong ke depan sambil mengalami kompresi secara bertahap. Proses ini tidak hanya berfungsi untuk mendorong bahan, tetapi juga membantu meningkatkan densitas serta homogenitasnya sebelum memasuki

tahap pencetakan. Setelah bahan mencapai ujung *barrel*, bahan akan dipaksa melalui *die*, yaitu cetakan khusus yang berfungsi untuk membentuk pelet sesuai dengan ukuran dan bentuk yang diinginkan.

Saat bahan melewati *die*, tekanan dan suhu yang diterapkan akan semakin tinggi, sehingga bahan mengalami perubahan tekstur yang membuatnya lebih padat dan stabil. Setelah keluar dari *die*, pelet yang masih dalam keadaan panas akan mengalami pendinginan untuk mengeraskan strukturnya sebelum tahap penyimpanan atau pengemasan. Dengan demikian, seluruh proses ini memastikan bahwa pelet yang dihasilkan memiliki bentuk yang seragam, kepadatan yang sesuai, serta kualitas yang optimal untuk digunakan sesuai dengan tujuan produksinya. (Sarry, 2019).

## 5. Pendinginan Pelet

Akibat tekanan dan suhu tinggi yang digunakan selama proses pembentukan, pelet yang baru keluar dari mesin ekstrusi masih panas. Oleh karena itu, proses pendinginan yang bertujuan untuk menurunkan suhu secara bertahap dan terkendali diperlukan agar pelet dapat memperoleh tekstur yang tepat dan mempertahankan kualitasnya. Pelet berisiko mengalami deformasi bentuk, ketidakstabilan struktur, dan penurunan kualitas jika tidak didinginkan dengan baik. Hal ini dapat berdampak pada daya tahan dan efektivitas penggunaannya.

Sistem pendingin udara atau pendingin berputar biasanya digunakan untuk melakukan proses pendinginan ini, yang dimaksudkan untuk menurunkan suhu pelet secara merata dan efisien. Fungsi sistem pendingin udara adalah untuk mengalirkan udara dingin ke area di sekitar pelet, yang memungkinkan panas

yang tersimpan dalam material untuk tersebar lebih cepat ke udara sekitarnya. Untuk saat ini, pendingin beroperasi

## 6. Pengeringan Pelet

Setelah ekstrusi dan pendinginan, pelet yang dihasilkan masih mengandung kadar air yang cukup tinggi. Jika kadar air dalam pelet tidak turun ke tingkat yang ideal, pelet akan lebih rentan terhadap jamur dan bakteri serta proses degradasi lainnya yang dapat mengurangi kualitasnya. Oleh karena itu, proses pengeringan menjadi salah satu tahapan produksi pelet yang sangat penting untuk memastikan bahwa pelet memiliki daya simpan yang lebih lama, stabilitas fisik yang baik, dan kualitas yang tetap terjaga selama penyimpanan dan distribusi.

Menggunakan mesin sangrai, juga dikenal sebagai roaster, adalah salah satu metode yang paling umum digunakan dalam industri untuk mengeringkan pelet. Mesin sangrai menggunakan panas tidak langsung yang diberikan secara merata pada permukaan pelet (aulia,2022).

## 7. Pengemasan

Setelah pelet mengering, harus dikemas dalam wadah yang tepat agar dapat dikirim dan disimpan dengan aman. Proses pengemasan adalah tahap akhir yang sangat penting dalam produksi pelet karena bertujuan untuk mempertahankan kualitas produk, melindunginya dari kerusakan fisik, dan mencegah kontaminasi yang dapat menurunkan kualitas selama penyimpanan dan pengangkutan.

Kebersihan adalah hal penting yang harus diperhatikan selama proses pengemasan. Pelet yang telah dikeringkan harus disimpan di tempat yang bersih dan steril agar kotoran, debu, atau mikroorganisme yang dapat merusak kualitasnya tidak masuk. Penggunaan wadah atau kemasan yang tepat juga sangat

penting untuk memastikan bahwa pelet tetap dalam kondisi terbaik saat sampai di tangan pelanggan atau pengguna akhir.(Anwar, 2014).

### 2.2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Pelet Ekstrusi

Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas pelet yang dihasilkan melalui proses ekstrusi meliputi:

#### 1. Kualitas Bahan Baku

Kualitas bahan baku seperti tepung ikan dan bahan tambahan sangat mempengaruhi kualitas pelet. Bahan baku yang berkualitas tinggi akan menghasilkan pelet yang lebih baik. Bahan baku yang segar dan tidak terkontaminasi akan menghasilkan pelet dengan kandungan nutrisi yang baik (Salim, 2024).

#### 2. Kondisi Proses Ekstrusi

Suhu, tekanan, dan kecepatan screw selama proses ekstrusi harus dikendalikan dengan cermat untuk mencapai kualitas pelet yang diinginkan. Suhu yang terlalu tinggi dapat merusak nutrisi, sedangkan suhu yang terlalu rendah dapat menghasilkan pelet yang tidak padat.

#### 3. Desain *Die*

Bentuk dan ukuran die mempengaruhi bentuk dan ukuran pelet. Desain *die* yang tepat akan menghasilkan pelet dengan ukuran dan bentuk yang sesuai. *Die* dengan lubang kecil akan menghasilkan pelet kecil, sedangkan die dengan lubang besar akan menghasilkan pelet besar.

#### 4. Parameter Konditioner

Kondisi pemanasan dan pencampuran dalam kondisioner mempengaruhi homogenitas campuran bahan dan kelembutan bahan baku. Uap panas yang tidak merata dapat menyebabkan campuran yang tidak homogen.

## 5. Waktu Pengeringan

Waktu dan metode pengeringan mempengaruhi kadar air dan stabilitas pelet. Pengeringan yang terlalu lama dapat mengurangi kualitas pelet, sedangkan pengeringan yang tidak cukup lama dapat membuat pelet mudah hancur.

### 2.2.4 Teknologi Ekstrusi Terbaru dalam Pembuatan Pelet

Teknologi ekstrusi terus berkembang untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pembuatan pelet. Beberapa inovasi terbaru meliputi:

#### 1. Ekstrusi dengan Suhu dan Tekanan Variabel

Teknologi terbaru memungkinkan penyesuaian suhu dan tekanan secara dinamis selama proses ekstrusi untuk meningkatkan kualitas pelet. Sistem kontrol suhu dan tekanan otomatis yang dapat disesuaikan selama proses ekstrusi.

#### 2. Penggunaan *Extruder Twin-Screw*

*Extruder twin-screw* menawarkan kontrol yang lebih baik terhadap pencampuran dan pemrosesan bahan dibandingkan dengan *single-screw extruder*. Ekstruder twin-screw digunakan untuk membuat pelet dengan bentuk dan tekstur yang lebih bervariasi.

#### 3. Pengembangan *Die* yang Inovatif

Inovasi dalam desain *die* untuk meningkatkan efisiensi ekstrusi dan menghasilkan pelet dengan ukuran dan bentuk yang lebih beragam. *Die* dengan beberapa lubang atau bentuk yang dapat diubah sesuai kebutuhan produksi.

### 2.3 Stabilitas dan Daya Tahan Pelet Apung

Dalam industri akuakultur, stabilitas dan daya tahan pelet apung merupakan faktor penting yang menentukan efektivitas pakan. Pelet yang stabil dan tahan lama di air memungkinkan ikan mendapatkan nutrisi secara maksimal tanpa menyebabkan pencemaran lingkungan. Berikut adalah pembahasan lebih lanjut mengenai kedua aspek ini.

Stabilitas pelet apung mengacu pada kemampuannya untuk tetap mengapung di permukaan air dalam waktu tertentu tanpa mengalami perubahan struktur yang signifikan. Beberapa factor yang mempengaruhi stabilitas pelet apung :

#### 1. Komposisi Bahan Baku

Komposisi bahan baku merupakan faktor utama yang menentukan kualitas, stabilitas, daya tahan, dan nilai gizi pelet apung. Pemilihan bahan yang tepat akan menghasilkan pelet yang efisien, mudah dicerna oleh ikan, dan memiliki daya apung yang optimal.

#### 2. Proses Ekstrusi

Proses ekstrusi adalah teknik utama dalam pembuatan pelet apung, yang menggunakan suhu dan tekanan tinggi untuk membentuk pelet dengan tekstur yang sesuai, meningkatkan daya apung, serta meningkatkan pencernaan nutrisi bagi ikan.

#### 3. Teknik Pengeringan Pasca-Ekstrusi

Pengeringan pasca-ekstrusi adalah tahap penting dalam produksi pelet apung yang bertujuan untuk mengurangi kadar air, meningkatkan daya tahan, dan memperpanjang umur simpan pelet. Proses pengeringan yang tepat memastikan

pelet memiliki stabilitas tinggi di air, tidak mudah hancur, dan tetap bernutrisi bagi ikan.

#### 4. Ukuran dan Kepadatan Pelet

Ukuran dan kepadatan pelet sangat berpengaruh terhadap daya apung, stabilitas di air, dan efisiensi pemberian pakan dalam akuakultur. Pelet harus disesuaikan dengan jenis dan ukuran ikan agar mudah dikonsumsi serta tidak cepat tenggelam atau larut di air.

## 2.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran akan dianalisis secara statistik untuk menentukan pengaruh teknologi pengeringan terhadap stabilitas dan daya tahan pelet apung. Analisis dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut

### 1. Analisis stabilitas pelet apung

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengukur seberapa lama pelet dapat bertahan di dalam air, yang merupakan metrik penting untuk kualitas pelet, terutama untuk pakan ikan yang membutuhkan pelet dengan daya apung yang baik. Dibandingkan dengan pelet yang dikeringkan dengan mesin sangrai, stabilitas pelet dengan metode konvensional menurun lebih cepat. Mesin sangrai menghasilkan pelet dengan kadar air yang rendah dan pengeringan yang merata, sehingga meningkatkan stabilitas dan kualitas pelet. Mesin sangrai juga menghasilkan hasil yang lebih baik dan kualitas pelet dalam daya apung yang lebih besar.

Untuk menguji stabilitas pelet, pelet direndam dalam air. Hasil perbandingan antara metode konvensional dan mesin sangrai ditunjukkan di bawah ini.

$$S P (\%) = \frac{W_{awal} - W_{akhir}}{W_{awal}} \times 100\%$$

Dimana :

S P : stabilitas pelet dalam air

$W_{awal}$  : berat awal pelet

$W_{akhir}$  : berat akhir pelet

## 2. Daya tahan pelet

Daya tahan pelet mengukur perubahan fisik dan kualitas pelet setelah disimpan, dengan penekanan pada ketahanan pelet yang telah mengalami proses sangrai. Ini penting untuk memastikan bahwa kualitas pelet tetap baik selama periode penyimpanan dan tidak rusak.

$$D T \% = \frac{D S - D K}{D K} \times 100\%$$

Dimana :

D T : daya tahan

D S : daya sangrai

D K : daya konvensional

## 3. Rendemen pelet

Rendem pelet, yang diukur pada mesin sangrai, menunjukkan seberapa banyak produk akhir (pelet sangrai) yang dihasilkan dibandingkan dengan bahan baku awal. Tujuan utama perhitungan dan pengendalian rendemen pelet dalam proses sangrai adalah untuk memastikan efisiensi produksi dan kualitas produk.

Untuk menghitung rendemen pelet menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RD = \frac{B_{awal}}{B_{akhir}} \times 100 \%$$

Dimana :

RD : rendemen

B<sub>awal</sub> : berat awal pelet

B<sub>akhir</sub> : berat akhir pelet



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian

##### 3.1.1 Waktu Penelitian

Waktu yang direncanakan untuk penelitian hasil dari mesin sangrai pelet ini kurang lebih 5 bulan.

##### 3.1.2. Tempat penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di bengkel jalan asem no. 2 desa bandar klippa percut sei tuan percut sei tuan, Deli serdang, Kota Medan, Sumatera Utara.

Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2025																			
		September			Oktober			November			Desember			Januari							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul	■	■	■																	
2	Penulisan Proposal			■	■	■	■														
3	Seminar Proposal					■	■														
4	Proses Penelitian						■	■	■	■											
5	Pengolahan Data								■	■	■	■									
6	Penyelesaian Laporan										■	■	■	■							
7	Seminar hasil																				
8	Evaluasi dan Persiapan Sidang																				
9	Sidang Sarjana																				

## 3.2. Bahan dan Alat

### 3.2.1 Bahan

Adapun bahan yang akan digunakan pada menganalisis mesin ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Tepung Ikan

Tepung ikan, salah satu sumber protein terbaik yang sering digunakan untuk membuat pelet pakan ikan. Inovasi teknologi pengeringan pasca-ekstrusi diperlukan untuk meningkatkan kualitas pelet dengan tujuan meningkatkan stabilitas dan daya tahan pelet apung. Proses pengeringan pasca-ekstrusi sangat penting untuk mengurangi kadar air dalam pelet, yang dapat memperpanjang umur simpan, meningkatkan daya apung, dan menjaga kandungan nutrisi dalam pakan. Teknologi pengeringan yang tepat akan memastikan pelet tidak mudah hancur dalam air.



Gambar 3. 1. Tepung Ikan

## 2. Tepung kedelai

Analisis mesin ini berfokus pada tepung kedelai, yang merupakan sumber protein nabati berkualitas tinggi yang sering digunakan dalam pembuatan pelet pakan ikan. Inovasi dalam teknologi pengeringan pasca-ekstrusi diperlukan untuk meningkatkan daya tahan dan stabilitas pelet apung.

Pengeringan pasca-ekstrusi adalah proses yang sangat penting untuk menurunkan kadar air pelet, meningkatkan daya apung, dan menjaga tekstur dan kepadatan pelet agar tidak mudah hancur di dalam air. Dengan menggunakan teknologi pengeringan terbaik, pelet yang terbuat dari tepung kedelai dapat memiliki ketahanan yang lebih baik, sehingga tidak cepat larut di dalam air dan dapat dikonsumsi oleh ikan dengan lebih efisien.



Gambar 3. 2. Tepung Kedelai

### 3. Tepung jagung

Analisis mesin ini menggunakan tepung jagung, salah satu sumber karbohidrat penting dalam pembuatan pakan ikan. Untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi pelet yang dihasilkan, teknologi pengeringan pasca-ekstrusi harus dikembangkan. Ini akan mencakup peningkatan daya tahan dan stabilitas pelet apung.

Pengeringan pasca-ekstrusi sangat penting untuk meningkatkan daya apung, menjaga kepadatan dan tekstur pelet agar tidak mudah hancur di dalam air. Dengan teknologi pengeringan yang tepat, pelet yang terbuat dari tepung jagung dapat memiliki daya tahan yang lebih baik, daya cerna yang optimal, dan daya simpan yang lebih lama, yang membantu meningkatkan efisiensi budidaya perikanan.



Gambar 3. 3. Tepung Jagung

### 4. Tepung Tapioca

Analisis mesin ini menggunakan tepung tapioka, yang berfungsi sebagai bahan pengikat dan sumber karbohidrat dalam pembuatan pelet pakan ikan. Inovasi teknologi pengeringan pasca-ekstrusi diperlukan untuk meningkatkan kualitas dan kinerja pelet yang dihasilkan, dengan tujuan untuk meningkatkan stabilitas dan dayaapung pelet apung.

Proses pengeringan pasca-ekstrusi membantu mengurangi kadar air dalam pelet, meningkatkan daya apung, dan menjaga tekstur dan kepadatan agar pelet tidak mudah hancur di dalam air. Dengan menggunakan teknologi pengeringan terbaik, pelet yang terbuat dari tepung tapioka akan memiliki karakteristik yang lebih baik daripada pelet yang dibuat dengan bahan lain.

Dengan inovasi ini, produksi pelet apung berbasis tepung tapioka dapat dilakukan secara lebih efisien, yang menghasilkan pakan yang lebih stabil, berkualitas tinggi, dan penuh nutrisi. Ini akan membantu pertumbuhan ikan secara optimal dalam sistem budidaya perikanan kontemporer.



Gambar 3. 4. Tepung Tapioca

#### 5. Minyak Ikan

Dalam analisis mesin ini, bahan utama yang digunakan adalah "minyak ikan", sumber lemak esensial yang kaya akan asam lemak omega-3 dan omega-6,

yang sering digunakan dalam pembuatan pelet pakan ikan untuk meningkatkan nilai gizi, palatabilitas, dan efisiensi pakan. Namun, untuk memastikan pelet yang dihasilkan memiliki kualitas terbaik, diperlukan "inovasi teknologi pengeringan pasca-ekstrusi" yang meningkatkan stabilitas dan daya tahan.

Proses pengeringan pasca-ekstrusi sangat penting untuk mengurangi kadar air dalam pelet, memastikan minyak ikan diserap dengan baik ke dalam pelet, dan meningkatkan ketahanan pelet agar tidak mudah hancur di dalam air. Pengeringan yang sempurna juga membantu mencegah oksidasi lemak, yang dapat mengurangi kualitas nutrisi dan menyebabkan bau tengik pada pelet.



Gambar 3. 5. Minyak Ikan

### 3.2.2 Alat

Adapun alat yang akan digunakan untuk menganalisis mesin ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Mesin sangrai

Mesin sangrai adalah subjek utama analisis ini karena berfungsi sebagai alat utama dalam proses pengeringan pelet setelah tahap ekstrusi. Mesin sangrai dibangun untuk menggunakan pemanasan tidak langsung untuk mengurangi kadar

air dalam pelet sehingga proses pengeringan dapat berlangsung secara merata, efektif, dan terkendali.

Dalam proses produksi pelet, mesin sangrai digunakan untuk mencapai kadar air yang ideal sehingga pelet yang dihasilkan memiliki stabilitas tinggi, daya tahan lebih lama, dan tidak mudah hancur saat digunakan dalam lingkungan perairan. Selain itu, mesin sangrai meningkatkan daya simpan pelet, menghentikan jamur dan mikroorganisme dari berkembang biak, dan menjaga kualitas nutrisi yang terkandung dalam bahan baku pelet.



Gambar 3. 6. Mesin Sangrai

## 2. Timbangan

Timbangan berperan penting dalam proses produksi pelet apung untuk memastikan setiap bahan baku ditakar dengan akurat sebelum dan sesudah proses pengeringan. Inovasi teknologi pengeringan pasca-ekstrusi membantu meningkatkan stabilitas dan daya tahan pelet, sementara timbangan memastikan konsistensi berat, kualitas, dan efisiensi produksi dalam setiap tahap pengolahan.



Gambar 3. 7. Timbangan

3. Thermometer



Gambar 3. 8. Thermometer

Thermometer sangat penting untuk mengontrol suhu selama proses pengeringan pasca-ekstrusi untuk memastikan pelet dikeringkan pada suhu yang ideal. Inovasi dalam teknologi pengeringan pasca-ekstrusi meningkatkan "stabilitas dan daya tahan pelet apung" sementara thermometer memastikan suhu tetap stabil untuk kualitas pelet yang ideal.

4. Moisture Meter

Moisture meter digunakan sebagai alat untuk mengukur kadar air dalam pelet untuk memastikan tingkat kekeringan yang ideal, sehingga proses pengeringan dapat dikontrol secara efektif.

Kadar air yang tepat sangat penting untuk menjaga kualitas, daya tahan, dan stabilitas pelet apung, agar tidak mudah hancur saat digunakan dalam air dan memiliki daya simpan yang lebih lama. Inovasi dalam teknologi pengeringan pasca-ekstrusi memungkinkan pengurangan kadar air dalam pelet secara lebih efisien dan terkontrol, yang menghasilkan pelet dengan tekstur yang lebih padat, daya apung yang lebih lama, dan nilai nutrisi yang tetap terjaga. Moisture meter memastikan bahwa kadar air pelet sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, sehingga pelet tidak terlalu lembab, yang dapat menyebabkan pertumbuhan mikroor atau jamur.



Gambar 3. 9. Moisture Meter

### 3.3. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan yaitu metode kuantitatif, Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menguji metode pengeringan pasca-ekstrusi yang dapat meningkatkan stabilitas dan daya tahan pelet apung. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini mencakup persiapan produksi pelet apung dan analisis data

### 3.4. Populasi Dan Sampel

Pada penelitian ini populasi yang dibahas yaitu sebuah pelet yang akan dikeringkan menggunakan mesin sangrai, dengan batasan sampel yang akan digunakan dalam proses penelitian yaitu dengan mengeringkan pelet dan menganalisis hasil yang sudah dikeringkan dengan mesin sangrai.

### 3.5. Prosedur Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mngembangkan inovasi dalam proses pengeringan pasca ekstrusi untuk meningkatkan stabilitas dan daya tahan pelet apung dengan menggunakan mesin sangrai. Proses penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yang mencakup proses sebagai berikut.

#### 1. Pengujian stabilitas pelet

Tujuan dari pengujian stabilitas pelet adalah untuk mengevaluasi kapasitas pelet untuk menahan berbagai elemen eksternal yang dapat memengaruhi kualitasnya, seperti air, tekanan, dan gesekan. Untuk memastikan bahwa pelet tetap berkualitas, tidak mudah hancur, dan tahan terhadap tekanan mekanis selama penyimpanan dan penggunaan, uji ketahanan dalam air dan uji kekerasan

digunakan. Hasil uji ini sangat penting untuk memastikan bahwa pelet tetap kuat dan tidak larut saat direndam.

## 2. Pengujian Kadar air (menggunakan moisture meter)

Untuk mengetahui tingkat kelembaban pelet dengan cepat dan akurat, pengujian kadar air dilakukan dengan menggunakan "meter kelembapan". Kadar air yang tepat sangat penting karena mempengaruhi kualitas, daya tahan, efisiensi penyimpanan, dan penggunaan pelet. Kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan jamur, pembusukan, atau penurunan daya tahan selama penyimpanan, sedangkan kadar air yang terlalu rendah menyebabkan pelet rapuh dan mudah hancur. Hasil pengujian ini membantu produsen mengontrol kualitas produk, menjamin bahwa pelet tetap stabil, dan meningkatkan efisiensi penggunaan pelet untuk berbagai tujuan, seperti pakan ternak.

## 3. Pengujian Daya tahan pelet

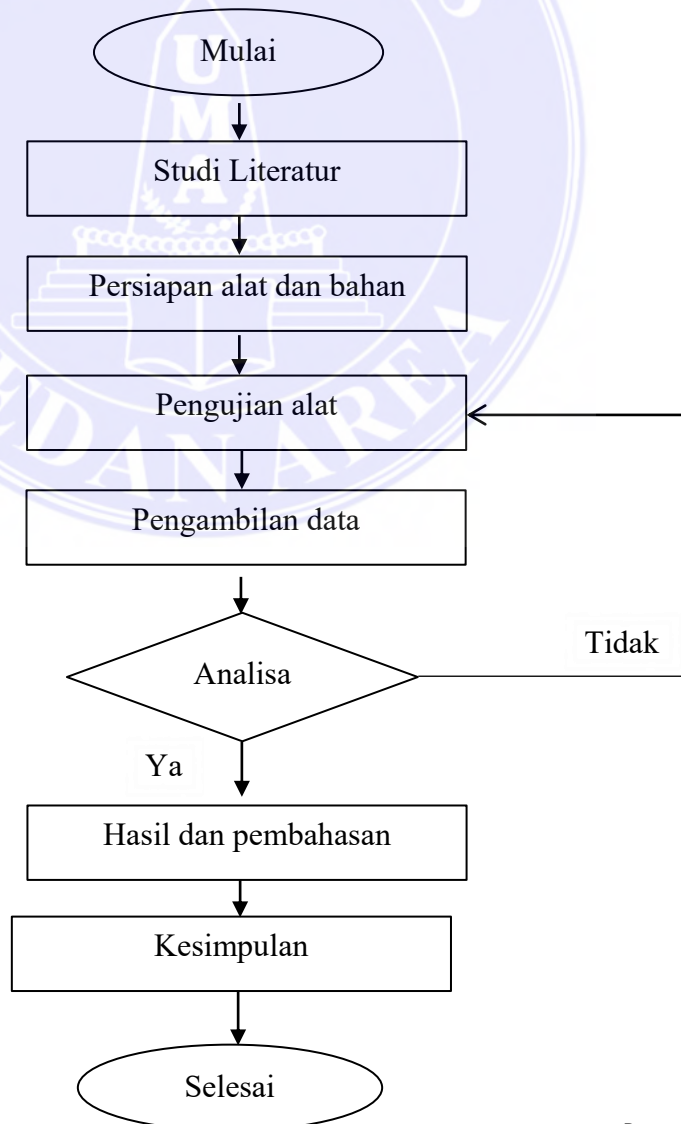
Pengujian daya tahan pelet dilakukan untuk mengevaluasi kekuatan pelet terhadap tekanan, gesekan, dan kelembaban, faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitasnya. Uji kekerasan dan abrasi, masing-masing menilai ketahanan pelet terhadap tekanan mekanis dan gesekan selama transportasi dan penyimpanan, dan uji ketahanan terhadap kelembaban memastikan bahwa pelet tidak mudah hancur atau larut dalam lingkungan yang lembab. Hasil pengujian ini sangat penting untuk memastikan bahwa pelet tetap utuh, stabil, dan berkualitas tinggi.

## 4. Pengujian Rendemen pelet

Pengujian rendemen pelet dilakukan untuk mengukur jumlah pelet yang dihasilkan dari proses produksi dibandingkan dengan jumlah bahan baku yang

digunakan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa hasil produksi memiliki kualitas yang baik dan sesuai dengan standar. Jenis dan kadar air bahan baku, suhu dan tekanan selama proses pencetakan, dan tingkat kehilangan material selama proses produksi adalah beberapa faktor yang dapat memengaruhi rendemen pelet. Penemuan-penemuan ini sangat penting bagi produsen untuk meningkatkan efisiensi, mengoptimalkan penggunaan bahan baku, dan memastikan pelet yang dihasilkan memiliki kuantitas dan kualitas yang ideal untuk digunakan sebagai pakan ternak pada akhirnya.

### 3.6. Diagram alir penelitian.



Gambar 3. 10. Diagram Alir Penelitian

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari perolehan penelitian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Efektifitas mesin sangrai dalam pengeringan pelet apung mesin sangrai dapat mengalirkan udara panas secara merata dan mempercepat proses pengeringan, yang menghasilkan pelet apung yang stabil.
2. Peningkatan stabilitas dan daya tahan pelet apung pengeringan dengan mesin sangrai menghasilkan pelet yang lebih padat dan lebih tahan terhadap kerusakan dari pada pengeringan konvensional.
3. Pengaruh parameter pengeringan suhu dan waktu pengeringan adalah factor penting dalam menghasilkan pelet.suhu optimal yang ditemukan pada penelitian ini 90°C – 130°C,dengan waktu pengeringan 30-35 menit akan memberikan hasil yang maksimal.
4. Keuntungan menggunakan mesin sangrai dibandingkan pengeringan konvensional mesin sangrai memungkinkan pengeringan yang lebih cepat dan merata serta memiliki dampak yang lebih sedikit pada struktur fisik pelet apung.
5. Pelet yang telah dikeringkan dengan mesin sangrai memiliki daya apung yang lebih baik, yang sangat penting untuk digunakan pakan ikan.pelet juga lebih tahan lama secara fisik maka itulah membuatnya lebih tahan lama saat digunakan atau disimpan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini beberapa saran yang dapat diajukan untuk pengembangan lebih lanjut adalah :

1. Nyala api pada kompor oli bekas harus dikontrol dan diawasi. Maksimal api 65 derajat
2. Saat pengarungan pelet harus menggunakan pelastik pee sebelum dimasukan kekarung sebagai bahan pelapis sehingga dapat mencegah dari kelembapan ketika terkena air saat penyimpanan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Armayanti, Andi Kurnia, et al. *Nutrisi Ternak Dasar: Dinamika Teori dan Perkembangannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- Asiah, Nurul, et al. "Peralatan pengering pangan." (2023).
- Asmara, Sang Norma Lintang, et al. "Analisis Perbandingan Konsumsi Energi Dan Kebutuhan Energi Pada Penyangraian Biji Kakao Dengan Skala Berbeda." *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* 28.1 (2024): 8-15.
- Harahap, Indra Ardiansyah. *Rancang Bangun Mesin Pelet Apung Skala Peternak Kecil*. Diss. Universitas Medan Area, 2019.
- Ida Mardalena, Ida M. "Dasar-dasar ilmu gizi dalam keperawatan konsep dan penerapan pada asuhan keperawatan." (2017).
- Isworo, Rhestu, and Anni Nuraisyah. "Karakterisasi Fisikokimia Ikan Bage (Makanan Tradisional Sumbawa) Menggunakan Oven Pengering." *Jurnal tambora* 5.1 (2021): 34-39.
- Jamaluddin, Jamaluddin. "Pengolahan Aneka Kerupuk Dan Keripik Bahan Pangan." (2018).
- Kembaren, Emmia Tambarta, and Muchsin Muchsin. "Pengelolaan Pasca Panen Kopi Arabika Gayo Aceh." *Jurnal Visioner & Strategis* 10.1 (2021).
- Mahaza, Oleh. "Bab 4 Sanitasi Sampah Rumah Tangga." *Sanitasi Tempat-Tempat Umum*: 54.
- Manik, Ria Retno Dewi Sartika, and Jogi Arleston. "Nutrisi Dan Pakan Ikan." (2021).
- Mubaraq, Alfian, et al. "Panduan pembuatan pakan ikan." (2022).
- Ngginak, James, et al. "Komponen senyawa aktif pada udang serta aplikasinya dalam pangan." *Sains Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* 5.2 (2013): 128-145.
- Niode, Abdul Rahman, Nasriani Nasriani, and Ad Mahmudy Irdja. "Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Pakan Buatan Yang Berbeda." *Akademika* 6.2 (2017).
- Parahdiba, Nursyahbani Putri, Ikhlas Abdullah, and Dimas Fahmi Fahrul Roji. *Rancang Bangun Mesin Ekstrusi Pembuat Filamen Dengan Sistem Screw Conveyor*. Diss. Politeknik Negeri Ujung Pandang, 2021.

- Prameswari, Noengki, Arya Brahmanta, and Syamsulina Revianti. "Formulasi dan Aplikasi Teripang Emas (*Stichopus hermanii*) pada Sulkus Gingiva serta Penggunaannya." (2016).
- Resnawati, Hati. "Kualitas susu pada berbagai pengolahan dan penyimpanan." *Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas* 497 (2020): 502.
- ROMANSYAH, M. ARDY. "Teknik Pembuatan Pakan Buatan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) di CV. Mentari Nusantara Desa Batokan Kecamatan Ngantru, Kabupaten Tulungagung, Propinsi Jawa Timur." (2016).
- Saifuddin, S., E. Elfiana, and N. Nahar. "Pengolahan Pakan Ikan Berprotein Tinggi Dari Limbah Sampah Organik Pasar." *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. Vol. 4. No. 1. 2020.
- Saparinto, Cahyo. *Panduan Lengkap Bisnis Dan Budi Daya Lele Unggul*. Penerbit Andi, 2024.
- Shodiq, Fajar. *Analisis Temperatur Pada Proses Extruding Pelet Apung*. Diss. Universitas Medan Area, 2021.
- Shodiq, Fajar. *Analisis Temperatur Pada Proses Extruding Pelet Apung*. Diss. Universitas Medan Area, 2021.
- Suryadiwansa, Harun, et al. "Sistem Produksi Bersih Dan Terintegrasi Untuk Pengolahan Kopi Lampung Untuk Meningkatkan Daya Saing Dan Mutu Produk." *Jurnal Teknologi Dan Inovasi Industri* 2.1 (2021).
- Swastawati, Fronthea, et al. "Teknologi Pengeringan Ikan Modern." (2019).
- Triani, Rini, and Santi Novani. "Menciptakan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sdgs) Melalui Value Co-Creation Dalam Akuakultur Darat Di Indonesia." *The Journalish: Social and Government* 4.5 (2023): 292-308.
- Wahyuni, Sri. "Konsep haccp (hazard analysis critical control point) dan pengendalian mutu di usaha kecil menengah dalam pembuatan cake ubi ungu di "tsabita" Surakarta." (2013).



## Lampiran



Lampiran 1 Mesin Sangrai



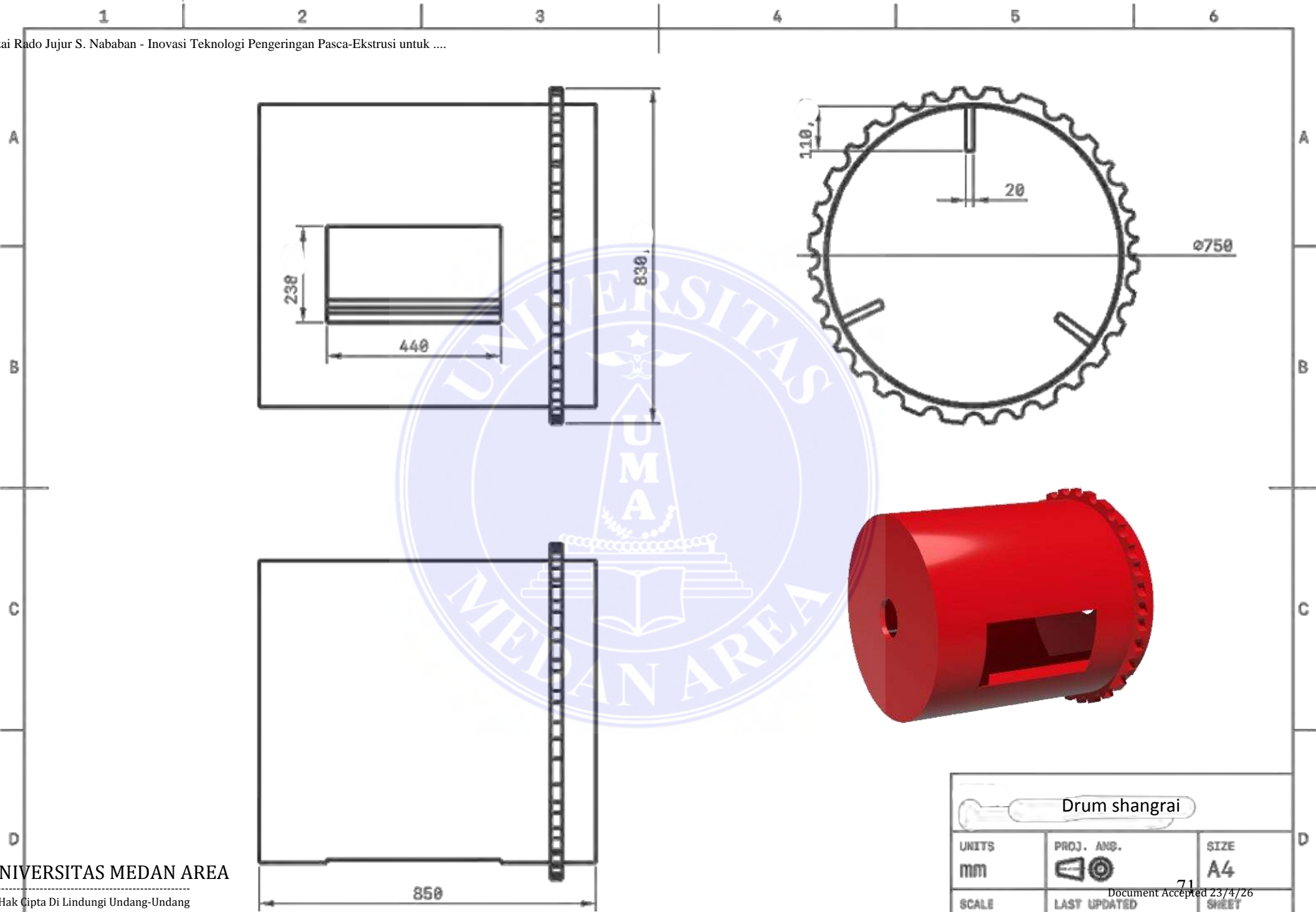
Lampiran 2 Pelet Sebelum Keringkan



Lampiran 3 Proses Pengeringan Pelet



Lampiran 4 Pelet Setelah Dikeringka



UNIVERSITAS MEDAN AREA

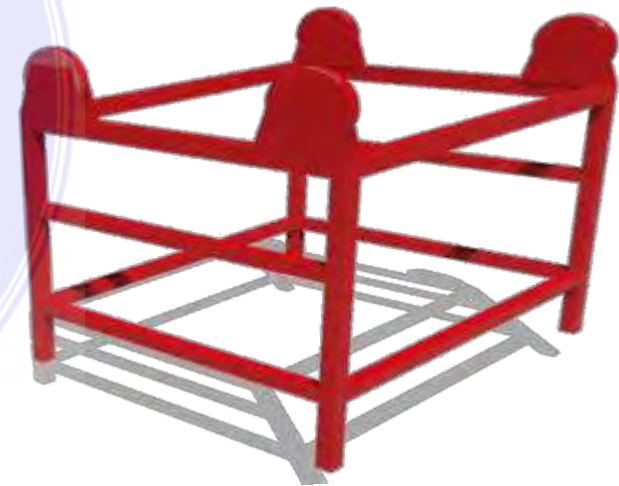
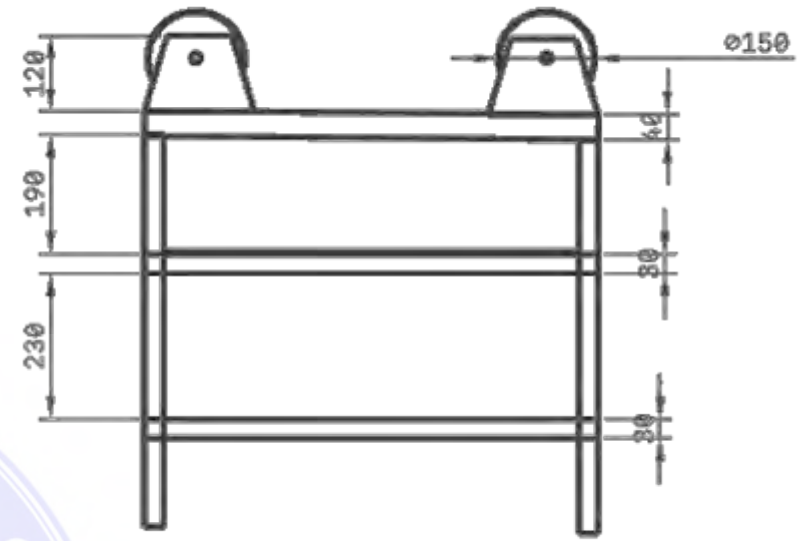
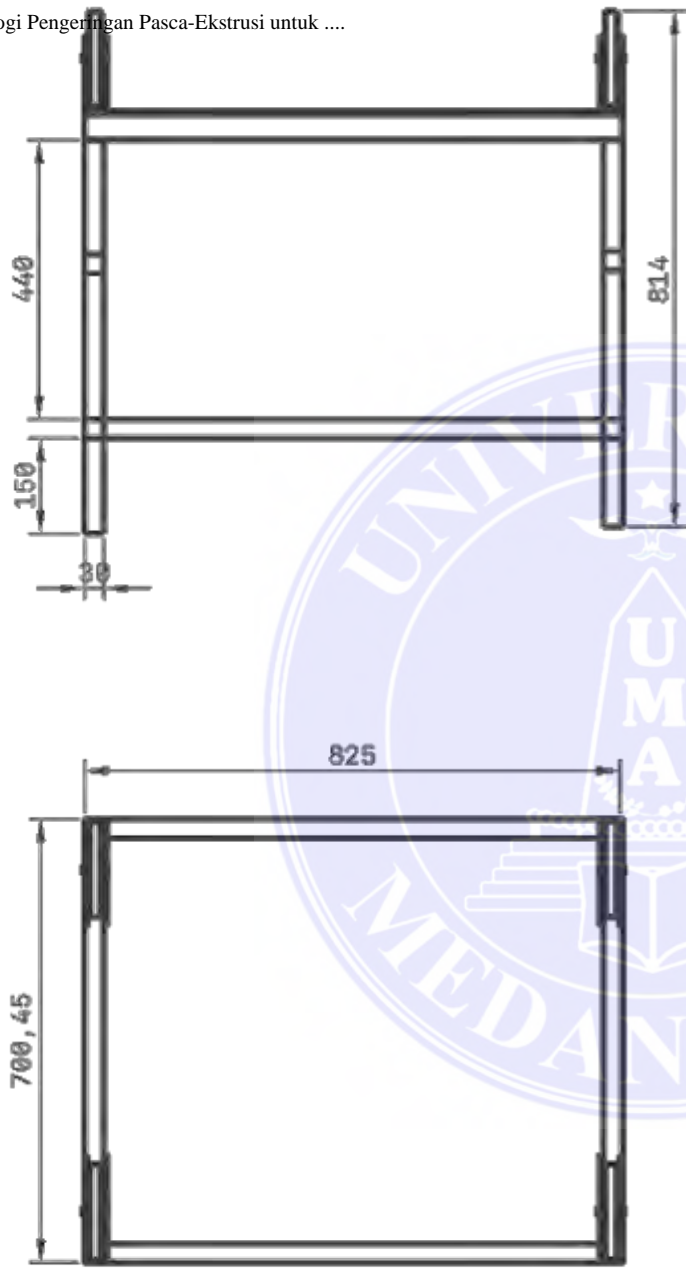
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Drum shangrai		
UNITS mm	PROJ. ANG. 	SIZE A4
SCALE 1:12	LAST UPDATED 02/22/25	SHEET 1/1

Document Accepted 23/4/26

A  
B  
C  
D

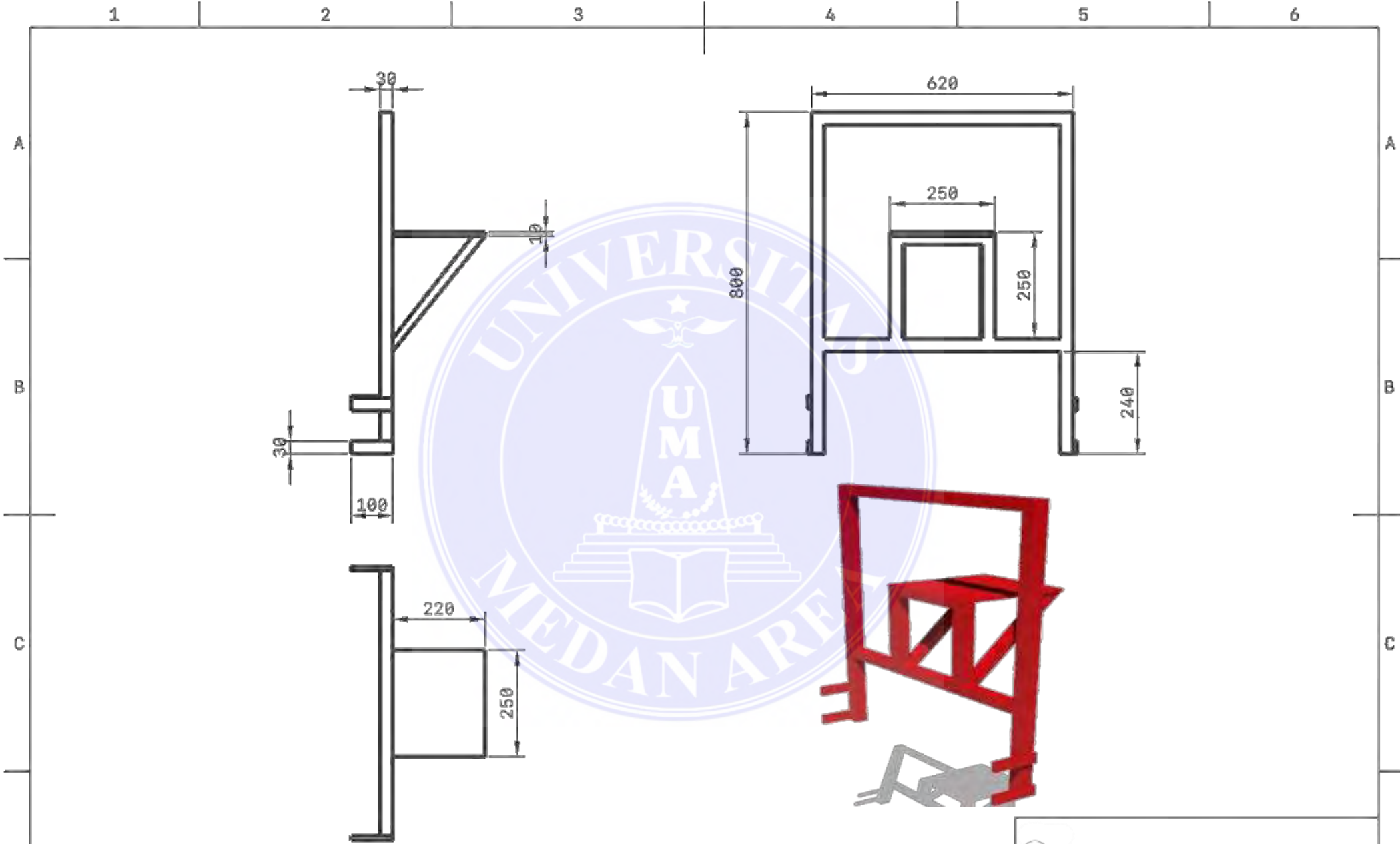


Rangka Mesin		
UNITS MM	PROJ. ANG. 	SIZE A4
SCALE 1:12	LAST UPDATED 02/23/25	SHEET 1/1

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



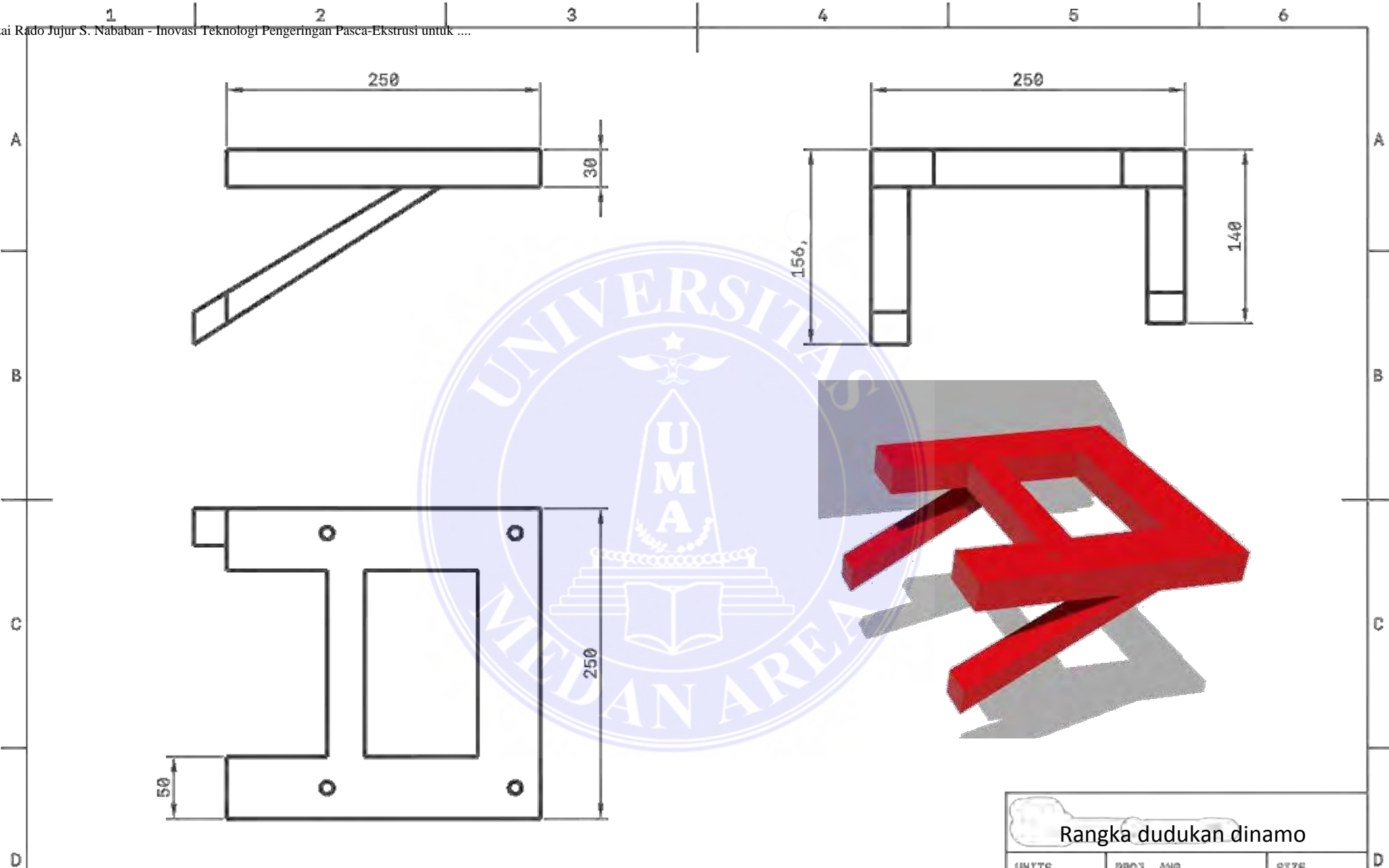
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© 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

Rangka penyangga drum

UNITS mm	PROJ. ANG. 	73/2024/26 A4
SCALE 1:12	LAST UPDATED 02/22/25	SHEET 1/1



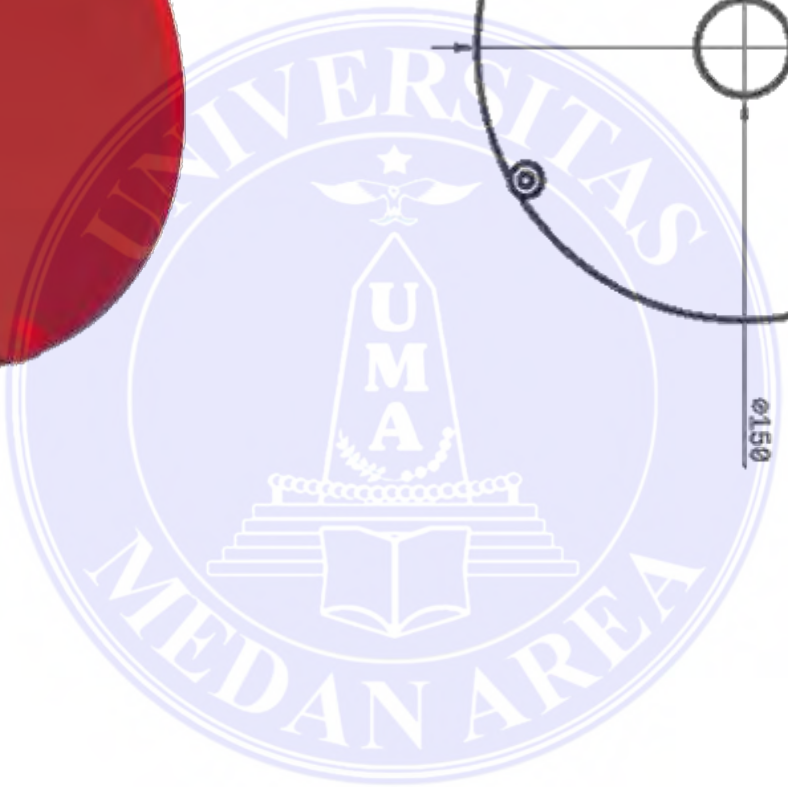
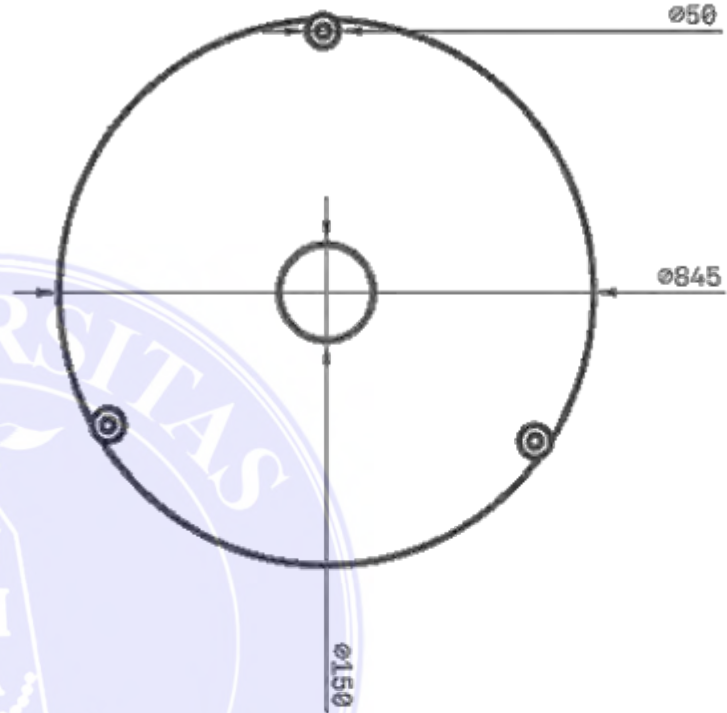
Rangka dudukan dinamo

UNITS mm	PROJ. ANG. 	SIZE A4
SCALE 1:4	LAST UPD. Date 02/22/25	Document Accepted 74/23/26 1/4

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



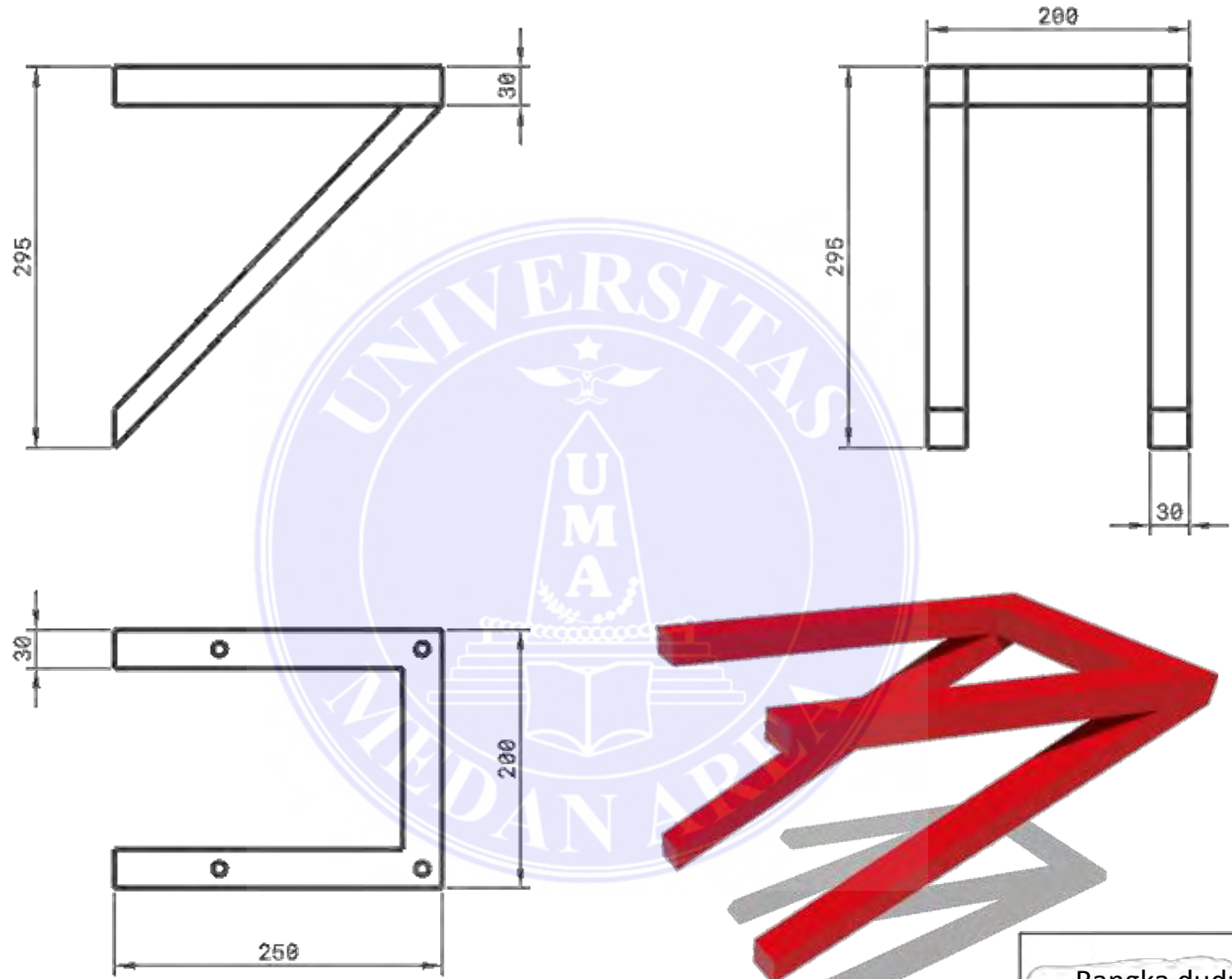
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© 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

UNITS mm	PROJ. ANG. 	SIZE A4
SCALE 1:12	LAST UPDATED 02/22/25	SHEET 1/5

Document Accepted 23/4/26

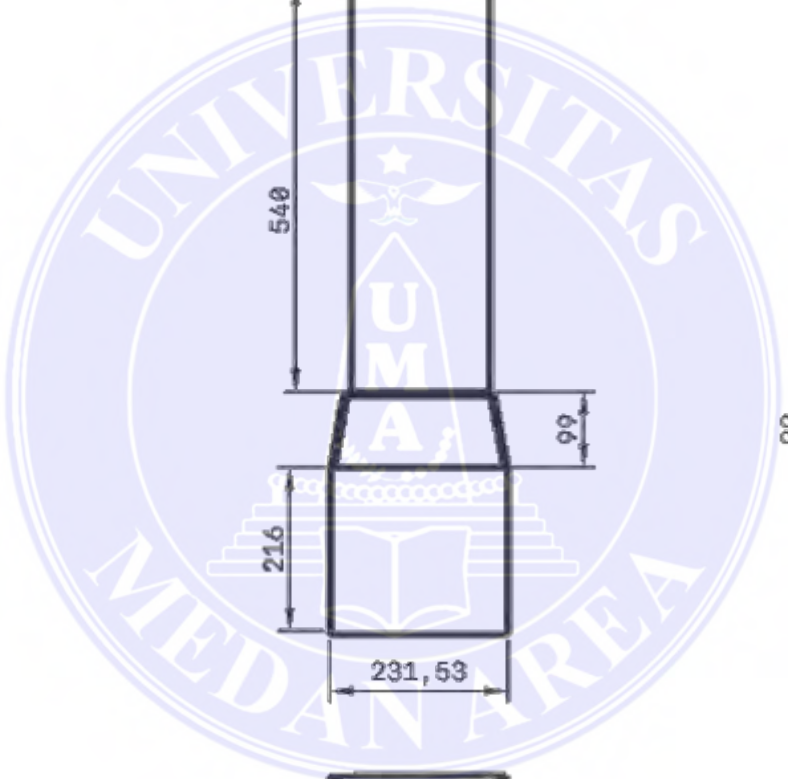
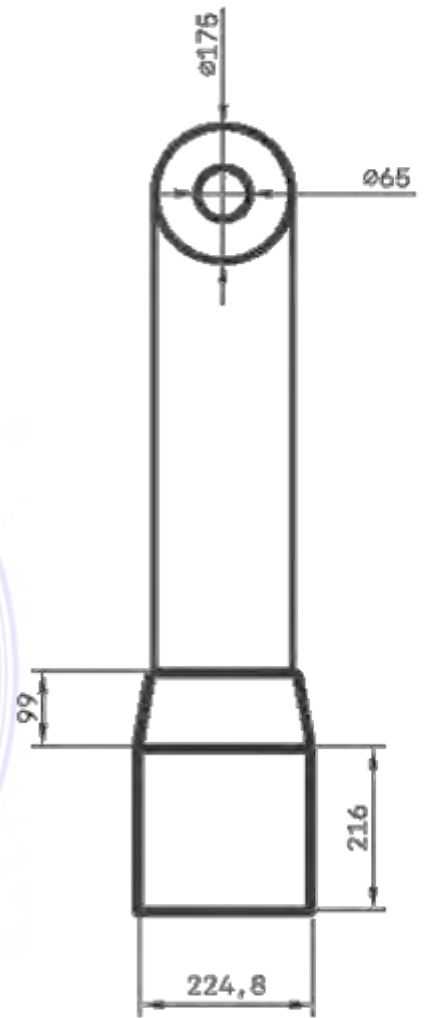
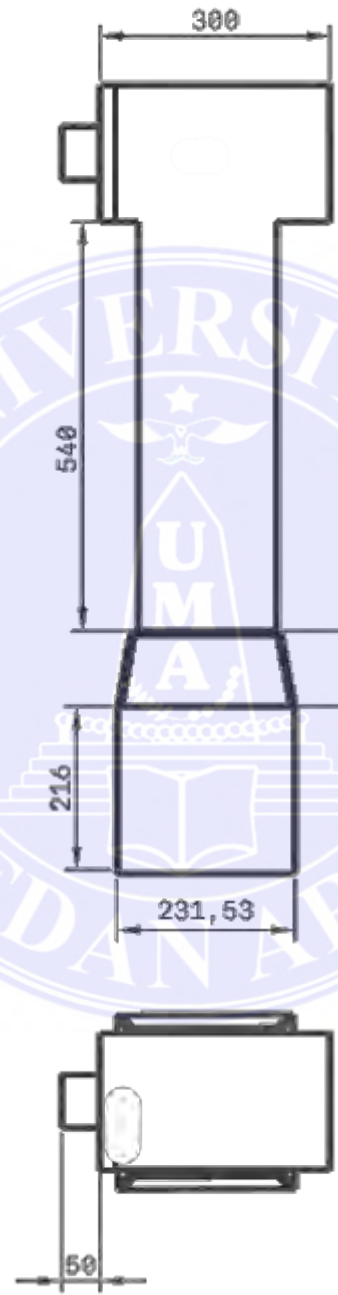


Rangka duduk gearbox		
UNITS mm	PROJ. ANG. 	SIZE A4
SCALE 1:5	LAST UPD 02/22/25	76 28/4/26 1/6

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

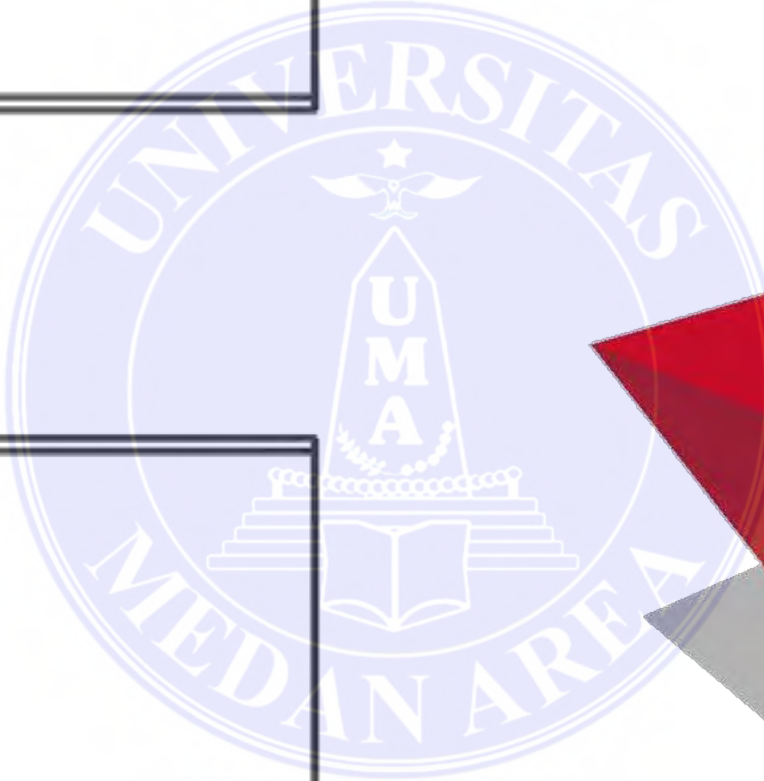
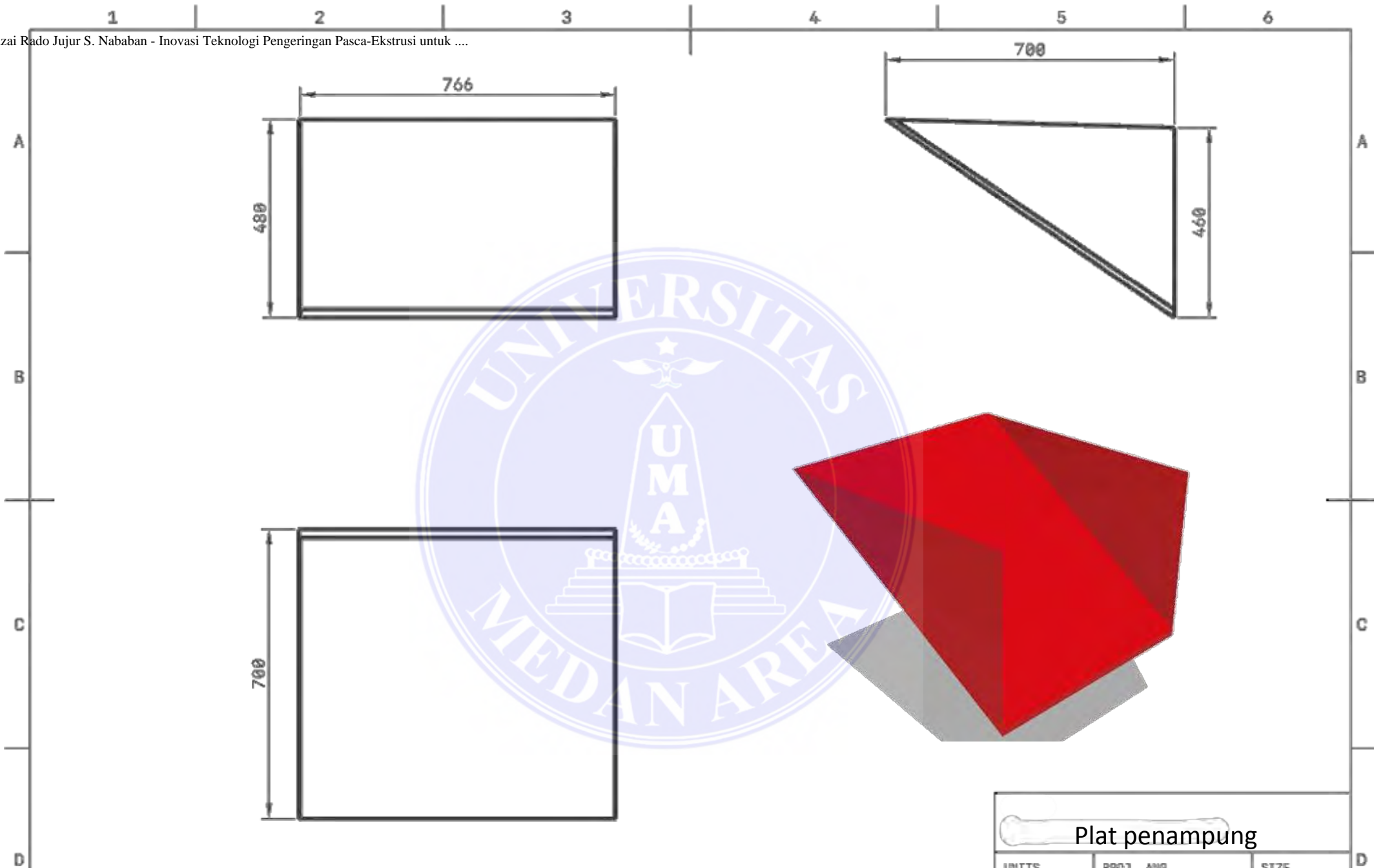


Pemanas mesin Shangrai		
UNITS mm	PROJ. ANG. 	SIZE A4
SCALE 1:10	LAST UPD 02/22/25	Document Accepted 23/4/26 1/7

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



<b>Plat penampung</b>		
UNITS mm	PROJ. ANG. 	SIZE A4
SCALE 1:12	LAST UPDATED 02/22/25	SHEET 1/8

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

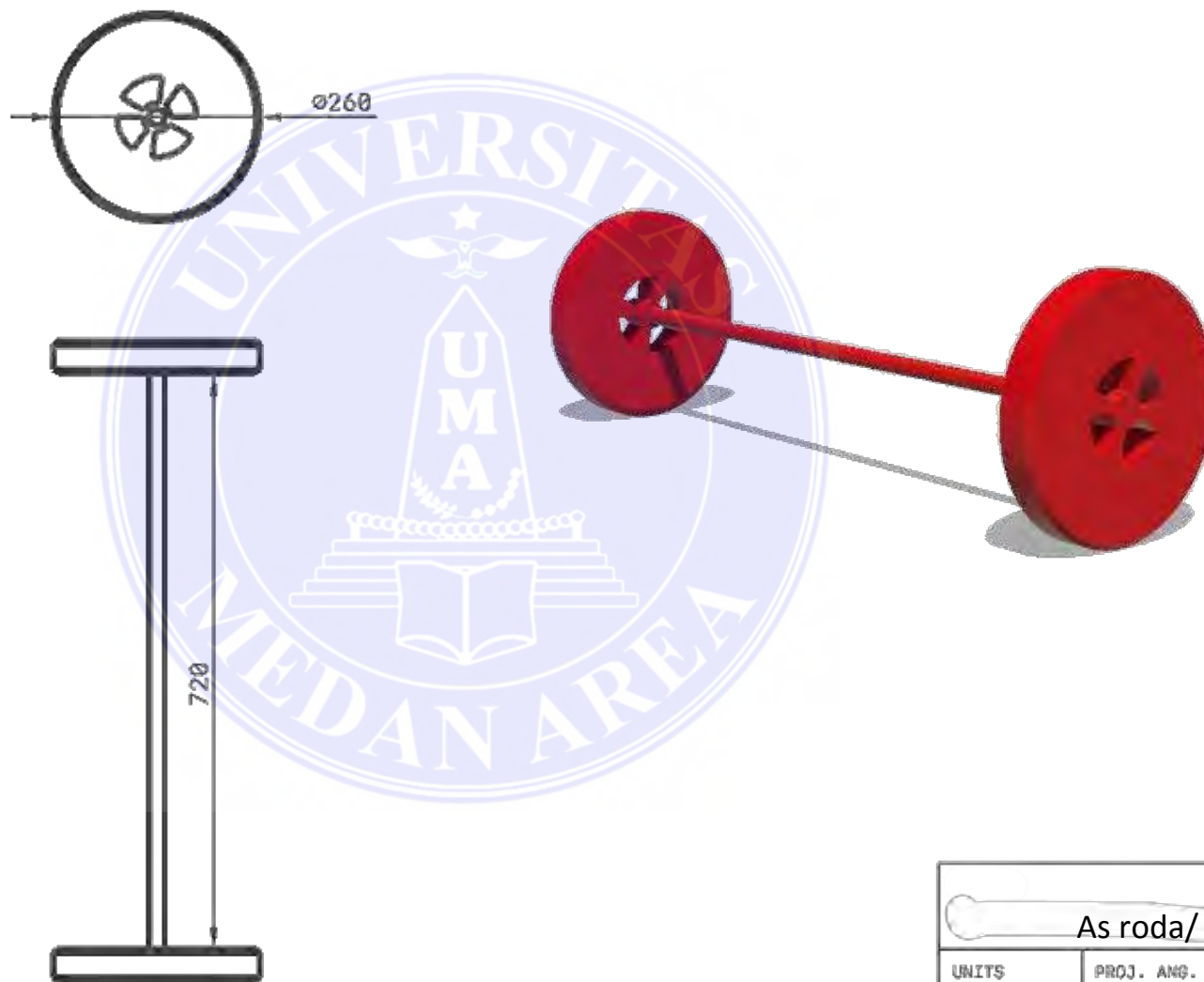
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

A

B

C

D



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

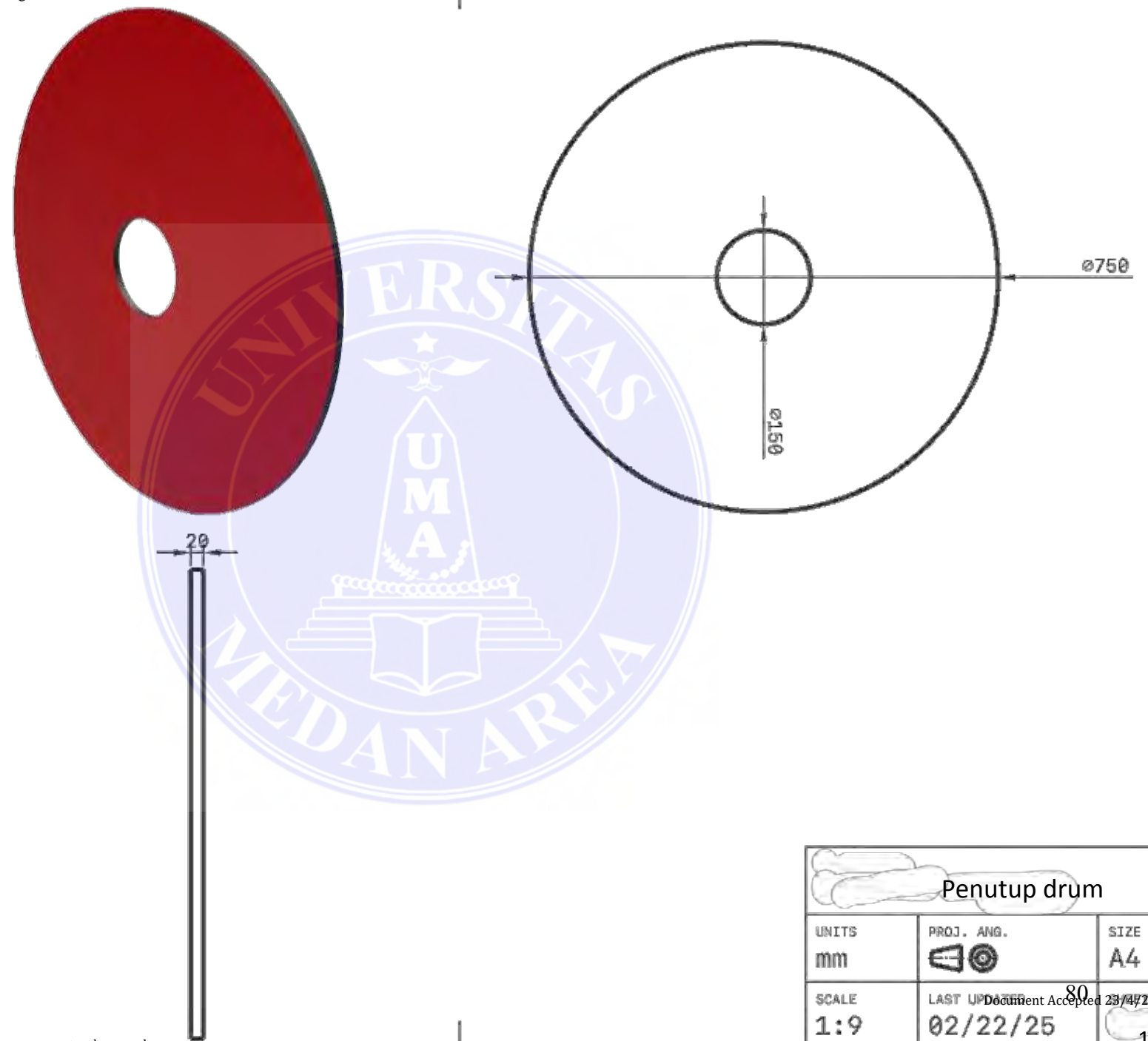
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

As roda/ Rangka		
UNITS mm	PROJ. ANG. 	SIZE A4
SCALE 1:9	LAST UPDATE 02/22/25	79 1/9

A  
B  
C  
D

A  
B  
C  
D



1 2 3 4 5 6



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

 Penutup drum		
UNITS mm	PROJ. ANG. 	SIZE A4
SCALE 1:9	LAST UPDATE 02/22/25	80 1/10



## 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