

# **TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN TABUNG APAR TEPUNG BIJI DURIAN**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**YUDA HENDRAWAN**

**1907230103**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Yuda Hendrawan  
Npm : 1907230103  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Tabung Apar Tepung Biji Durian  
Bidang Ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 18 Maret 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji II



Arya Rudi Nasution, S.T., M.T

Dosen Penguji III



Chandra Amirsyah Siregar S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,



Chandra Amirsyah Siregar S.T., M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Yuda Hendrawan  
Tempat / Tanggal Lahir : Medan / 20 Desember 2000  
Npm : 1907230103  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

### **“RANCANG BANGUN TABUNG APAR TEPUNG BIJI DURIAN“**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

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 Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 18 Maret 2025



Yuda Hendrawan

## ABSTRAK

APAR (Alat Pemadam Api Ringan) merupakan sebuah alat yang digunakan untuk memadamkan api atau mengendalikan kebakaran kecil. Alat Pemadam Api Ringan (APAR) pada umumnya berbentuk tabung yang diisi dengan bahan pemadam api yang bertekanan tinggi. Sebagai awal penelitian ini, terkait banyaknya limbah biji durian yang tidak dapat dimanfaatkan, maka dari itu penulis tertarik untuk merancang bangun tabung apar tepung biji durian agar dapat membantu upaya meminimalisir sekaligus memanfaatkan limbah biji durian secara fungsional. Adapun bahan yang digunakan dalam pembuatan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) yaitu pipa berjenis *carbon steel* dan memiliki kekuatan tekanan sebesar 16-18 bar. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk merancang tabung apar tepung biji durian dan membuat tabung apar tepung biji durian. Hasil dari penelitian ini meliputi dengan tekanan 16 bar dan 18 bar memiliki masing-masing hasil tegangan sebesar 24 mpa dan 27 mpa dan dengan ini apar masih dalam kondisi aman dan bisa digunakan. Berdasarkan kesimpulan yang ada yaitu; Hasil desain rancangan yang dibuat atau digambar menggunakan *Software Solidwork* dan Tabung apar dibuat dengan menggunakan bahan pipa berjenis *carbon steel* ketebalan 6 mm, dengan ukuran tinggi tabung 550 mm, diameter tabung 150 mm, panjang selang 4 cm, diameter selang 1,5 cm diameter *nozzle* 2,5 cm indicator 18 bar, dan panjang tuas/*handle* 12 cm

**Kata kunci:** Alat Pemadam Api Ringan (APAR), *Carbon Steel*, Tepung Biji Durian

## **ABSTRACT**

*APAR (Light Fire Extinguisher) is a tool used to extinguish fires or control small fires. Light Fire Extinguisher (APAR) is generally in the form of a tube filled with high-pressure fire extinguishing material. As the beginning of this research, Related to the large amount of durian seed waste that cannot be utilized, therefore the author is interested in designing a durian seed flour fire extinguisher tube in order to help minimize efforts while utilizing durian seed waste functionally. The materials used in making APAR (Light Fire Extinguisher) are carbon steel pipes and have a pressure strength of 16-18 bar. The purpose of this research is to design a durian seed flour fire extinguisher tube and make a durian seed flour fire extinguisher tube. The results of this research include a pressure of 16 bar and 18 bar having a voltage of 24 mpa and 27 mpa respectively and with this the fire extinguisher is still in a safe condition and can be used. Based on the existing conclusions, namely; The design results, created or drawn using Solidworks and Tabugn software, were created using 6 mm thick carbon steel pipe, with a tube height of 550 mm, a tube diameter of 150 mm, a hose length of 4 cm, a hose diameter of 1.5 cm, a nozzle diameter of 2.5 cm, an indicator of 18 bars, and a lever/handle length of 12 cm.*

**Keywords:** *Light Fire Extinguisher (APAR), Carbon Steel, Durian Seed Flour*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “RANCANG BANGUN TABUNG APAR TEPUNG BIJI DURIAN” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Chandra Amirsyah Siregar S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing dan sekaligus Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Munawar Alfansury Siregar, S.T, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ade Faisal, S.T, M.Sc.,Ph.D selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Affandi, S.T., M.T selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
6. Orangtua penulis: Bapak Alm. Suriono dan Ibu Jumiati yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Sahabat-sahabat penulis yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 18 Maret 2025

Yuda Hendrawan

## DAFTAR ISI

|                                                                                                                        |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b>                                                                                              | <b>i</b>    |
| <b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>                                                                           | <b>ii</b>   |
| <b>ABSTRAK</b>                                                                                                         | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                                                                                                  | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI</b>                                                                                                      | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                                                                                                    | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTARGAMBAR</b>                                                                                                    | <b>x</b>    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                                                                               | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang                                                                                                     | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah                                                                                                    | 2           |
| 1.3 Ruang Lingkup                                                                                                      | 2           |
| 1.4 Tujuan Penelitian                                                                                                  | 2           |
| 1.5 Manfaat                                                                                                            | 3           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                                                                                         | <b>4</b>    |
| 2.1 <i>Software Solidworks</i>                                                                                         | 4           |
| 2.2 CAD ( <i>Computer Aided Design</i> )                                                                               | 4           |
| 2.3 <i>Carbon Steel</i>                                                                                                | 5           |
| 2.4 MAW ( <i>Shielded Metal Arc Welding</i> )                                                                          | 5           |
| 2.5 Apar                                                                                                               | 6           |
| 2.6 Menghitung Volume Tabung                                                                                           | 10          |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>                                                                                   | <b>11</b>   |
| 3.1 Tempat dan Waktu                                                                                                   | 11          |
| 3.1.1 Tempat Penelitian                                                                                                | 11          |
| 3.1.2 Waktu dan Tahapan Penelitian                                                                                     | 11          |
| 3.2. Alat dan Bahan                                                                                                    | 12          |
| 3.2.1. Alat                                                                                                            | 12          |
| 3.3.2 Bahan                                                                                                            | 20          |
| 3.3. Bagan Alir Penelitian                                                                                             | 24          |
| 3.4 Rancangan Alat Penelitian                                                                                          | 25          |
| 3.5 Pembuatan Tabung Apar (Alat Pemadam Api Ringan)                                                                    | 27          |
| 3.6 Prosedur Penelitian                                                                                                | 28          |
| 3.6.1 Studi Literatur                                                                                                  | 28          |
| 3.6.2 Desain Tabung Apar                                                                                               | 28          |
| 3.6.3 Rancang bangun tabung apar                                                                                       | 28          |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                                                                                     | <b>29</b>   |
| 4.1. Hasil Dari Rancangan Tabung Apar (Alat Pemadam Api Ringan) Biji Durian Menggunakan <i>Software Solidwork 2019</i> | 29          |
| 4.2. Pembahasan Rancangan Tabung Apar Biji Durian                                                                      | 30          |
| 4.2.1 Merancang Tabung                                                                                                 | 30          |
| 4.2.2 Merancang <i>Handle</i> (Tuas atas)                                                                              | 31          |
| 4.2.3 Merancang <i>Handle</i> (Tuas bawah)                                                                             | 33          |
| 4.2.4. Merancang tutup tabung ( <i>nozzle</i> )                                                                        | 35          |
| 4.2.5. Merancang Selang Apar                                                                                           | 38          |
| 4.2.6. Merancang Pengunci                                                                                              | 39          |

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.7. Merancang Pengikat Selang                         | 40        |
| 4.2.8. Merancang Indikator                               | 42        |
| 4.3. Proses Pembuatan Tabung Apar Biji Durian            | 43        |
| 4.4. Perhitungan Tekanan Dalam Tabung                    | 48        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>                        | <b>49</b> |
| 5.1. Kesimpulan                                          | 49        |
| 5.2. Saran                                               | 49        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                    | <b>50</b> |
| <b>Lampiran 1. Gambar Teknik</b>                         |           |
| <b>Lampiran 2. Lembar Asistensi</b>                      |           |
| <b>Lampiran 3. SK Pembimbing</b>                         |           |
| <b>Lampiran 4. Berita Acara Seminar hasil penelitian</b> |           |
| <b>Lampiran 5. Daftar Riwayat hidup</b>                  |           |

## **DAFTAR TABEL**

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 2 Tahap – tahap Pelaksanaan Penelitian | 11 |
|-------------------------------------------------|----|

## DAFTAR GAMBAR

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 <i>Solidwork</i>                          | 4  |
| Gambar 2. 2 <i>Carbon Steel</i>                       | 5  |
| Gambar 2. 3 Trafo Las                                 | 6  |
| Gambar 2. 4 Bagian – bagian Apar                      | 7  |
| Gambar 2. 5 Jenis Jenis Apar Berdasarkan Komposisinya | 7  |
| Gambar 2. 6 Tabung Apar                               | 8  |
| Gambar 2. 7 <i>Valve</i> (Katup)                      | 8  |
| Gambar 2. 8 Tuas / <i>Handle</i>                      | 9  |
| Gambar 2. 9 Selang / <i>Hose</i>                      | 9  |
| Gambar 2. 10 <i>Nozzle</i>                            | 9  |
| Gambar 2. 11 <i>Indicator / Preassure gauge</i>       | 10 |
| Gambar 3. 1 Trafo Las                                 | 12 |
| Gambar 3. 2 Gerinda                                   | 12 |
| Gambar 3. 3 Tabung Oksigen & Gas                      | 13 |
| Gambar 3. 4 Mesin Bor                                 | 13 |
| Gambar 3. 5 Alat Press /                              | 13 |
| Gambar 3. 6 Alat Ukur                                 | 14 |
| Gambar 3. 7 Alat Tulis                                | 14 |
| Gambar 3. 8 Palu                                      | 14 |
| Gambar 3. 9 Kunci Ring Dan Kunci Pas                  | 15 |
| Gambar 3. 10 Tang Jepit                               | 15 |
| Gambar 3. 11 Mesin bubut                              | 16 |
| Gambar 3. 12 Alat Tap                                 | 16 |
| Gambar 3. 14 Penggaris Siku                           | 17 |
| Gambar 3. 15 Jangka Sorong                            | 17 |
| Gambar 3. 16 Jangka                                   | 17 |
| Gambar 3. 17 Kaca Mata                                | 18 |
| Gambar 3. 18 Kap Las                                  | 18 |
| Gambar 3. 19 Sarung Tangan                            | 18 |
| Gambar 3. 20 Kain Lap                                 | 19 |
| Gambar 3. 21 kuas                                     | 19 |
| Gambar 3. 22 Helm                                     | 20 |
| Gambar 3. 23 Sepatu <i>Safety</i>                     | 20 |
| Gambar 3. 24 <i>Carbon Steel</i>                      | 21 |
| Gambar 3. 25 Elektroda (Kawat Las)                    | 21 |
| Gambar 3. 26 Batu Gerinda                             | 22 |
| Gambar 3. 27 Baut & Mur                               | 22 |
| Gambar 3. 28 Cat                                      | 23 |
| Gambar 3. 29 Bagan Alir Penelitia                     | 24 |
| Gambar 3. 30 Tahap desain 2 dimensi tabung apar       | 25 |
| Gambar 3. 31 Tahap desain 2 dimensi tutup tabung apar | 25 |
| Gambar 3. 32 Tahap desain 2 dimensi tuas tabung apar  | 26 |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3. 33 Desain 3 dimensi tabung apar                                     | 26 |
| Gambar 3. 34 Desain 3 dimensi bagian atas tabung apar                         | 26 |
| Gambar 3. 35 Tahap <i>assembly</i> tabung apar                                | 27 |
| Gambar 4. 1 Hasil perancangan dari tabung APAR (Alat Pemadam Api Ringan)      | 29 |
| Gambar 4. 2 Membuat Sketch Rangka Tabung Apar Biji Durian                     | 30 |
| Gambar 4. 3 Desain 3D Tabung Apar Biji Durian                                 | 30 |
| Gambar 4. 4 Desain 3D Tapak Tabung Apar                                       | 31 |
| Gambar 4. 5 Assembly Tabung Apar Biji Durian                                  | 31 |
| Gambar 4. 6 Desain Awal <i>Handle</i> Tuas Atas                               | 31 |
| Gambar 4. 7 Desain 3D <i>Handle</i> Tuas Atas                                 | 32 |
| Gambar 4. 8 Desain Gambar Sisi Samping                                        | 32 |
| Gambar 4. 9 Desain 3D <i>Handle</i> Tuas Atas                                 | 32 |
| Gambar 4. 10 Assembly Handle Tuas Atas                                        | 33 |
| Gambar 4. 11 Desain Awal <i>Handle</i> Tuas Bawah                             | 33 |
| Gambar 4. 12 Desain 3D Handle Tuas Bawah                                      | 34 |
| Gambar 4. 13 Desain Gambar Sisi Samping                                       | 34 |
| Gambar 4. 14 Desain 3D Tuas Bawah                                             | 34 |
| Gambar 4. 15 Assembly Handle Tuas Bawah                                       | 35 |
| Gambar 4. 16 Desain Awal Tutup Tabung                                         | 35 |
| Gambar 4. 17 Desain 3D Tutup Tabung                                           | 35 |
| Gambar 4. 18 Gambar 3D Sisi Samping                                           | 36 |
| Gambar 4. 19 Gambar 3D Sisi Atas                                              | 36 |
| Gambar 4. 20 Desain Awal Lubang Kunci                                         | 36 |
| Gambar 4. 21 Desain 3D lubang kunci Sisi Samping                              | 37 |
| Gambar 4. 22 Desain 3D Sisi Samping Lubang Indikator                          | 37 |
| Gambar 4. 23 Assembly Tutup Tabung                                            | 37 |
| Gambar 4. 24 Desain Awal Selang Apar                                          | 38 |
| Gambar 4. 25 Desain 3D Selang Apar                                            | 38 |
| Gambar 4. 26 Desain gambar sisi Atas                                          | 39 |
| Gambar 4. 27 <i>Assembly</i> Selang Apar                                      | 39 |
| Gambar 4. 28 Desain Awal Pengunci Apar                                        | 39 |
| Gambar 4. 29 <i>Assembly</i> Pengunci Apar                                    | 40 |
| Gambar 4. 30 Desain Awal Pengikat Selang                                      | 40 |
| Gambar 4. 31 Desain 3D Pengikat Selang                                        | 40 |
| Gambar 4. 32 Desain Gambar Dari Sisi Samping                                  | 41 |
| Gambar 4. 33 Desain 3D Pengikat Selang                                        | 41 |
| Gambar 4. 34 Desain Gambar Dari Sisi Atas                                     | 41 |
| Gambar 4. 35 <i>Assembly</i> Pengikat Selang                                  | 42 |
| Gambar 4. 36 Desain Awal Indikator                                            | 42 |
| Gambar 4. 37 <i>Assembly</i> Indikator                                        | 43 |
| Gambar 4. 38 Pemotongan Plate Dengan Mesin Cutting                            | 43 |
| Gambar 4. 39 Menggerinda atau menghaluskan bagian <i>plate / Carbon Steel</i> | 44 |
| Gambar 4. 40 Membuat radius dengan cara membakar dan memukul bagian dalam     | 44 |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 41 Pengelasan atau penyambungan alas tabung dengan pipa <i>Carbon Steel</i> | 45 |
| Gambar 4. 42 Menghaluskan dengan cara menggerinda bekas yang baru saja di las         | 45 |
| Gambar 4. 43 Pengelasan atau penyambungan bagian atas tabung                          | 46 |
| Gambar 4. 44 Melubangi <i>plate / mild steel</i>                                      | 46 |
| Gambar 4. 45 Membuat ulir dalam dibagian atas tengah tutup tabung                     | 47 |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kebakaran di industri menimbulkan kerugian yang sangat besar karena menyangkut nilai aset yang tinggi, proses produksi dan peluang kerja, sebagaimana yang terjadi pada pabrik bahan kimia di Thailand bagian timur, insiden ini menewaskan 12 orang dan 100 lebih orang terluka. Kebakaran juga melanda pada pabrik pakaian di Italy, yang menewaskan 7 pekerja dan setidaknya 54 orang juga dilaporkan terluka dalam kebakaran itu. Pabrik pengolahan unggas di cina juga mengalami kebakaran yang mengakibatkan korban tewas 112 orang. Pabrik garmen Bangladesh terjadi juga kebakaran yang mengakibatkan 10 orang tewas dan sekitar 50 pekerja terluka dan mengalami kerugian sebesar USD 2 miliar (Firdani et al., 2014)

Rumah Sakit Asih, Serang, mengalami kebakaran akibat hubungan pendek arus listrik pada trafo. Sejumlah pasien sempat dievakuasi ke Rumah Sakit terdekat. Rumah Sakit Umum (RSU) Dr. Sardjito Yogyakarta juga pernah mengalami kebakaran pada tanggal 7 Agustus 2007. Meskipun tidak ada korban jiwa, namun pasien sempat mengalami kepanikan. Berdasarkan kasus-kasus tersebut dapat diketahui bahwa penyediaan sistem tanggap darurat kebakaran pada bangunan merupakan hal yang sangat penting (Mohanty et al., 2016)

Berdasarkan data dari pemerintah kota medan, dinas pemadam kebakaran dan penyelamatan kota medan ada 208 kali frekuensi kejadian kebakaran dari 21 kecamatan di kota medan dari periode januari – desember 2021. Dalam UU No. 24 tahun 2007, mitigasi didefinisikan sebagai serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (Gerungan, 2020)

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 26/PRT/M/2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada gedung dan lingkungan menyatakan bahwa syarat – syarat minimal untuk mencegah kebakaran dan alat – alat untuk memadamkan api secara dini harus tersedia di area industri. Keberadaan sistem proteksi kebakaran aktif merupakan salah satu bentuk upaya untuk

pencegahan dini dan penanggulangan potensi bahaya kebakaran (Husen et al., 2022).

Terkait banyaknya limbah biji durian yang tidak dapat dimanfaatkan, maka dari itu penulis tertarik untuk merancang bangun tabung apar tepung biji durian agar dapat membantu upaya meminimalisir sekaligus memanfaatkan limbah biji durian secara fungsional.

Dari uraian diatas maka penulis memilih untuk melakukan Rancang Bangun Tabung Apar Tepung Biji Durian. Dimana luaran penelitian ini akan menjadi pijakan peneliti berikutnya dalam melakukan penelitian terkait rancang bangun tabung apar khususnya dalam penelitian apar dengan bahan dasar tepung biji durian.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana merancang bangun tabung apar tepung biji durian
2. Bagaimana membuat tabung apar tepung biji durian
3. Menghitung kemampuan maksimal tekanan dalam tabung apar tepung biji durian

## 1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah :

1. *Carbon steel* sebagai bahan utama pembuatan tabung apar tepung biji durian
2. Rancangan tabung apar tepung biji durian
3. Variabel tekanan minimal dalam tabung apar tepung biji durian 16 bar dan tekanan maksimum 18 bar

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk merancang tabung apar tepung biji durian
2. Untuk membuat tabung apar tepung biji durian

3. Untuk menghitung kemampuan maksimal tekanan dalam tabung apar biji durian

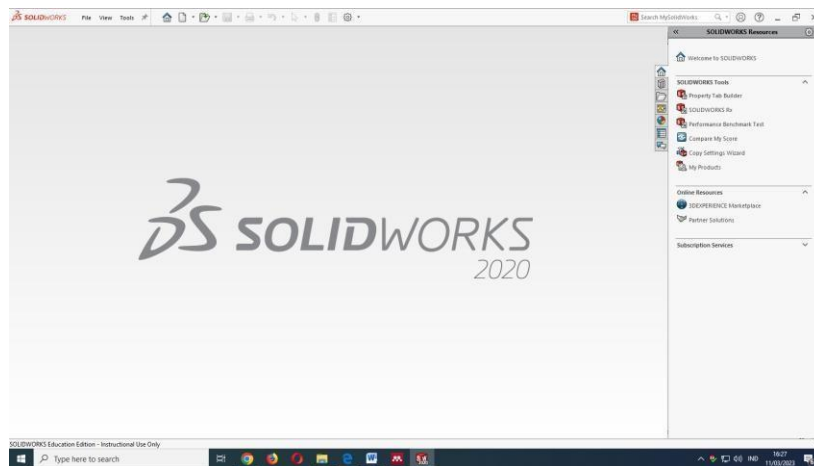
#### 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini dapat menghasilkan tabung apar tepung biji durian agar dapat mendukung upaya pemanfaatan dan meminimalisir limbah biji durian sekaligus dapat menjadi pijakan untuk penelitian berikutnya yang mengarah pada Rancang Bangun Tabung Apar Tepung Biji Durian.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Software Solidworks*

*SolidWorks* adalah program komputer untuk pemodelan *CAD* (*Computer Aided Design*), *CAM* (*Computer Aided Manufacturing*) dan *CAE* (*Computer Aided Engineering*) yang dikembangkan dan diterbitkan oleh *Dassault Systèm*, yang berjalan pada sistem operasi *Microsoft Windows*. *Solidworks* pada umumnya digunakan oleh insinyur atau desainer untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang ditampilkan dalam 3D atau tampilan 2D untuk gambar proses permesinan. Pada penelitian ini *software solidworks* yang dipakai adalah *soldiworks 2020*, alasan dari pemilihan software ini adalah karena sudah dilengkapi program *CAE* (*Computer Aided Engineering*) dengan fitur simulasi yang menghasilkan data visual dan angka (Lombard, 2013)



Gambar 2. 1 *Solidwork* (Lombard, 2013)

### 2.2 *CAD (Computer Aided Design)*

CAD adalah penggunaan komputer untuk membantu dalam pembuatan, modifikasi, fungsi, analisis, atau penerapan desain. Perusahaan dan individu yang menggunakan perangkat lunak CAD dapat meningkatkan produktivitas dan membuat desain dengan cepat selain itu juga meningkatkan kualitas desainnya. CAD mengacu pada perangkat lunak komputer yang bisa digunakan untuk membuat desain untuk semua jenis industri. Melalui dukungan perangkat lunak ini,

kita dapat membangun model dalam ruang imajiner dengan visualisasi tinggi, lebar, jarak, material, dan warna yang sangat menyerupai keadaan aslinya (Khan & Rezwana, 2021)

CAD tidak hanya berfungsi untuk memvisualisasikan suatu objek yang dibuat, namun CAD juga dapat digunakan untuk memastikan apakah sebuah objek yang dirakit bisa berfungsi dengan baik atau tidak. Di dunia industri saat ini fungsi CAD sangat vital. Dalam persaingan yang semakin ketat, CAD sangat membantu dalam pembuatan desain suatu produk dengan merancang menggunakan CAD kita tidak perlu mengeluarkan waktu, biaya dan tenaga yang besar dibandingkan dengan merancang desain secara manual. Lebih dari 70% biaya pembuatan produk ditentukan selama tahap desain.

### 2.3 *Carbon Steel*

*Carbon Steel* adalah jenis dari Baja karena memberikan kekuatan, kekerasan, ketahanan aus, ketangguhan dan sifat ulet rendah yang dapat diterima untuk aplikasi yang berbeda pada penelitian ini rancang bangun tabung apar tepung biji durian menggunakan bahan dasar *mild steel* / baja karbon rendah (Muhamedagic et al., 2018).



Gambar 2. 2 *Carbon Steel* rendah (Muhamedagic et al., 2018).

### 2.4 SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*)

*SMAW (Shielded Metal Arc Welding)* adalah sebuah proses pengelasan yang sumber panasnya diperoleh dari energi listrik sebagai penyambung dua komponen

atau lebih yang berbahan logam dan lain lain, dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang di arahkan ke permukaan benda kerja yang ingin disambung (Yudistira Pratama et al., 2020)

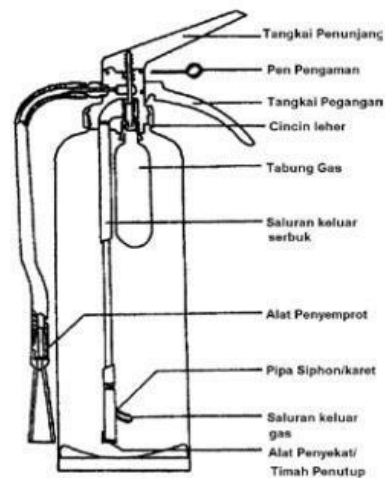
Proses pengelasan yang digunakan adalah *SMAW (Shielded Metal Arc Welding)*. Proses pengelasan SMAW menggunakan arus 300 Ampere dengan elektroda E 7018.



Gambar 2. 3 Trafo Las (Yudistira Pratama et al., 2020)

## 2.5 Apar

Apar adalah alat yang ringan serta mudah dilayani oleh satu orang untuk memadamkan api pada awal terjadinya kebakaran. Tabung APAR harus diisi ulang sesuai dengan jenis dan konstruksinya. Jenis APAR meliputi : jenis air (water), busa (foam), serbuk kering (dry chemical) gas halon dan gas CO<sub>2</sub>, yang berfungsi untuk menyelimuti benda terbakar dari oksigen di sekitar bahan terbakar sehingga suplai oksigen terhenti. Zat keluar dari tabung karena dorongan gas bertekanan (Hargiyarto Putut, 2003)



Gambar 2. 4 Bagian – bagian Apar(Hargiyarto Putut, 2003)

Pada penelitian ini tabung apar dirancang dengan ukuran tinggi 53 cm, Diameter tabung 16 cm dan kapasitas isi 6 kg. Berikut adalah jenis jenis apar berdasarkan komposisinya;

| Pilih yang sesuai  | Zat Kimia Kering<br>(Dry Chemical)                                                                                           |                    |          | CO <sub>2</sub>                                                                              | Halon      | Air                                                                          | Zat Kimia Basah<br>(Wet Chemical)             |                                                         |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                    | Multi Purpose                                                                                                                | Sodium bicarbonat  | Purple K | Carbon dioxide                                                                               | Halon 1211 | Water                                                                        | Pump tank                                     | Loaded Stream (Stored pressured)                        |
|                    | Serba guna                                                                                                                   | NaHCO <sub>3</sub> |          | CO <sub>2</sub>                                                                              |            | Air bertekanan                                                               | Tanki & pompa                                 | Busa bertekanan                                         |
| <b>A</b>           | Ya                                                                                                                           | Tidak              | Tidak    | Tidak                                                                                        | Tidak      | Ya                                                                           | Ya                                            | Ya                                                      |
| <b>B</b>           | Ya                                                                                                                           | Ya                 | Ya       | Ya                                                                                           | Ya         | Tidak                                                                        | Tidak                                         | Ya                                                      |
| <b>C</b>           | Ya                                                                                                                           | Ya                 | Ya       | Ya                                                                                           | Ya         | Tidak                                                                        | Tidak                                         | Tidak                                                   |
| Keterangan         | Bekerja dengan cepat<br>Disarankan tersedia pada gudang bahan bakar minyak dan gas, mobil serta bahan mudah terbakar lainnya |                    |          | Bahan ini tidak meninggalkan bekas.<br>Sesuai untuk alat elektronik dan gudang bahan makanan |            | Murah. Sesuai untuk bahan bangunan, rumah, gedung, sekolah, perkantoran dsb. |                                               | Sesuai untuk lab dan tempat bahan kimia                 |
| Petunjuk Pemakaian | Lepas pena kunci, genggam handel & arahkan moncong di bawah api                                                              |                    |          | Lepas pena kunci, genggam handel & arahkan moncong ke sumber api                             |            | Lepas pena kunci, genggam handel & guyur bahan terbakar                      | Pegang moncong. Dipompa, guyur bahan terbakar | Lepas pena kunci, genggam handel & guyur bahan terbakar |

Tabel 2. 1 (Hargiyarto Putut, 2003)

Berdasarkan Komposisinya adalah komponen - komponen pada apar berdasarkan fungsinya:

#### 1. Tabung

Tabung (*Cylinder / Tube*) Tabung berfungsi sebagai media penampung atau wadah penyimpan media apar.



Gambar 2. 6 Tabung Apar (Hargiyarto Putut, 2003)

## 2 *Valve* (Katup)

*Valve* berfungsi sebagai katup untuk mengatur dan mengontrol aliran keluarnya media (isi) di dalam tabung.



Gambar 2. 7 *Valve* (Katup) (Hargiyarto Putut, 2003)

## 3 *Tuas / Handle*

Komponen ini berfungsi sebagai pegangan dan juga membantu sih *valve* untuk mengeluarkan isi dari tabung atau membuka dan menutup katup *valve* tersebut.



Gambar 2. 8 Tuas / *Handle* (Hargiyarto Putut, 2003)

#### 4 Selang / *Hose*

Komponen ini berfungsi untuk menyalurkan isi dari media di dalam APAR.



Gambar 2. 9 Selang / *Hose* (Hargiyarto Putut, 2003)

#### 5 *Nozzle*

*Nozzle* berfungsi sebagai mengarahkan dimana sumber api tersebut.



Gambar 2. 10 Nozzle (Hargiyarto Putut, 2003)

## 6 *Indicator / preassure gauge*

Komponen ini berfungsi untuk mengetahui berapa besar tekanan N2 dalam tabung APAR.



Gambar 2. 11 *Indicator / Preassure gauge*

### 2.6 Menghitung Volume Tabung

Menghitung volume tabung untuk mengetahui pemilihan panjang dan tebal tabung apar tepung biji durian (Fahrudin et al., 2019). Dengan persamaan sebagai berikut:

$$V = 0,7854 \times D^2 \times L$$

Dengan :

V = Volume

D = Diameter

L = Panjang

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Berikut adalah tempat dan waktu penelitian yang dilakukan pada Rancang Bangun Tabung Apar Tepung Biji Durian

##### 3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian tugas akhir Rancang Bangun Tabung Apar Tepung Biji Durian dilaksanakan di Lab Prodi Teknik Mesin dan Workshop PT. Tenggeraja Jaya Teknik. Komplek Krakatau Homy Jl. Alumunium 1 No. A8, Tj. Mulia, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara.

##### 3.1.2 Waktu dan Tahapan Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini di mulai dari tanggal di sahkannya usulan judul Rancang Bangun Tabung Apar Tepung Biji Durian oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin yaitu pada tanggal 7 Maret 2023 sampai dengan Juni 2023 (kurang lebih 4 bulan) dilaksanakan di Workshop PT. Tenggeraja Jaya Teknik

Tabel 3. 1 Tahap – tahap Pelaksanaan Penelitian

| No | Kegiatan                            | Bulan |   |   |   |   |
|----|-------------------------------------|-------|---|---|---|---|
|    |                                     | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1  | Pengajuan Judul                     |       |   |   |   |   |
| 2  | Studi Literatur                     |       |   |   |   |   |
| 3  | Penulisan Proposal                  |       |   |   |   |   |
| 4  | Pengujian alat dan Pengambilan data |       |   |   |   |   |
| 5  | Seminar Hasil                       |       |   |   |   |   |
| 6  | Sidang Sarjana                      |       |   |   |   |   |

### 3.2. Alat dan Bahan

#### 3.2.1. Alat

Pada Penelitian ini alat yang diperlukan adalah :

##### 1. Mesin Trafo Las (SMAW)

Alat ini berfungsi sebagai menyambung atau menyatukan komponen – komponen logam dan lain lain.



Gambar 3. 1 Trafo Las

##### 2. Mesin Gerinda

Alat ini berfungsi untuk meratakan atau menghaluskan permukaan yang kasar setelah dilakukannya pengelasan terhadap material.



Gambar 3. 2 Gerinda

##### 3. Gas Cutting (alat pemotong material)

Alat ini berfungsi untuk memotong material agar sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.



Gambar 3. 3 Tabung Oksigen & Gas

#### 4. Mesin Bor

Alat ini berfungsi untuk membuat atau menghasilkan lubang pada material dengan mudah dan lebih presisi.



Gambar 3. 4 Mesin Bor

#### 5. Alat Press

Alat ini berfungsi sebagai meng-press atau menekan pada material agar dapat membentuk radius.



Gambar 3. 5 Alat Press <https://www.tokopedia.com/terataiolshop11>

#### 6. Alat Ukur

Alat ukur ini berfungsi untuk mengukur material agar dapat menyesuaikan ukuran yang telah di sesuaikan



Gambar 3. 6 Alat Ukur

#### 7. Alat Tulis

Alat tulis berfungsi untuk menganalisa dan mengavaluasi data dan diteruskan di laporan akhir.



Gambar 3. 7 Alat Tulis

#### 8. Palu

Palu digunakan sebagai pemukul plat serta untuk meluruskan besi.



Gambar 3. 8 Palu

#### 9. Kunci Ring dan Kunci Pas

Kunci ring dan kunci pas digunakan untuk mengunci baut dan mur.



Gambar 3. 9 Kunci Ring Dan Kunci Pas

#### 10. Tang Jepit

Tang jepit digunakan untuk memotong, membengkokkan benda logam, menjadi alat bantu untuk memegang benda kerja.



Gambar 3. 10 Tang Jepit

#### 11. Mesin Bubut

Mesin bubut ini digunakan untuk mengikis pipa *carbon steel* agar menyesuaikan ketebalan yang disesuaikan.



Gambar 3. 11 Mesin bubut

## 12. Alat Tap Baut

Alat Tap Baut digunakan untuk membuat ulir di bagian atas pipa *carbon steel* agar bisa dimasukkan dengan *nozzel* apar.



Gambar 3. 12 Alat Tap

### 13. Penggaris Siku

Penggaris siku digunakan untuk membantu agar lurus dalam menggaris benda kerja dan untuk mengetahui kemiringan sudut sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 3. 13 Penggaris Siku

### 14. Jangka Sorong

Jangka sorong dipergunakan untuk mengukur benda kerja seperti mengukur diameter, panjang benda, kedalaman benda, dan ketebalan suatu benda.



Gambar 3. 14 Jangka Sorong

### 15. Jangka

Jangka berfungsi untuk membuat sketsa lingkaran/radius pada benda kerja.



Gambar 3. 15 Jangka

16. Kaca Mata

Kaca Mata di gunakan saat menggerinda, membubut dan mengebor agar menghindari serpihan dari benda kerja tidak masuk ke mata.



Gambar 3. 16 Kaca Mata

17. Kap Las

Kap las digunakan saat proses pengelasan untuk melindungi mata dari sinar yang di hasilkan oleh proses pengelasan.



Gambar 3. 17 Kap Las

18. Sarung Tangan

Sarung tangan berfungsi untuk melindungi tangan dari terkenanya benda tajam dan benda yang panas.



Gambar 3. 18 Sarung Tangan

19. Majun atau Kain Lap

Majun atau kain lap digunakan untuk membersihkan alat dan bahan setelah selesai melakukan pekerjaan.



Gambar 3. 19 Kain Lap

20. Kuas

Kuas digunakan saat *finishing* yaitu untuk mengecat bagian rangka pada mesin.



Gambar 3. 20 kuas

21. Helm

Helm berfungsi untuk melindungi kepala agar terhindar dari cedera ketika terkena benturan benda keras atau kejatuhan benda keras.



Gambar 3. 21 Helm

## 22. Sepatu *Safety*

Sepatu *safety* berfungsi untuk melindungi kaki dari benturan benda keras atau tajam dan percikan api dari proses pengelasan.



Gambar 3. 22 Sepatu *Safety*

### 3.3.2 Bahan

Bahan yang diperlukan pada penelitian ini adalah :

#### 1. *Carbon Steel*

*Carbon Steel* digunakan sebagai bahan atau material utama dalam Rancang Bangun Tabung Apar Tepung Biji Durian ini. *Carbon Steel* yang dipakai pada penelitian ini berbentuk tabung yang berdiameter 16 cm dan tinggi 53 cm.



Gambar 3. 23 *Carbon Steel*

## 2. Elektroda (kawat las)

Elektroda adalah penghantar listrik yang terhubung dengan larutan elektrolit dari sebuah rangkaian listrik. Elektroda terbagi beberapa jenis, yaitu:

- a. Elektroda baja lunak
- b. Elektroda nikel
- c. Elektroda *aluminium*
- d. Elektroda besi cor
- e. Elektroda *stainless steel*

Pada penelitian ini menggunakan *elektroda* baja lunak/ *Carbon Steel* dengan kode E 7018.



Gambar 3. 24 Elektroda (Kawat Las)

## 3. Batu Gerinda

Batu gerinda merupakan alat potong pada gerinda yang berfungsi untuk mengikis permukaan logam, baik pada besi baja, maupun *stainless steel*. Batu gerinda terbagi 2 jenis yaitu: batu gerinda tebal yang berfungsi untuk

mengikis permukaan logam dan batu gerinda tipis yang berfungsi untuk memotong logam.



Gambar 3. 25 Batu Gerinda

#### 4. Baut dan Mur

Baut dan mur berfungsi sebagai pencuci ulir bagian atas yang digunakan untuk memasukkan *nozel* agar lancar dan tidak nyangkut.



Gambar 3. 26 Baut & Mur

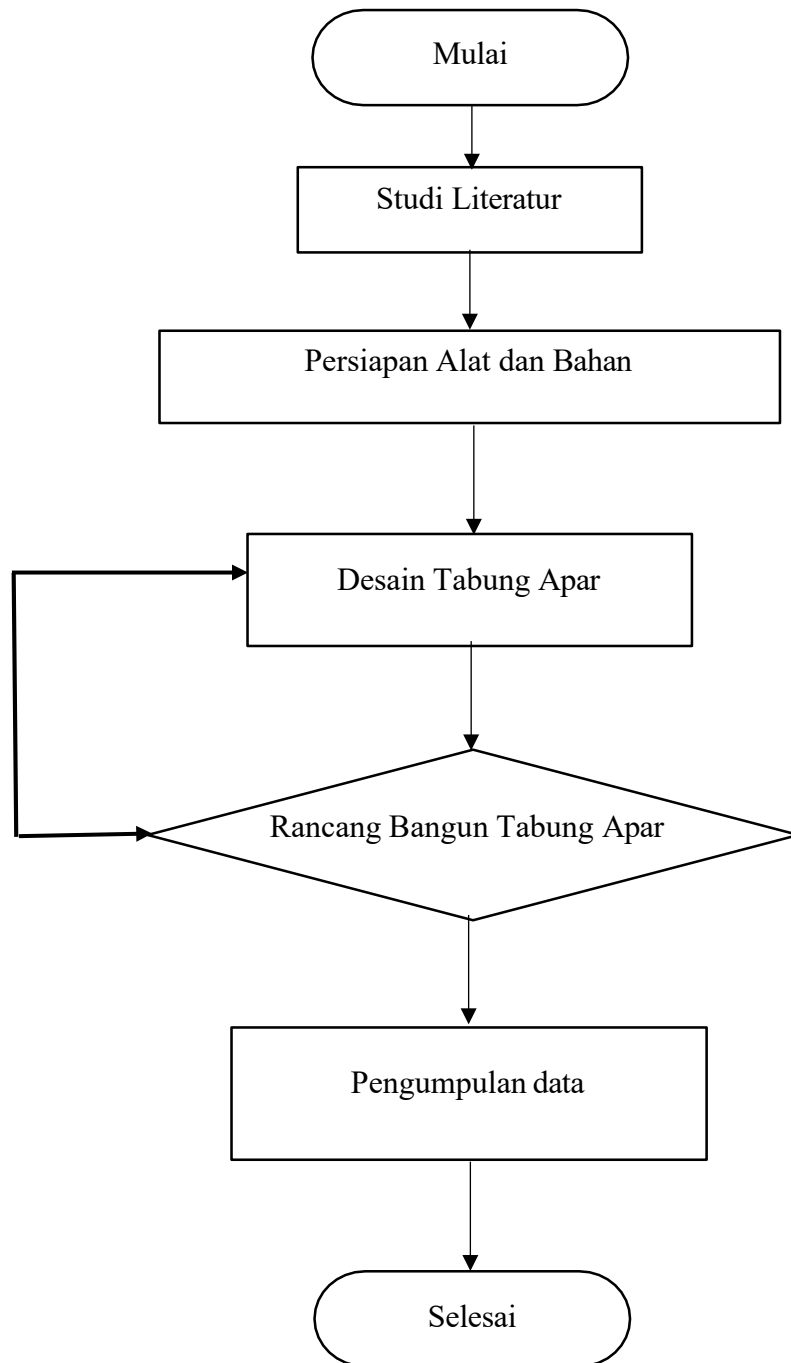
#### 5. Cat

Cat di gunakan untuk memberikan warna pada mesin penggiling biji durian serta melindungi mesin dari korosi agar usia pemakaiannya lebih lama.



Gambar 3. 27 Cat

### 3.3. Bagan Alir Penelitian



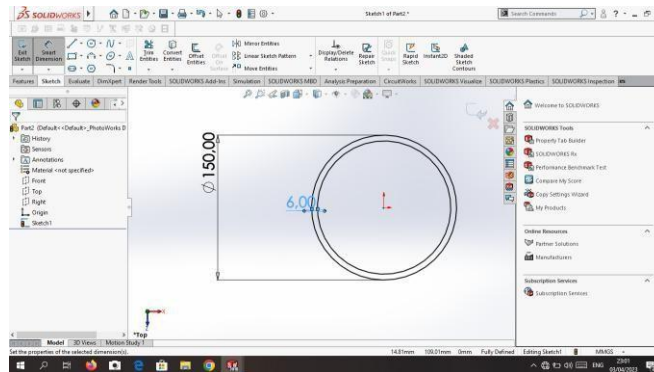
Gambar 3. 28 Bagan Alir Penelitia

### 3.4 Rancangan Alat Penelitian

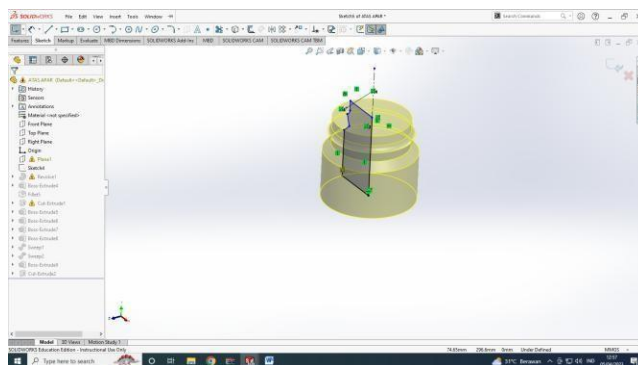
Berikut bagian – bagian dari rancangan alat penelitian dengan tampilan 2 dimensi, 3 dimensi dan tahap *assembly* :

#### 1. Tahap perancangan 2 dimensi

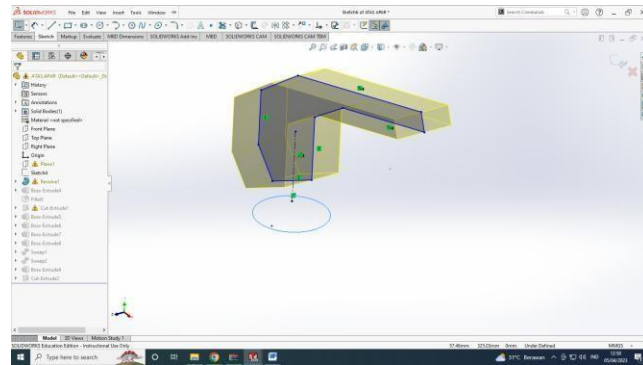
Pada tahap ini terlebih dahulu menggambar tabung apar dalam bentuk 2 dimensi, dengan memberikan lingkaran  $\varnothing 150$  mm dengan ketebalan plat 6 mm, kemudian menggambar tutup pada tabung apar dengan pemodelan 2 dimensi.



Gambar 3. 29 Tahap desain 2 dimensi tabung apar



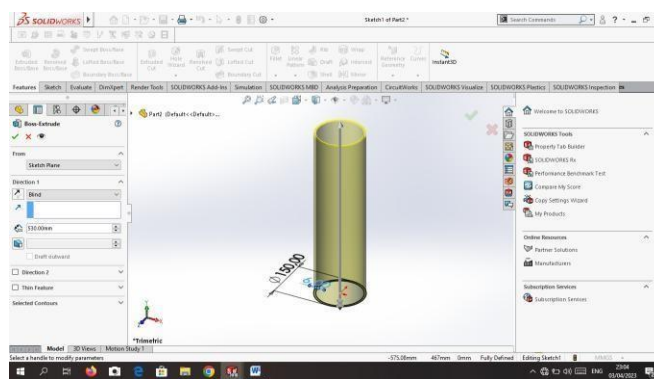
Gambar 3. 30 Tahap desain 2 dimensi tutup tabung apar



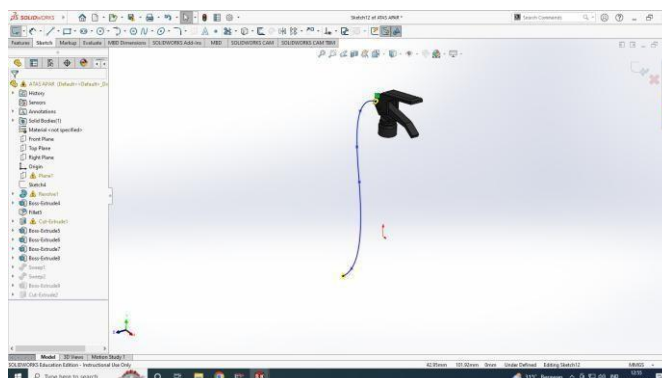
Gambar 3. 31 Tahap desain 2 dimensi tuas tabung apar

## 2. Tahap pemodelan 3 dimensi

Setelah menggambarkan dengan pemodelan 2 dimensi, maka dilanjutkan ke tahap pemodelan 3 dimensi pada masing – masing gambar yang masih dalam pemodelan 2 dimensi.



Gambar 3. 32 Desain 3 dimensi tabung apar



Gambar 3. 33 Desain 3 dimensi bagian atas tabung apar

### 3. Tahap *assembly part*

Setelah jadi dalam pemodelan 3 dimensi maka akan dilanjutkan ke tahap *assembly* pada masing – masing *part* agar menjadi gambar utuh tabaung apar



Gambar 3. 34 Tahap *assembly* tabung apar

#### 3.5 Pembuatan Tabung Apar (Alat Pemadam Api Ringan)

1. Memotong *Plate / Carbon Steel* menggunakan mesin *cutting (blander)* menjadi bentuk lingkaran yang berdiameter 150 mm sebanyak 2 pcs untuk atas dan bawah Menggerinda atau menghaluskan bagian plate / mild steel yang baru saja di potong dengan mesin cutting tersebut
2. Membuat radius dengan cara membakar dan memukul bagian dalam, dengan ukuran  $r = 75$  mm sebanyak 2 pcs untuk atas dan bawah
3. Pengelasan atau penyambungan alas tabung dengan pipa *Carbon Steel* ( body tabung)
4. Menghaluskan dengan cara menggerinda bekas yang baru saja di las agar terlihat lebih rapih dan bersih
5. Pengelasan atau penyambungan bagian atas tabung dengan tutup atas tabung yang sudah di buat radius tersebut
6. Mengebor atau melubangi *plate / Carbon Steel* bagian atas untuk pemasangan *nozzle*
7. Membuat ulir dalam dibagian atas tengah tutup tabung untuk bisa dipasang nozzel dengan menggunakan alat tap
8. Membuat dudukan bawah tabung dengan cara di las plat pipa agar duduk dengan tanah agar lurus

9. Menggerinda hasil las agar rapih
10. Meng cat keseluruhan dengan warna biru.

### 3.6 Prosedur Penelitian

#### 3.6.1 Studi Literatur

Tahap awal pada penelitian ini adalah melaksanakan studi literatur, maka dilanjutkan dengan mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan pada penelitian ini yaitu : Perangkat Komputer, Alat Tulis, *Flashdisk* dan data sekunder berupa ukuran tabung apar yang akan dianalisa.

#### 3.6.2 Desain Tabung Apar

Pada tahap desain ini, pelaksanaannya dilakukan di Laboratorium Komputer Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Desain ini menggunakan bantuan *software Solidworks 2020*.

#### 3.6.3 Rancang bangun tabung apar

Pada tahap rancang bangun tabung apar dilaksanakan di *workshop* PT. Tenggerraja Jaya Teknik dengan bantuan alat yang diperlukan serta tetap mengutamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Dari Rancangan Tabung Apar (Alat Pemadam Api Ringan) Biji Durian Menggunakan *Software Solidwork 2019*

Gambar 4.1 ini merupakan hasil desain rancangan yang dibuat atau Digambar menggunakan *Software Solidwork*, Tabung Apar (Alat Pemadam Api Ringan) dirancang dengan bahan dasar *carbon steel* ketebalan 6 mm. dengan ukuran tinggi tabung 550 mm, diameter tabung 150 mm , panjang selang 4 cm, diameter selang 1,5 cm , diameter nozzle 2,5 cm, indicator 18 bar, dan Panjang tuas/ handle 12 cm.



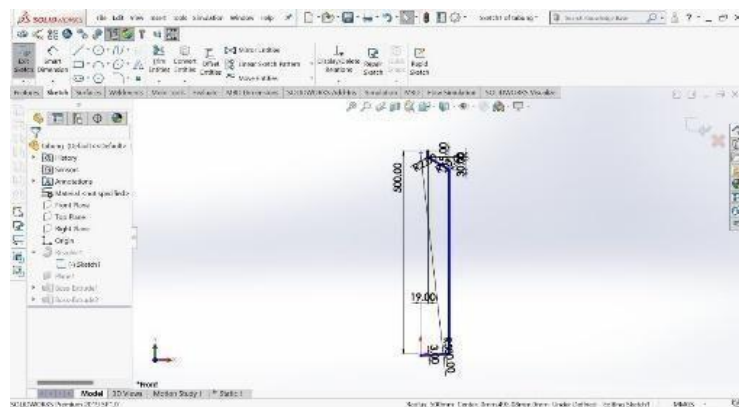
- 1. Indikator
- 2. Pengikat Selang
- 3. Pengunci
- 4. Selang
- 5. Tabung
- 6. Tuas Atas
- 7. Tuas Bawah
- 8. Nozzle

Gambar 4. 1 Hasil perancangan dari tabung APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

## 4.2. Pembahasan Rancangan Tabung Apar Biji Durian

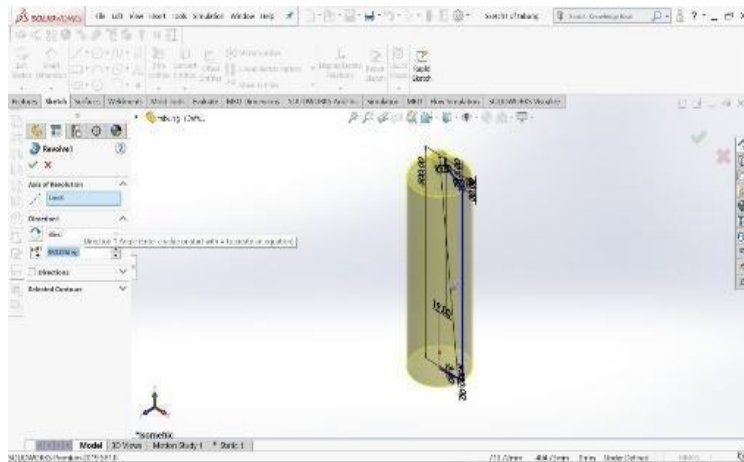
### 4.2.1 Merancang Tabung

- a. Untuk membuka lembaran kerja baru klik “New” pilih part klik “Ok”  
Setelah lembaran terbuka, maka pilih “*Front Plane*” untuk memilih pandangan sketsa lembar gambar, klik sketch pilih line, buatlah sketsa seperti dibawah ini



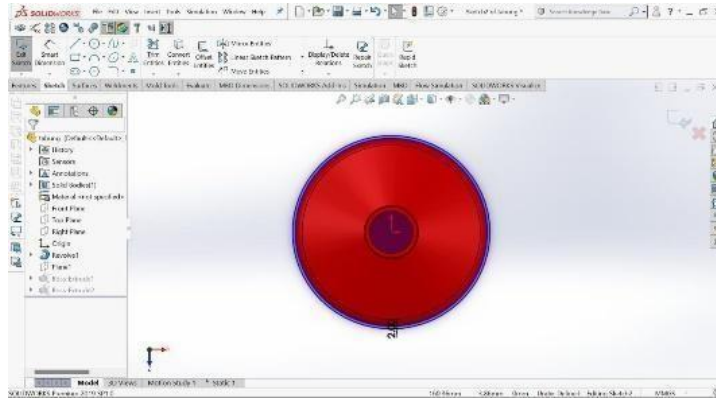
Gambar 4. 2 Membuat Sketch Rangka Tabung Apar Biji Durian

- b. Untuk mengubah ke tiga dimensi (3D) klik pictures pilih *revolved Boss / Base*, masukan nilai 360 derajat



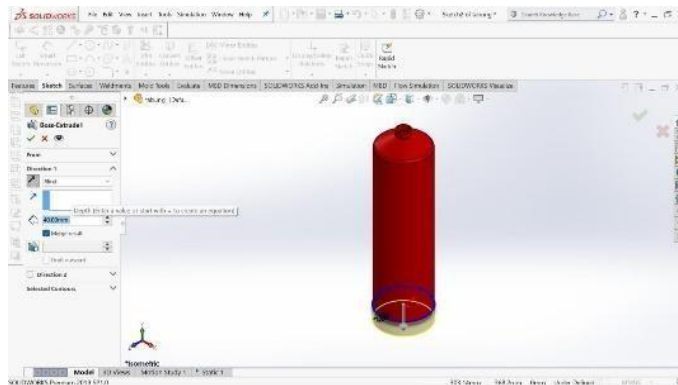
Gambar 4. 3 Desain 3D Tabung Apar Biji Durian

- c. Untuk membuat tapak tabung pilih pandangan *top plane*, pilih sketch klik *circle* buatlah sketsa



Gambar 4. 4 Desain 3D Tapak Tabung Apar

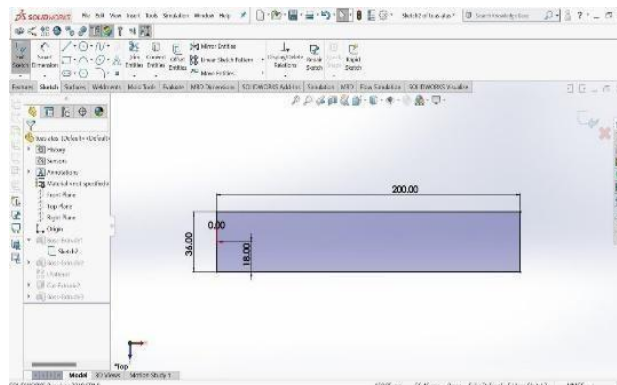
- d. Untuk mengubah ke tiga dimensi (3D), pilih pictures klik *extrude Boss/Base* masukkan nilai 40 ke arah bawah



Gambar 4. 5 Assembly Tabung Apar Biji Durian

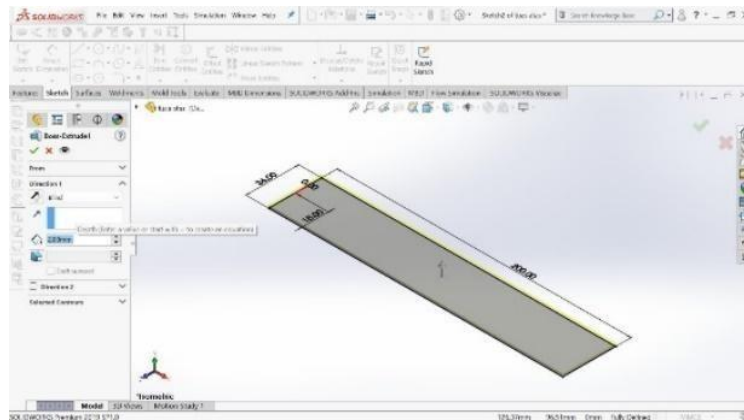
#### 4.2.2 Merancang *Handle* (Tuas atas)

- a. Klik “New” pilih part ok, untuk membuka lembaran kerja baru, pilih pandangan top plane setelah pandangan dipilih, lalu pilih sketch, klik *corner rectangle* buatlah sketsa.



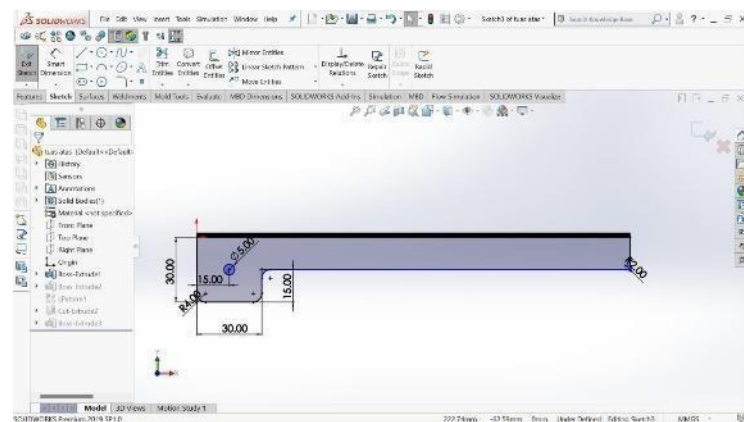
Gambar 4. 6 Desain Awal *Handle* Tuas Atas

- b. Untuk membuat tiga dimensi (3D) klik pictures, lalu *extrude Boss/Base*, masukkan nilai 2 mm.



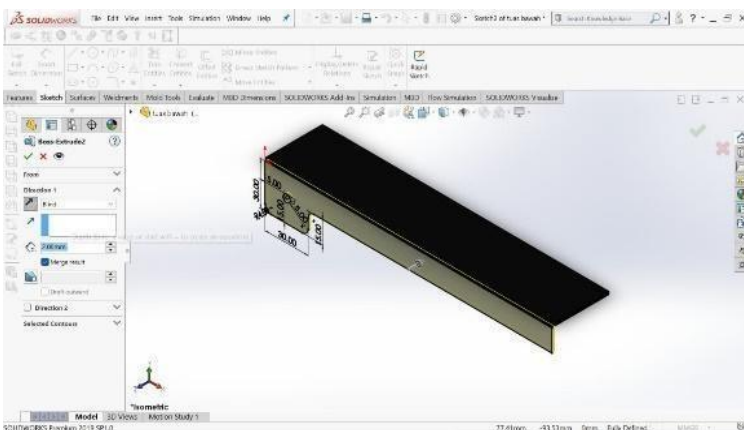
Gambar 4. 7 Desain 3D *Handle* Tuas Atas

- c. Untuk membuat dinding samping, pilih gambar pada sisi samping, klik *sketch*, klik line, buatlah sketsa



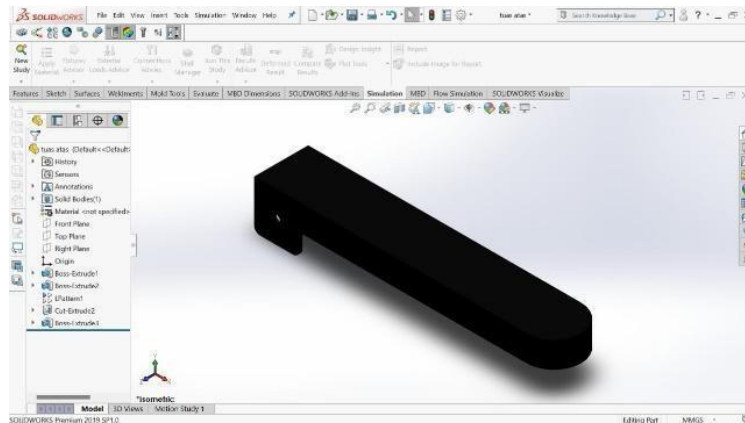
Gambar 4. 8 Desain Gambar Sisi Samping

- d. Untuk mengubah ke tiga dimensi (3D) klik pictures, lalu *extrude Boss/Base*, masukkan nilai 2 mm



Gambar 4. 9 Desain 3D *Handle* Tuas Atas

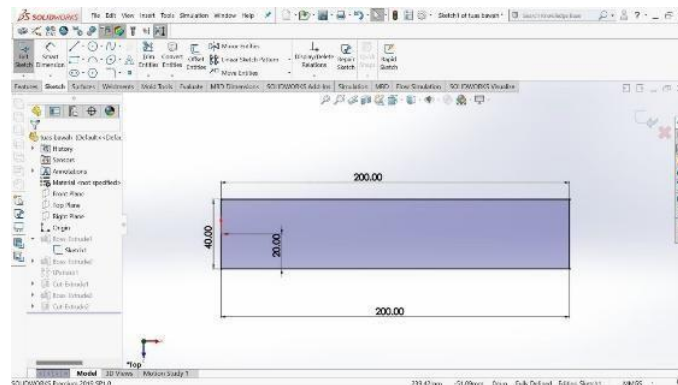
- e. Untuk membuat radius tuas atas, pilih gambar posisi atas klik sketch pilih line, setelah sketsa dibuat, pilih features, klik *extrude cut*, nilainya 15 mm



Gambar 4. 10 Assembly Handle Tuas Atas

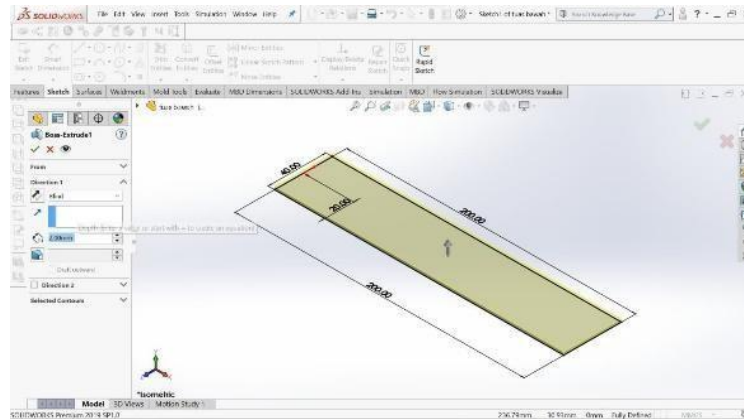
#### 4.2.3 Merancang *Handle* (Tuas bawah)

- a. Klik “New” pilih part ok, untuk membuka lembaran kerja baru, pilih pandangan top plane setelah pandangan dipilih, lalu pilih sketch, klik *corner rectangle* buatlah sketsa



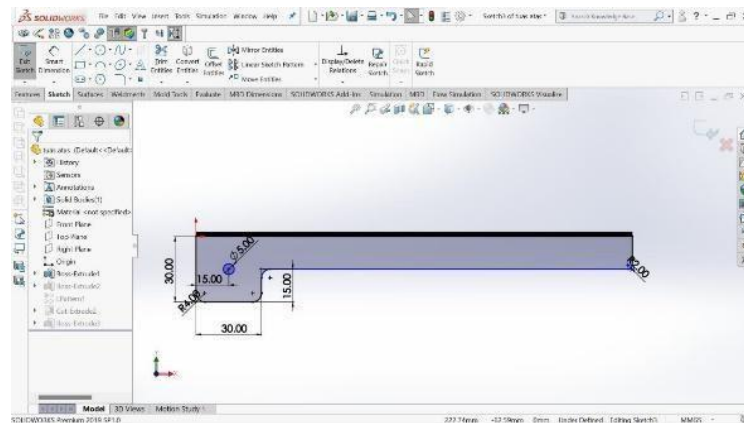
Gambar 4. 11 Desain Awal *Handle* Tuas Bawah

- b. Untuk membuat tiga dimensi (3D) klik pictures, lalu *extrude Boss/Base*, masukkan nilai 2mm.



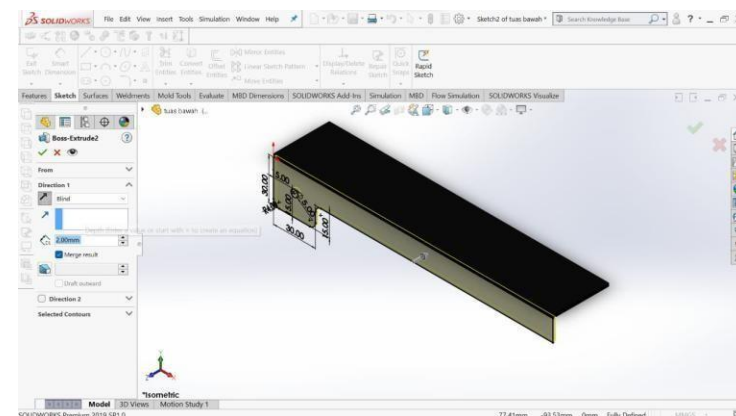
Gambar 4. 12 Desain 3D Handle Tuas Bawah

- c. Untuk membuat dinding samping, pilih gambar pada sisi samping, klik sketch, klik line, buatlah sketsa



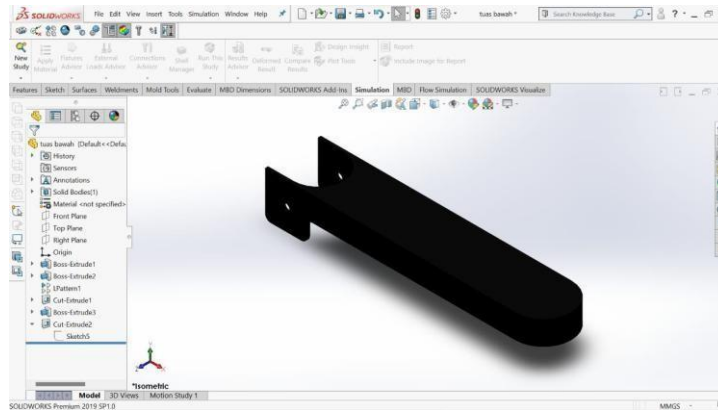
Gambar 4. 13 Desain Gambar Sisi Samping

- d. Untuk mengubah ke tiga dimensi (3D) klik pictures, lalu *extrude Boss/Base*, masukkan nilai 2 mm



Gambar 4. 14 Desain 3D Tuas Bawah

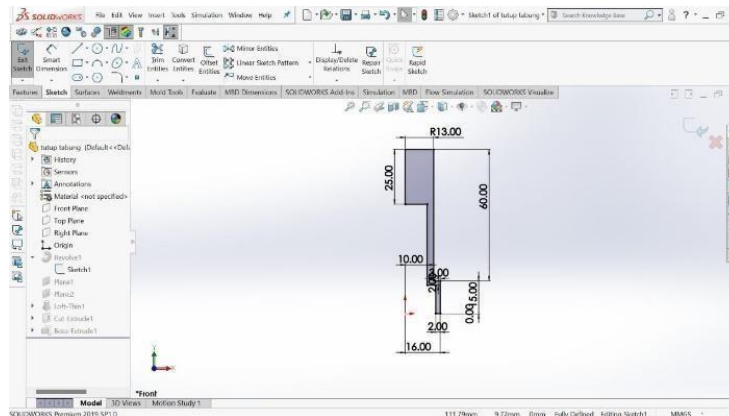
- e. Untuk membuat radius tuas atas, pilih gambar posisi atas klik sketch pilih line, setelah sketsa dibuat, pilih features, klik *extrude cut*, nilainya 15 mm



Gambar 4. 15 Assembly Handle Tuas Bawah

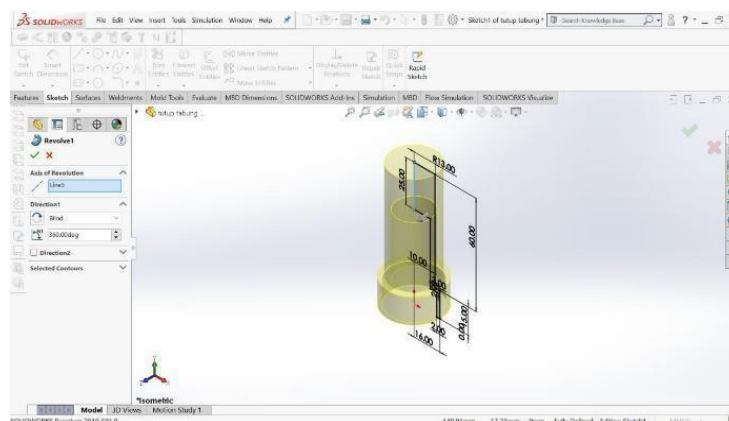
#### 4.2.4. Merancang tutup tabung (nozzle)

- Klik “New” pilih part lalu “Ok” pilih pandangan front plane, pilih sketch klik line, buatlah sketsanya.



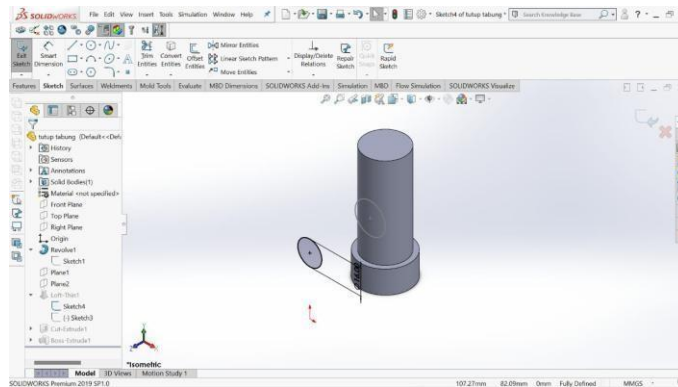
Gambar 4. 16 Desain Awal Tutup Tabung

- Untuk mengubah ke 3D , klik features, pilih “*Revolved Boss/Base*” masukkan nilai 360 derajat



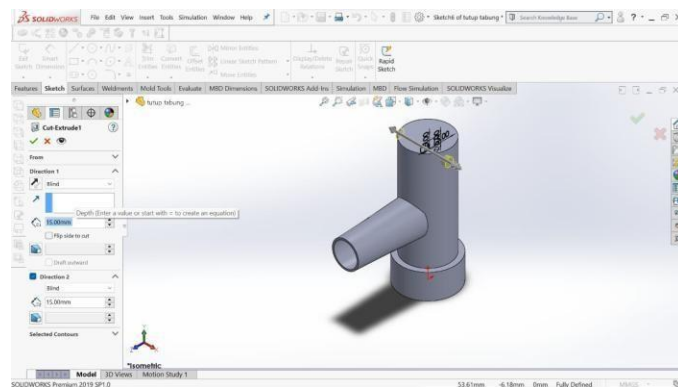
Gambar 4. 17 Desain 3D Tutup Tabung

- c. Pilih pandangan front plane, *klik refrence geometry*, pilih plane, masukkan nilai 50 mm



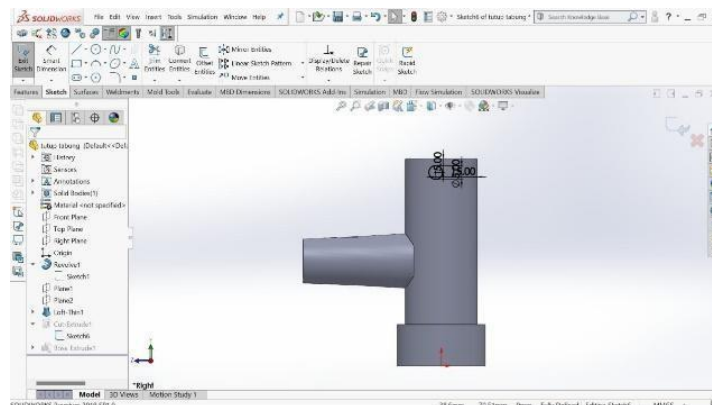
Gambar 4. 18 Gambar 3D Sisi Samping

- d. Pilih pandangan front plane, pilih *sketch*, *circle*, klik *exit sketch*



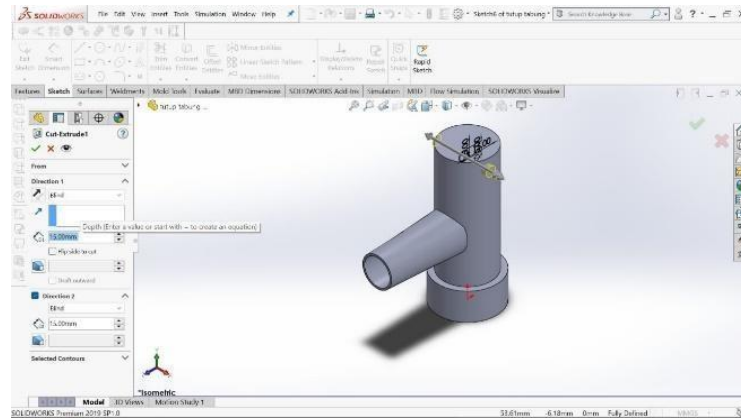
Gambar 4. 19 Gambar 3D Sisi Atas

- e. Untuk mengubah ke 3D, klik *features*, pilih *lofted Boss/Base*, pilih lingkaran kecil dan pilih lingkaran besar



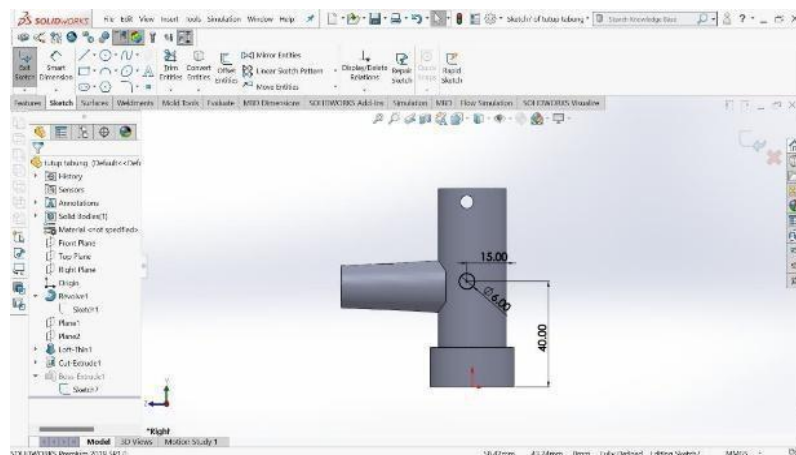
Gambar 4. 20 Desain Awal Lubang Kunci

- f. Untuk membuat lubang kunci, pilih pandangan *right plane*, klik *sketch*, klik *circle*, untuk melubangi klik *features*, *extrude cut*.



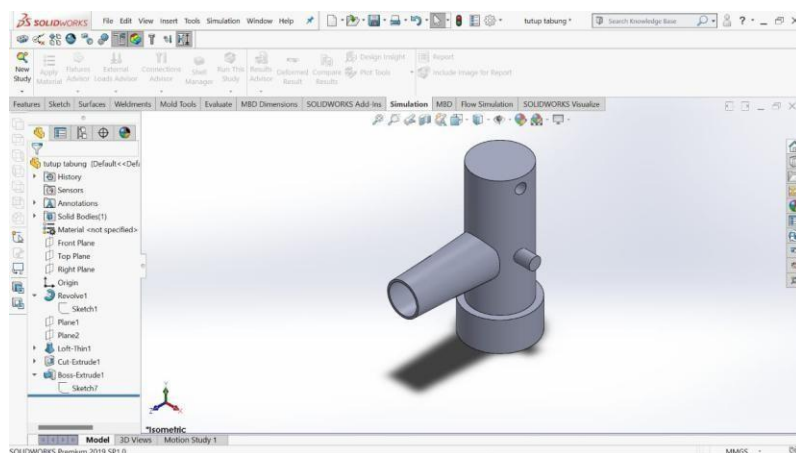
Gambar 4. 21 Desain 3D lubang kunci Sisi Samping

- g. Untuk membuat lubang indicator pilih pandangan *right plane*, klik *sketch*, klik *circle* untuk melubangi, klik *features*, *extruded boss/base*



Gambar 4. 22 Desain 3D Sisi Samping Lubang Indikator

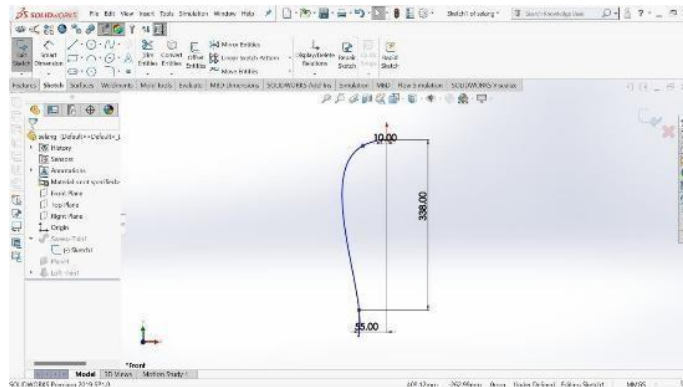
- h. Untuk membuat tutup tabung atas , pilih gambar posisi atas klik sketch pilih line, setelah sketsa dibuat, pilih features, klik *extrude cut*, nilainya 15 mm



Gambar 4. 23 Assembly Tutup Tabung

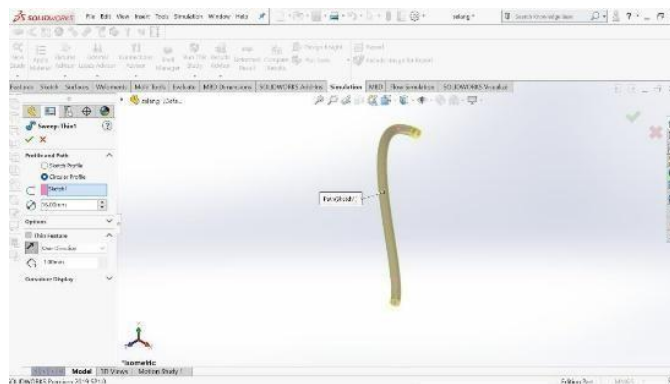
#### 4.2.5. Merancang Selang Apar

- a. Klik “New” klik part lalu “ok” pilih pandangan *front plane*, klik *sketch*, pilih *spline* buatlah sketsa



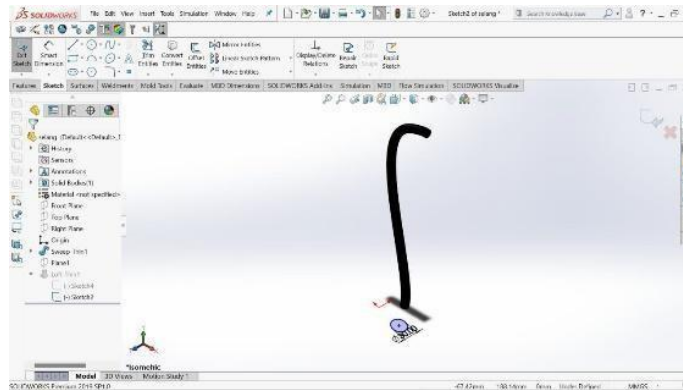
Gambar 4. 24 Desain Awal Selang Apar

- b. Untuk mengubah ke 3D, klik *features* pilih garis yang mau diubah ke 3D, masukkan nilai diameter 16 mm dan ketebalan selang 1 mm



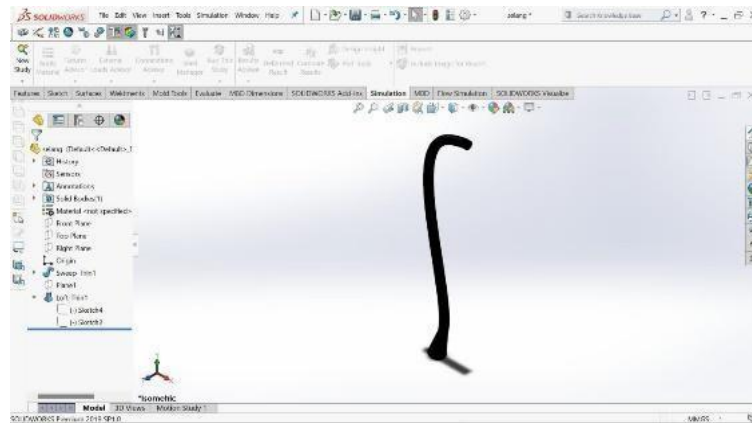
Gambar 4. 25 Desain 3D Selang Apar

- c. Pilih pandangan *top plane*, pilih klik *reference geometry* pilih *plane*, masukkan nilai 50 mm, Pilih plane 1 klik *sketch*, pilih *circle*, klik *exit sketch*



Gambar 4. 26 Desain gambar sisi Atas

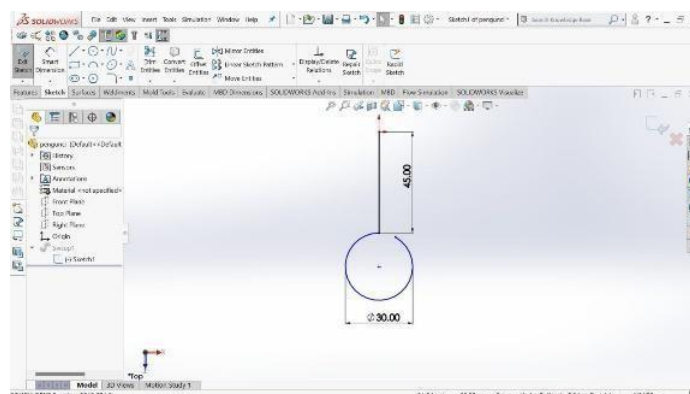
- d. Untuk mengubah ke 3D, klik *features*, pilih *lofted boss/base*, pilih lingkaran kecil pilih lingkaran besar



Gambar 4. 27 Assembly Selang Apar

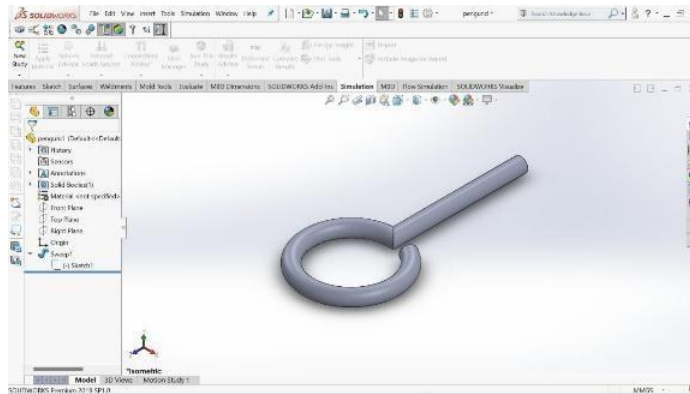
#### 4.2.6. Merancang Pengunci

- a. Klik “New” pilih *part* lalu “ok” pilih pandangan *top plane*, pilih *sketch* klik *line*, *circle* buatlah sketsa



Gambar 4. 28 Desain Awal Pengunci Apar

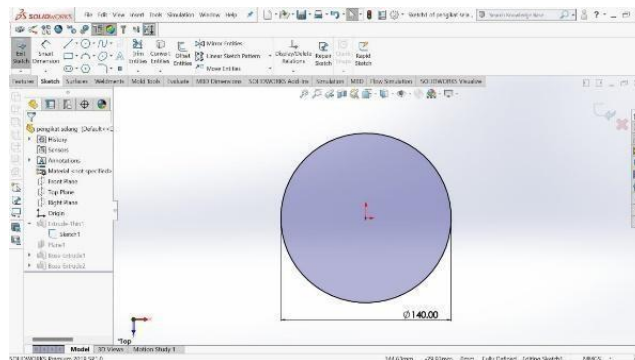
- b. Untuk membuat ke 3D klik, *features*, pilih *swept boss/base*, masukkan nilai diameter 5



Gambar 4. 29 *Assembly* Pengunci Apar

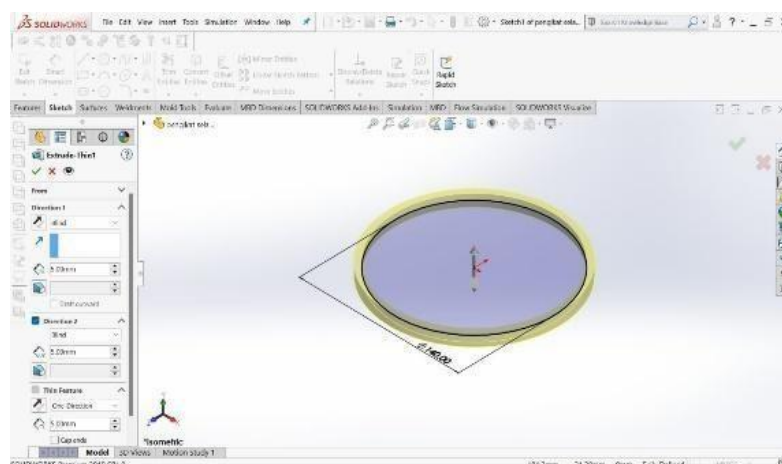
#### 4.2.7. Merancang Pengikat Selang

- a. Klik “New” lalu pilih part dan pilih “ok”, lalu pilih pandangan *top plane*, klik *sketch*, klik *circle*.



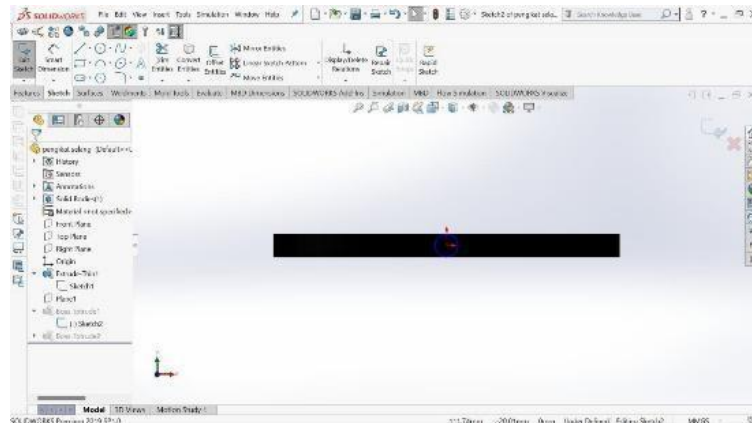
Gambar 4. 30 Desain Awal Pengikat Selang

- b. Untuk mengubah ke 3D, klik *features*, *extruded boss/base*, masukkan nilai 10 mm



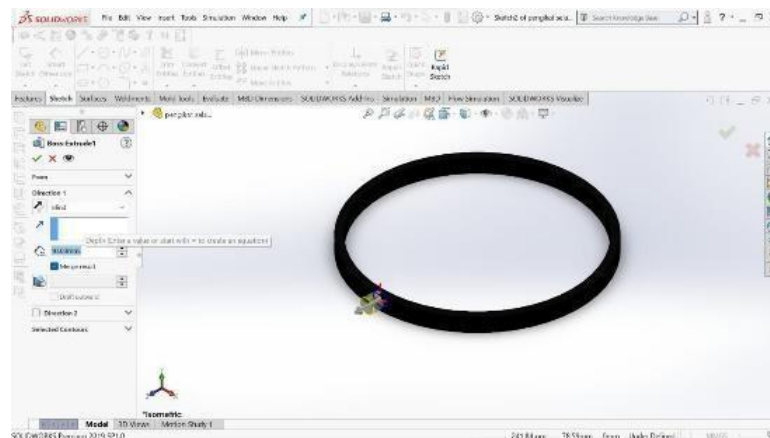
Gambar 4. 31 Desain 3D Pengikat Selang

- c. Pilih pandangan *top plane* klik *reference geometry* klik *plane*, nilainya 72 mm, Pilih *plane* 1, klik *sketch circle*, buatlah sketsa



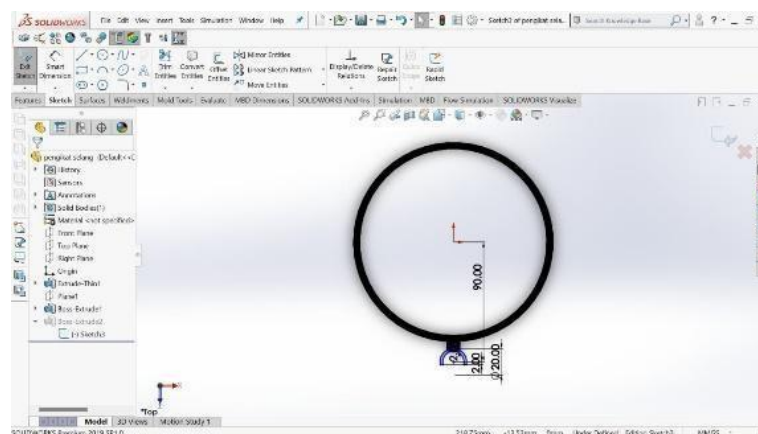
Gambar 4. 32 Desain Gambar Dari Sisi Samping

- d. Untuk mengubah ke 3D, klik *features*, klik *extruded boss/base*, nilainya 10 mm



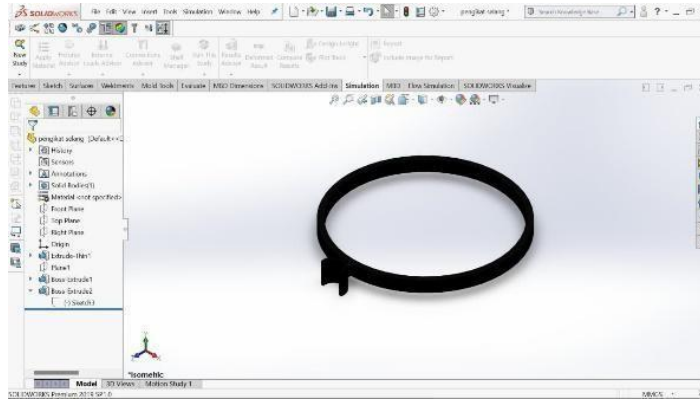
Gambar 4. 33 Desain 3D Pengikat Selang

- e. Pilih pandangan atas *top plane*, klik *sketch circle*, buatlah sketsa



Gambar 4. 34 Desain Gambar Dari Sisi Atas

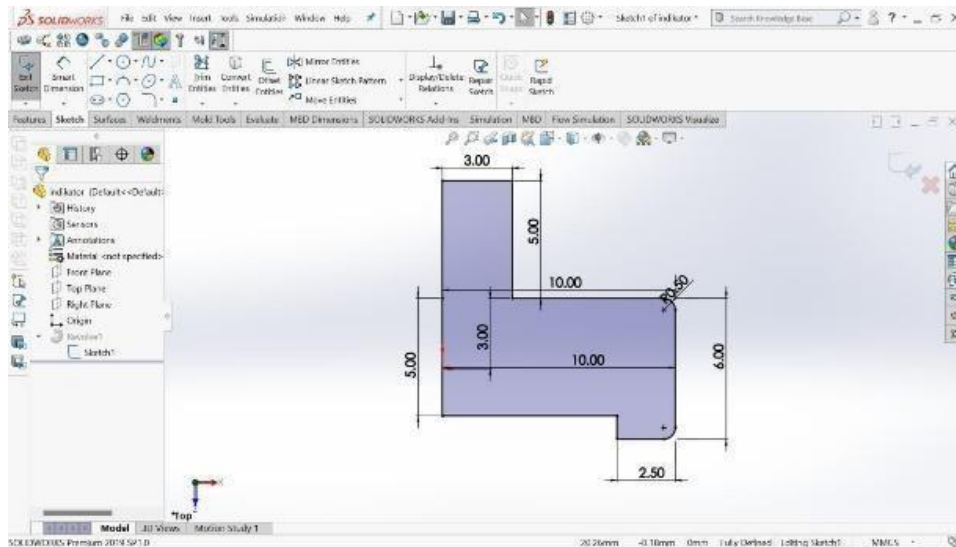
- f. Untuk mengubah ke 3D, klik *features*, klik *extruded boss/base*, nilainya 20 mm



Gambar 4. 35 *Assembly* Pengikat Selang

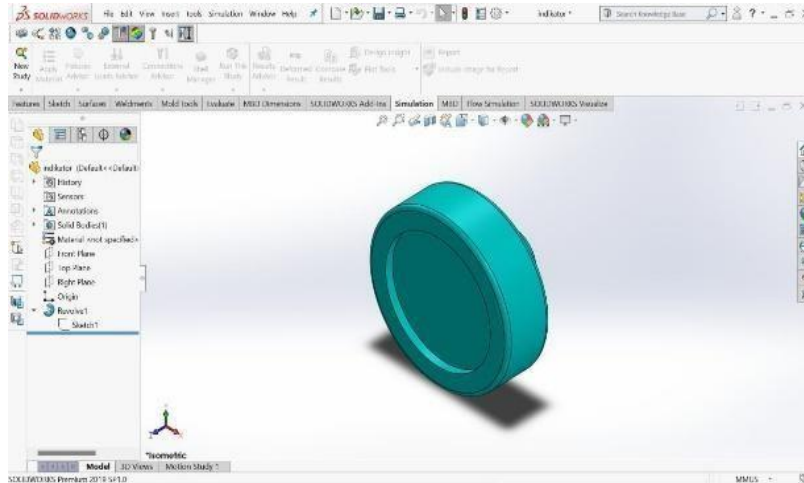
#### 4.2.8. Merancang Indikator

- a. Klik “New” pilih *part* lalu “ok” pilih pandangan *top plane*, pilih *sketch*, klik *line* buatlah sketsa



Gambar 4. 36 Desain Awal Indikator

- b. Untuk mengubah ke 3D, klik *features*, *revolved boss/base*, nilainya 360 derajat



Gambar 4. 37 *Assembly* Indikator

#### 4.3. Proses Pembuatan Tabung Apar Biji Durian

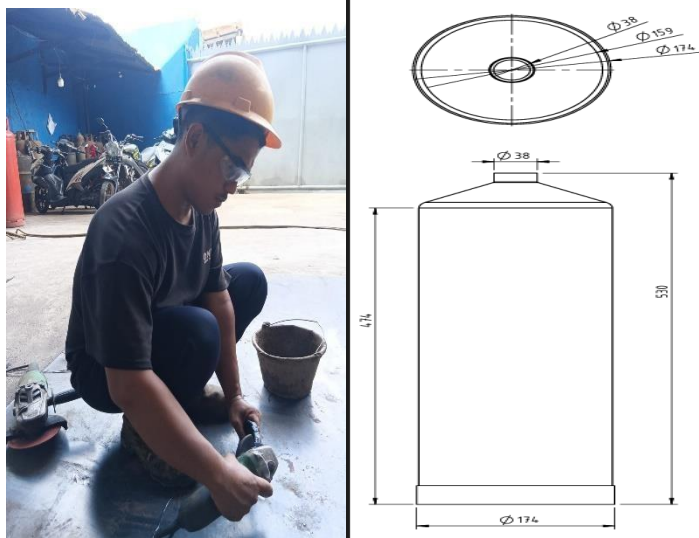
Ini merupakan perkembangan dari hasil rancangan yang telah selesai sehingga dapat dijadikan sebagai patokan pembuatan tabung apar biji durian

- a. Memotong *Plate / Carbon Steel* menggunakan mesin cutting (blander) menjadi bentuk lingkaran yang berdiameter 150 mm sebanyak 2 pcs untuk atas dan bawah



Gambar 4. 38 Pemotongan Plate Dengan Mesin Cutting

- b. Proses pembuatan tabung dengan melakukan menggerinda atau menghaluskan bagian *plate / Carbon Steel* yang baru saja di potong dengan mesin cutting tersebut



Gambar 4. 39 Menggerinda atau menghaluskan bagian *plate / Carbon Steel*

- c. Membuat radius dengan cara membakar dan memukul bagian dalam, dengan ukuran  $r = 75$  mm sebanyak 2 pcs untuk atas dan bawah



Gambar 4. 40 Membuat radius dengan cara membakar dan memukul bagian

- d. Pengelasan atau penyambungan alas tabung dengan pipa *mild steel (body tabung)*



Gambar 4. 41 Pengelasan atau penyambungan alas tabung dengan pipa *Carbon Steel*

- e. Menghaluskan dengan cara menggerinda bekas yang baru saja di las agar terlihat lebih rapih dan bersih



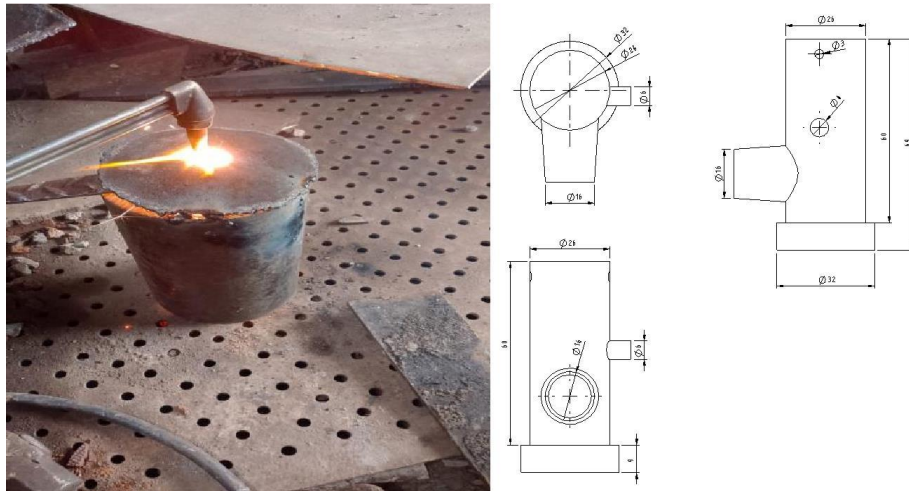
Gambar 4. 42 Menghaluskan dengan cara menggerinda bekas yang baru saja di las

- f. Pengelasan atau penyambungan bagian atas tabung dengan tutup atas tabung yang sudah di buat radius tersebut



Gambar 4. 43 Pengelasan atau penyambungan bagian atas tabung

g. Melubangi *plate / Carbon Steel* bagian atas untuk pemasangan nozzle



Gambar 4. 44 Melubangi *plate / mild steel*

h. Membuat ulir dalam dibagian atas tengah tutup tabung untuk bisa dipasang *nozzel* dengan menggunakan alat tap



Gambar 4. 45 Membuat ulir dalam dibagian atas tengah tutup tabung

#### 4.4. Perhitungan Tekanan Dalam Tabung

##### a) Tekanan 16 bar

Untuk mengetahui tekanan dalam tabung apar tepung biji durian maka menggunakan rumus berikut ini:

$$\sigma = \frac{P \cdot r}{t}$$

Dimana:

$\sigma$  = tegangan tarik maksimum (MPa)

$P$  = tekanan internal (MPa)

$R$  = jari-jari tabung (m)

$T$  = ketebalan dinding (m)

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{1,6 \times 0,09}{0,006} \\ &= \frac{0,144}{0,006} \\ &= 24 \text{ Mpa}\end{aligned}$$

Jadi, dari hasil perhitungan tekanan 16 bar dalam tabung apar tepung biji durian menghasilkan tekanan 24 MPa

b) Tekanan 18 bar

Untuk mengetahui tekanan dalam tabung apar tepung biji durian maka menggunakan rumus berikut ini:

$$\sigma = \frac{P \cdot r}{t}$$

Dimana:

$\sigma$  = tegangan tarik maksimum (MPa)

$P$  = tekanan internal (MPa)

$R$  = jari-jari tabung (m)

$T$  = ketebalan dinding (m)

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{1,8 \times 0,09}{0,006} \\ &= \frac{0,162}{0,006} \\ &= 27 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Jadi, dari hasil perhitungan tekanan 18 bar dalam tabung apar tepung biji durian menghasilkan tekanan 27 Mpa

Bedasarkan hasil analisis terhadap tabung apar tepung biji durian dengan ketebalan dinding 6 mm, dan jari-jari tabung 90 mm, diketahui bahwa tekanan intenal sebesar 16 bar dan 18 bar menghasilkan tegangan masing-masing 24 MPa dan 27 MPa. Dengan demikian, tabung masih berada dalam kondisi aman dan bisa dipakai untuk tabung apar tepung biji durian hingga tekanan internal 18 bar

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Bedasarkan hasil rancangan dan perancangan tabung apar tepung biji durian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil desain rancangan yang dibuat atau Digambar menggunakan *Software Solidwork*, Tabung Apar (Alat Pemadam Api Ringan) dirancang dengan bahan dasar *carbon steel* ketebalan 6 mm. dengan ukuran tinggi tabung 550 mm, diameter tabung 150 mm , panjang selang 4 cm, diameter selang 1,5 cm diameter nozzle 2,5 cm, indicator 18 bar, dan Panjang tuas/ handle 12 cm.
2. Telah berhasil mendesain keseluruhan alat tabung apar tepung biji durian dalam bentuk 3D
3. Berdasarkan hasil analisis terhadap tabung apar tepung biji durian dengan ketebalan dinding 6 mm, dan jari-jari tabung 90 mm, diketahui bahwa tekanan intenal sebesar 16 bar dan 18 bar menghasilkan tegangan masing-masing 24 MPa dan 27 MPa. Dengan demikian, tabung masih berada dalam kondisi aman dan bisa dipakai untuk tabung apar tepung biji durian hingga tekanan internal 18 bar

#### **5.2. Saran**

1. Penulis menyarankan untuk mempelajari komponen-komponen yang ada dalam software solidwork agar dapat di mengerti apa apa saja yang mau dikerjakan pada saat proses mendesain komponen tersebut
2. Agar para penerus dapat lebih memberikan pengetahuan lebih tentang apa saja yang terbaik untuk kedepannya
3. Diharapkan agar melengkapi peralatan yang cukup untuk melakukan proses penelitian baik dari computer maupun dari alat uji lapangan

## DAFTAR PUSTAKA

- Fahrudin, A., Rahmat, M., & Waluyo, R. (2019). *Rancang Bangun Tabung Udara Dingin Terkompresi dengan Tekanan 5 Bar*. 4(2), 175–184.  
<https://doi.org/10.31544/jtera.v4.i2.2019.175-184>
- Firdani, L., Kurniawan, B., Bagian Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, M., & Pengajar Bagian Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan, S. (2014). *Analisis Penerapan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) Di PT. X Pekalongan*. 2(5), 300–308.
- Gerungan, : Wulan Mahardhika. (2020). Penanggulangan Bencana Pada Tahap Pascabencana Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana. *Lex Et Societatis*, 7(9), 79–87.
- Hargiyarto Putut. (2003). *Penyebab Kebakarn*.
- Husen, H., Yunita, Y., Sahuri, S., & Siddique, F. (2022). Analisis Active Fire Protection System Apar Dan Hidran Di Area Og Field Pt. Xyz Tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Lingkungan Hidup*, 7(1), 78–85.  
<https://doi.org/10.51544/jkmlh.v7i1.3103>
- Khan, M. T. H., & Rezwana, S. (2021). A review of CAD to CAE integration with a hierarchical data format (HDF)-based solution. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, 33(4), 248–258.  
<https://doi.org/10.1016/j.jksues.2020.04.009>
- Lombard, M. (2013). SolidWorks 2013 BIBLE. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). John Wiley & Sons.
- Mohanty et al., 2005. (2016). ストレス反応の主成分分析を試みてー 田甫久美子 View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk. *PENGARUH PENGGUNAAN PASTA LABU KUNING (Cucurbita Moschata) UNTUK SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG ANGKAK DALAM PEMBUATAN MIE KERING*, 15(1), 165–175.
- Muhamedagic, K., Begic-hajdarevic, D., Pasic, M., & Cekic, A. (2018). *O Ptimization of P Rocess P Arameters in P Lasma*. 1(1), 202–209.
- PEMKOMEDAN. (2021). *DATA KEBAKARAN DAN PENYELAMATAN KOTA*

*MEDAN BULAN JANUARI S.D. DESEMBER TAHUN 2021. 2021 - 2023*

Diskominfo.Pemkomedan.Go.Id.

Yudistira Pratama, R., Basuki, M., Erifive Pranatal, dan, & Teknik Perkapalan  
FTMK-ITATS Jl Arief Rachman Hakim, J. (2020). *Pada Material Baja Kapal  
Ss 400 Terhadap Cacat Pengelasan*. 1–7.

## **LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

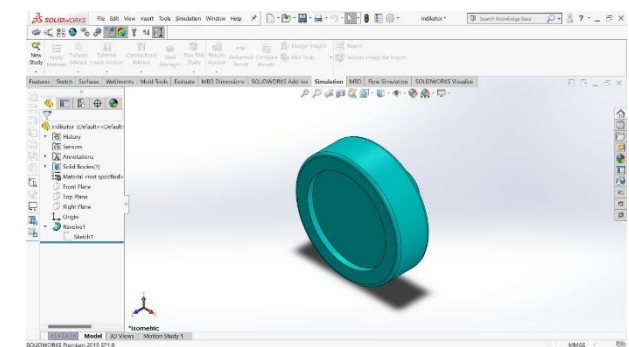
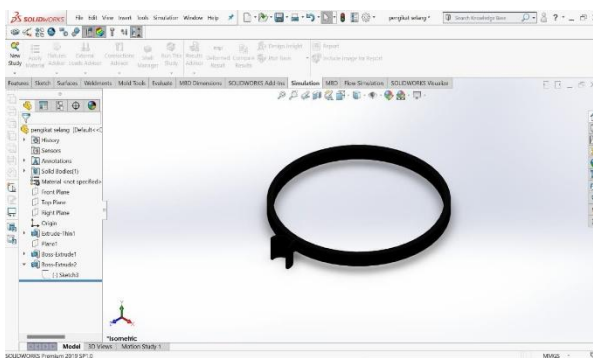
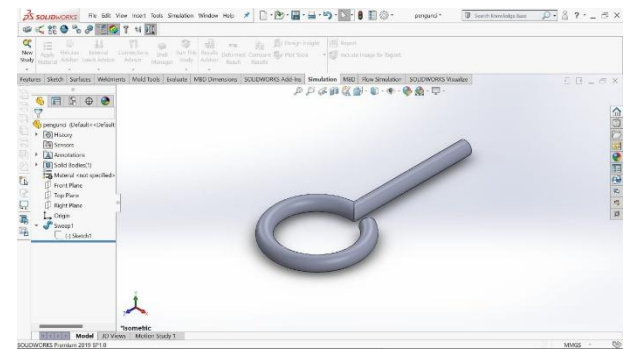
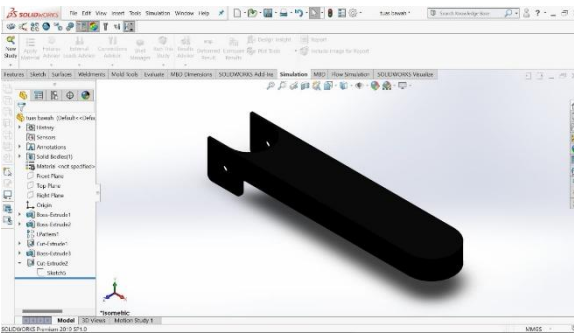
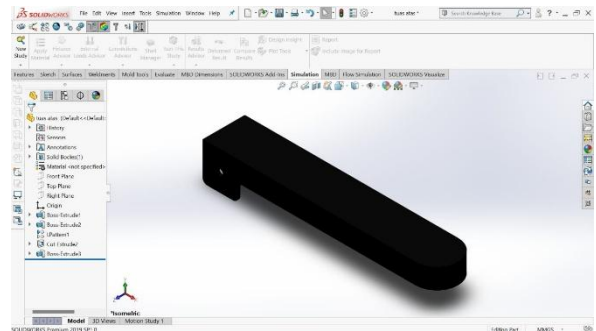
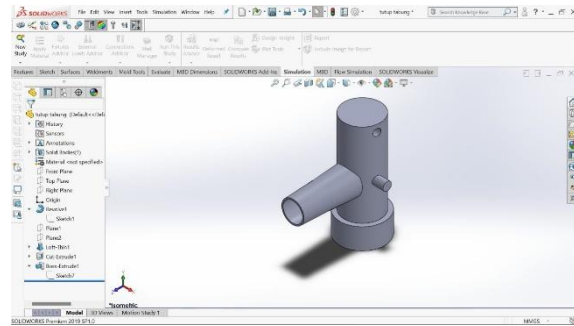
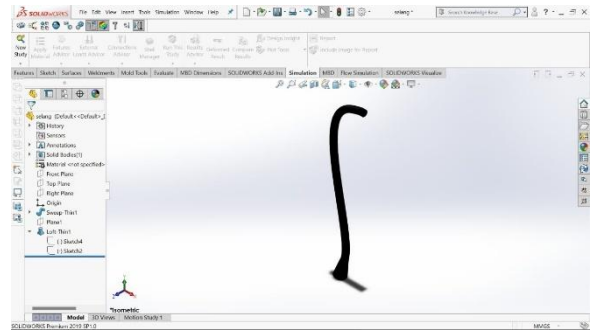
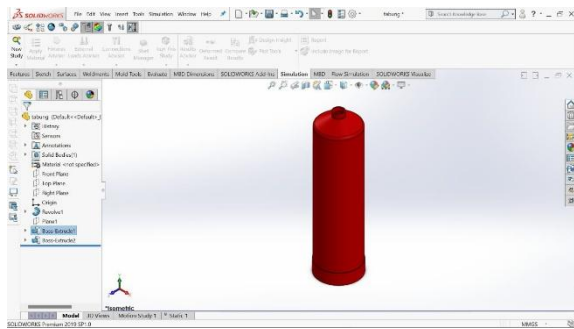
### **RANCANG BANGUN TABUNG APAR TEPUNG BIJI DURIAN**

Nama : YUDA HENDRAWAN

Npm : 1907230103

Dosen Pembimbing : Chandra Amirsyah Putra Siregar S.T.,M.T

| No | Hari / Tanggal | Kegiatan | Paraf |
|----|----------------|----------|-------|
|----|----------------|----------|-------|



## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

### RANCANG BANGUN TABUNG APAR TEPUNG BIJI DURIAN

Nama : YUDA HENDRAWAN

Npm : 1907230103

Dosen Pembimbing : Chandra Amirsyah Putra Siregar S.T.,MT

| No | Hari / Tanggal | Kegiatan              | Paraf |
|----|----------------|-----------------------|-------|
| 1. | 24/3 - 2023    | Perbaiki format       | af    |
| 2. | 10/4 - 2023    | Perbaiki format-kab 2 | q     |
| 3. | 3/7 - 2023     | Perbaiki Bab 3        | q     |
| 4. | 10/7 - 2023    | Acc. sampun           | af    |
| 5. | 16/4-2025      | perbaiki sub II       | f     |
| 6. | 21/4 - 2025    | Acc. semhas           | f     |
|    |                | Acc srdg              | f     |



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya  
Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/III/2024  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<https://fatek.umsu.ac.id> ✉ [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 73/II.3AU/UMSU-07/F/2025**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 13 Januari 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : YUDA HENDRAWAN  
Npm : 2107230103  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : 8 (DELAPAN)  
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN TABUNG APAR TEPUNG BIJI DURIAN  
  
Pembimbing : CHANDRA A SIREGAR ST.MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin .
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Medan, 13 Rajab 1446 H  
13 Januari 2025 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Yuda Hendrawan  
NPM : 1907230103  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Tabung Apar Tepung Biji Durian

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT  
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT  
Dosen Pembimbing – I : Arya Rudi Nst ST.MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

..... *lihat skripsi* .....

.....

.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :

.....

.....

.....

.....

Medan 11 Rabiul Awal 1447 H  
04 September 2025 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar ST.MT



Ahmad Marabdi Siregar ST.MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Yuda Hendrawan  
NPM : 1907230103  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Tabung Apar Tepung Biji Durian

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT  
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT  
Dosen Pembimbing – I : Arya Rudi Nst ST.MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

..... *lihat Catatan pada Buku*  
..... *perbaikan Harus dilakukan untuk menuju sidang*  
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

.....  
.....  
.....  
.....

Medan 11 Rabiul Awal 1447 H  
04 September 2025 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- II



*Arya Rudi Nasution.*  
~~Ahmad Marabdi Siregar ST.MT~~

**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Yuda Hendrawan

NPM : 1907230103

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Tabung Apar Tepung Biji Durian

| DAFTAR HADIR    |                                          |                                 | TANDA TANGAN         |
|-----------------|------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Pembimbing – I  | : <del>Arya Rudi Nst</del> ST.MT         | <i>Chandra A Siregar, ST.MT</i> | : <i>[Signature]</i> |
| Pembanding – I  | : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT            | <i>Arya Rudi Nasution.</i>      | : <i>[Signature]</i> |
| Pembanding – II | : <del>Ahmad Marabdi Siregar</del> ST.MT |                                 | : <i>[Signature]</i> |
| No              | NPM                                      | Nama Mahasiswa                  | Tanda Tangan         |
| 1               | 2107230047                               | Ajay Ferdinanda                 | <i>[Signature]</i>   |
| 2               | 2107230062                               | Yudi Fitmansyah                 | <i>[Signature]</i>   |
| 3               | 2107230013                               | MUHAMMAD ALFRANDI               | <i>[Signature]</i>   |
| 4               | 2107230036                               | Jamil Al Hamid Nasution         | <i>[Signature]</i>   |
| 5               | 2107230009                               | Rahmad Delfa Farza              | <i>[Signature]</i>   |
| 6               |                                          |                                 |                      |
| 7               |                                          |                                 |                      |
| 8               |                                          |                                 |                      |
| 9               |                                          |                                 |                      |
| 10              |                                          |                                 |                      |

Medan 11 Rabiul Awal 1447 H  
04 September 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin

*[Signature]*

Chandra A Siregar ST.MT

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**NAMA** : YUDA HENDRAWAN  
**NIM** : 1907230103  
**TEMPAT/TANGGAL LAHIR** : MEDAN/12 DESEMBER 2000  
**AGAMA** : ISLAM  
**JENIS KELAMIN** : LAKI LAKI  
**STATUS DALAM KELUARGA** : ANAK KE 6 DARI 7 BERSAUDARA  
**ALAMAT RUMAH** : Lr tengah lk 5 gg setia  
**FAKULTAS** : TEKNIK  
**PROGRAM STUDI** : TEKNIK MESIN  
**ALAMAT UNIVERSITAS** : JLN. KAPTEN MUCHTAR BASRI  
NO.3, GLUGUR DARAT II, KEC. MEDAN  
TIMUR, KOTA MEDAN SUMATERA UTARA  
**NO. HP/ WA** : 0853 6129 4738  
**ALAMAT EMAIL** : hendrawanyuda60@gmail.com  
**SOSIAL MEDIA (INSTAGRAM)** : @yudahendrawan\_  
**LATAR BELAKANG PENDIDIKAN**  
SD : SD NEGRI 101784  
SMP : SMP SWASTA BAHAGIA  
SLTA : SMK NEGRI 5 MEDAN