

**PERANCANGAN MESIN PENIRIS MINYAK BAWANG  
GORENG KAPASITAS 100 KG/JAM**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**ALEX MAROJAHAN HUTASOIT  
208130031**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/1/25

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

## HALAMAN JUDUL

# PERANCANGAN MESIN PENIRIS MINYAK BAWANG GORENG KAPASITAS 100 KG/JAM

## SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

Oleh :

**ALEX MAROJAHAN HUTASOIT**  
**208130031**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**MEDAN**  
**2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/1/25

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

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal : Perancangan Mesin Peniris Minyak Bawang  
Goreng Kapasitas 100 Kg/Jam  
Nama Mahasiswa : Alex Marojahan Hutasoit  
NIM : 208130031  
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

  
Ir. Fino Hermanto, ST., M.Sc., IPP  
Pembimbing

  
Dr. Yulianto, ST., MT  
Bekas

  
Dr. Yulianto, ST., MT  
Ka. Prodi

Tanggal Lulus: 19 September 2024



**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/1/25

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

## 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, 19 September 2024



Alex Marojahan Hutasoit  
NPM. 208130031

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

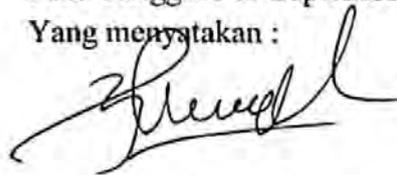
Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alex Marojahan Hutasoit  
NPM : 208130031  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: "Perancangan Mesin Peniris Minyak Bawang Goreng Kapasitas 100 Kg/Jam".

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti Nonekseklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Universitas Medan Area  
Pada Tanggal : 19 September 2024  
Yang menyatakan :

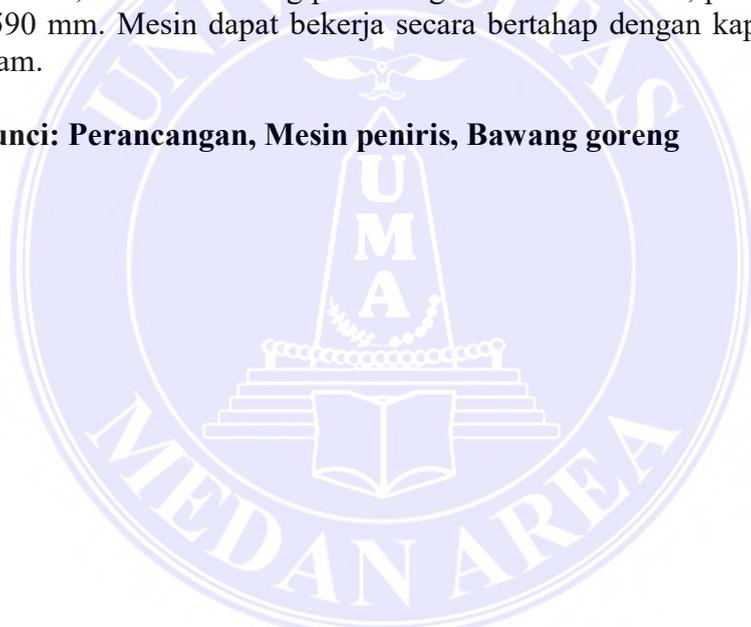


(Alex Marojahan Hutasoit)  
NPM 208130031

## ABSTRAK

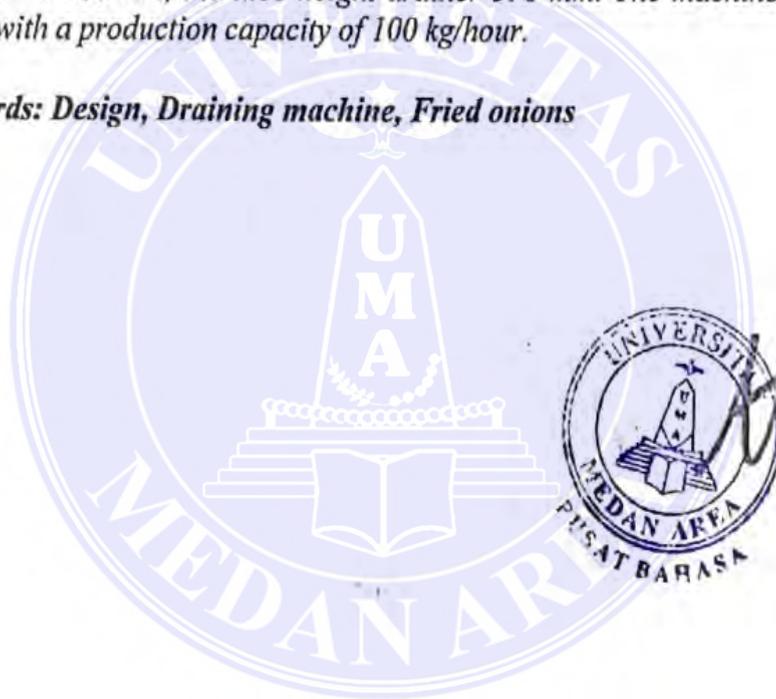
Bawang merah (*Alliumascalonicum*. L.) merupakan komoditas hortikultura yang memiliki potensi besar dan harus dikembangkan menjadi produk yang berkualitas tinggi. Salah satu olahan bawang merah dibuat menjadi bawang goreng untuk menambah rasa pada makanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang mesin pengiris bawang dengan kapasitas 100 kg/jam dan menganalisis perwujudan mesin pengiris minyak bawang goreng. Metode penelitian ini merupakan metode kuantitatif melalui survei dan pengamatan langsung di lapangan, dimana mesin yang dirancang menggunakan sistem sentrifugal. Penelitian ini dilakukan di bengkel bubut dan pengelasan Sudarman, Jl. Mangan VIII Pasar III, Kel. Mabar Hilir, Distrik. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara. Dari hasil dan pembahasan desain ini, tenaga motor listrik yang dibutuhkan adalah 0,28 hp, katrol motor dan katrol poros penggerak adalah 1:2, di mana katrol motor adalah 50,8 mm dan katrol poros adalah 101,6 mm, diameter poros adalah 25 mm, diameter tabung pembuangan adalah 580 mm, pembuangan tinggi tabung 590 mm. Mesin dapat bekerja secara bertahap dengan kapasitas produksi 100 kg/jam.

**Kata Kunci:** Perancangan, Mesin peniris, Bawang goreng



*Shallots (*Alliumascalonicum*, L.) is a horticultural commodity that has great potential and should be developed into a high quality product. One of the processed shallots is made into fried onions to add flavor to food. The aim of this research is to design an onion slicing machine with a capacity of 100 kg/hour and analyze the embodiment of a fried onion oil slicing machine. This research method is a quantitative method through surveys and direct observations in the field, where the machine designed uses a centrifugal system. This research was carried out at the Sudarman lathe and welding workshop, Jl. Mangan VIII Pasar III, Kel. Mabar Hilir, District. Medan Deli, Medan City, North Sumatra. From the results and discussion of this design, the required electric motor power is 0.28 hp, the motor pulley and the drive shaft pulley are 1:2, where the motor pulley is 50.8 mm and the shaft pulley is 101.6 mm, the shaft diameter is 25 mm, the drain tube diameter is 580 mm, the tube height drainer 590 mm. The machine can work in stages with a production capacity of 100 kg/hour.*

**Keywords:** *Design, Draining machine, Fried onions*





UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/1/25

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

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Banjar Tonga pada tanggal 30 November 2002 dari Ayah Lambas Hutasoit dan Eppi Simbolon. Penulis merupakan putra pertama dari empat bersaudara.

Pada tahun 2020 penulis lulus dari SMK N2 Doloksanggul dan terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Mesin Universitas Medan Area. Selama mengikuti perkuliahan, tepatnya pada tahun 2022 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. SOCFIN INDONESIA.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah Peniris Minyak Bawang Goreng dengan judul Perancangan Mesin Peniris Minyak Bawang Goreng Kapasitas 100 Kg/Jam.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP, selaku pembimbing penulis yang telah banyak memberikan saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah Lambas Hutasoit dan ibu Eppi Simbolon, Serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya.

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 dan juga masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

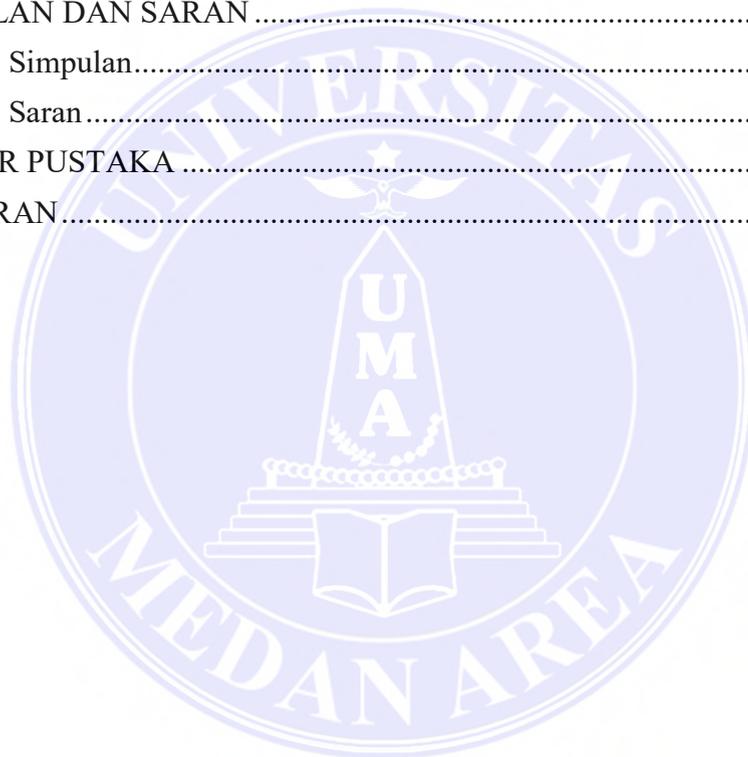
Penulis

Alex Marojahan Hutasoit  
NPM. 208130031

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Bawang Merah Goreng.....	5
2.2 Ergonomi .....	6
2.3 Pembuatan Konsep .....	14
2.4 Evaluasi dan Pemilihan Konsep .....	15
2.5 Mesin Peniris Minyak Bawang Goreng .....	17
2.6 Metode Perancangan .....	20
2.7 Perancangan Mesin Pengering Bawang Goreng .....	24
2.8 Pemilihan Bahan.....	31
2.9 Perhitungan Elemen dan Komponen Mesin .....	33
2.10 Material Mesin.....	54
2.11 Prinsip Kerja Mesin Peniris Minyak Bawang Goreng .....	57

BAB III METODE PENELITIAN.....	60
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	60
3.2 Bahan dan Alat .....	61
3.3 Metodologi Penelitian .....	69
3.4 Populasi Dan Sampel.....	71
3.5 Prosedur Kerja .....	72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	74
4.1 Hasil.....	74
4.2 Pembahasan .....	103
BAB V.....	104
SIMPULAN DAN SARAN .....	104
5.1 Simpulan.....	104
5.2 Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA .....	106
LAMPIRAN.....	112





UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/1/25

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

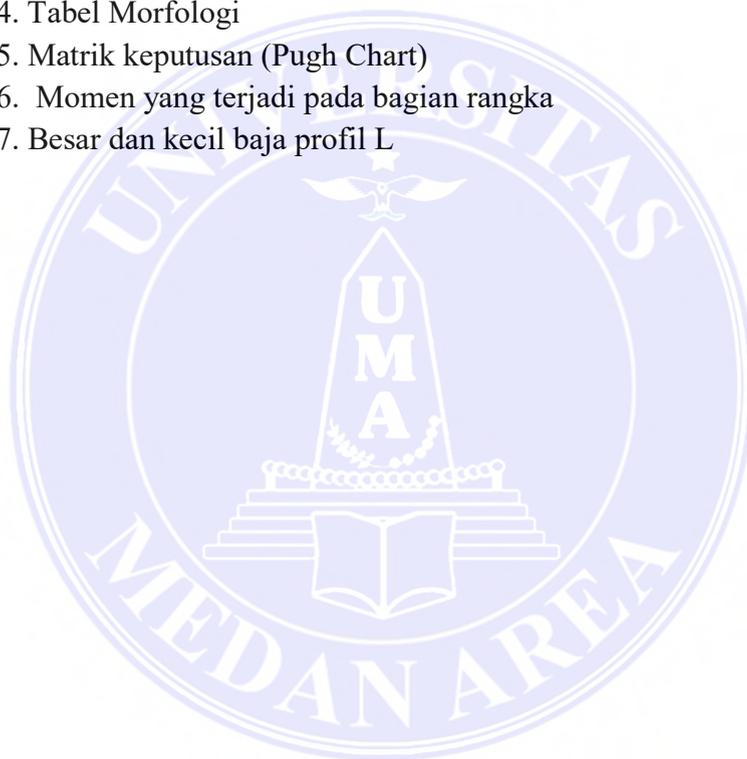
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bawang Merah Goreng	5
Gambar 2.2. Data <i>anthropologi</i> untuk perancangan produk	10
Gambar 2.3. Distribusi normal yang mengakomodasikan 95% dari populasi	11
Gambar 2.4. Ilustrasi seseorang dengan persentil tinggi badan ke-50 mungkin saja memiliki persentil ke-55 untuk jangkauan tangan ke samping.	13
Gambar 2.5. Mesin Peniris Minyak Bawang Goreng	17
Gambar 2.6. Mesin Peniris Minyak Pada Keripik	19
Gambar 2.7. Alat peniris minyak manual	20
Gambar 2.8. Reaksi gaya pada rangka	26
Gambar 2.9. Tanda untuk gaya normal	27
Gambar 2.10. Tanda untuk gaya lintang.	27
Gambar 2.11. Tanda untuk momen lentur	28
Gambar 2.12. a. Tumpuan Rol, b. Tumpuan Sendi, c. Tumpuan Jepit	29
Gambar 2.13. Baja profil L	29
Gambar 2.14. Klarifikasi bahan dan paduannya	32
Gambar 2.15. Motor Listrik	34
Gambar 2.16. Pembagian jenis-jenis motor listrik	34
Gambar 2.17. Motor DC	35
Gambar 2.18. <i>Stator Commutator</i>	36
Gambar 2.19. <i>Pulley</i>	38
Gambar 2.20. <i>Pulley</i> alur	39
Gambar 2.21. <i>Pulley</i> jenis tingkat	39
Gambar 2.22. Gaya Pada <i>V-Belt</i>	41
Gambar 2.23. Sabuk datar	41
Gambar 2.24. <i>V-Belt</i>	42
Gambar 2.25. Poros Transmisi	46
Gambar 2.26. Poros <i>Spindel</i>	46
Gambar 2.27. Poros lurus	47
Gambar 2.28. Poros engkol tunggal	47
Gambar 2.29. Bantalan radial	50
Gambar 2.30. Bantalan luncur	51
Gambar 2.31. Bantalan gelinding	51
Gambar 2.32. Macam-macam baut standart	52
Gambar 2.33. Macam-macam mur standar	54
Gambar 2.34. <i>Stainless Steel</i> Austenitik	55
Gambar 2.35. <i>Stainless Steel</i> Feritik	56
Gambar 2.36. <i>Stainless Steel</i> Martensitik	56
Gambar 2.37. Besi Siku L	57
Gambar 3.1. Plat <i>Stainless Steel</i> 201	61

Gambar 3.2. Plat kasa <i>stainless steel</i> 201	62
Gambar 3.3. Motor Listrik	62
Gambar 3.4. Besi siku L	63
Gambar 3.5. Poros	63
Gambar 3.6. Mur dan Baut	64
Gambar 3.7. Puli	64
Gambar 3.8. <i>V-Belt</i>	64
Gambar 3.9. Bantalan atau <i>Bearing</i>	65
Gambar 3.10. Laptop	65
Gambar 3.11. Tampilan Autocad	66
Gambar 3.12. Pensil mekanik	66
Gambar 3.13. Penggaris Segitiga	67
Gambar 3.14. Penghapus	67
Gambar 3.15. Jangka	68
Gambar 3.16. Kertas gambar	68
Gambar 3.17. Pembuatan sketsa rancangan	71
Gambar 3.18. Diagram alir penelitian	77
Gambar 4.1. Konsep perancangan 1	82
Gambar 4.2. Konsep perancangan 2	83
Gambar 4.3. Konsep perancangan 3	84
Gambar 4.4. Desain mesin peniris bawang	86
Gambar 4.5. Konstruksi rangka	89
Gambar 4.6. Profil L	90
Gambar 4.7. Puli dan Sabuk V	98
Gambar 4.8. Sudut kontak	100
Gambar 4.9. Gaya yang bekerja pada tabung putar	102
Gambar 4.10. (A) Hasil perancangan tampak depan, (B) Hasil perancangan tampak atas, (C) Hasil perancangan tampak samping.	104
Gambar 4.11. Hasil perancangan tabung penampung minyak	106
Gambar 4.12. tabung peniris minyak	106
Gambar 4.13. Sistem Transmisi Mesin Peniris bawang	107

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keterangan pengambilan ukuran dimensi anggota tubuh	10
Tabel 2.2. Metode matrik keputusan	16
Tabel 2.3. Matrik keputusan pemberat	17
Tabel 2.4. Nilai-nilai profil baja L	29
Tabel 3.1. Jadwal Penelitian	60
Tabel 3.2. Populasi dan Sampel	71
Tabel 4.1. Penyebaran kusioner	74
Tabel 4.2. Rekap jawaban responden	79
Tabel 4.3. Hubungan antara kebutuhan pelanggan dengan karakterestik teknik	80
Tabel 4.4. Tabel Morfologi	81
Tabel 4.5. Matrik keputusan (Pugh Chart)	85
Tabel 4.6. Momen yang terjadi pada bagian rangka	90
Tabel 4.7. Besar dan kecil baja profil L	91



## DAFTAR NOTASI

HP	= House Power
Rpm	= Revolusi per menit
$\sigma_n$	= Tegangan langsung atau normal ( $N/m^2$ )
$\sigma$	= Tegangan ( $N/m^2$ )
F	= Beban yang diaplikasikan (N)
A	= Luas penampang yang menahan gaya ( $m^2$ )
AC	= Arus bolak balik
DC	= Arus searah
$P_{motor}$	= Daya motor (watt)
n	= Kecepatan putaran akibat motor listrik (rpm)
$T_{motor}$	= Torsi yang bekerja (N/mm)
$\omega$	= Kecepatan sudut (Rad/s)
ns	= Kecepatan sinkron motor (rpm)
F	= Frekuensi (Hz)
P	= Jumlah kutub motor
$Dp_p$	= Diameter pulley pada poros (mm)
$dp_m$	= Diameter pulley motor (mm)
L	= panjang (mm).
$r_1$	= jari-jari puli penggerak (mm).
N	= putaran puli yang digerakkan (rpm).
$d_s$	= Diameter Poros (mm)
Kt	= Faktor koreksi
Cb	= Faktor Beban lentur
T	= Momen rencana ( $kg.mm^2$ )
$\tau_a$	= Tegangan geser yang diizinkan ( $kg/mm^2$ )
Pd	= Daya rencana (kW)
$f_c$	= Faktor koreksi
P	= Daya nominal output motor
Ta	= Tegangan geser ( $kg/mm^2$ )
$\sigma_B$	= Tegangan Tarik ( $kg/mm^2$ )
$sf_1$	= Faktor koreksi bahan
$sf_2$	= Faktor koreksi bentuk poros
$L_{10h}$	= Umur bearing
C	= Beban dinamis
P	= Beban ekuivalen (lbf)
b	= Konstanta yang tergantung tipe beban.
F <sub>s</sub>	= Gaya sentrifugal (N)
V	= Kecepatan putar tabung peniris (m/s)
r	= Jari-jari tabung peniris (mm)
$m_{tabung}$	= Massa tabung peniris (Kg)
P	= Tekanan kesegala arah (MPa)
A	= Luas tabung peniris ( $m^2$ )

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Bawang Merah (*Alliumascalonicum. L.*) adalah salah satu bahan mentah hortikultura yang mempunyai potensi besar dan patut dikembangkan menjadi produk berkualitas tinggi (Yanti *et al.* 2021). Bawang merah banyak ditemukan di Indonesia, tepatnya di Sumatera ini. Bawang merah dapat dimanfaatkan sebagai bumbu dapur, obat dan berbagai olahan makanan lainnya. Salah satu olahan bawang merah dibuat menjadi bawang goreng untuk memberi rasa pada makanan. Bawang goreng merupakan suatu produk olahan yang banyak dicari oleh ibu-ibu rumah tangga, pemilik *snack bar*, dll. Produk bawang goreng dapat mempermudah masyarakat/pengusaha karena tidak perlu mengupas, memotong, dan menggoreng bawang.

Agar lebih praktis, tersedia bawang goreng siap pakai yang tidak perlu persiapan sendiri. Karena proses pembuatannya yang dapat memakan waktu yang sangat lama, kebanyakan orang lebih cenderung memilih membeli produk bawang goreng yang sudah jadi atau siap saji. Jika dilihat dari permintaan dan fungsinya, bawang goreng dapat dipergunakan dengan baik, misalnya dengan mendirikan usaha bawang goreng. Harapan usaha bawang goreng ini sangat baik sekali sehingga dapat mendatangkan keuntungan bagi para pebisnis. Ketika mendirikan usaha bawang goreng, sangat penting mempersiapkan peralatan yang bermutu yang akan memperlancar pekerjaan dan proses pembuatan bawang goreng. Peralatan pembuatan bawang goreng terdiri dari alat pengiris bawang, penggorengan, alat pengiris bawang dan peralatan lainnya.

Di wilayah Indonesia, bawang merah biasanya masih diolah dengan cara yang sudah sangat lama, yaitu dengan cara diiris menggunakan pisau. Setelah diiris, irisan tersebut diproses lebih lanjut untuk proses selanjutnya yaitu menggoreng. Setelah digoreng, irisan biasanya masih mengandung minyak dan ditiriskan dengan cara dimasukkan ke dalam saringan dan membiarkan minyak turun perlahan ke dalam wadah. Biasanya setelah ditiriskan, bawang goreng masih mengandung minyak sehingga kurang efisien karena bawang goreng masih mengandung minyak sehingga menyebabkan bawang cepat rusak. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas dan lama penyimpanan bawang goreng kemasan (Adhiharto 2020).

Oleh karena itu penulis berencana untuk mengembangkan mesin peniris yang dapat mengeringkan bawang goreng dari minyaknya sehingga dapat memperpanjang umur bawang goreng. Pembuatan bawang goreng dengan menggunakan mesin menawarkan keuntungan lebih dibandingkan dengan cara konvensional yang hanya menempatkan bawang dalam wadah dan diangin-anginkan.

Mesin peniris ini dirancang sesuai dengan metode sentrifugal. Metode sentrifugal merupakan salah satu metode proses penirisan yang terbaru dan banyak dipakai dibandingkan dengan metode penirisan lainnya, seperti metode sedimentasi yang efisiensinya relatif rendah dan memakan waktu yang lama. Peniris minyak ini bekerja berdasarkan prinsip putaran sentrifugal. Bawang goreng dimasukkan ke dalam tabung yang berlubang-lubang kecil kemudian tabung pembuangan diputar agar minyak terkuras dan keluar melalui lubang-lubang kecil tersebut. (Joni, 2019). Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis

akan melakukan penelitian sebagai berikut “perancangan mesin peniris minyak bawang goreng kapasitas 100 kg/jam”.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan, ditemukan permasalahan sehubungan dengan penelitian ini. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang mesin peniris bawang dengan kapasitas produksi sebesar 100 kg/jam.
2. Menganalisis *embodiment* pada perancangan mesin peniris minyak bawang goreng kapasitas 100 kg/jam.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Merancang mesin peniris bawang yang mampu memproses bawang dengan kapasitas produksi sebesar 100 kg/jam.
2. Menganalisis *embodiment* pada perancangan mesin peniris minyak bawang goreng kapasitas 100 kg/jam.

## 1.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas dan tujuan penelitian, maka hipotesis penelitian ini adalah adanya otomatisasi dalam pengaturan kecepatan poros pemutar filter yang bergerak searah jarum jam, sehingga dapat menghasilkan bawang goreng kering dan berkualitas..

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini berkenan dengan manfaat ilmiah dan praktis dari hasil penelitian. Adapun manfaat ilmiah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui mekanisme perancangan mesin pengering bawang dengan kapasitas produksi 100 kg/jam.
2. Desain mesin peniris bawang yang dioptimalkan dapat meningkatkan efisiensi proses penirisan bawang goreng.
3. Penilaian terhadap kesehatan dan keselamatan dalam pengoperasian mesin peniris minyak bawang dapat memberikan pedoman dan rekomendasi demi terciptanya lingkungan kerja yang aman. Hal ini dapat mengurangi risiko kecelakaan dan cedera pada pekerja yang terkait dengan pengoperasian mesin.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Bawang Merah Goreng

Bawang merah merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi manusia sebagai campuran bumbu masak setelahnya. Selain sebagai campuran bumbu masakan, juga dijual dalam bentuk olahan seperti bawang merah, bubuk, minyak atsiri, bawang merah goreng dan sebagai bahan obat untuk menurunkan kadar kolesterol, gula darah, mencegah penggumpalan darah, menurunkan tekanan darah dan melancarkan peredaran darah. Sebagai produk hortikultura yang banyak dikonsumsi oleh potensi pengembangan bawang merah masih luas tidak hanya untuk kebutuhan dalam negeri tetapi juga luar negeri. (Hawayanti *et al*, 2021). Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 di bawah sebagai berikut.



Gambar 2.1. Bawang Merah Goreng

Salah satu bentuk pengolahan bawang merah adalah dengan mengubahnya menjadi bawang goreng. Bawang goreng merupakan produk olahan yang mempunyai nilai ekonomis untuk pemasaran. Produk olahan ini sudah tidak asing lagi dan bisa ada di pasar tradisional maupun modern. Bawang merah goreng tidak

hanya merupakan salah satu bentuk olahan bawang bombay saja, namun juga merupakan salah satu bentuk produk yang diawetkan dengan resiko kerusakan yang lebih rendah dibandingkan bawang merah mentah.

## 2.2 Ergonomi

Asal usul istilah “ergonomi” berasal dari kata latin *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum alam. Ini melibatkan penyelidikan faktor manusia di lingkungan kerja, menggabungkan aspek anatomi, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen, dan desain. Fokus utama ergonomi adalah pada optimalisasi, efisiensi, peningkatan kesehatan dan keselamatan, serta menjamin kenyamanan manusia di ruang kerja, rumah, dan area rekreasi. Intinya, ergonomi melibatkan studi tentang interaksi antara manusia, lingkungan kerja, dan lingkungan sekitar, dengan tujuan akhir menyesuaikan lingkungan kerja dengan individu. Bidang ini juga biasa disebut dengan “Faktor Manusia”. Bidang ergonomi digunakan oleh para profesional di berbagai disiplin ilmu, termasuk ahli anatomi, arsitek, perancang produk industri, fisikawan, fisioterapis, terapis okupasi, psikolog, dan insinyur industri, sebagaimana didefinisikan oleh Asosiasi Ergonomi Internasional. Selain itu, ergonomi dapat digunakan dalam fisiologi, psikologi, desain, dan penilaian proses kerja dan produk bagi pengusaha, manajer, pemerintah, personel militer, pendidik, dan siswa (Nurmianto, 2008). Penerapan ergonomi biasanya merupakan aktivitas desain atau desain ulang. Ini mungkin termasuk perangkat keras seperti: Peralatan Kerja (Perkakas), Landasan Kerja (*Benches*), *Platform*, Kursi, Gagang Perkakas (Pemegang Benda Kerja), Sistem Pengendalian (*Control*), Alat Peraga (*Display*), Jalan/Gang (Jalur Akses), Pintu, jendela, dll.

Ergonomi juga berperan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja. Contoh: Desain Sistem digunakan untuk mengurangi rasa sakit dan ketidaknyamanan pada sistem kerangka dan otot manusia, merancang stasiun kerja alat bantu visual (stasiun kerja VDU) (Nurmianto, 2008). Menurut Tarwaka (2004), salah satu tujuan penerapan ergonomi adalah untuk meningkatkan kesehatan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, mengurangi beban kerja fisik dan mental, tujuannya adalah untuk mendapatkan promosi jabatan dan meningkatkan kepuasan kerja. Tujuan ergonomi adalah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan benda dan fasilitas oleh manusia serta mempertahankan atau menambah nilai-nilai tertentu seperti kesehatan, kenyamanan, dan kepuasan dalam proses penggunaannya (Hadiguna, 2008).

Peran ergonomi dalam kehidupan sehari-hari dapat dikelompokkan menjadi 3 (Sulistiyadi dan Susanti, 2003), yaitu:

1. Peran ergonomi dalam perancangan produk.
2. Peran ergonomi dalam meningkatkan keselamatan dan higiene kerja.
3. Peran ergonomi dalam meningkatkan produktivitas kerja.

Permasalahan yang berkaitan dengan faktor ergonomi umumnya disebabkan oleh adanya ketidaksesuaian antara pekerja dan lingkungan kerja secara menyeluruh termasuk peralatan kerja, sehingga pendekatan disiplin ergonomi diarahkan pada upaya memperbaiki performansi kerja manusia yang tidak hanya dapat ditinjau dari satu segi ilmu saja. Oleh sebab itulah untuk mengembangkan ergonomi diperlukan dukungan dari berbagai disiplin antara lain: Anatomi, fisiologi, anthropometri, psikologi, mekanika teknik, fisika, dan lain-lain. Manfaat dan

tujuan dari ilmu ini adalah untuk mengurangi ketidaknyamanan pada saat bekerja. Dengan demikian ergonomi berguna sebagai media pencegahan terhadap kelelahan kerja sedini mungkin.

### 2.2.1 *Anthropometri* Dan Aplikasi Dalam Perancangan Fasilitas Kerja

Istilah *anthropometri* berasal dari “*anthro*” yang berarti manusia dan “*metri*” yang berarti ukuran. Secara defenitif *anthropometri* dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (Wignjosoebroto. S, 2003). *Anthropometri* merupakan ilmu yang menyelidiki manusia dari segi keadaan dan ciri-ciri fisiknya, seperti dimensi linear, volume dan berat.

Salah satu faktor pembatas kinerja tenaga kerja adalah tiadanya keserasian ukuran, bentuk dan sarana dan prasarana kerja terhadap tenaga kerja. Guna mengatasi keadaan tersebut diperlukan data *anthropometri* pekerja sebagai acuan dasar disain sarana dan prasarana kerja. Bagi seorang ahli ergonomi, *anthropometri* merupakan salah satu perangkat untuk mendapatkan hasil akhir berupa hubungan yang harmonis antara manusia dan peralatan kerja. Dikenal dua macam *anthropometri*, yakni *anthropometri* statis dan *anthropometri* dinamis.

#### 1. *Anthropometri* Statis (*Structural Body Dimensions*)

Pengukuran manusia pada posisi diam atau yang dibakukan. Disebut juga pengukuran dimensi struktur tubuh dimana tubuh diukur dalam berbagai posisi standart dan tidak bergerak (tetap tegak sempurna). Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap antara lain meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri maupun duduk, ukuran kepala, tinggi/panjang lutut pada saat berdiri atau

duduk, panjang lengan, dsb. Ukuran dalam hal ini diambil dengan *percentile* tertentu seperti *5-th percentile* 50-th dan *percentile* 95-th.

## 2. *Anthropometri* Dinamis (*Functional Body Dimensions*)

Yang dimaksud *anthropometri* dinamis adalah pengukuran keadaan atau ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatannya. Dari sini akan didapatkan ukuran tubuh yang nantinya akan berkaitan erat dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan tubuh untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu.

Terdapat tiga kelas pengukuran *anthropometri* dinamis, yaitu:

1. Pengukuran tingkat keterampilan sebagai pendekatan untuk mengerti keadaan mekanis dari suatu aktivitas.

Contoh: dalam mempelajari performansi atlet.

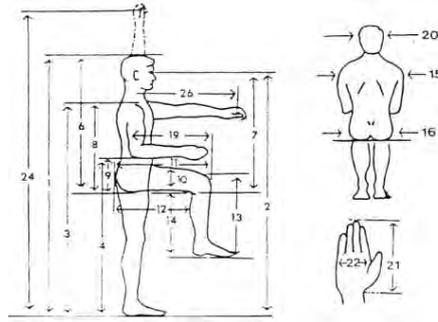
2. Pengukuran jangkauan ruang yang dibutuhkan saat kerja.

Contoh: jangkauan dari gerakan tangan dan kaki efektif pada saat bekerja, yang dilakukan dengan berdiri atau duduk.

3. Pengukuran variabilitas kerja.

Contoh: analisis kinematika dan kemampuan jari-jari tangan dari seorang juru ketik atau operator komputer.

Selanjutnya untuk memperjelas mengenai data *anthropometri* yang tepat diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja, diperlukan pengambilan ukuran dimensi anggota tubuh pada gambar 2.2 dibawah ini.



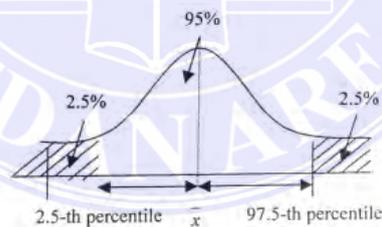
Gambar 2.2. Data *anthropologi* untuk perancangan produk

Tabel 2.1. Keterangan pengambilan ukuran dimensi anggota tubuh

No	Keterangan
1	Dimensi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai ujung kepala).
2	Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
3	Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
4	Tinggi siku dalam posisi tegak (siku tegak lurus).
5	Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan).
6	Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk pantat sampai dengan kepala).
7	Tinggi mata dalam posisi duduk.
8	Tinggi bahu dalam posisi duduk.
9	Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
10	Tebal atau lebar paha.
11	Panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
12	Panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut betis.
13	Tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri dan duduk.
14	Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan paha.
15	Lebar dari bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri maupun duduk).
16	Lebar pinggul ataupun pantat.
17	Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan pada gambar).
18	Lebar perut.
19	Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
20	Lebar kepala.
21	Panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari-jari.
22	Lebar telapak tangan.
23	Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar kesamping kiri kanan (tidak ditunjukkan pada gambar).
24	Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak.
25	Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak.

## 2.2.2 Aplikasi Distribusi Normal dan *Percentile* Dalam Penetapan Data *Anthropometri*

Adanya variansi tubuh yang cukup besar pada ukuran tubuh manusia secara perseorangan, maka perlu memperhatikan rentang nilai yang ada. Masalah adanya variansi ukuran sebenarnya akan lebih mudah diatasi bilamana mampu merancang produk yang memiliki fleksibilitas dan sifat “mampu suai” dengan suatu rentang ukuran tertentu. Pada penetapan data *anthropometri*, pemakaian distribusi normal akan umum diterapkan. Distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan harga rata-rata dan harga simpangan standarnya dari data yang ada. Berdasarkan nilai yang ada tersebut, maka persentil (nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut) bisa ditetapkan sesuai tabel probalitas distribusi normal. Bilamana diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasikan 95% dari populasi yang ada, maka diambil rentang 2,5<sup>th</sup> dan 97,5<sup>th</sup> persentil sebagai batas-batasnya.



Gambar 2.3. Distribusi normal yang mengakomodasikan 95% dari populasi

Secara statistik sudah diperlihatkan bahwa data hasil pengukuran tubuh manusia pada berbagai populasi akan terdistribusi dalam grafik sedemikian rupa sehingga data-data yang bernilai kurang lebih sama akan terkumpul dibagian tengah grafik. Sedangkan data-data dengan nilai penyimpangan yang ekstrim akan

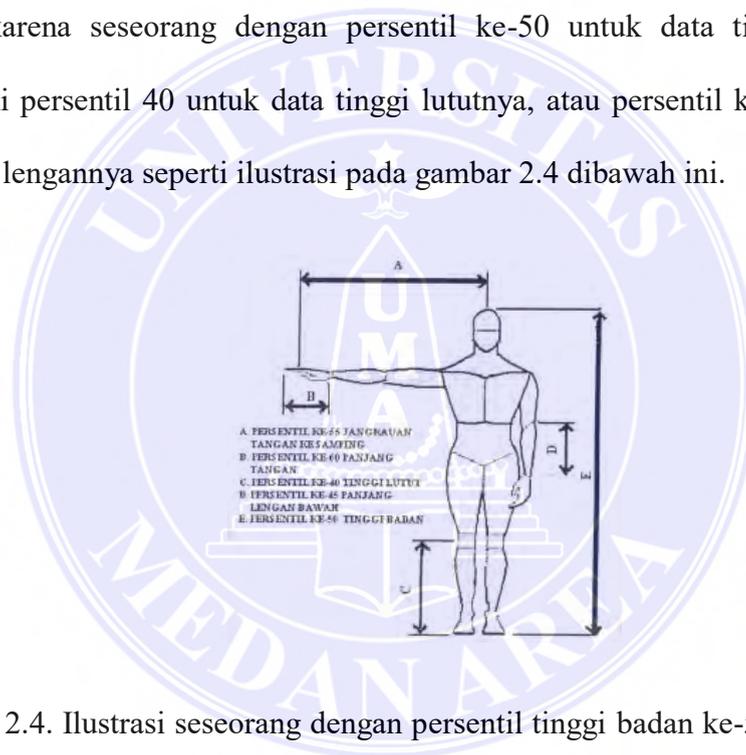
terletak pada ujung-ujung grafik. Menurut (Julius Panero dan Martin Zelnik, 2003), merancang untuk kepentingan keseluruhan populasi sekaligus merupakan hal yang tidak praktis, maka sebaiknya dilakukan perancangan dengan tujuan dan data yang berasal dari segmen populasi di bagian tengah grafik. Jadi merupakan hal logis untuk mengesampingkan perbedaan yang ekstrim pada bagian ujung grafik dan hanya menggunakan segmen terbesar yaitu 95% dari kelompok populasi tersebut.

Persentil menunjukkan jumlah bagian per-seratus orang dari suatu populasi yang memiliki ukuran tubuh tertentu. Tujuan penelitian, dimana sebuah populasi dibagi-bagi berdasarkan kategori-kategori dengan jumlah keseluruhan 100% dan diurutkan mulai dari populasi terkecil hingga terbesar berkaitan dengan beberapa pengukuran tubuh tertentu. Sebagai contoh bila dikatakan persentil ke-95 dari suatu pengukuran tinggi badan berarti bahwa hanya 5% data merupakan data tinggi badan yang bernilai lebih besar dari suatu populasi dan 95% populasi merupakan data tinggi badan yang bernilai sama atau lebih rendah pada populasi tersebut. Pesentil menunjukkan jumlah bagian per-seratus orang dari suatu populasi yang memiliki ukuran tubuh tertentu.

Menurut (Julius Panero dan Martin Zelnik, 2003), persentil ke-50 memberi gambaran yang mendekati nilai rata-rata dari suatu kelompok tertentu. Suatu kesalahan yang serius pada penerapan suatu data adalah dengan mengasumsikan bahwa setiap ukuran pada persentil ke-50 mewakili pengukuran manusia rata-rata pada umumnya, sehingga sering digunakan sebagai pedoman perancangan. Kesalahpahaman yang terjadi dengan asumsi tersebut mengaburkan pengertian

atas makna 50% dari kelompok. Sebenarnya tidak ada yang dapat disebut “manusia rata-rata”.

Ada dua hal penting yang harus selalu diingat bila menggunakan persentil. Pertama, suatu persentil *anthropometri* dari tiap individu hanya berlaku untuk satu data dimensi tubuh saja. Kedua, tidak dapat dikatakan seseorang memiliki persentil yang sama, ke-95, atau ke-90 atau ke-5, untuk keseluruhan dimensi. Tidak ada orang dengan keseluruhan dimensi tubuhnya mempunyai nilai persentil yang sama, karena seseorang dengan persentil ke-50 untuk data tinggi badannya, memiliki persentil 40 untuk data tinggi lututnya, atau persentil ke-60 untuk data panjang lengannya seperti ilustrasi pada gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2.4. Ilustrasi seseorang dengan persentil tinggi badan ke-50 mungkin saja memiliki persentil ke-55 untuk jangkauan tangan ke samping.

Sebuah perancangan membutuhkan identifikasi mengenai dimensi ruang dan dimensi jangkauan. Dimensi ruang merupakan dimensi yang menggunakan ukuran 90P ataupun 95P, hal ini bertujuan agar orang yang datanya tersebar pada wilayah tersebut dapat lebih merasa nyaman ketika menggunakan ukuran 5P ataupun 10P. hal ini bertujuan supaya orang yang datanya tersebar di wilayah

tersebut dapat turut menggunakan fasilitas yang tersedia seperti ukuran lebar meja komputer.

### 2.3 Pembuatan Konsep

Tahapan-tahapan dari konsep mesin peniris minyak bawang goreng terdiri dari:

#### 1. Matrik morfologi

Matriks morfologi merupakan metode yang memungkinkan adanya beberapa alternatif konsep produk, metode yang sistematis dan prosedur yang mudah diikuti. Matriks morfologi memuat beberapa alternatif solusi untuk setiap kondisi subfungsi yang ada. Pengembangan konsep atau solusi untuk setiap fungsional dapat diperoleh dari berbagai referensi publikasi di Internet, buku atau ide yang diperoleh dari desainer. Semakin banyak konsep atau solusi yang dimiliki setiap sub-blok fungsional, semakin banyak kemungkinan konsep alat uji yang dapat dibuat dan semakin baik pula konsep alat uji yang diperoleh. Dengan menggunakan matriks morfologi, berbagai konsep produk dapat dibentuk dan dikembangkan.

#### 2. Pengembangan konsep

Konsep mesin yang dipilih dikembangkan dan diimplementasikan dalam bentuk sketsa dan memberikan gambaran konsep yang jelas. Konsep mesin disajikan dalam bentuk sketsa sehingga dapat dianalisis lebih detail tergantung ukuran, dimensi dan jenis mesin.

#### 3. Matrik keputusan (pugh chart)

Matriks keputusan digunakan untuk memilih konsep terbaik, yang dirancang pada langkah selanjutnya. Setiap konsep alat uji alternatif diberikan skor/poin

berdasarkan kriterianya. Kriteria ditentukan sebelumnya dengan memberi bobot terhadap kriteria yang direkomendasikan.

#### 4. Konsep alat uji terpilih (*decision matrix*)

Konsep alat uji yang dipilih adalah konsep alat tes dengan skor total atau skor total tertinggi berdasarkan matriks keputusan. Konsep yang dipilih kemudian dikembangkan dalam tahap desain detail tester.

Beberapa alternatif konsep alat uji diturunkan dari langkah-langkah yang digunakan di atas. Semakin banyak alternatif konsep alat uji yang dibuat, maka akan diperoleh alat uji yang lebih baik. Konsep meteran yang dipilih adalah konsep meteran yang dikembangkan selama fase desain detail meteran. Pada tahap evaluasi, setiap konsep produk dibandingkan satu per satu secara berpasangan dengan konsep produk lainnya sesuai dengan kemampuannya, kemudian hasil perbandingan tersebut dievaluasi sesuai dengan keinginan masing-masing pengguna dan ditambahkan poin yang diperoleh.

#### 2.4 Evaluasi dan Pemilihan Konsep

Pada tahap evaluasi, setiap konsep produk dibandingkan dengan konsep produk lainnya, satu per satu dua dua dari segi kapasitasnya, kemudian memberikan hasil perbandingan skor atas keinginan masing-masing orang dan kemudian menjumlahkan skor yang diperoleh. Konsep produk dengan rating tertinggi adalah yang terbaik. Berdasarkan kriteria matriks keputusan, konsep produk mesin menjadi poin terpenting agar konsep produk ini layak digunakan.

Metode untuk memilih konsep terbaik:

## 1. Metode matrik keputusan (pugh chart)

Ini adalah teknik kualitatif yang digunakan untuk menentukan peringkat alternatif multidimensi dari sekumpulan alternatif. Bobot tiap kriteria bisa saja sama atau nilainya bisa ditentukan berdasarkan tingkat kepentingan kriteria, namun tiap kriteria memiliki bobot yang lebih baik karena pada kenyataannya tingkat kepentingan seringkali berada di antara kriteria yang berbeda. Berikut contoh tabel matrik keputusan yang ditunjukkan pada tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2. Metode matrik keputusan

No	Kriteria	Wt	Konsep		
			K1	K2	K3
1	Harga relatif murah	15	11	13	12
2	kuat dan tahan lama	15	13	9	8
3	pemasangan tidak susah	15	14	10	7
4	kemudahan untuk perakitan	15	12	10	9
5	komponen dan elemen sedikit	15	13	9	11
	jumlah	15	63	51	47

## 2. Matrik Keputusan Pemberat (*Weighted decision matrix*)

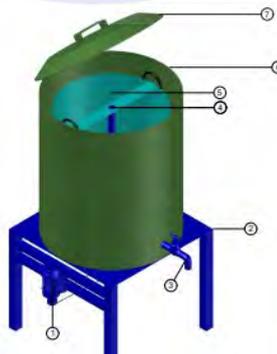
Matrik keputusan pemberat adalah daftar nilai dalam baris dan kolom yang memungkinkan seorang analisis untuk secara sistematis mengidentifikasi, menganalisis, dan menilai hubungan antara kumpulan nilai dan informasi. Berikut contoh matrik keputusan pemberat yang ditunjukkan pada tabel 2.3 sebagai berikut.

Tabel 2.3. Matrik keputusan pemberat

Kriteria Seleksi	Alat uji sebelumnya	Konsep		
		K1	K2	K3
Daerah pemakain	D	S	+	-
Komponen sedikit	A	+	s	s
kuat	T	S	s	s
Kemudahan pembuatan	U	+	+	-
efektivitas	M	+	-	+
pemakaian mudah		s	s	s
biaya		s	-	s
jumlah nilai plus		3	2	1
jumlah nilai minus			2	2

## 2.5 Mesin Peniris Minyak Bawang Goreng

Mesin peniris adalah suatu mesin yang digunakan untuk meniriskan minyak yang masih terdapat pada makanan olahan yang digoreng, guna menjamin mutu produk makanan tetap terjaga dan agar berat produk makanan tersebut tidak terpengaruh oleh sisa minyak. Pengoperasian mesin peniris ini menggunakan putaran yang tinggi sehingga minyak dapat dikeluarkan dari produk makanan olahan (Widiantoro, 2020). Mesin peniris minyak bawang goreng ditunjukkan pada gambar 2.5 sebagai berikut.



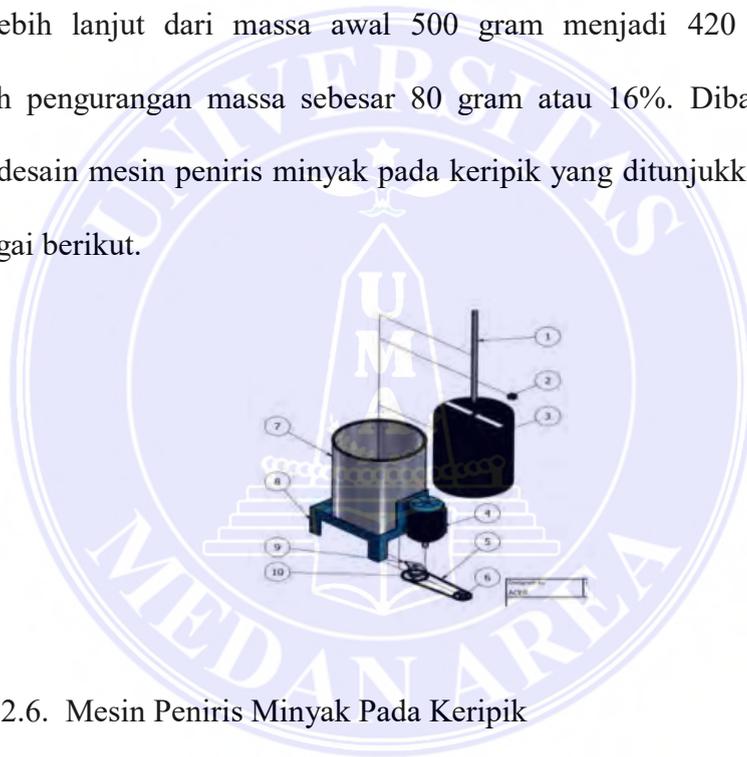
Gambar 2.5. Mesin Peniris Minyak Bawang Goreng

Mesin peniris yang dirancang dengan kapasitas 100 kg/jam ini menggunakan sistem putar dengan menggunakan gaya sentrifugal, dengan sumber tenaga yaitu motor listrik dengan tenaga motor 0.5 Hp dan maksimal putaran 1.400 rpm sebagai tenaga penggerak dan sistem transmisi berupa puli dan sabuk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin peniris bawang goreng dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya yaitu meniriskan minyak yang terdapat pada bawang goreng. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan minyak pada bawang goreng, maka semakin banyak minyak yang terkuras. (Irmayanti, 2019).

#### 2.5.1 Kajian Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Aldi Ansyah Putra Mulyo, 2020) salah satu hasil olahan yang sangat terkenal adalah keripik umbi yang sudah banyak jenis varian keripik umbi mulai dari keripik singkong, keripik kentang dan keripik umbi jalar dan masih banyak olahan yang berbahan dasar umbi. Sudah banyak usaha kecil rumahan yang mengolah ubi untuk menjadi makanan ringan seperti keripik untuk meningkatkan perekonomian. Kebanyakan dalam industri rumahan yang memproduksi keripik masih menggunakan alat manual dari anyaman bambu untuk melakukan proses penirisan minyak pada keripik sampai menjadi keripik siap jual. Tentunya masalah yang dihadapi industri rumahan pembuatan keripik adalah minyak yang terkandung pada keripik terlalu banyak yang menyebabkan keripik mudah basi dan tidak bisa bertahan lebih lama selain itu, ini berpengaruh pada lama dan waktu produksi. Selain memperlambat produksi, hal ini juga akan berpengaruh pada omset atau keuntungan yang diperoleh oleh industri rumahan tersebut.

Pada hasil pengujian penirisan minyak pada mesin (gambar 2.3), massa keripik ubi jalar yang semula 500 gram berkurang menjadi 450 gram setelah ditiriskan selama 1 menit sehingga diperoleh pengurangan massa sebesar 50 gram atau 0,10%, pengujian dilanjutkan dengan melakukan penirisan dengan mesin selama 3 menit dan diperoleh pengurangan massa lebih lanjut dari massa semula 500 gram menjadi 425 gram sehingga diperoleh pengurangan massa sebesar 75 gram atau 15%, kemudian pengujian di lanjut dengan waktu 5 menit dan diperoleh massa lebih lanjut dari massa awal 500 gram menjadi 420 gram sehingga diperoleh pengurangan massa sebesar 80 gram atau 16%. Dibawah ini adalah gambar desain mesin peniris minyak pada keripik yang ditunjukkan pada gambar 2.6 sebagai berikut.



Gambar 2.6. Mesin Peniris Minyak Pada Keripik

Dari pengujian mesin ini menunjukkan bahwa peniris pada waktu 1 menit masih kurang efisiensi dikarenakan masih banyak minyak yang terkandung pada keripik. Kemudian untuk waktu 3 menit, mampu menghasilkan hasil penirisan baik dengan tingkat kerusakan pada keripik hamper tidak ada dibandingkan dengan penirisan minyak dengan waktu 5 menit yang masih menemukan sedikit kerusakan. Oleh Karena itu dapat disimpulkan bahwa waktu terbaik untuk melakukan penirisan adalah 3 menit dengan putaran mesin 700 rpm.

### 2.5.2 Alat Peniris Minyak Manual

Pada umumnya, kebanyakan untuk meniriskan minyak itu dengan menggunakan saringan (gambar 2.7). Dimana menggunakan saringan ini kurang efisiensi dikarenakan lamanya waktu penirisan, dan setelah penirisan minyak masih banyak terkandung dalam bawang goreng. Ini yang membuat bawang goreng cepat rusak dan tidak tahan lama.



Gambar 2.7. Alat peniris minyak manual

## 2.6 Metode Perancangan

Langkah pertama dalam merealisasikan produk adalah fase desain atau perancangan. Setelah tahap desain selesai, tahap selanjutnya adalah tahap pembuatan. Kedua tahap ini dilakukan oleh dua kelompok atau dua orang yang berbeda yang masing-masing memiliki pengalaman di bidang tersebut, yaitu perancangan dilakukan oleh sekelompok desainer dan pembuatan produk dilakukan oleh sekelompok produsen produk (Ramadhan, 2022).

Cara merancang tersebut terdiri dari 4 fase, dimana masing-masing fase terdiri dari beberapa langkah. Keempat fase tersebut adalah.

## 1. Perencanaan dan penjelasan tugas

Perencanaan pada fase ini terdiri dari pengumpulan spesifikasi produk dengan fungsi dan karakteristik tertentu yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Produk merupakan olahan hasil survei yang dilakukan oleh bagian pemasaran atau atas permintaan sebagian masyarakat. Pada fase ini, semua informasi tentang persyaratan yang harus dipenuhi produk dan batasan yang mewakili batasan produk dikumpulkan. Hasil dari tahap ini adalah spesifikasi produk yang tertuang dalam daftar persyaratan teknis. Fase perencanaan produk hanya dapat memberikan hasil yang baik jika kondisi pasar, keadaan pasar, dan kondisi ekonomi diperhitungkan dalam fase ini.

## 2. Perancangan konsep produk

Berdasarkan spesifikasi yang didapat dari tahap pertama, maka dicari berbagai konsep produk yang dapat memenuhi persyaratan spesifikasi tersebut. Konsep produk merupakan solusi dari permasalahan desain yang akan dipecahkan. Konsep produk biasanya berupa sketsa sederhana atau gambar skematik. Selanjutnya, beberapa alternatif konsep produk dikembangkan lebih lanjut, kemudian dievaluasi. Evaluasi harus dilakukan berdasarkan beberapa kriteria tertentu, seperti: kriteria teknis, kriteria ekonomi dan kriteria lainnya. Konsep produk yang tidak memenuhi persyaratan spesifikasi tidak diproses lebih lanjut pada proses selanjutnya. Solusi terbaik dapat dipilih dari beberapa konsep produk yang tidak memenuhi kriteria.

### 3. Perancangan bentuk produk (*embodiment design*)

Pada tahap ini konsep produk “dibentuk”, yaitu komponen-komponen konsep produk yang pada gambar skematik hanya berupa garis atau batang, kini harus dibentuk sedemikian rupa sehingga komponen-komponen ini bersama-sama membentuk satu bentuk produk yang tidak bertabrakan satu sama lain saat mereka bergerak untuk memungkinkan produk menjalankan fungsinya. Konsep produk yang terbentuk dijelaskan pada desain awal. Desain asli telah direvisi ulang menjadi desain yang lebih baik dengan mengoreksi berbagai kekurangan dan kelemahan. Kemudian dilakukan evaluasi terhadap beberapa layout awal yang dikembangkan berdasarkan kriteria teknis, ekonomis dan lainnya, untuk mendapatkan layout terbaik yang disebut layout akhir (*definitive layout*).

### 4. Perancangan detail

Pada tahap perancangan detail, tata letak komponen, bentuk, dimensi, kehalusan permukaan, dan material dari setiap komponen ditentukan. Kemungkinan metode pembuatan juga dianalisis dan perkiraan biaya dihitung. Hasil akhir dari fase ini adalah gambar teknik lengkap dan spesifikasi produk untuk manufaktur. Kedua hal ini disebut dokumen pembuatan produk.

#### 2.6.1 Klasifikasi Perancangan Mesin

Berdasarkan pada buku yang ditulis oleh (Nurdin, 2020) perancangan mesin dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

### 1. Perancangan Adaptif (*Adaptive Design*)

Dalam banyak kasus, pekerjaan desainer berkaitan dengan adaptasi desain yang ada. Jenis desain ini tidak memerlukan pengetahuan atau keterampilan khusus dan dapat dicoba oleh perancang pelatihan teknis biasa. Perancang hanya membuat sedikit perubahan atau modifikasi pada desain produk yang sudah ada.

### 2. Perancangan Pengembangan (*Development Design*)

Jenis desain ini membutuhkan pelatihan ilmiah dan kemampuan desain yang cukup untuk memodifikasi desain yang ada menjadi ide baru dengan mengadopsi bahan baru atau metode pembuatan yang berbeda. Dalam hal ini, meskipun perancang memulai dari desain yang sudah ada, tetapi produk akhir mungkin sangat berbeda dari produk aslinya.

### 3. Perancangan Baru (*New Design*)

Jenis desain ini membutuhkan banyak penelitian, kemampuan teknis dan pemikiran kreatif. Hanya para desainer yang memiliki kualitas pribadi dengan tatanan yang cukup tinggi yang dapat mengerjakan desain baru. Perancangan, dapat diklasifikasikan berdasarkan pada metode yang digunakan, diantaranya:

#### a. Perancangan rasional.

Jenis perancangan ini berdasarkan pada rumus matematika dari prinsip mekanika.

#### b. Perancangan empiris.

Jenis perancangan ini berdasarkan pada rumus empiris terhadap praktik dan pengalaman masa lalu.

c. Perancangan industri.

Jenis perancangan ini berdasarkan pada aspek produksi dalam membuat elemen mesin apa pun di industri.

d. Perancangan optimal.

Ini adalah perancangan terbaik untuk fungsi tujuan yang diberikan sesuai batasan yang ditentukan. Ini dapat dicapai dengan meminimalkan efek yang tidak diinginkan.

e. Perancangan sistem.

Ini adalah perancangan sistem mekanis yang rumit seperti mobil bermotor.

f. Perancangan elemen.

Ini adalah perancangan elemen apa pun dari sistem mekanis seperti piston, poros engkol, batang penghubung, dan lain sebagainya.

g. Perancangan berbantuan komputer.

Jenis perancangan ini berdasarkan pada penggunaan sistem komputer untuk membantu dalam pembuatan, modifikasi, analisis dan optimasi rancangan.

## 2.7 Perancangan Mesin Pengering Bawang Goreng

Perancangan mesin adalah pembuatan mesin baru yang lebih baik dalam menyempurnakan sebelumnya. Pernyataan mesin baru yang lebih baik menggambar mesin yang memiliki nilai lebih ekonomis dalam keseluruhan biaya produksi dan operasionalnya (Nurdin, 2020).

Proses perancangannya memerlukan waktu yang lama dan panjang. Tentunya harus dilahirkan ide baru berupa pengembangan dari yang telah ada dengan melakukan studi dan pemikiran. Ide baru yang diperoleh kemudian

dipelajari untuk memperoleh keberhasilan dengan komersialnya yang dijabarkan dalam bentuk gambar rancangan. Dalam melakukan rancangan gambar, harus diperhatikan ketersediaan sumber daya dalam bentuk finansial, manusia, dan bahan yang diperlukan agar ide baru berhasil diselesaikan menjadi kenyataan yang sebenarnya.

### 2.7.1 Rangka

Beban adalah beratnya benda atau barang yang didukung oleh suatu konstruksi atau bagan beban dan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

#### 1. Beban statis

Beban statis adalah berat suatu benda yang tidak bergerak dan tidak berubah beratnya. Beratnya konstruksi yang mendukung itu termasuk beban mati dan disebut berat sendiri dari pada berat konstruksi.

#### 2. Beban dinamis

Beban dinamis adalah beban yang berubah tempatnya atau berubah beratnya. Sebagai contoh beban dinamis yaitu, getaran yang diakibatkan oleh gerakan kendaraan, getaran yang diakibatkan oleh suara yang keras, seperti mesin jet pesawat.

Pada beban dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu:

#### 1. Beban terpusat atau beban titik

Beban yang bertitik pusat disebut titik.

#### 2. Beban terbagi

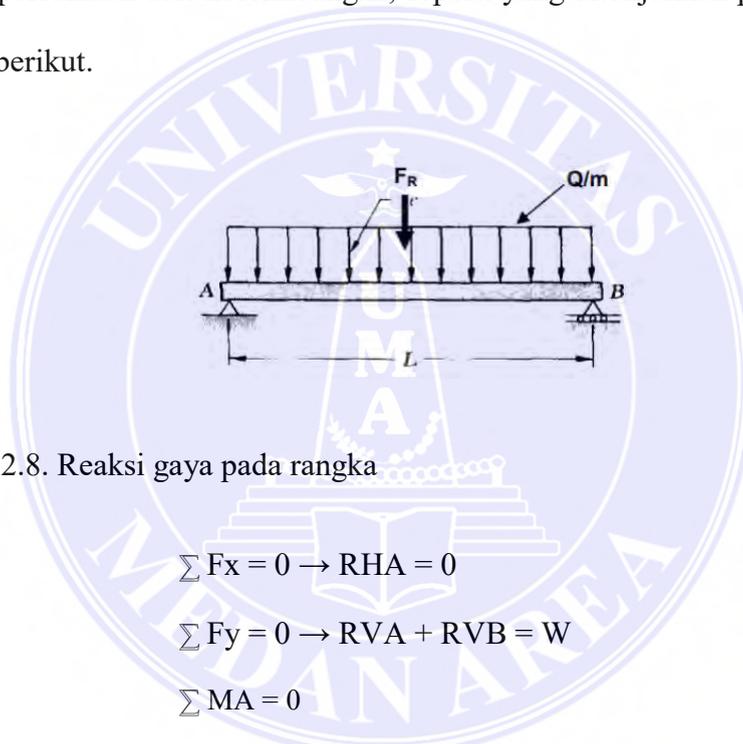
Pada beban ini masih dikatakan sebagai beban terbagi rata dan beban segitiga.

Beban terbagi adalah beban yang terbagi pada bidang yang cukup luas.

Dalam perhitungan kekuatan rangka akan diperhitungkan gaya-gaya luar dan gaya-gaya dalam untuk mengetahui reaksi yang terjadi, sebagai berikut:

a. Gaya-gaya luar

Gaya-gaya luar adalah muatan dan reaksi yang menciptakan kestabilan konstruksi. Pada suatu kantilever (batang) apabila ada muatan yang diterapkan maka akan terdapat gaya reaksi yang timbul pada tumpuan. Pada gaya statik tertentu persamaan dari keseimbangan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.8 sebagai berikut.



Gambar 2.8. Reaksi gaya pada rangka

$$\sum F_x = 0 \rightarrow R_{HA} = 0$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow R_{VA} + R_{VB} = W$$

$$\sum M_A = 0$$

$$\left( Wx \frac{1}{2} xl \right) - (R_{VB} xl) = 0 \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

W = beban

l = Panjang

M = Momen

b. Gaya-gaya dalam

Gaya-gaya dalam adalah gaya yang merambat dari beban yang tertumpu pada konstruksi yang menimbulkan reaksi gaya. Hal ini apabila ada muatan maka ada reaksi yang terjadi, yaitu:

1. Gaya normal (N), merupakan gaya yang melawan muatan dan bekerja sepanjang sumbu batang.
2. Gaya lintang (L), merupakan gaya yang melawan muatan dan bekerja tegak lurus terhadap sumbu batang.
3. Momen lentur (M), merupakan gaya perlawanan dari muatan sebagai penahan lenturan yang terjadi pada balok atau penahan terhadap lengkungan.

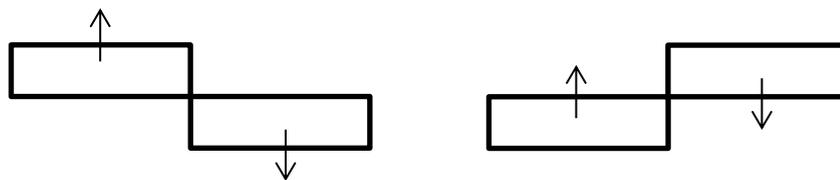
Tanda-tanda yang digunakan pada gaya-gaya dalam, sebagai berikut:

- a. Gaya N positif (+) = gaya tarik, dan gaya N negative (-) desak.



Gambar 2.9. Tanda untuk gaya normal

- b. Gaya L positif (+) = patah dan searah dengan jarum jam dan gaya L negative (-) = patah dan berlawanan arah jarum jam



Gambar 2.10. Tanda untuk gaya lintang.

- c. Momen lentur (M) positif (+) = sumbu batang melengkung ke atas dan  
Momen lentur (M) negative (-) = sumbu batang melengkung ke bawah



Gambar 2.11. Tanda untuk momen lentur

### c. Tumpuan

Suatu konstruksi direncanakan untuk suatu keperluan tertentu. Tugas utama sebuah konstruksi adalah mengumpulkan gaya akibat beban yang bekerja padanya dan meneruskannya ke bumi. Agar dapat melaksanakan tugasnya maka konstruksi harus berdiri dengan kokoh. Suatu konstruksi akan stabil apabila diletakkan diatas pondasi atau tumpuan yang dirancang secara baik. Beberapa jenis tumpuan, yaitu:

#### 1. Tumpuan sendi

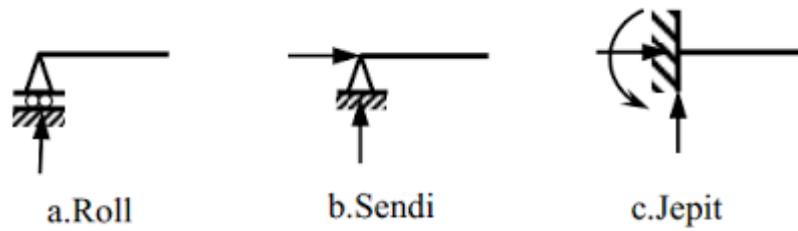
Sebuah batang dengan sendi diujung batang. Tumpuan dapat meneruskan gaya tarik dan desak tetapi arahnya selalu menurut sumbu batang dan dari batang tumpuan hanya memiliki satu gaya.

#### 2. Tumpuan rol atau geser

Tumpuan rol atau geser meneruskan gaya desak tegak lurus bidang peletakannya.

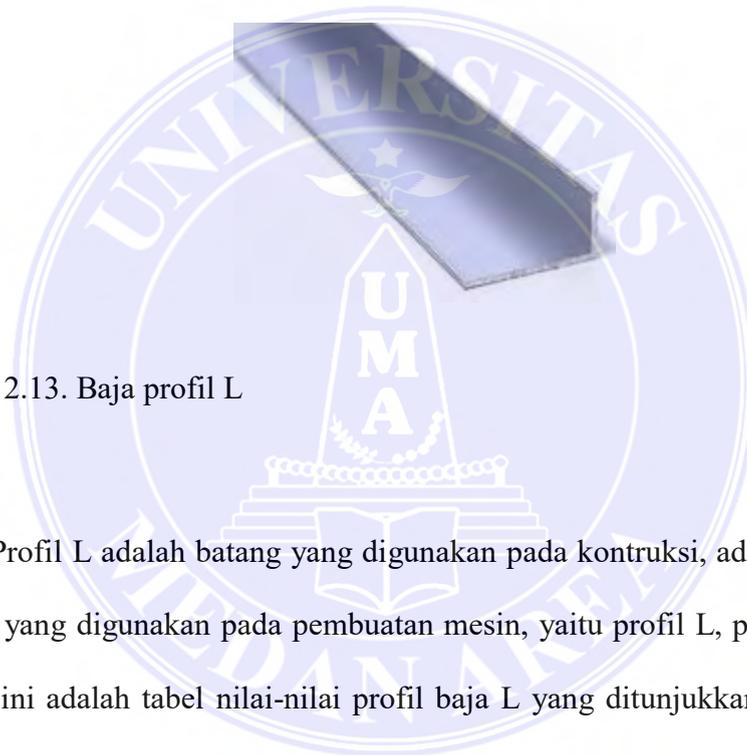
#### 3. Tumpuan jepit

Tumpuan yang dapat meneruskan segala gaya dan momen. Jadi dapat mendukung gaya horizontal, gaya vertikal, dan momen yang berarti mempunyai tiga gaya.



Gambar 2.12. a. Tumpuan Rol, b. Tumpuan Sendi, c. Tumpuan Jepit

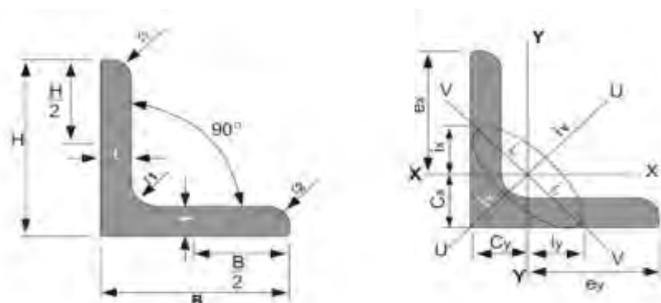
d. Profil L



Gambar 2.13. Baja profil L

Profil L adalah batang yang digunakan pada konstruksi, ada beberapa jenis profil L yang digunakan pada pembuatan mesin, yaitu profil L, profil I, profil U. Berikut ini adalah tabel nilai-nilai profil baja L yang ditunjukkan pada tabel 2.4 sebagai berikut.

Tabel 2.4. Nilai-nilai profil baja L



METRIC SIZE

STANDARD SECTIONAL DIMENSIONS				SECTION AREA		UNIT WEIGHT	INFORMATIVE REFERENCE						
H x B		t		A			C <sub>x</sub> = C <sub>y</sub>	GEOMETRICAL MOMENT OF INERTIA			RADIUS OF GYRATION OF AREA		MODULUS OF SECTION
mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>			I <sub>x</sub> = I <sub>y</sub>	Max I <sub>x</sub>	Min I <sub>x</sub>	r <sub>x</sub> = r <sub>y</sub>	Max r <sub>x</sub>	
25 x 25	3	4	2	1.427	1.12	0.719	0.797	1.26	0.332	0.747	0.94	0.46	0.446
30 x 30	3	4	2	1.727	1.36	0.644	1.420	2.26	0.690	0.906	1.14	0.56	0.661
40 x 40	3	4.5	2	2.336	1.83	1.090	3.530	5.60	1.460	1.230	1.55	0.79	1.210
40 x 40	4	4.5	2	2.336	1.83	1.090	3.530	5.60	1.460	1.230	1.55	0.79	1.210
40 x 40	5	4.5	3	3.755	2.95	1.170	5.420	8.58	2.250	1.200	1.51	0.77	1.910
45 x 45	5	6.5	3	4.302	3.38	1.280	7.910	12.50	3.290	1.360	1.71	0.67	2.460
45 x 45	4	6.5	3	3.492	2.74	1.240	6.500	10.30	2.700	1.360	1.72	0.68	2.000
50 x 50	4	6.5	3	3.892	3.06	1.370	9.060	14.40	3.790	1.530	1.92	0.96	2.490
50 x 50	5	6.5	3	4.802	3.77	1.410	11.100	17.50	4.560	1.520	1.91	0.96	3.090
50 x 50	6	6.5	4.5	5.644	4.43	1.440	12.600	20.00	5.230	1.500	1.88	0.96	3.580
60 x 60	4	6.5	3	4.692	3.68	1.610	10.000	25.40	6.620	1.850	2.33	1.19	3.060
60 x 60	5	6.5	3	5.802	4.55	1.660	10.600	31.20	6.000	1.840	2.32	1.16	4.520
60 x 60	6	8	4	6.910	5.40	1.700	22.790	36.16	9.420	1.820	2.29	1.17	5.990
65 x 65	5	6.5	3	6.367	5.00	1.770	25.300	40.10	10.500	1.890	2.51	1.25	5.350
65 x 65	6	6.5	4	7.527	5.91	1.610	20.400	46.60	12.200	1.980	2.40	1.27	6.260
65 x 65	8	6.5	5	9.768	7.66	1.880	36.600	58.30	15.300	1.940	2.44	1.25	7.980
70 x 70	6	6.5	4	6.127	6.38	1.930	37.100	58.90	16.300	2.140	2.69	1.37	7.330
75 x 75	6	6.5	4	8.727	6.85	2.060	46.100	73.20	19.000	2.300	2.90	1.45	8.470
75 x 75	9	8.5	6	12.690	9.96	2.170	64.600	102.00	26.700	2.250	2.84	1.45	21.100
75 x 75	12	8.5	6	16.580	13.00	2.290	81.000	129.00	34.500	2.220	2.79	1.44	15.700
80 x 80	6	6.5	4	9.230	7.32	2.180	56.400	89.60	23.200	2.460	3.10	1.56	9.700
80 x 90	6	10	5	10.590	8.28	2.470	80.700	128.00	33.400	2.770	3.48	1.76	12.300
90 x 90	7	10	6	12.220	9.59	2.460	93.000	148.00	36.300	2.760	3.48	1.77	14.200
90 x 90	10	10	7	17.000	13.30	2.570	125.000	199.00	51.700	2.710	3.42	1.74	19.500
90 x 90	13	10	7	21.710	17.00	2.690	156.000	248.00	65.300	2.680	3.38	1.73	24.800
100 x 100	7	10	6	13.620	10.70	2.710	129.000	205.00	53.200	3.080	3.88	1.96	17.700
100 x 100	13	10	7	24.310	19.10	2.940	220.000	348.00	91.100	3.000	3.78	1.94	31.100
100 x 100	13	10	7	19.000	14.80	2.820	175.000	278.00	72.000	3.040	3.83	1.95	24.400
120 x 120	8	12	5	18.760	14.70	3.240	258.000	410.00	106.000	3.210	4.67	2.38	29.500
120 x 120	11	13	6.5	25.370	19.90	3.300	340.000	541.00	140.000	3.660	4.62	2.35	39.360
120 x 120	12	13	6.5	27.540	21.60	3.400	367.000	563.00	151.000	3.690	4.60	2.35	42.580
130 x 130	8	12	6	22.740	17.90	3.500	396.000	583.00	150.000	4.010	5.06	2.57	50.700
130 x 130	15	12	8.5	36.750	28.80	3.760	560.000	902.00	234.000	3.930	4.95	2.53	41.600
130 x 130	12	12	8.5	29.760	23.40	3.640	467.000	743.00	192.000	3.960	5.00	2.54	49.990
150 x 150	12	14	7	34.770	27.30	4.140	740.000	1.180.00	304.000	4.610	5.82	2.96	69.100
150 x 150	15	14	10	42.740	33.60	4.240	880.000	1.410.00	365.000	4.560	5.75	2.92	82.600
150 x 150	19	14	10	53.390	41.90	4.400	1.090.000	1.730.00	451.000	4.520	5.69	2.91	103.000
175 x 175	12	15	11	40.520	31.80	4.730	1.170.000	1.960.00	480.000	5.380	6.78	3.44	91.800
175 x 175	15	15	11	50.210	39.40	4.650	1.440.000	2.290.00	589.000	5.350	6.75	3.48	114.000
200 x 200	15	17	12	57.750	45.30	5.460	2.180.000	3.470.00	891.000	6.140	7.75	3.93	150.000
200 x 200	20	17	12	76.000	59.70	5.670	2.820.000	4.490.00	1.100.000	6.090	7.68	3.90	197.000
200 x 200	25	17	12	93.750	73.60	5.660	3.420.000	5.420.00	1.410.000	6.040	7.61	3.88	242.000
250 x 250	35	24	18	182.600	128.00	7.450	9.110.000	14.400.00	3.790.000	7.490	9.42	4.83	519.000
250 x 250	25	24	12	119.400	93.70	7.100	6.850.000	11.000.00	2.880.000	7.630	9.62	4.89	369.000

e. Momen inersia batang

Momen inersia batang adalah momen yang terjadi pada batang yang ditumpu. Pada setiap batang yang dapat dihitung momen inersia yang terjadi, dengan menggunakan persamaan 2.2 sebagai sebagai berikut.

$$I_x = I_1 - I_2 \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

$I_x$  = Momen inersia batang (mm)

$I_1$  = Momen inersia batan 1 (mm)

$I_2$  = Momen inersia batang 2 (mm)

f. Besar tegangan geser yang diijinkan

Tegangan geser yang diijinkan adalah tegangan geser pada batang yang diijinkan, jika tegangan geser yang diijinkan lebih besar daripada momen tegangan geser pada kontruksi maka kontruksi aman atau kuat menahan beban yang diterima. Pada besar tegangan geser yang diijinkan dapat dihitung menggunakan persamaan 2.3 sebagai berikut.

$$\tau = \frac{M \cdot \gamma}{I_x} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

$\tau$  = Tegangan geser yang terjadi (kgf/mm)

M = Momen yang terjadi (kgf/mm)

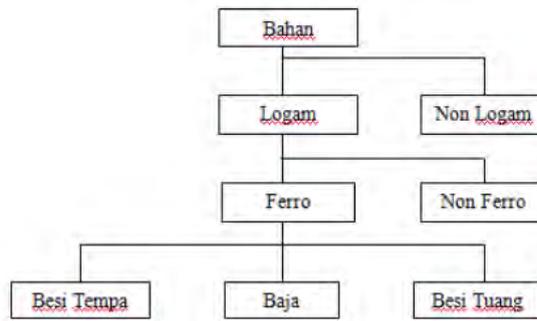
$\gamma$  = Titik berat batang (mm)

$I_x$  = Momen inersia batang (mm)

**2.8 Pemilihan Bahan**

Perancangan suatu elemen mesin mempunyai beberapa aspek yang harus diperhatikan. Salah satu aspek tersebut adalah pemilihan jenis bahan teknik yang akan digunakan. Pemilihan bahan untuk elemen atau komponen sangat berpengaruh terhadap kekuatan elemen tersebut.

Penentuan bahan yang tepat pada dasarnya merupakan kompromi antara berbagai sifat, lingkungan dan cara penggunaan sampai dimana sifat bahan dapat memenuhi persyaratan yang telah ditentukan (Amstead, 1995). Klarifikasi bahan dan paduannya dapat dilihat pada gambar 2.14 sebagai berikut.



Gambar 2.14. Klarifikasi bahan dan paduannya

Pemilihan suatu bahan teknik mempunyai beberapa aspek yang benar-benar memerlukan peninjauan yang cukup teliti. Peninjauan tersebut antara lain:

1. Pertimbangan sifat meliputi:
  - a. Kekuatan
  - b. Kekerasan
  - c. Elastisitas
  - d. Keuletan
  - e. Daya tahan terhadap korosi
  - f. Daya tahan fatik
  - g. Daya tahan mulur
  - h. Sifat mampu dukung
  - i. Konduktifitas panas
  - j. Daya tahan terhadap panas
  - k. Muai panas
  - l. Sifat kelistrikan
  - m. Berat jenis
  - n. Sifat kemagnetan

2. Pertimbangan fabrikasi, meliputi:

- a. Mampu cetak
- b. Mampu mesin
- c. Mampu tempa
- d. Mampu tuang
- e. Kemudahan sambungan las
- f. Perlakuan panas

Oleh karena itu, bahan yang digunakan untuk pembuatan mesin peniris minyak bawang goreng sesuai dengan pertimbangan di atas adalah ST 37 dan *Stainless Stell*.

## 2.9 Perhitungan Elemen dan Komponen Mesin

Perhitungan elemen dan komponen mesin merujuk pada proses matematis atau analitis yang dilakukan untuk mengevaluasi dan memastikan bahwa elemen-elemen yang membentuk sebuah mesin memiliki kekuatan, kinerja, dan karakteristik yang diperlukan untuk beroperasi sesuai dengan desain yang diinginkan. Elemen dan komponen mesin terdiri dari:

### 2.9.1 Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Begitu juga dengan sebaliknya yaitu alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik yang biasanya disebut dengan generator atau dinamo. Pada motor listrik yang tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang

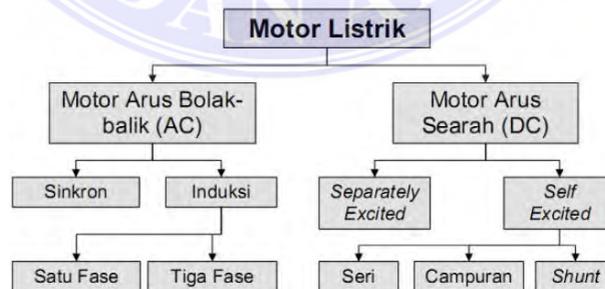
disebut sebagai *electromagnet* (Parsa, 2018). Motor listrik ditunjukkan pada gambar 2.15 sebagai berikut.



Gambar 2.15. Motor Listrik

a. Jenis-jenis Motor Listrik

Dibawah ini merupakan bagan mengenai macam-macam motor listrik berdasarkan pasokan input, konstruksi, dan mekanisme operasi yang terangkum dalam klasifikasi motor listrik. Pada umumnya motor listrik ada 2 yaitu motor listrik AC dan motor listrik DC. Motor listrik AC dan motor listrik DC juga terbagi lagi menjadi beberapa bagian-bagian lagi, dan jika digambarkan maka akan terlihat seperti pada gambar 2.16 di bawah ini.



Gambar 2.16. Pembagian jenis-jenis motor listrik

## 1. Motor DC

Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/ direct-unidirectional. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.17 sebagai berikut.



Gambar 2.17. Motor DC

Dari gambar 2.17, diatas berikut dapat diuraikan penjelasan dari motor DC sebagai berikut:

### a. Kutub Medan

Motor DC memiliki 2 kutub medan magnet yaitu kutub utara dan kutub selatan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan *bearing* pada ruang diantara kutub medan. Garis *magnetic energy* membesar melintasi bukan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan.

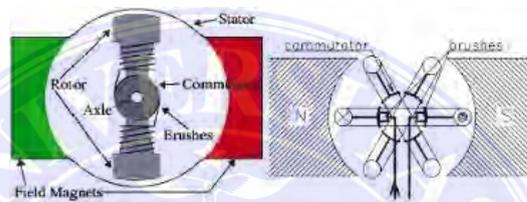
### b. Dinamo

Dinamo pada motor DC berbentuk silinder, di hubungkan ke arah penggerak untuk menggerakkan beban. Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi *elektromagnet*. Pada motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan

selatan berganti lokasi. Saat hal itu terjadi arus yang masuk kedalam motor DC akan berbalik dan merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.

c. *Commutator*

Kegunaan komponen ini pada motor DC adalah untuk membalikkan arah arus listrik dalam dinamo, commutator juga membantu motor DC dalam hal transmisi arus antara dinamo dan sumber daya. Bisa dilihat pada gambar 2.18 di bawah ini.



Gambar 2.18. *Stator Commutator*

2. Motor AC

Motor arus bolak balik menggunakan arus listrik yang membalikkan arahnya secara teratur pada rentang waktu tertentu. Motor listrik memiliki dua buah bagian dasar listrik "*stator*" dan "*rotor*". Rotor merupakan komponen listrik berputar untuk memutar asmotor. Keuntungan utama motor DC terhadap motor AC adalah bahwa kecepatan motor AC lebih sulit dikendalikan. Untuk mengatasi kerugian ini, motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekuensi *variable* untuk meningkatkan kendali kecepatan sekaligus menurunkan dayanya. Motor induksi merupakan motor yang paling populer di industri karena kehandalannya dan lebih mudah perawatannya. Motor induksi AC cukup murah (harganya setengah atau kurang dari harga sebuah motor DC) dan juga memberikan rasio daya terhadap berat yang cukup tinggi (sekitar dua kali motor DC).

Berdasarkan karakteristik dari arus listrik yang mengalir, motor AC (*Alternating Current*, Arus Bolak-balik) terdiri dari 2 jenis, yaitu:

- a. Motor listrik AC / arus bolak-balik 1 fasa
- b. Motor listrik AC / arus bolak-balik 3 fasa

b. Perhitungan motor listrik

1. Daya motor yang dibutuhkan

Daya adalah usaha yang dilakukan per satuan waktu. Dalam perhitungan terdapat 2 macam yaitu daya yang dibutuhkan oleh mekanisme dan daya yang dikeluarkan oleh motor. Besarnya daya yang dibutuhkan oleh mekanisme tergantung dari momen torsi dan putaran yang direncanakan dalam mekanisme. Dengan menggunakan torsi dan kecepatan putar yang bekerja maka daya motor dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

Untuk menghitung daya motor listrik dapat digunakan persamaan 2.3 (Joseph E. Shigley, 1984)

sebagai berikut:

$$P = \omega \cdot T \dots\dots\dots(2.3)$$

$$P = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot T$$

Dimana:

$P_{\text{motor}}$  = Daya motor (watt)

T = Kecepatan yang bekerja (Nmm)

n = Putaran akibat motor listrik (Rpm)

### 2.9.2 Pulley

*Pulley* (gambar 2.19) adalah bagian atau elemen mesin yang berfungsi mentransmisikan atau meneruskan tenaga dari poros satu ke poros lain memakai sabuk. *Pulley* bisa dibuat dari besi tuang, baja tuang atau baja yang dicetak, *pulley* pada umumnya terbuat dari besi tuang. Sistem *pulley* dengan sabuk terdiri dua atau lebih *pulley* yang dihubungkan dengan menggunakan sabuk. Sistem ini memungkinkan untuk memindahkan daya, torsi, dan kecepatan, bahkan jika *pulley* memiliki diameter yang berbeda dapat meringankan pekerjaan untuk memindahkan beban yang berat (Yana *et al*, 2017).



Gambar 2.19. *Pulley*

#### a. Jenis-jenis *pulley*

##### 1. *Pulley* alur

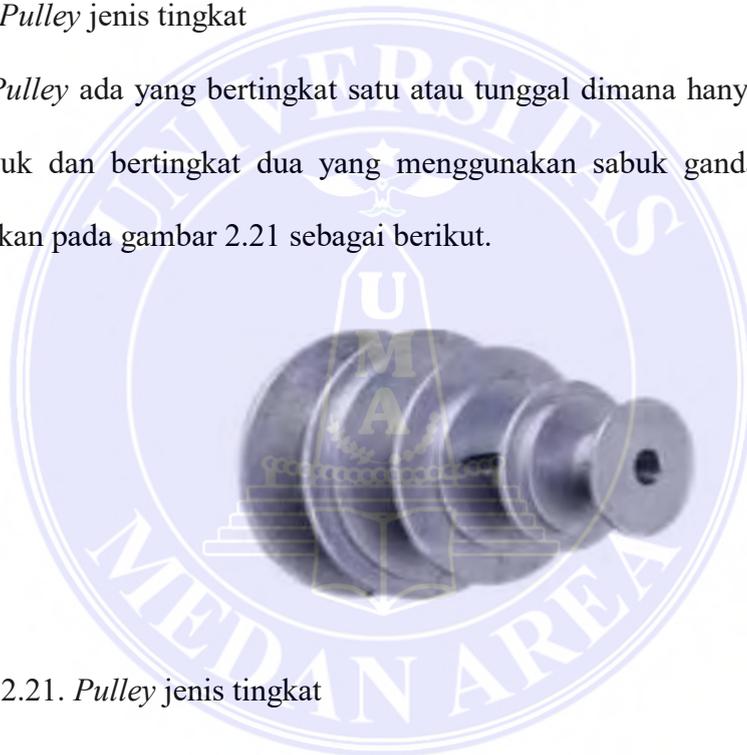
Pada *pulley* (gambar 2.20) jenis alur ini ada yang terdiri dari alur rata dimana dalam hubungan dengan sabuk yang berpenampang V juga alur V ganda yang menggunakan sabuk yang berbentuk V dan alur V.



Gambar 2.20. *Pulley* alur

2. *Pulley* jenis tingkat

*Pulley* ada yang bertingkat satu atau tunggal dimana hanya menggunakan satu sabuk dan bertingkat dua yang menggunakan sabuk ganda. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.21 sebagai berikut.



Gambar 2.21. *Pulley* jenis tingkat

Untuk menghitung diameter *pulley* pada poros (Mahmudi, 2021) dapat digunakan persamaan 2.4 sebagai berikut:

$$D_p = \frac{n_1}{n_2} \times d_{p_m} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

$D_p$  = Diameter *pulley* pada poros (mm)

$n_1$  = Putaran motor (rpm)

$n_2$  = Putaran *pulley* yang diinginkan (rpm)

$d_{p_m}$  = Diameter *pulley* motor (mm)

Untuk menghitung putaran *pulley* pada poros dapat digunakan persamaan

2.5 sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} \dots \dots \dots (2.5)$$

$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$$

Dimana :

$n_1$  = Putaran *pulley* pada poros motor penggerak (rpm)

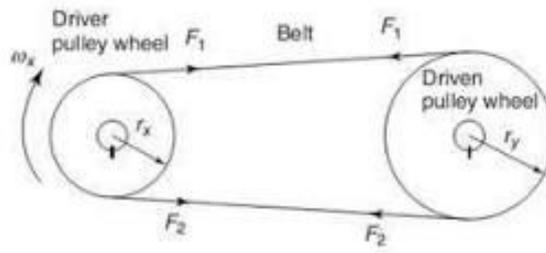
$n_2$  = Putaran *pulley* poros yang digerakkan (rpm)

$D_1$  = Diameter *pulley* penggerak (mm)

$D_2$  = Diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

### 2.9.3 V- Belt atau Sabuk

Sebagian besar sistem transmisi menggunakan sabuk V karena pemasangan yang mudah dan harga yang ekonomis. Sistem transmisi sabuk V dapat menghasilkan daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Sabuk V adalah sistem transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trasiium yang dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V (Yogatama, Kardiman, Hanifi, 2022). Dibawah ini ditunjukkan gaya yang terjadi pada V-Belt dapat dilihat pada gambar 2.22 sebagai berikut.

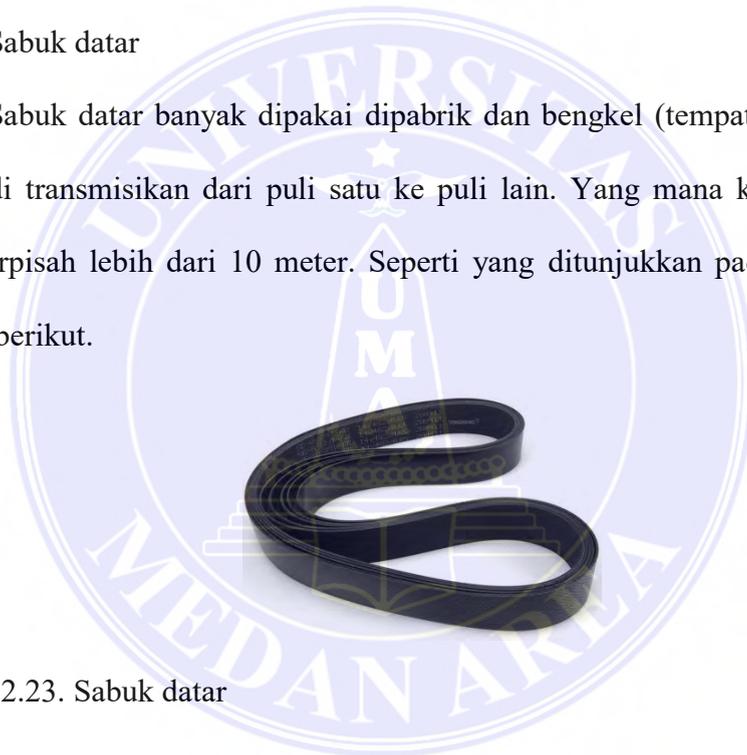


Gambar 2.22. Gaya Pada *V-Belt*

### 1. Jeni-Jenis *V-Belt* atau Sabuk

#### a. Sabuk datar

Sabuk datar banyak dipakai dipabrik dan bengkel (tempat kerja), dimana tenaga di transmisikan dari puli satu ke puli lain. Yang mana kedua puli tidak boleh terpisah lebih dari 10 meter. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.23 sebagai berikut.



Gambar 2.23. Sabuk datar

#### b. *V-Belt*

*V-belt* banyak digunakan di pabrik dan bengkel (tempat kerja) yang mana baik digunakan untuk mentransmisikan tenaga dari puli satu ke puli lain. Yang mana kedua puli sangat dekat atau berdekatan satu sama lain. *V-Belt* ditunjukkan pada gambar 2.24 sebagai berikut.



Gambar 2.24. V-Belt

c. Sabuk bundar atau tali

Sabuk bundar atau tali banyak digunakan di pabrik dan bengkel (tempat kerja), dimana tenaga di transmisikan dari puli satu ke puli lain. Yang mana kedua puli tidak boleh terpisah lebih dari 5 meter.

2. Bahan Yang Digunakan Untuk Sabuk

a. Sabuk kulit

Bahan yang paling utama untuk sabuk datar adalah kulit. Sabuk kulit dibuat dari 1-2 meter sampai 1.5 meter potongan dari bagian sisi tulang punggung sapi mudal. Bagian sisi kulit lebih keras dan lebih lembut dibanding sisi daging, tetapi sisi daging lebih kuat. Serat pada sisi kulit tegak lurus kepada permukaan. Sedang sisi kilat pada itu adalah *interwoven* dan paralel kepada permukaan kulit. Oleh karena itu untuk pertimbangan ini sisi rambut suatu sabuk harus dalam hubungan dengan permukaan puli.

b. Sabuk kapas

Kebanyakan pabrik sabuk membuat sabuk dari bahan *canvass* atau kapas di bagi kedalam tiga bagian atau lebih lapisan tergantung atas ketebalan dan di jahit bersama-sama Sabuk ini ditenun juga ke dalam suatu potongan ketebalan dan lebar yang yang diinginkan. Sabuk diisi dengan beberapa pengisi seperti minyak

linsed dalam rangka membuat sabuk tahan air dan untuk mencegah lukaluka/kerugian pada serat sabuk. Kapas sabuk sangat baik digunakan dan lebih murah di dalam iklim hangat, di dalam atmosfir uap dan didalam posisi yang teratur. Karena sabuk kapas memerlukan perlakuan ringan, oleh karena itu sabuk ini kebanyakan digunakan di dalam permesinan kebun, sabuk angkut.

c. Sabuk karet

Sabuk karet dibuat dari lapisan pabrik yang diisi dengan komposisi karet dan mempunyai suatu lapisan karet yang tipis pada permukaannya. Sabuk ini sangat fleksibel tetapi dengan cepat hancur oleh panas, minyak atau pelumas. Salah satu keuntungan sabuk ini adalah mudah di buat dan diaplikasikan. Sabuk ini baik di gunakan untuk penggilingan gergaji, pabrik kertas dan tempat yang lembab.

d. Sabuk balata

Sabuk ini adalah berupa sabuk karet atau getah yang digunakan sebagai pengganti karet. Sabuk ini tahan asam dan tahan air dan tidak rusak oleh minyak hewani atau alkali. Sabuk tidak boleh melebihi dari 40°C sebab pada temperatur ini sabuk mulai lembek dan menjadi lengket. Kekuatan balata sabuk adalah 25% lebih tinggi dibanding sabuk karet.

Untuk menentukan ukuran sabuk atau *V-Belt* dalam sistem transmisi daya, dapat menggunakan beberapa parameter yang berhubungan dengan *pulley* yang digunakan dalam sistem. Beberapa persamaan (Sularso, 2004) dan parameter yang digunakan dalam menentukan sabuk adalah sebagai berikut:

1. Momen puntir  $T = 9.74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1}$  .....(2.6)

$$T = 9.74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_2}$$

Keterangan:

$P_d$  = Daya rencana (watt)

$n_1$  = Putaran poros penggerak (Rpm)

$n_2$  = Putaran poros yang digerakkan (Rpm)

2. Kecepatan sabuk  $V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$  .....(2.7)

Keterangan:

$V$  = Kecepatan sabuk (m/s)

$d_p$  = Diameter puli kecil (mm)

$n_1$  = Putaran puli kecil (Rpm)

3. Putaran sabuk < m/s, baik.

4. Jarak sumbu poros  $b = 2L - \pi(D_p + d_p)$  .....(2.8)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8}$$
 .....(2.9)

5. Panjang keliling (L)

Panjang keliling sabuk (L) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.8) sebagai berikut.

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (D_p - d_p) + \frac{1}{4C} + (D_p - d_p)^2$$
 .....(2.10)

keterangan:

$L$  = Panjang keliling sabuk (mm)

$D_p$  = Diameter luar *pulley* motor (mm)

$dp$  = Diameter luar *pulley* poros (mm)

$C$  = Jarak sumbu poros (mm)

6. Sudut kontak ( $\theta$ )

$$\theta = 180 - \frac{57(D_p - dp)}{C} \dots\dots\dots(2.11)$$

2.9.4 Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti *gear* (roda gigi), *pulley* (puli), *flywheel* (roda gila), engkol, *sproket*, dan elemen pemindah tenaga lainnya. Atau dengan kata lain, poros adalah komponen alat mekanis yang mentransmisikan gerak berputar dan daya. Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan seperti itu dapat dilakukan oleh poros (Mananoma, Sutrisno, and Tangkuman, 2016).

a. Jenis-Jenis Poros

Adapun jenis-jenis poros dibagi menjadi dua, yaitu berdasarkan pembebanannya dan berdasarkan bentuknya, sebagai berikut:

1. Poros berdasarkan pembebanan

a. Poros transmisi

Poros transmisi adalah poros yang mengalami beban puntir (torsi), pembebanan lentur murni, maupun kombinasi dari pembebanan torsi dengan lentur. Poros mentransmisikan torsi dan *driver* (motor atau *engine*) ke *driven*.

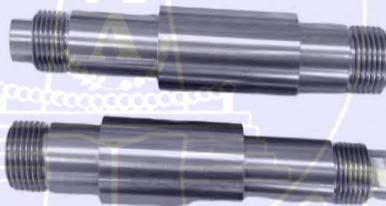
Poros transmisi ditunjukkan pada gambar 2.25 sebagai berikut.



Gambar 2.25. Poros Transmisi

b. Poros *spindle*

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut *spindel*. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti. Poros *spindel* ditunjukkan pada gambar 2.26 sebagai berikut.



Gambar 2.26. Poros *Spindel*

2. Poros berdasarkan bentuk

a. Poros lurus

Poros lurus merupakan poros yang berbentuk lurus biasanya di tempatkan pada konstruksi mesin. Poros lurus adalah sebatang logam yang berpenampang lingkaran berfungsi memindahkan putaran atau mendukung beban-beban yang didukung pada poros ini adalah beban puntir dan bending. Poros lurus ditunjukkan pada gambar 2.27 sebagai berikut.



Gambar 2.27. Poros lurus

b. Poros engkol tunggal

Poros ini terdiri dari sebuah poros engkol dan sebuah pengengkol. Keduanya diikat menjadi satu oleh pipi engkol yang pemasangannya menggunakan cara pengingsutan. Pipi engkol biasanya dibuat dari baja tuang, sedangkan pengengkolnya dari baja St.50 atau St.60. Jarak antara sumbu pengengkol dengan sumbu poros engkol adalah setengah langkah torak. Poros engkol tunggal ditunjukkan pada gambar 2.28 sebagai berikut.



Gambar 2.28. Poros engkol tunggal

a. Perhitungan Perencanaan Poros

Untuk menentukan nilai dari suatu poros perlu memperhatikan beberapa hal yang mempengaruhi, diantaranya adalah diameter poros, daya rencana, momen puntir atau torsi, tegangan geser yang diizinkan. Berikut adalah macam-macam persamaan yang dipergunakan dalam menentukan nilai suatu poros.

1. Momen puntir karena putaran motor

Untuk menghitung momen puntir maka digunakan persamaan 2.12 sebagai berikut:

$$M = 9.74 \times 10^5 \frac{P}{n} \dots\dots\dots(2.12)$$

keterangan:

M = Momen puntir (kg.mm)

P = Daya motor (watt)

n = Putaran mesin (rpm)

2. Momen puntir karena bawang goreng

$$T = F \cdot r \dots\dots\dots(2.13)$$

Keterangan:

T = Momen puntir karena bawang goreng (kg.mm)

F = berat bawang goreng (kg)

r = jari-jari tabung putar (mm)

3. Tegangan yang diijinkan ( $\sigma_a$ )

Untuk menghitung tegangan geser yang diijinkan maka dapat digunakan persamaan 2.13 (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004) sebagai berikut.

$$\sigma_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times sf_2} \dots\dots\dots(2.13)$$

Keterangan:

$\sigma_a$  = Tegangan geser (kg/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_B$  = Tegangan Tarik (kg/mm<sup>2</sup>)

$sf_1$  = Faktor koreksi bahan

$sf_2$  = Faktor koreksi bentuk poros

4. Diameter poros ( $d_s$ )

$$d_s \geq \left[ \frac{5.1}{\sigma_a} \sqrt{(k_m M)^2 + (K_t T)^2} \right]^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots(2.14)$$

Keterangan:

$d_s$  = Diameter poros (mm)

$k_m$  = Faktor koreksi lentur

$\sigma_a$  = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm)<sup>2</sup>

$M$  = Momen lentur (kg.mm)<sup>2</sup>

$K_t$  = Faktor koreksi puntir

$T$  = Momen puntir (kg.mm)

5. Tegangan yang terjadi pada poros

Rumus:

$$\tau = \frac{16 T}{\pi 16^3} \dots\dots\dots(2.15)$$

2.9.5 *Bearing* atau Bantalan

*Bearing* merupakan elemen yang sangat penting, dimana berguna untuk menumpu poros yang berbeban sehingga dapat berputar secara halus dengan gesekan yang sangat kecil sehingga komponen mesin akan aman dan awet.

a. Klarifikasi *Bearing*

Pada umumnya *bearing* diklarifikasikan berdasarkan arah beban dan berdasarkan kontruksi atau mekanismenya mengatasi gesekan.

1. Berdasarkan arah beban

a. Bantalan radial

Bantalan radial adalah bantalan yang dimana arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros, bantalan ini untuk mendukung gaya radial dari batang poros saat berputar. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.29 sebagai berikut.



Gambar 2.29. Bantalan radial

b. Bantalan aksial (*thrust bearing*)

Bantalan aksial atau disebut *thrust bearing*, dimana arah beban yang ditumpu bantalan ini sejajar dengan sumbu poros. Bantalan aksial memiliki gaya yang sama dengan bantalan radial.

2. Berdasarkan konstruksi dan mekanisme mengatasi gesekan

a. Bantalan luncur

Bantalan luncur (gambar 2.30) biasa disebut *slider bearing* atau *plain bearing* menggunakan mekanisme *sliding*, dimana dua permukaan komponen mesin saling bergerak relatif. Diantara kedua permukaan terdapat pelumas sebagai agen utama untuk mengurangi gesekan antara kedua permukaan. *Slider bearing* untuk beban arah radial disebut *journal bearing* dan untuk beban arah aksial disebut *thrust bearing*.



Gambar 2.30. Bantalan luncur

b. Bantalan gelinding



Gambar 2.31. Bantalan gelinding

Bantalan gelinding (gambar 2.31) menggunakan elemen *rolling* untuk mengatasi gesekan antara dua komponen yang bergerak. Diantara kedua permukaan ditempatkan elemen gelinding seperti misalnya bola, rol, dan taper. Kontak gelinding terjadi antara elemen ini dengan komponen lain yang berarti pada permukaan kontak tidak ada gerakan relatif.

b. Rancangan Umur *Bearing*/Bantalan

Dengan mengasumsikan putaran konstan, maka rancangan umur *bearing* (dalam jam) dapat dituliskan dengan persamaan 2.16 sebagai berikut.

$$L_{10h} = \left(\frac{C}{P}\right)^p \times A \quad \dots\dots\dots(2.16)$$

Dimana:

- $L_{10h}$  = Umur *bearing*  
 $C$  = Kapasitas beban dasar bantalan (N)  
 $P$  = Beban dinamis (N)  
 $p$  = Eksponen yang tergantung pada jenis bantalan  
 $A$  = Faktor perhitungan kondisi

## 2.9.6 Sambungan Baut dan Mur

### a. Baut

Pada umumnya sambungan baut harus memiliki baut yang kuat, murnya juga harus memiliki kekuatan yang sama atau sesuai. Untuk itu, biasanya digunakan cincin pengaman dan juga pengaman yang lain. Pada konstruksi mesin, baut dengan kepala segi enam atau mur segi enam memegang peranan penting, misalnya sebagai baut tembus, baut sekrup kepala (tanpa mur), dan sebagai stud (tanpa kepala dan mur). Jika ingin menyembunyikan kepala bautnya, maka digunakan baut inbus (Purwanto, 2016). Macam-macam baut standart ditunjukkan pada gambar 2.32 sebagai berikut.



Gambar 2.32. Macam-macam baut standart

Baut khusus merupakan baut yang dibutuhkan untuk tujuan tertentu. Pada pembebanan dinamis digunakan baut elastis. Untuk pelat baja tipis dan plastik digunakan baut pelat. Pembuatan ulir dalam (*tapping*) dilakukan langsung oleh sekrupnya sendiri. Dalam beberapa aplikasi digunakan juga kepala mur dan baut silindris yang untuk pengunciannya digunakan sisi yang diratakan atau lubang radial, alur memanjang atau gerigi (mur berlubang melintang, mur beralur, dan sebagainya).

Berdasarkan fungsinya, baut dibedakan menjadi baut pengikat dan baut penggerak. Fungsi utama baut adalah:

1. Pengubah beban, artinya mengubah beban keliling yang kecil menjadi beban aksial yang besar.
2. Pengubah gerakan, artinya mengubah gerakan keliling yang besar menjadi gerakan aksial yang kecil.

Sambungan baut adalah jenis sambungan yang paling banyak digunakan dalam elemen mesin. Tujuan penggunaan sambungan baut adalah sebagai berikut.

1. Sebagai baut pengikat untuk sambungan yang dapat disambung atau dilepas.
  2. Sebagai baut pengencang untuk proses pengencang.
  3. Sebagai baut penutup untuk menutup lubang
  4. Sebagai baut landasan untuk melandasi atau mengatur keausan atau kelonggaran.
- b. Mur

Mur yang sering digunakan adalah mur yang sudah di standarkan, seperti pada (gambar 2.33). Mur khusus merupakan mur yang dibutuhkan untuk tujuan

tertentu, misalnya mur yang digunakan untuk meningkatkan kekuatan dinamis dari sambungan baut. Mur bentuk khusus lainnya adalah mur plat jepit (untuk pengamanan), mur kapsul untuk baut elastis, mur spindel. Untuk macam-macam mur ditunjukkan pada gambar 2.33 sebagai berikut.



Gambar 2.33. Macam-macam mur standar

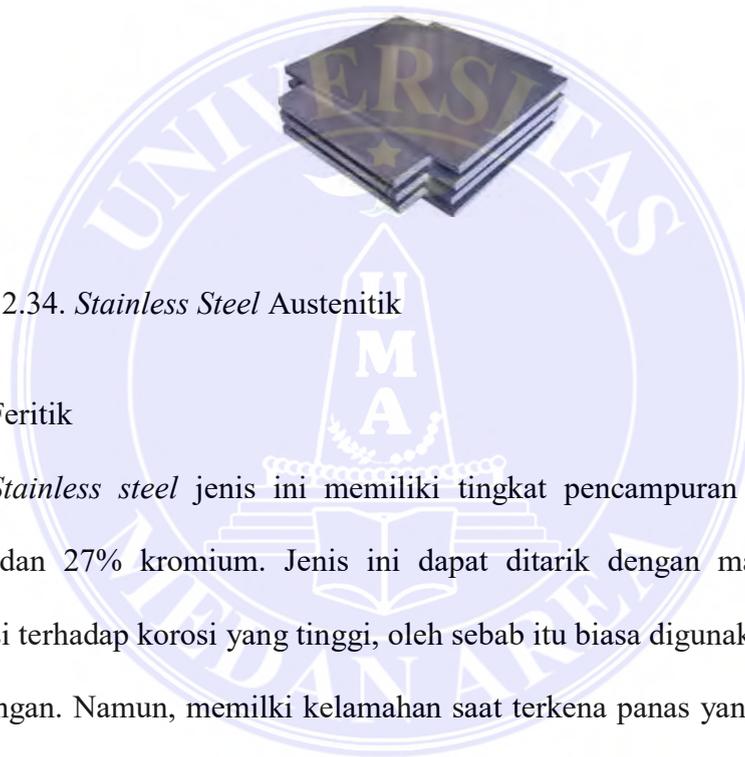
## 2.10 Material Mesin

### 2.10.1 Plat *Stainless Steel*

*Stainless steel* merupakan baja paduan yang mengandung sedikitnya 11,5% krom berdasar beratnya. *Stainless steel* memiliki sifat tidak mudah terkorosi sebagaimana logam baja yang lain. *Stainless steel* berbeda dari baja biasa dari kandungan kromnya. Baja karbon akan terkorosi ketika diekspos pada udara yang lembab. Besi oksida yang terbentuk bersifat aktif dan akan mempercepat korosi dengan adanya pembentukan oksida besi yang lebih banyak lagi. *Stainless steel* memiliki persentase jumlah krom yang memadai sehingga akan membentuk suatu lapisan pasif kromium oksida yang akan mencegah terjadinya korosi lebih lanjut. Terdapat tiga jenis *stainless steel* yaitu sebagai berikut.

## 1. Austenitik

*Stainless Steel* jenis ini sering disebut dengan seri 300 dan jenis ini lebih populer dengan 2 jenis lainnya. Memiliki komposisi 18% krom dan 8% nikel, mangan, dan nitrogen di dalamnya. *Stainless* jenis ini adalah yang paling kuat terhadap korosi, tahan terhadap asam, mampu bertahan dari suhu tinggi ataupun rendah sekalipun, dan mudah dibentuk menjadi apapun. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.34 sebagai berikut.



Gambar 2.34. *Stainless Steel* Austenitik

## 2. Feritik

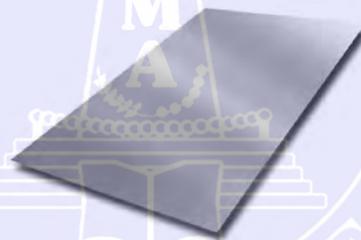
*Stainless steel* jenis ini memiliki tingkat pencampuran karbon sebesar 10,5%, dan 27% kromium. Jenis ini dapat ditarik dengan magnet, memiliki resistansi terhadap korosi yang tinggi, oleh sebab itu biasa digunakan untuk sistem pembuangan. Namun, memiliki kelemahan saat terkena panas yang tinggi (seperti di las) dapat muncul sensitisasi pada titik yang di las (memudar atau hilangnya kromium pada daerah tersebut), sehingga lapisan pelindung menjadi rusak dan menimbulkan karat. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.35 sebagai berikut.



Gambar 2.35. *Stainless Steel* Feritik

### 3. Martensitik

*Stainless steel* martensitik memiliki komposisi kandungan karbon yang lebih tinggi dari jenis lain (antara 0,1–1,2%), kromium 18% dan bahan tambahan lainnya seperti nikel dan molibdenum. Memiliki daya tahan terhadap korosi, dan mungkin bisa diolah menjadi lebih kuat daripada baja jenis austenitik ini. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.36 sebagai berikut.



Gambar 2.36. *Stainless Steel* Martensitik

#### 2.10.2 Besi Siku L

Besi siku (gambar 2.37) memiliki bentuk siku memanjang dengan 2 jenis tipe, yaitu siku sama kaki dan siku tidak sama kaki. Besi siku ini biasanya dijual dalam bentuk lonjoran sepanjang 6 meter. Profil ini tersedia dalam berbagai macam ukuran dari lebar 3 hingga 15 cm. Besi siku cocok diaplikasikan dalam konstruksi teknik dan penggunaannya seperti untuk pembuatan rangka mesin, konstruksi tangga, tower dan membuat rak.



Gambar 2.37. Besi Siku L

Kelemahan dari besi bentuk ini adalah pada kekuatannya dalam menahan beban yang besar karena rawan mengalami tekukan, sehingga kurang tepat untuk menahan konstruksi dengan beban yang berat.

## 2.11 Prinsip Kerja Mesin Peniris Minyak Bawang Goreng

Prinsip kerja mesin peniris bawang goreng ini hampir sama dengan prinsip kerja mesin cuci ketika dalam proses pengeringan. Kedua mesin ini memanfaatkan gaya sentrifugal yang timbul akibat putaran. Mesin cuci menggunakan gaya sentrifugal yang timbul akibat putaran. Mesin cuci menggunakan gaya sentrifugal untuk membuat air bergerak dan terlempar, sedangkan peniris menggunakan gaya sentrifugal untuk menyaring minyak yang masih banyak terkandung dalam bawang goreng (Harmen, Sofi'i, and Baharta 2021).

Gaya sentrifugal yang terjadi pada saat tabung berputar, maka bahan atau produk yang ditiriskan akan bergerak menuju ke bagian sisi tabung mesin peniris minyak atau spinner. Sehingga bahan atau produk yang ukurannya lebih kecil dari ukuran lubang tabung seperti minyak atau air akan bergerak keluar melewati tabung mesin peniris minyak atau spinner. Gaya sentrifugal dipengaruhi oleh jari-jari keranjang, semakin besar jari-jari keranjang semakin besar gaya sentrifugal yang dihasilkan. Sesuai dengan persamaan 2.17 (Bob Foster, 2004) berikut:

$$F = \frac{v^2}{r} m \quad \dots\dots\dots(2.17)$$

Keterangan:

F = Gaya sentrifugal (N)

m = massa bawang goreng (kg)

v = Kecepatan putar (m/s)

r = jari-jari tabung putar (mm)

Dan akibat gaya sentrifugal yang terjadi maka didapatkan tekanan (*pressure*) yang menuju ke segala arah sehingga menghitung tekanan menggunakan persamaan 2.18 (Joseph E.Shigley, 1984) sebagai berikut.

$$P = \frac{F}{A} \quad \dots\dots\dots(2.18)$$

Keterangan:

P = Tekanan menuju ke segala arah (N)

F = Gaya (N)

A = Luas tabung (m<sup>2</sup>)

Dengan adanya gaya sentrifugal dan tekanan maka mempengaruhi tegangan yang terjadi pada permukaan dinding tabung putar, maka rumus tegangan yaitu:

$$\sigma_p = \frac{pD}{2t} \quad \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan:

$\sigma_p$  = Tegangan (MPa)

P = Tekanan ke segala arah (N/m<sup>2</sup>)

D = Diameter tabung (mm)

t = Tinggi tabung (mm)

Akibat dari gaya sentrifugal yang terjadi maka didapatkan tekanan (*pressure*) yang menuju ke segala arah sehingga persamaan tekanan dapat dilihat pada persamaan 2.20 yaitu:

$$P = \frac{fs}{A} \dots\dots\dots(2.20)$$

Keterangan :

- Fs = Gaya sentrifugal (N)
- V = Kecepatan putar tabung peniris (m/s)
- r = Jari-jari tabung peniris (mm)
- m<sub>tabung</sub> = Massa tabung peniris (Kg)
- P = Tekanan kesegala arah (MPa)
- A = Luas tabung peniris (m<sup>2</sup>)

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

a. Waktu penelitian

Waktu perancangan mesin peniris direncanakan selama kurang lebih 7 bulan yaitu dari bulan Oktober-Agustus.

b. Tempat penelitian

Tempat penelitian di laksanakan di bengkel bubut dan las Sudarman Jl. Mangan VIII Pasar III, Kel. Mabar Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara. Dan jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2023					Tahun 2024					
		NOV 1234	DES 1234	JAN 1234	FEB 1234	MAR 1234	APR 1234	MEI 1234	JUN 1234	JUL 1234	AUG 1234	SEP 1234
1	Pengajuan Judul											
2	Penulisan Proposal											
3	Seminar Proposal											
4	Proses Penelitian											
5	Pengolahan Data											
6	Penyelesaian Laporan											
7	Seminar hasil dan Evaluasi											
8	Persiapan Sidang											
9	Sidang Sarjana											

## 3.2 Bahan dan Alat

### 3.2.1 Bahan

#### 1. Plat *Stainless Steel* 201

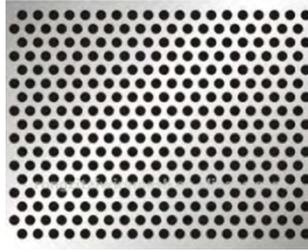
*Stainless steel* 201 merupakan jenis *stainless steel food grade*. *Stainless steel* jenis ini mudah untuk dibentuk dan tahan terhadap korosi yang sangat tinggi. Biasanya permukaan SS201 juga lurus dan tidak bergelombang. CGS menggunakan bahan *stainless steel* 201 dengan kandungan 16 – 18% *chromium* dan 2.5% nikel. Dan untuk plat *stainless steel* 201 ditunjukkan pada gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1. Plat *Stainless Steel* 201

#### 2. Plat kasa *stainless steel* 201

Kasa *stainless steel* 201 merupakan jaring berbahan *stainless steel* yang akan digunakan sebagai penyaring minyak dari peniris minyak ini. Penulis akan menggunakan bahan ini karena kandungan kromnya yang tinggi sehingga tidak mudah korosi sehingga aman untuk makanan. Plat kasa *stainless steel* 201 ditunjukkan pada gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3.2. Plat kasa *stainless steel* 201

### 3. Motor listrik

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetik yang menjadikan atau mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini dipakai misalnya untuk memutar impeler, pompa, kipas atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat material, dan memutar spindel. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3.3. Motor Listrik

### 4. Baja siku L

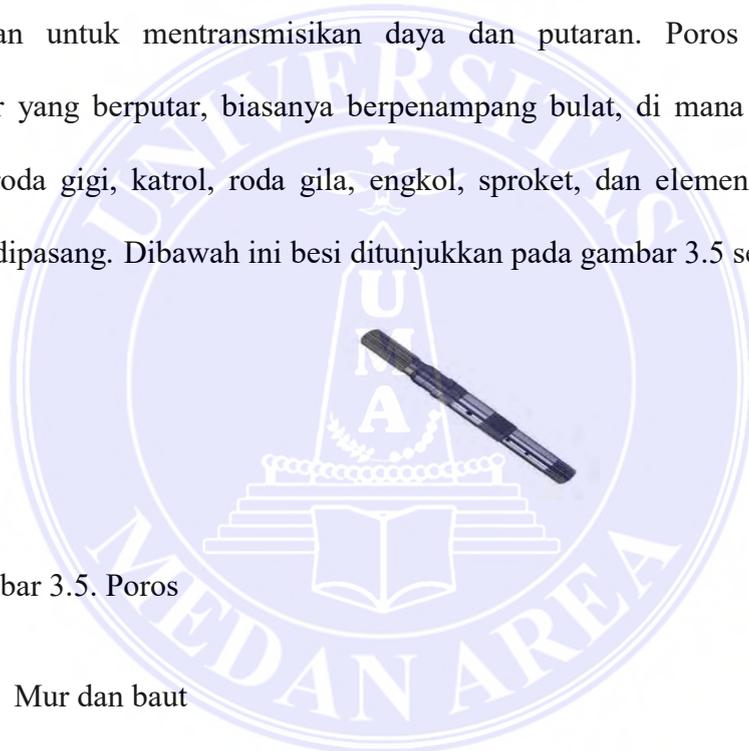
Baja siku merupakan suatu batangan besi yang penampangnya membentuk sudut 90 derajat atau siku-siku dan merupakan salah satu material terpenting dalam industri konstruksi. Saat ini penggunaan baja siku semakin meningkat seiring dengan berjalannya pembangunan. Baja siku L ditunjukkan pada gambar 3.4 sebagai berikut.



Gambar 3.4. Besi siku L

#### 5. Poros

Poros adalah salah satu bagian terpenting dari setiap mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dan putaran. Poros adalah bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat, di mana elemen-elemen seperti roda gigi, katrol, roda gila, engkol, sproket, dan elemen transmisi daya lainnya dipasang. Dibawah ini besi ditunjukkan pada gambar 3.5 sebagai berikut.



Gambar 3.5. Poros

#### 6. Mur dan baut

Mur dan baut merupakan suatu pasangan yang fungsi utamanya adalah menyambung dua benda atau lebih. Jenis sambungannya adalah sambungan non permanen, yaitu sambungan dapat dilonggarkan kembali tanpa merusak sambungan antara kedua benda tersebut. Baut dan mur ditunjukkan pada gambar 3.6 sebagai berikut.



Gambar 3.6. Mur dan Baut

### 7. Puli

Puli merupakan suatu elemen mesin yang berperan sebagai komponen atau elemen penghubung gerak putar yang diterima dari motor listrik, yang kemudian diteruskan ke benda untuk digerakkan melalui sabuk. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.7 sebagai berikut.



Gambar 3.7. Puli

### 8. V-Belt

V-belt adalah elemen mesin yang, seperti sprocket dan roda gigi, digunakan untuk menyalurkan tenaga. Bahan dari V-belt sendiri terdiri dari: Kanvas (katun/kain, mota/terpal) yang berfungsi sebagai bahan pengikat struktur karet. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.8 sebagai berikut.



Gambar 3.8. V-Belt

## 9. Bantalan atau *Bearing*

*Bearing* merupakan suatu elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi pergerakan relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.9 sebagai berikut.



Gambar 3.9. Bantalan atau *Bearing*

### 3.2.2 Alat

#### 1. Laptop

Laptop adalah sebuah perangkat keras yang berfungsi untuk mengoperasikan atau menjalankan *software* untuk mendesain atau merancang alat atau mesin. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.10 sebagai berikut.



Gambar 3.10. Laptop

#### 2. *Software* autocad

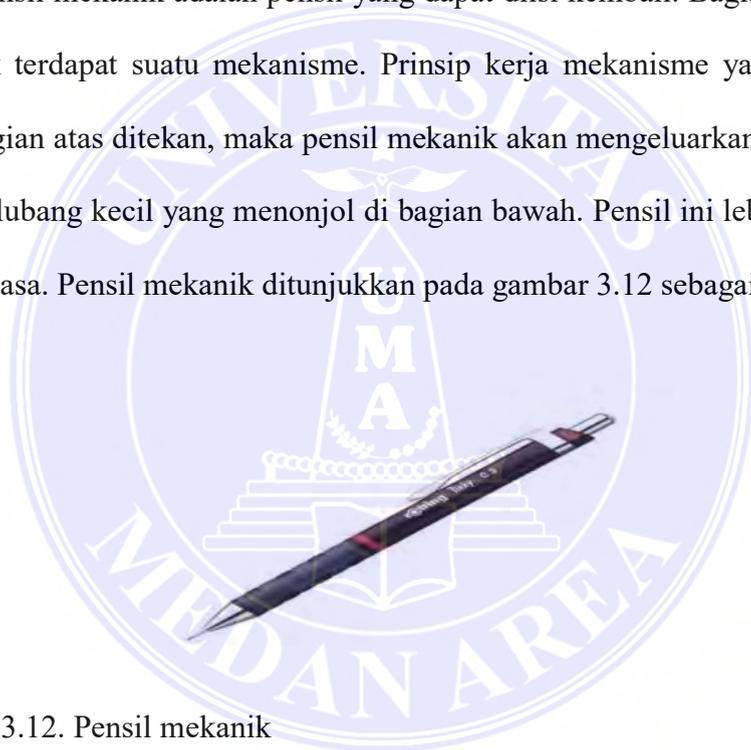
*Software* autocad adalah sebuah perangkat lunak CAD yang digunakan untuk merancang atau mendesain sebuah alat atau mesin mulai dari 2 dimensi dan 3 dimensi. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.11 sebagai berikut.



Gambar 3.11. Tampilan Autocad

### 3. Pensil Mekanik

Pensil mekanik adalah pensil yang dapat diisi kembali. Bagian dalam pensil mekanik terdapat suatu mekanisme. Prinsip kerja mekanisme yaitu jika tombol pada bagian atas ditekan, maka pensil mekanik akan mengeluarkan isi pensil kecil melalui lubang kecil yang menonjol di bagian bawah. Pensil ini lebih modern dari pensil biasa. Pensil mekanik ditunjukkan pada gambar 3.12 sebagai berikut.



Gambar 3.12. Pensil mekanik

### 4. Penggaris segitiga

penggaris segitiga adalah alat bantu untuk membuat garis tegak lurus vertikal  $90^\circ$  (derajat) atau sudut siku-siku dengan mudah. Penggaris segitiga merupakan salah satu penggaris yang mempunyai sudut terbentuk siku ataupun membentuk sudut lain  $90$ ,  $60$ ,  $45$  atau  $30$  derajat seperti pada gambar 2.13 sebelum menggunakan penggaris segitiga, dimana ukuran penggaris segitiga yang digunakan hendaknya disesuaikan dengan ukuran kertas, maksudnya harus lebih

kecil ukuran penggaris dibanding kertas. Sehingga kita dapat dengan mudah membuat garis pada kertas. Fungsi penggaris segitiga yaitu:

- a. Membuat garis dengan bentuk tegak lurus ataupun miring
- b. Membantu membuat garis beraturan
- c. Membuat garis potong, garis putus-putus dan garis lurus
- d. Membuat sudut



Gambar 3.13. Penggaris Segitiga

#### 5. Penghapus

Penghapus merupakan salah satu alat tulis yang terbuat dari karet lembut yang mampu menghilangkan tanda yang dihasilkan dengan pensil. Fungsi dari penghapus adalah:

1. Menghapus garis yang salah
2. Menghilangkan bekas goresan
3. Membersihkan kotoran-kotoran yang membekas pada kertas gambar



Gambar 3.14. Penghapus

## 6. Jangka

Jangka memiliki fungsi untuk membuat lingkaran busur baik menggunakan pensil maupun pena. Jangka digunakan untuk membuat garis lingkaran dengan cara menancapkan salah satu ujung batang pada pusat lingkaran dan ujung yang lainnya berfungsi sebagai pensil menggambar lingkaran. Jangka ditunjukkan pada gambar 3.15 sebagai berikut.



Gambar 3.15. Jangka

## 7. Kertas gambar

Kertas gambar digunakan sebagai media atau tempat yang akat digambar. Kertas gambar yang digunakan harus sesuai dengan kebutuhan, maksudnya kertas yang digunakan sebisa mungkin sesuai dengan ukuran obyek yang akan digambar. Kertas gambar ditunjukkan pada gambar 3.16 sebagai berikut.



Gambar 3.16. Kertas gambar

### 3.3 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam perancangan mesin peniris minyak bawang goreng ini menggunakan sistem sentrifugal dengan kapasitas produksi 100 kg/jam ini yaitu metode penelitian kuantitatif melalui survei dan pengamatan secara langsung kelapangan pada subjek penelitian sebagai metode penelitiannya, setelah data selesai dikumpulkan, maka akan dapat disimpulkan langkah selanjutnya dalam proses perancangan mesin ini.

#### 3.3.1 Sistematika Penelitian

Sistematika yang digunakan dalam perancangan mesin peniris minyak bawang goreng kapasitas 100 kg/jam sebagai berikut.

1. Studi literatur dengan cara mencari dan mengumpulkan sumber-sumber informasi sebagai bahan acuan pembelajaran pada jurnal pendukung, web, dan buku.
2. Observasi dan penggunaan alat yang akan dilakukan pada perancangan mesin peniris minyak.
3. Melakukan perhitungan terhadap perancangan
4. Menganalisis dan membandingkan bahan dan alat yang lebih efisien dari segi kualitas dan ekonomis.
5. Menarik kesimpulan.

#### 3.3.2 Melakukan Survey dan Pengumpulan Data

1. Motor penggerak apa yang cocok pada mesin peniris minyak tipe sentrifugal?.
2. Sistem penirisan yang cocok.

3. Peletakan mesin (dilantai atau dimeja)
4. Penggunaan rangka yang cocok pada mesin.
5. Sistem transmisi yang lebih efisiensi
6. Material tabung mudah diperoleh
7. Bentuk kontruksi tidak rumit
8. Mudah dioperasikan
9. Maintenance yang baik dilakukan
10. Biaya pembuatan relatif murah

Pengumpulan data yang paling signifikan dengan mencari dan mengumpulkan sumber-sumber informasi sebagai bahan acuan pembelajaran pada jurnal pendukung, web, dan buku.

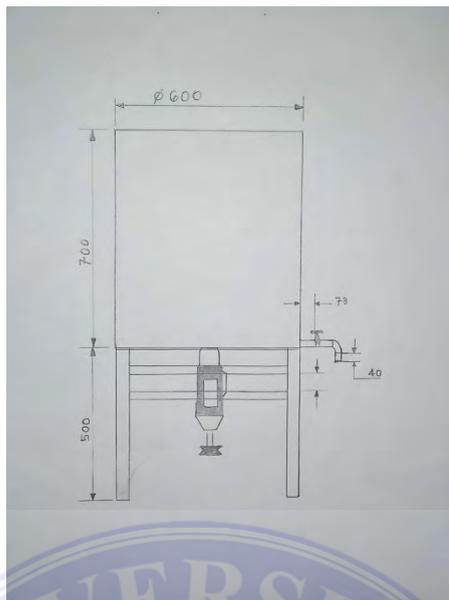
### 3.3.3 Pembuatan Konsep Rancangan

Tahapan-tahapan dari konsep perancangan mesin peniris minyak bawang goreng ini adalah sebagai berikut:

1. Matrik morfologi
2. Matrik keputusan (*decision matrix*)
3. *Analytic heararchy process* (AHP)

### 3.3.4 Pembuatan Sketsa Perancangan

Pembuatan sketsa rancangan menggunakan proyeksi amerika standart operasional prosedur. Dalam merancang mesin, digunakan unsur 3D sebagai pandangan atas, pandangan depan, dan pandangan samping. Berikut gambar 3.17 pembuatan sketsa perancangan.



Gambar 3.17. Pembuatan sketsa rancangan

### 3.4 Populasi Dan Sampel

Populasi dan sampel dalam penelitian perancangan mesin peniris minyak bawang goreng kapasitas 50 kg/jam ini dideskripsikan pada tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2. Populasi dan Sampel

No	Komponen	Jumlah
1	Tabung putar	1
2	Tabung luar	1
3	Poros	1
4	Pulley	2
5	Belt	1
6	Electro motor	1
7	Rangka	1

### 3.5 Prosedur Kerja

Perancangan alat dalam melaksanakan penelitian ini diawali dengan menggambar alat peniris minyak berupa rancangan alat, rancangan struktur dan rancangan fungsional alat perencanaan. Perancangan struktur merupakan tahap dimana alat dirancang secara keseluruhan, sedangkan perancangan fungsional merupakan penjelasan fungsi dari masing-masing komponen yang digunakan dalam perancangan alat.

#### 3.5.1 Tahap Perancangan

Aktivitas yang dilakukan pada tahap perancangan yaitu sebagai berikut.

1. Menyiapkan data-data maupun informasi mengenai perancangan mesin yang telah dicari sebelumnya.
2. Menentukan komponen-komponen dan bahan yang akan digunakan pada mesin.
3. Melakukan perhitungan terhadap komponen dan bahan untuk menentukan spesifikasi komponen dan bahan yang akan digunakan pada mesin.
4. Menentukan dimensi atau ukuran pada bagian-bagian mesin seperti tabung penampung, filter, rangka mesin serta ukuran keseluruhan dari mesin.
5. Menyiapkan *software Autocad* yang akan digunakan untuk membuat desain atau gambar mesin.
6. Membuat desain atau gambar mesin dengan menggunakan *software Autocad*, lengkap dengan komponen-komponen mesin yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut merupakan langkah-langkah dalam perancangan mesin peniris minyak bawang goreng kapasitas 100 kg/jam menggunakan *software Autocad*.

a. Perancangan rangka

1. Pada menu draw klik ikon rectangle atau menggunakan perintah pada keyboard dengan mengetik REC.
2. Setelah sudah mengklik ikon rec, akan muncul kotak dialog. Kemudian pada kotak dialog tersebut isi ukuran 40 x 40.
3. Kemudian copy persegi tersebut menjadi 4 dan buat posisinya menjadi persegi dengan jarak 600 x 600 mm.
4. Setelah itu extrude ke empat persegi tersebut setinggi 500 mm dengan mengklik ikon atau bisa menggunakan perintah keyboard EXT.
5. Kemudian buat tempat dudukan motor listrik dengan menggunakan cara diatas. Setelah selesai buat tampilan layar menjadi tampilan kanan. Setelah itu putar tempat dudukan motor listrik tersebut dengan menggunakan perintah keyboard (RO) putar sebesar 270°.
6. Kemudian move tempat dudukan motor listrik tersebut ke sisi kiri rangka dengan menggunakan perintah keyboard (M).
7. Selanjutnya buat plat tempat dudukan tabung. Dengan menggunakan perintah REC, kemudian isi ukuran 600 x 600 mm. setelah itu extrude plat tersebut setinggi 1 mm. kemudian move plat tersebut ke atas rangka mesin.
8. Kemudian buat lubang pada titik center plat untuk tempat poros dengan menggunakan perintah keyboard (C). setelah muncul perintah circle isi ukuran 25 mm. kemudian extrude circle tersebut ke bawah 2 mm. kemudian gunakan perintah subtracts untuk melubangi.

b. Perancangan tabung peniris (filter)

1. Untuk membuat filter, pertama-tama ketik c pada keyboard untuk perintah circle. Kemudian pada perintah circle tersebut isi ukuran 580 mm.
2. Setelah lingkaran 580 mm sudah siap, offset lingkaran tersebut kedalam 1 mm dengan menggunakan perintah o pada keyboard. Lalu tekan enter atau space.
3. Kemudian presspull circle tersebut ke atas 590 mm dengan menggunakan perintah press pada keyboard. Kemudian subtract tabung tersebut dengan cara mengetik (SU) pada keyboard, lalu klik di luar tabung kemudian enter setelah itu klik di dalam tabung lalu enter.
4. Untuk membuat lubang-lubang kecil pada tabung, pada layout autocad buat ke tampilan pandangan kanan. Kemudian pada titik center tabung tersebut buat lagi circle dengan diameter 3 mm. Kemudian lingkaran tersebut di copy dan di pastekan ke atas atau searah sumbu (y) dengan jarak 5 mm ulangi cara tersebut sampai lingkaran tersebut sampai kesepanjang tabung peniris.
5. Kemudian pada layar layout autocad buat ke tampilan SW isometric. Setelah itu blok semua circle yang baru dibuat tadi kemudian ketik extrude pada keyboard untuk mengextrude circle tersebut. Kemudian setelah perintah extrude telah aktif, gunakan cursor untuk menarik ke luar tabung peniris kemudian enter. Setelah proses extrude telah selesai blok kembali semua tabung dan circle yang sudah di extrude. Setelah itu, untuk membuat hasil extrude berada pada semua sudut tabung gunakan perintah Array Polar. Pada kotak dialog array polar isi nilai sudutnya 360 derajat

dan jumlahnya 40, kemudian tentukan sudutnya dan pilih titik center tabung penirisnya kemudian tekan enter.

6. Kemudian untuk memisahkan hasil extrude dan tabung peniris, menggunakan perintah explode dengan cara blok semua dan ketik pada keyboard (EXPLODE) kemudian tekan enter.
7. Kemudian untuk membuat lubang-lubang pada dinding tabung peniris yaitu menggunakan perintah substract. Untuk mengaktifkan perintah substract bisa menggunakan perintah dari keyboard yaitu ketik (SU) pada keyboard kemudian pilih substract. Kemudian pilih objek yang mau di substract yaitu tabung lalu tekan enter kemudian blok semua hasil extrude-an tadi kemudian klik enter.
8. Setelah langkah-langkah diatas sudah selesai maka tabung peniris sudah siap di rancang.

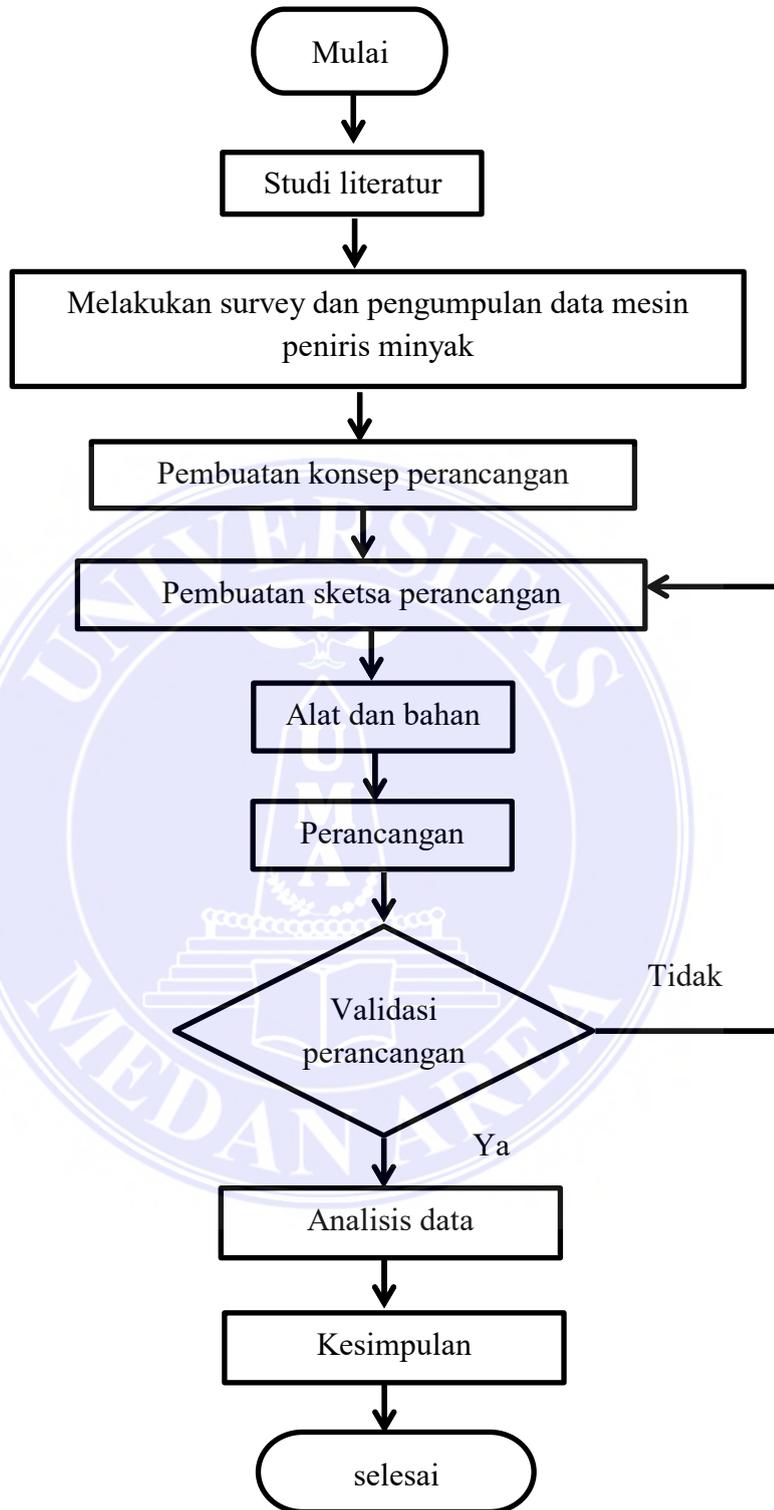
c. Perancangan tabung penampung

Pada perancangan tabung penampung sama halnya dengan perancangan tabung peniris. Untuk langkah-langkah perancangan tabung penampung dapat dilihat di bawah ini.

1. Pilih menu draw kemudian pilih circle.
2. Kemudian isi ukuran circle tersebut dengan  $\emptyset$  600 mm kemudian tekan enter. Setelah itu tekan lagi enter/spasi untuk mengaktifkan perintah circle lagi, kemudian isi ukurannya dengan  $\emptyset$ 598 mm.
3. Setelah itu buat layout ke tampilan sw-isometric.

4. Kemudian ketik (PR) pada keyboard untuk mengaktifkan perintah prespull. Kemudian pilih kedua circle yang telah dibuat lalu tekan enter. Setelah itu tarik ke atas hasil prespull tadi kemudian isi ukurannya 600 mm.
  5. Setelah itu ketik (SU) pada keyboard untuk mengaktifkan perintah subtract. Setelah itu pilih tabung yang paling luar untuk objek pertama lalu tekan enter/spasi kemudian pilih tabung yang paling dalam untuk objek yang kedua lalu enter.
  6. Setelah langkah-langkah diatas telah selesai maka perancangan tabung penampung telah selesai.
- d. Perancangan poros
1. Pada menu draw klik circle atau pada keyboard ketik (c)
  2. Kemudian isi ukuran diameternya 25 mm
  3. Setelah itu, untuk membuat poros digunakan perintah extrude ataupun bisa menggunakan perintah presspull.
  4. Untuk meng-entrude klik circle yang sudah dibuat kemudian tarik kursor ke atas dan isi tingginya 860 mm.
  5. Setelah itu membuat fillet di kedua ujung poros dengan cara ketik F enter kemudian ketik R kemudian ketik 3. Kemudian klik 2 kali garis melingkar yang ada di ujung poros lalu tekan enter.

### 3.5.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.18. Diagram alir penelitian

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

1. Hasil perancangan mesin peniris minyak bawang goreng memiliki spesifikasi yaitu, tinggi mesin 1255 mm, panjang mesin 600 mm, lebar mesin 600 mm, berat mesin  $\pm 60$  kg. Dari hasil perancangan tabung peniris minyak digunakan bahan *stainless stell* 201 dengan volume 156 L. Perancangan mesin peniris minyak bawang goreng ini dapat memproduksi sampai 100 kg/jam secara bertahap.
2. Pada analisis *embodiment* pada perancangan mesin peniris minyak bawang goreng ini didapatkan beberapa hasil komponen yaitu:
  - a. Analisis perencanaan motor listrik didapatkan hasil daya motor minimum yang dibutuhkan mesin peniris minyak bawang goreng ini sebesar 0.28 Hp. Tetapi karena adanya kerugian/kehilangan daya dan motor listrik yang tersedia di pasaran maka daya motor listrik yang digunakan pada perancangan mesin peniris minyak ini sebesar 0.5 Hp.
  - b. Analisis hasil perencanaan poros pada mesin peniris minyak bawang goreng ini berbahan *stainless stell* 201 dengan diameter 25 mm.
  - c. Analisis system transmisi pada perancangan mesin peniris minyak bawang goreng ini menggunakan system transmisi puli-sabuk. Dimana diameter puli motor dan puli poros memiliki perbandingan 2:1. Puli motor memiliki  $\varnothing 2$  inchi dan puli poros memiliki  $\varnothing 4$  inchi. Hasil reduksi putaran motor listrik yang didapat sebesar 700 Rpm.

## 5.2 Saran

Perancangan mesin peniris minyak bawang goreng jauh dari kata sempurna, baik dari pemilihan bahan, penampilan, dan *system* kerja/fungsi. Oleh karena itu, untuk menyempurnakan rancangan mesin ini perlu adanya pemikiran yang jauh lagi dengan segala pertimbangannya. Beberapa saran untuk pemakain mesin ini, yaitu:

1. Perawatan mesin mulai dari pelumasan secara berkala pada bearing.
2. Membersihkan tabung putar setelah proses penirisan selesai dan pemeriksaan berkala dan harian.
3. Mesin yang dirancang ini memang tidak sepenuhnya otomatis, jadi untuk peneliti selanjutnya bisa dimodifikasi untuk membuat mesin peniris minyak bawang goreng secara otomatis, khususnya untuk sensor waktu, agar dipenirisan minyaknya teratur.

## DAFTAR PUSTAKA

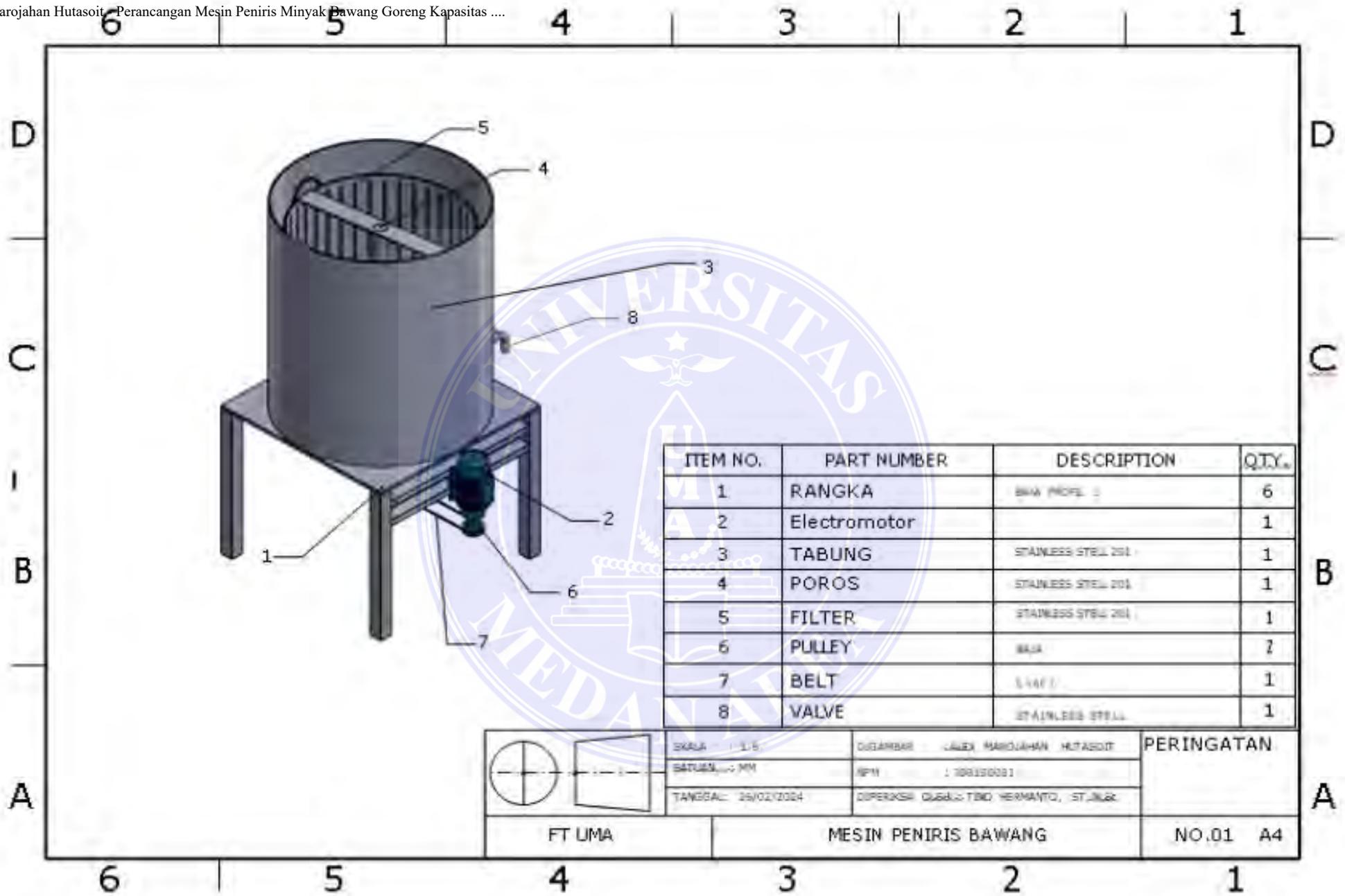
- Nurmianto, E. (2008). *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Jakarta: PT. Guna Widya
- Tarwaka, Solichul HA.B. dan Lilik S. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*, Cetakan Pertama, UNIBA Press: Surakarta.
- Hadiguna R.A. dan Setiawan H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Sulistiyadi, K., & Susanti, S. L. (2003). *Perancangan sistem kerja dan ergonomi*. Fakultas Teknik. Jakarta (ID): Universitas Sahid.
- Wignjosoebroto, Sritomo (2003). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya, Surabaya.
- Panero, Julius, Zelnik, Martin (2003). *Dimensi Manusia dan Ruang Interior*. Erlangga, Jakarta.
- Yanti, A. T. Y., Abizard, A., Al Fatih, M., & Anggara, M. (2021). *Mesin Pengereng Bawang Merah Menggunakan Double Blower Dan Sensor Suhu Dht22 Arduino Di Desa Brangkolong Kecamatan Plampang, Sumbawa*. Hexagon, 2(1), 1-7.
- Adhianto, R. (2020). *Perancangan Mesin Kombinasi Perajang dan Peniris Minyak untuk Produksi Olahan Bawang Goreng*. In Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa) (No. 6, pp. 43-57).
- Joni, S., Khoirul, F., & Nurrohmah, E. P. (2019). *Modifikasi Rancang Bangun Mesin Peniris Minyak Serbaguna* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Hawayanti, E., Syafrullah, S., & Suhartono, A. (2021). *Respon Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium Ascalonicum L.) Terhadap Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok dan Pupuk NPK Majemuk*. Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian, 16(2), 66-70.
- Widiantoro, H. (2020, September). *Perancangan Mesin Peniris Minyak Kue Seroja Kapasitas 2 Kg Dengan Microcontroller*. In Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar (Vol. 11, No. 1, pp. 158-164).
- Irmayanti, A., Hidayat, M. T., Soyan, S. T., & Soroako, A. T. *Rancang Bangun Mesin Peniris Minyak*.
- Mulyo, A. A. P., Istiqlaliah, H., & Mahmudi, H. (2020). *Perancangan Alat Peniris Keripik Umbi Dengan Sistem Spinner dan Aplikasi Sistem Pneumatik*. SEMNAS IV, 4(1), 1-6.
- Nuridin, H. (2020). *Perencanaan Elemen Mesin (Elemen Sambungan Dan Penumpu)*. UNP PRESS.
- Ramadhan, R. (2022). *Pengembangan Desain Mesin Tipe Up-Press Hidrolik Minyak Kakao Berkapasitas 20kg Di Pt. Aneka Usaha Laba Jaya Utama*.
- Parsa, I., Bagia, N., & Made, I. (2018). *Motor-Motor Listrik*. Kupang: Rasibook.
- Yana, K. L., Dantes, K. R., & Wigraha, N. A. (2017). *Rancang bangun mesin pompa air dengan sistem recharging*. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 5(2).
- Mahmudi, H. (2021). *Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah*. Jurnal Mesin Nusantara, 4(1), 40-46.

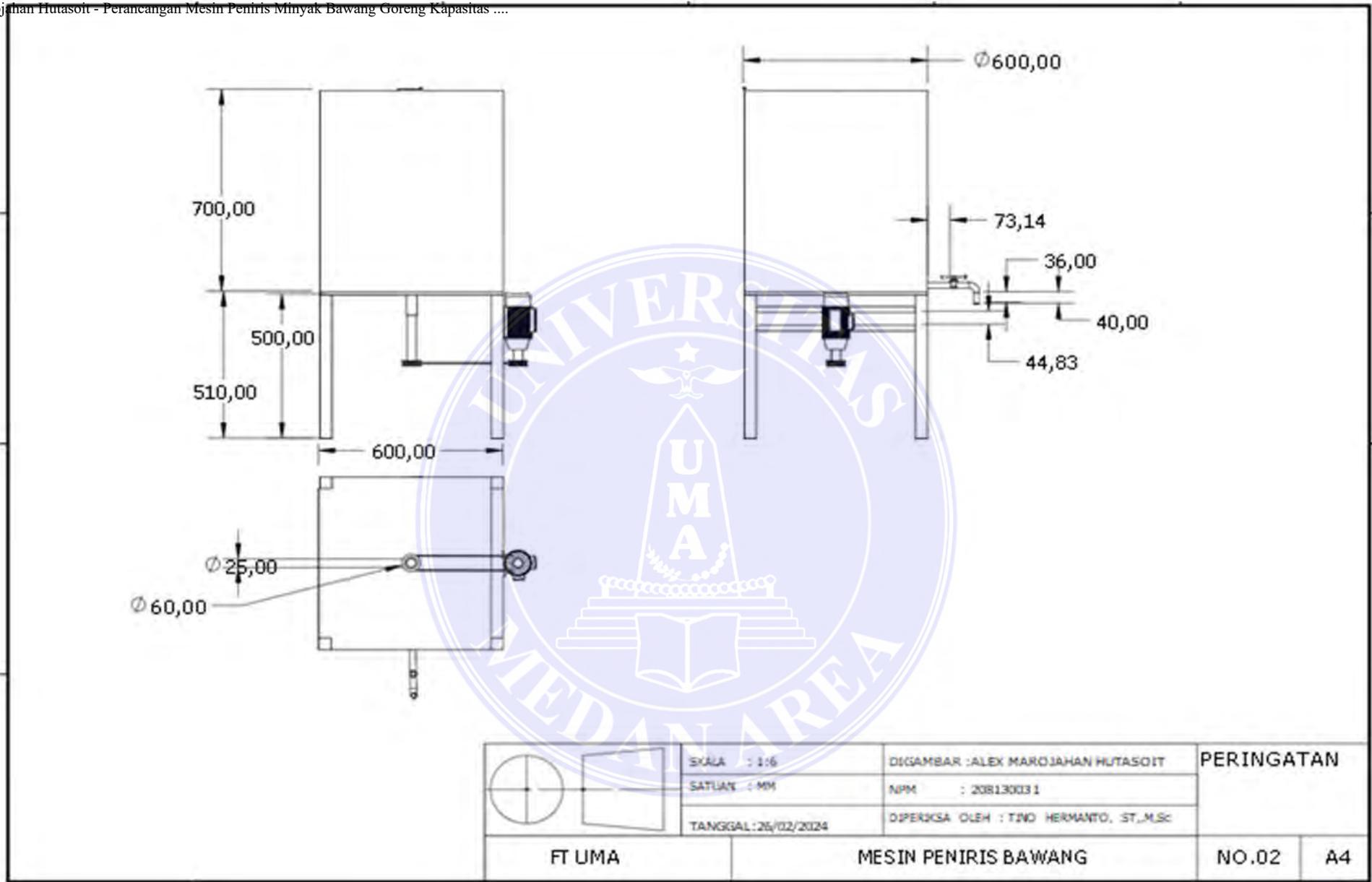
- Yogatama, P., Kardiman, K., & Hanifi, R. (2022). *Perancangan Poros, Pulley dan V-belt pada Sepeda Motor Honda BeAT FI 2014*. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 8(17), 373-383.
- Mananoma, F., Sutrisno, A., & Tangkuman, S. (2016). *Perancangan Poros transmisi dengan daya 100 HP*. Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat, 6(1).
- Purwanto, R. E., Faizin, A., Mashudi, I., Cipta, H., Press, P., & No, J. S. H. (2016). *Elemen mesin 1*. Malang, Politeknik Negeri Malang (Polinema).
- Ahmad, A. A. A. (2021). *Perawatan Bearing Pada Mesin Bor Di Kapal Negara (Kn) Kumba Pt. Citra Bahari Shipyard Tegal*. Karya Tulis.
- Shigley, Joseph E, 1984. *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta : Erlangga.
- Sularso, Kiyokatsu Suga, 2004. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Amstead, B.H, dkk, 1995. *Teknologi Mekanik*, alih bahasa : Sriati Djaprie, Jakarta, Erlangga.
- Foster, Bob, 2004. *Fisika SMA IA*. Jakarta:Erlangga.
- Hurst, K. (1999). *Engineering design principles*. Butterworth-Heinemann.

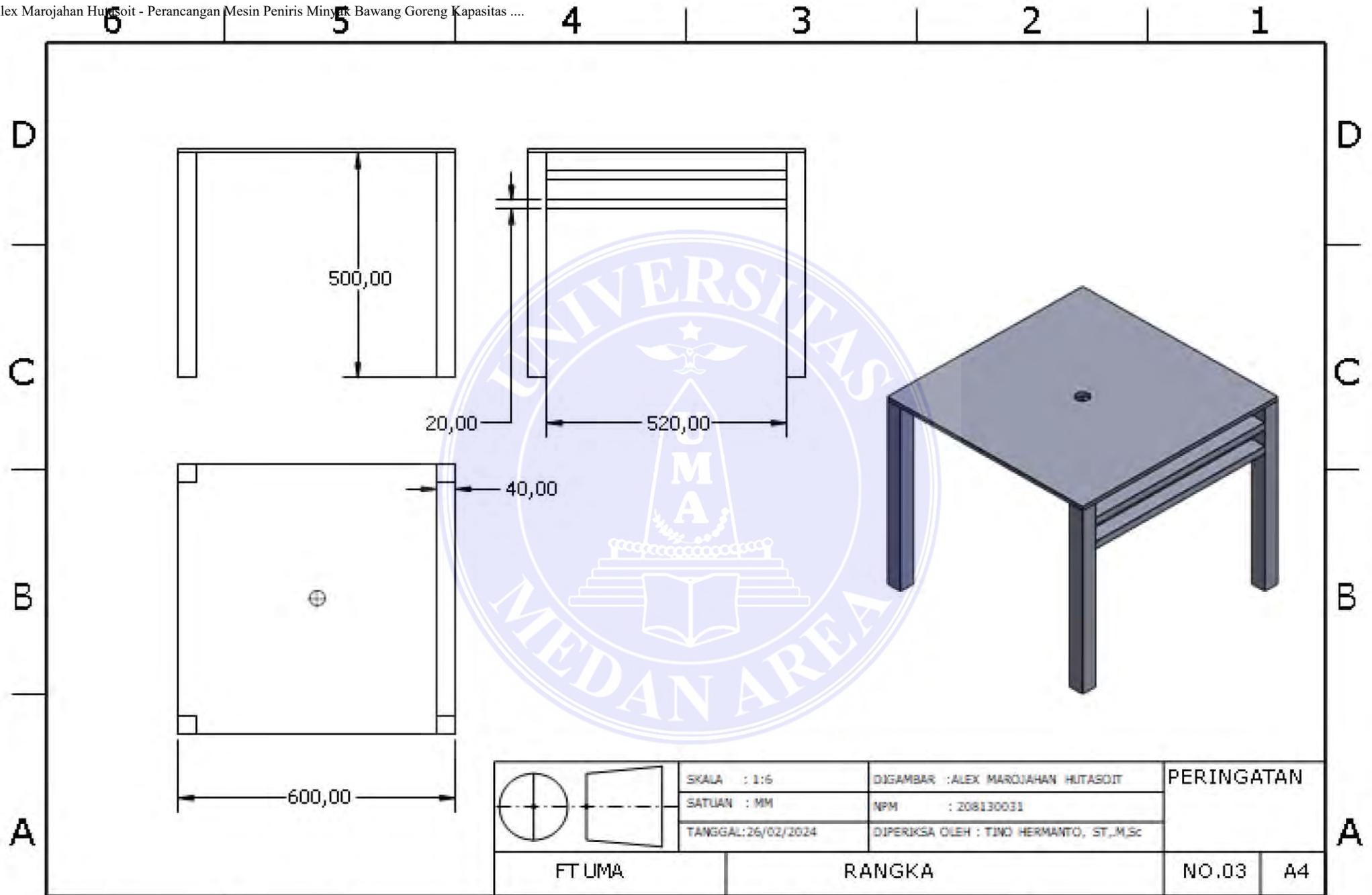




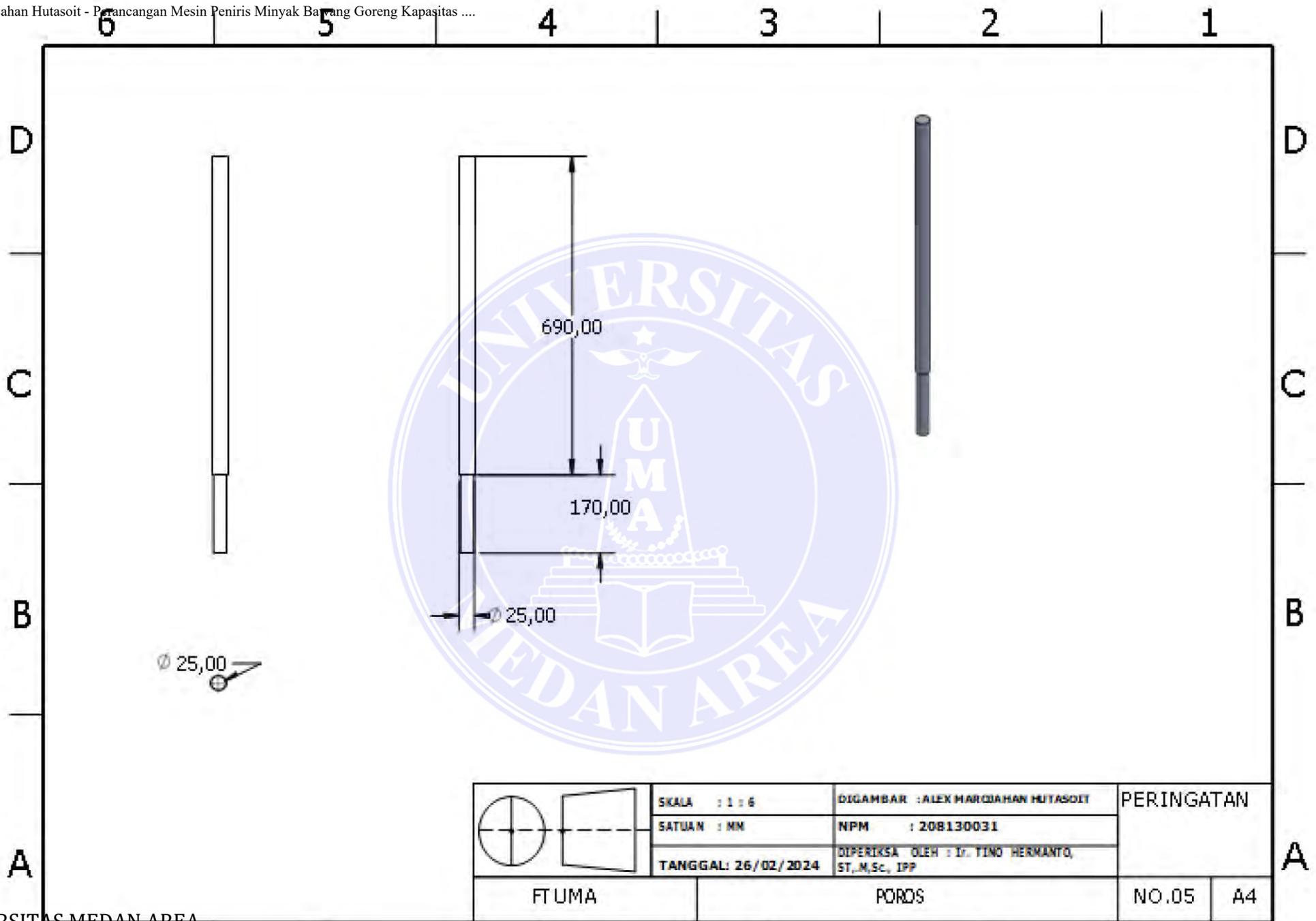
# LAMPIRAN

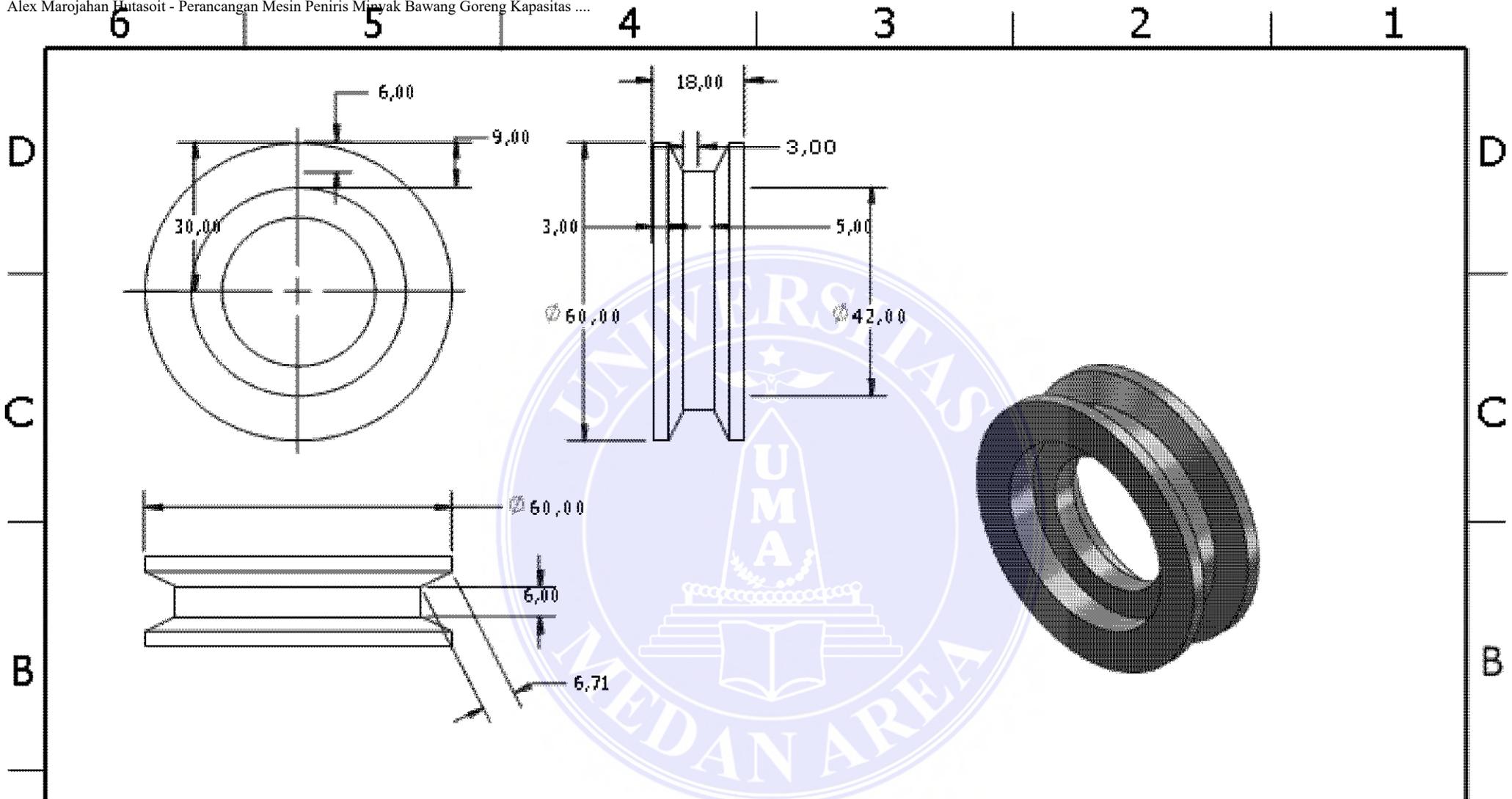












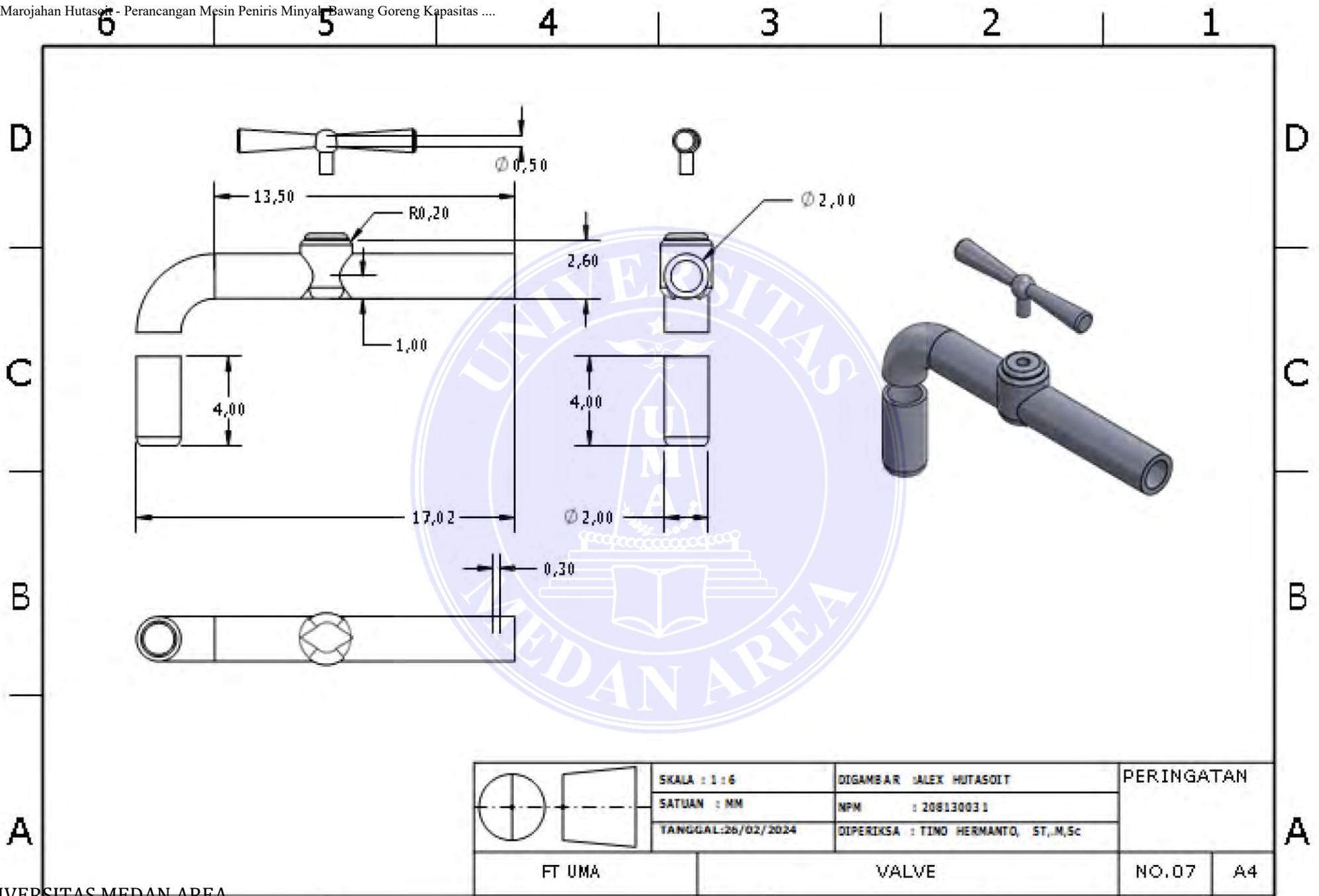
		SKALA : 1 : 6	DIGAMBAR : ALEX HUTASOIT	PERINGATAN	
		SATUAN : MM	NPM : 208130031		
		TANGGAL: 26/02/2024	DIPERIKSA : TINO HERMANTO, ST.,M.Sc		
FT UMA		PULLEY		NO.06	A4

UNIVERSITAS MEDAN AREA

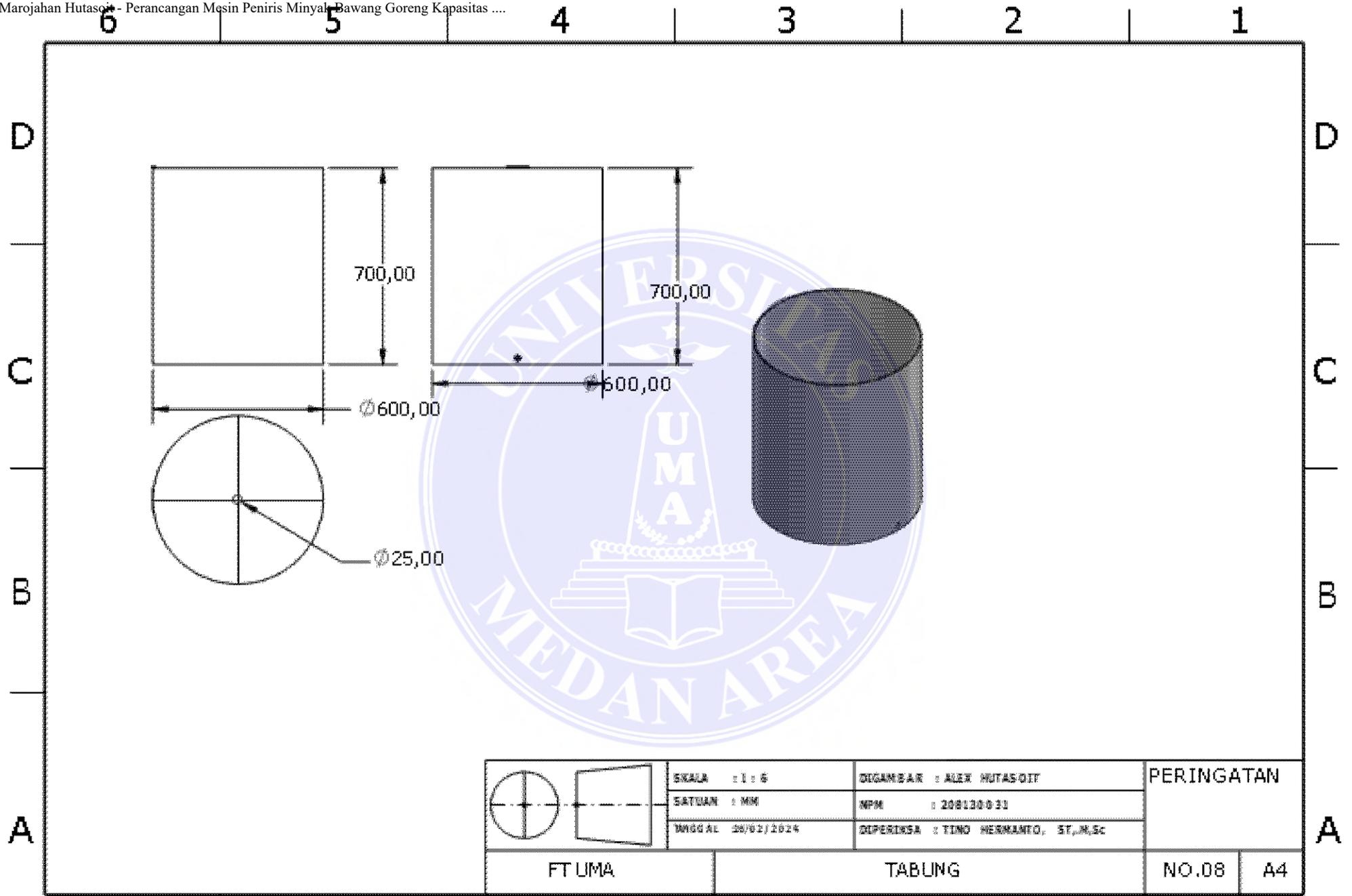
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/1/25

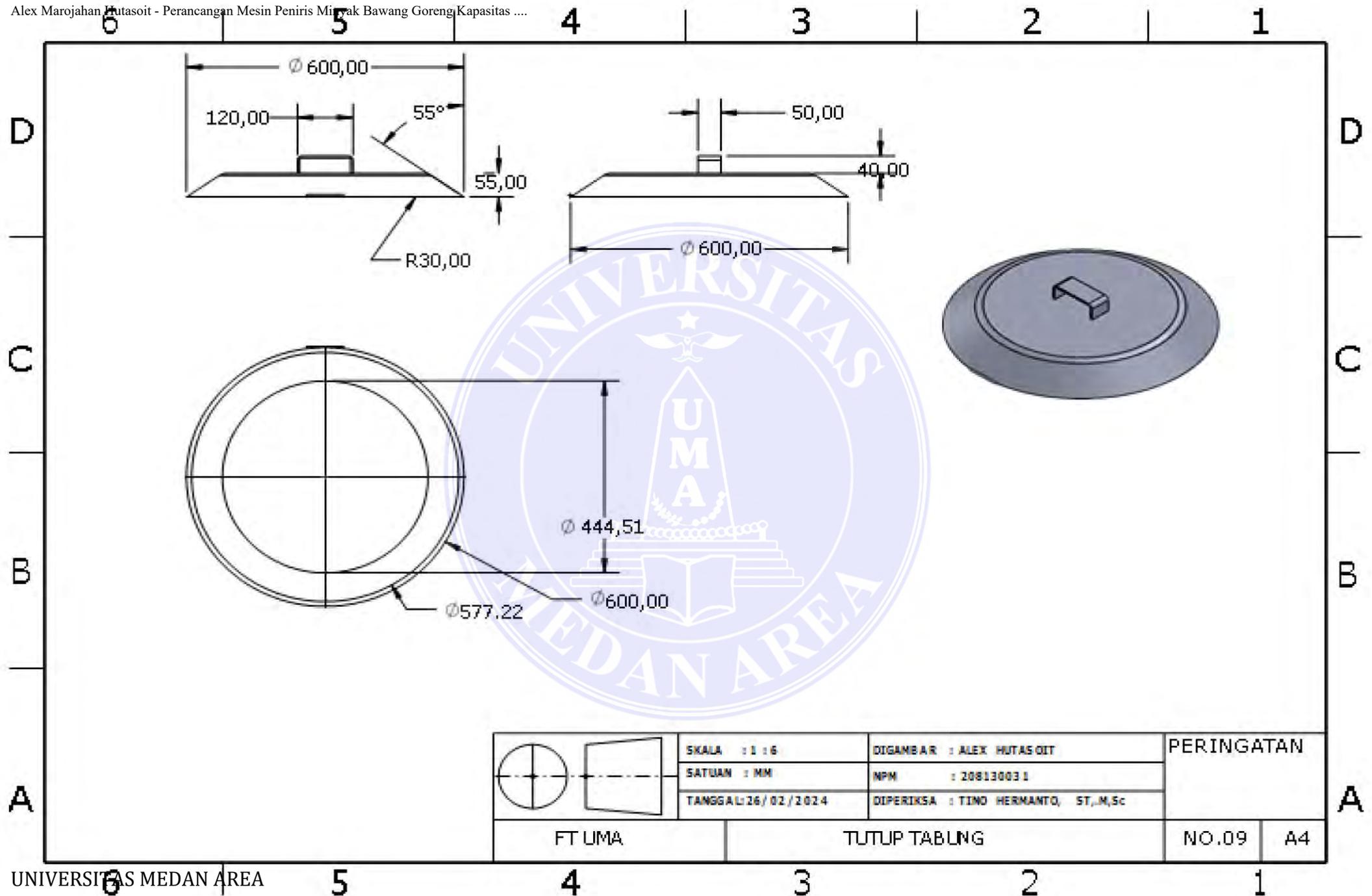
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



	SKALA : 1 : 6	DIGAMBAR : ALEX HUTASOIT	PERINGATAN		
	SATUAN : MM	NPM : 208130031			
	TANGGAL: 26/02/2024	DIPERIKSA : TINO HERMANTO, ST.,M,Sc			
FT UMA		VALVE		NO.07	A4

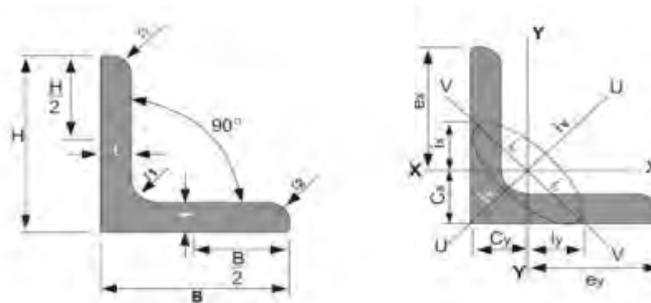


	SKALA : 1 : 6	DIGAMBAR : ALEX HUTASOIT	PERINGATAN		
	SATUAN : MM	NPM : 200130031			
	MINGGAL : 08/02/2024	DIPERIKSA : TINO HERMANTO, ST.,M.Sc			
FT UMA		TABUNG		NO.08	A4



	SKALA : 1 : 6	DIGAMBAR : ALEX HUTASOIT	PERINGATAN	
	SATUAN : MM	NPM : 208130031		
	TANGGAL : 26 / 02 / 2024	DIPERIKSA : TINO HERMANTO, ST.,M,Sc		
FT UMA	TUTUP TABUNG		NO.09	A4

Tabel Nilai-Nilai Baja Profil L



METRIC SIZE

STANDARD SECTIONAL DIMENSIONS		SECTION AREA		UNIT WEIGHT	INFORMATIVE REFERENCE								
H	B	t	r		A	CENTER OF GRAVITY		GEOMETRICAL MOMENT OF INERTIA		RADIUS OF GYRATION OF AREA		MODULUS OF SECTION	
mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	C <sub>x</sub> = C <sub>y</sub>	I <sub>x</sub> = I <sub>y</sub>	Max I <sub>x</sub>	Min I <sub>x</sub>	I <sub>x</sub> = I <sub>y</sub>	Max I <sub>x</sub>	Min I <sub>x</sub>	Z <sub>x</sub> = Z <sub>y</sub>	
25	25	3	4	1.427	1.12	0.710	0.797	1.26	0.332	0.747	0.94	0.46	0.446
30	30	3	4	1.727	1.38	0.644	1.420	2.26	0.690	0.906	1.14	0.66	0.661
40	40	3	4.5	2.336	1.83	1.090	3.530	5.60	1.460	1.230	1.55	0.79	1.210
40	40	4	4.5	2.336	1.83	1.090	3.530	5.60	1.460	1.230	1.55	0.79	1.210
40	40	5	4.5	3.755	2.95	1.170	5.420	8.58	2.250	1.200	1.51	0.77	1.910
45	45	5	6.5	4.302	3.38	1.280	7.910	12.50	3.290	1.360	1.71	0.87	2.460
45	45	4	6.5	3.492	2.74	1.240	6.500	10.30	2.700	1.360	1.72	0.88	2.000
50	50	4	6.5	3.892	3.06	1.370	9.080	14.40	3.760	1.530	1.92	0.96	2.490
50	50	5	6.5	4.802	3.77	1.410	11.700	17.50	4.580	1.520	1.91	0.96	3.080
50	50	6	6.5	5.644	4.43	1.440	12.600	20.00	5.230	1.500	1.88	0.96	3.580
60	60	4	6.5	4.692	3.68	1.610	16.000	25.40	6.820	1.850	2.33	1.19	3.060
60	60	5	6.5	5.902	4.55	1.660	19.800	31.20	8.090	1.840	2.32	1.16	4.020
60	60	6	8	6.918	5.40	1.700	22.790	36.16	9.420	1.820	2.29	1.17	5.090
65	65	5	8.5	6.367	5.08	1.770	25.300	40.10	10.500	1.990	2.31	1.26	6.330
65	65	6	8.5	7.527	5.91	1.610	29.400	46.60	12.200	1.960	2.49	1.27	6.260
65	65	8	8.5	9.769	7.66	1.880	36.800	58.30	15.300	1.940	2.44	1.25	7.880
70	70	6	8.5	8.127	6.38	1.930	37.100	58.90	16.300	2.140	2.69	1.37	7.330
75	75	6	8.5	8.727	6.85	2.060	46.100	73.20	19.000	2.300	2.90	1.48	8.470
75	75	9	8.5	12.690	9.96	2.170	64.800	102.00	26.700	2.250	2.84	1.45	21.190
75	75	12	8.5	16.560	13.00	2.290	81.900	129.00	34.500	2.220	2.79	1.44	15.790
80	80	8	8.5	9.230	7.32	2.180	56.400	89.60	23.200	2.460	3.10	1.66	9.700
90	90	6	10	10.550	8.28	2.420	80.700	128.00	33.400	2.770	3.48	1.78	12.300
90	90	7	10	12.220	9.59	2.460	93.000	148.00	36.300	2.760	3.48	1.77	14.200
90	90	10	10	17.000	13.30	2.570	125.000	199.00	51.700	2.710	3.42	1.74	19.500
90	90	13	10	21.710	17.00	2.690	156.000	248.00	65.300	2.680	3.38	1.73	24.800
100	100	7	10	13.620	10.70	2.710	129.000	205.00	53.200	3.060	3.88	1.96	17.790
100	100	13	10	24.310	19.10	2.940	220.000	345.00	91.100	3.000	3.78	1.94	31.100
100	100	10	10	19.000	14.80	2.620	175.000	278.00	72.000	3.040	3.83	1.95	24.480
120	120	8	12	18.760	14.70	3.240	258.000	410.00	106.000	3.710	4.67	2.38	29.500
120	120	11	13	25.370	19.90	3.300	340.000	541.00	140.000	3.660	4.62	2.35	39.260
120	120	12	13	27.540	21.60	3.400	367.000	583.00	151.000	3.650	4.63	2.35	42.620
130	130	9	12	22.740	17.90	3.530	386.000	583.00	150.000	4.010	5.06	2.57	38.790
130	130	16	12	36.750	28.80	3.750	668.000	902.00	234.000	3.900	4.95	2.53	41.600
130	130	12	12	29.760	23.40	3.640	467.000	743.00	192.000	3.960	5.00	2.54	49.990
150	150	12	14	34.770	27.30	4.140	740.000	1,180.00	304.000	4.610	5.82	2.96	69.190
150	150	15	14	42.740	33.60	4.240	888.000	1,410.00	365.000	4.560	5.75	2.92	83.600
150	150	18	14	53.380	41.90	4.400	1,090.000	1,730.00	451.000	4.520	5.69	2.91	103.000
175	175	12	15	40.520	31.80	4.730	1,170.000	1,860.00	480.000	5.380	6.78	3.44	91.690
175	175	15	15	50.210	39.40	4.650	1,440.000	2,290.00	589.000	5.350	6.75	3.48	114.000
200	200	15	17	57.750	45.30	5.460	2,180.000	3,470.00	891.000	6.140	7.75	3.93	150.000
200	200	20	17	76.000	59.70	5.670	2,820.000	4,490.00	1,160.000	6.090	7.68	3.90	197.090
200	200	25	17	93.750	73.60	5.660	3,420.000	5,420.00	1,410.000	6.040	7.61	3.86	247.000
250	250	35	24	182.600	128.00	7.480	9,110.000	14,400.00	3,790.000	7.490	9.42	4.83	519.000
250	250	25	24	119.400	93.70	7.100	6,850.000	11,000.00	2,680.000	7.630	9.62	4.89	365.000

Tabel nomor panjang sabu V

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
39	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785