

**RANCANG BANGUN ALAT PENGGILING ADONAN
KERIPIK SINGKONG DAN KENTANG**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Rizal Nuriadinata
No. Mahasiswa : 20525091
NIRM : 2008200110

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**RANCANG BANGUN ALAT PENGGILING ADONAN
KERIPIK SINGKONG DAN KENTANG**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

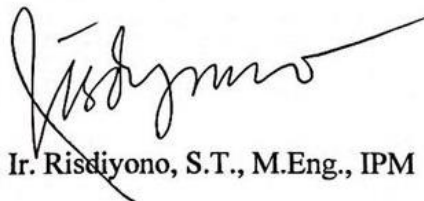
Nama : Muhammad Rizal Nuriadinata

No. Mahasiswa : 20525091

NIRM : 2008200110

Yogyakarta, 6 November 2024

Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Ir. Risdiyono, S.T., M.Eng., IPM

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

RANCANG BANGUN ALAT PENGGILING ADONAN KERIPIK SINGKONG DAN KENTANG

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Rizal Nuriadinata
No. Mahasiswa : 20525091
NIRM : 2008200110

Tim Penguji

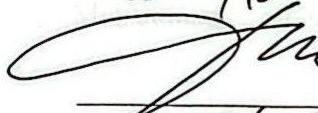
Dr. Eng. Ir. Risdiyono, S.T., M.Eng., IPM

Ketua


Tanggal : 5/12 2024

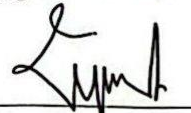
Ir. Arif Budi Wicaksono, S.T., M.Eng., IPP

Anggota I


Tanggal : 4/12 '24

Yustiasih Purwaningrum, S.T., M.T.

Anggota II


Tanggal : 3/12 24

Mengetahui

Jurusan Teknik Mesin




Dr. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, Muhammad Rizal Nuriadinata menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Rancang Bangun Alat Penggiling Adonan Keripik Singkong Dan Kentang” merupakan hasil karya dari tulisan saya sendiri, kecuali kutipan dari penulis lain yang telah saya ringkas dengan mencantumkan sumbernya sebagai referensi. Apabila dikemudian hari terbukti pengakuan saya tidak benar serta melanggar peraturan yang ada, maka saya bersedia menerima hukuman/sanksi apa pun dengan hukum yang berlaku di Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 1 November 2024



Muhammad Rizal Nuriadinata

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat berupa ilmu pengetahuan, kesehatan, kesempatan, serta doa dan dukungan yang diberikan orang-orang tercinta sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

Orang tua, Adik, dan keluarga yang selalu senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis, sehingga terciptalah dan terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Bapak Dr. Eng. Ir. Risdiyono, S.T., M.Eng., IPM selaku dosen pembimbing, penguji, dan dosen pengajar. Selain itu juga seluruh dosen dan staf program studi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia yang telah membimbing dan membagikan ilmunya kepada penulis secara ikhlas.

Rekan-rekan dari jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis.

Besar harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat berguna serta bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang yang sesuai dengan topik penulis pada masa yang akan mendatang kelak.

HALAMAN MOTTO

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya.”

(Q.S Al-Baqarah : 286)

“Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.”

(HR. Muslim)

“Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar maka kamu harus sanggup menerima perihnya kebodohan.”

(Imam Syafi’i)

“Pendidikan adalah investasi terbaik untuk masa depan.”

(Malcolm X)

KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia yang diberikan oleh-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Penggiling Adonan Keripik Singkong dan Kentang” sesuai dengan tenggat waktu yang diberikan meskipun terdapat beberapa hambatan yang terjadi selama penulisan. Tidak lupa pula Shalawat serta salam kita panjatkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita kepada kehidupan yang lebih baik. Penyusunan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah bersedia membantu dan membimbing penulis selama penyusunan tugas akhir ini. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Kedua orang tua saya tercinta yaitu Almarhum Bapak Tata dan Ibu Nur Arifah serta Adik kandung saya Jihan Thalita Ulfa yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, kesabaran dan pengorbanan baik berupa moral dan materi yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyusun laporan tugas akhir ini dengan baik dan sepenuh hati.
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Khafid, S.T., M.T., IPP selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Risdiyono, S.T., M.Eng., IPM selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing penulis menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Seluruh dosen dan staf karyawan Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
5. Maulana Ageng Prayoga dan Dharma Aliev Yudhystira, sebagai kawan seperjuangan dalam proses pengerjaan dan penyusunan tugas akhir ini.

6. Ibu Etty, sebagai pemilik UMKM yang telah memberikan berbagai bantuan dan masukan selama proses tugas akhir ini.
7. Keluarga besar mahasiswa Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia angkatan 2020, yang telah berjuang bersama serta saling membantu selama perkuliahan.
8. Keluarga besar pengurus Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia Periode 2021/2022 yang selalu memberikan dukungan dan membantu penulis dalam berproses dan berprogres dalam bidang akademik maupun non-akademik selama masa perkuliahan.
9. Keluarga besar Ulil Albab *Students Centre Electric Vehicle* (UASC EV) yang selalu memberi dukungan dan menjadi wadah untuk penulis mempelajari tentang dunia mobil listrik dari cara mendesain hingga pembuatan mobil listrik.

Yogyakarta, 1 November 2024



Muhammad Rizal Nuriadinata

ABSTRAK

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang mengalami kontribusi yang cukup besar adalah bidang ekonomi dan industri. Ibu Etty menjalankan usaha rumahan yang memproduksi keripik dengan dua komposisi adonan, yaitu 70% singkong dan 30% kentang dan 60% singkong dan 40% kentang. Tetapi, terdapat kendala yaitu menggunakan mesin diesel, mesin diesel mengeluarkan asap yang berbahaya jika terkena adonan keripik, dan material pada alat yang dipakai tidak menggunakan material yang aman untuk makanan berupa kayu dan *fiber* sehingga adonan dapat terkontaminasi.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan keringanan dan kemudahan untuk salah satu UMKM yaitu Ibu Etty dalam merancang dan membuat alat penggiling adonan keripik singkong dan kentang menggunakan material yang aman dan higienis serta meningkatkan keamanan bagi pengguna. Alat ini terbuat dari *stainless steel* 304 yang aman untuk makanan dan memiliki penutup di sekeliling rangka untuk meningkatkan keamanan. Alat penggiling memiliki kapasitas produksi sebesar 32 kg/jam. Alat penggiling yang dirancang aman digunakan, efektif dalam proses penggilingan, dan mudah dibersihkan.

Kata kunci: Alat Penggiling, Singkong, Kentang

ABSTRACT

Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) which have experienced quite a large contribution are in the economic and industrial sectors. Mrs. Etty runs a home business that produces chips with two dough compositions, namely 70% cassava and 30% potatoes and 60% cassava and 40% potatoes. However, there are obstacles, namely using a diesel engine, the diesel engine emits dangerous fumes if it comes into contact with the chip dough, and the materials used in the equipment do not use food-safe materials in the form of wood and fiber so the dough can be contaminated.

This research aims to provide relief and convenience for one of the MSMEs, namely Mrs. Etty, in designing and making a cassava and potato chip dough grinder using safe and hygienic materials and increasing safety for users. This tool is made from food-safe 304 stainless steel and has a cover around the frame for increased safety. The grinder has a production capacity of 32 kg/hour. The grinding tool is designed to be safe to use, effective in the grinding process, and easy to clean.

Keywords: Grinding Machine, Cassava, Potato

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji	iii
Pernyataan Keaslian	iv
Halaman Persembahan	v
Halaman Motto	vi
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih	vii
Abstrak	ix
<i>Abstract</i>	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Notasi.....	xvi
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan.....	4
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
Bab 2 Tinjauan Pustaka	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Singkong.....	7
2.2.2 Kentang.....	7
2.2.3 Mesin Gilingan Daging (<i>Meat Grinder</i>).....	8
2.2.4 Dinamo Motor	9
2.2.5 <i>Pulley dan V-Belt</i>	9
2.2.6 Besi <i>Hollow</i>	11
2.2.7 <i>Stainless Steel 304</i>	11

2.2.8	Metode <i>Design Thinking</i>	12
2.3	Perencanaan Transmisi Daya.....	14
2.3.1	Torsi Motor.....	14
2.3.2	Kecepatan Motor	14
2.3.3	Kekuatan Motor.....	15
2.3.4	Daya Motor Yang Direncanakan.....	15
2.3.5	Panjang <i>Belt</i>	15
2.3.6	Putaran <i>Pulley</i> Yang Digerakkan	16
2.3.7	Jumlah Putaran <i>Output Gearbox</i>	16
2.3.8	Kapasitas Produksi	16
Bab 3	Metode Penelitian	17
3.1	Alur Penelitian.....	17
3.2	<i>Empathize</i>	18
3.3	<i>Define</i>	18
3.4	<i>Ideate</i>	19
3.4.1	Kriteria Desain.....	19
3.4.2	Sketsa Desain.....	19
3.4.3	Desain Rangka Alat Penggiling Adonan.....	20
3.4.4	Desain <i>Hopper</i>	21
3.4.5	Desain Gilingan Daging	21
3.4.6	Desain Penutup Rangka.....	22
3.5	Alat dan Bahan	22
3.6	<i>Prototype</i>	23
3.6.1	Proses Pembuatan Rangka Alat.....	23
3.6.2	Proses Pemasangan Komponen.....	24
3.6.3	Proses Pemasangan Penutup Rangka	25
3.6.4	Proses Pemasangan <i>Hopper</i>	25
3.6.5	Proses <i>Finishing</i>	26
3.7	Prinsip Kerja Alat	26
3.8	Cara Mengoperasikan Alat	27
3.9	Pengujian Alat Penggiling Adonan	27
Bab 4	Hasil dan Pembahasan	28

4.1	Perhitungan Tranmisi Daya	28
4.1.1	Perhitungan Torsi Motor	28
4.1.2	Perhitungan Kecepatan Motor	28
4.1.3	Perhitungan Kekuatan Motor.....	28
4.1.4	Perhitungan Daya Motor Yang Direncanakan.....	29
4.1.5	Perhitungan Panjang <i>Belt</i>	29
4.1.6	Perhitungan Putaran <i>Pulley</i> Yang Digerakkan	29
4.1.7	Perhitungan Jumlah Putaran <i>Output Gearbox</i>	29
4.2	Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat.....	30
4.2.1	Hasil Perancangan Alat	30
4.2.2	Hasil Pembuatan Alat	31
4.2.3	Rincian Biaya	32
4.3	<i>Test</i>	33
4.4	Analisis dan Pembahasan	36
4.4.1	Perhitungan Kapasitas Produksi	37
Bab 5	Penutup.....	38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran atau Penelitian Selanjutnya.....	38
Daftar Pustaka	39
Lampiran	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Peralatan Yang Digunakan	22
Tabel 3.2 Bahan Yang Digunakan.....	23
Tabel 4.1 Rincian Biaya Pembuatan Alat Penggiling.....	32
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Penggilingan Adonan	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Singkong	7
Gambar 2.2 Kentang.....	8
Gambar 2.3 Gilingan Daging	8
Gambar 2.4 Dinamo Motor	9
Gambar 2.5 Berbagai Macam Sabuk.....	10
Gambar 2.6 Besi <i>Hollow</i>	11
Gambar 2.7 <i>Stainless Steel</i> 304	11
Gambar 2.8 Lima Tahap Proses Design Thinking	13
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Alat Yang Dipakai Di Binaan.....	18
Gambar 3.3 Sketsa Desain Alat.....	20
Gambar 3.4 Desain Rangka Alat Penggiling.....	20
Gambar 3.5 Desain <i>Hopper</i>	21
Gambar 3.6 Desain Gilingan Daging	21
Gambar 3.7 Desain Penutup Rangka.....	22
Gambar 3.8 Proses Pembuatan Rangka.....	24
Gambar 3.9 Hasil Rangka Alat Penggiling	24
Gambar 3.10 Proses Pemasangan Komponen	25
Gambar 3.11 Pemasangan Penutup Rangka.....	25
Gambar 3.12 Proses Pemasangan <i>Hopper</i>	26
Gambar 3.13 Proses Pengecatan Alat.....	26
Gambar 3.14 Ilustrasi Kerja Alat.....	27
Gambar 4.1 Hasil Desain Alat Penggiling Adonan.....	30
Gambar 4.2 Keterangan Komponen Desain Alat Penggiling Adonan	30
Gambar 4.3 Hasil Akhir Alat Penggiling Adonan.....	31
Gambar 4.4 Proses Uji Coba	34
Gambar 4.5 Penggantian Saringan Gilingan	34
Gambar 4.6 Hasil Uji Coba Penggilingan Adonan	35

DAFTAR NOTASI

P_d	= Daya rencana (kW)
P	= Daya yang ditransmisi (kW)
N	= Kecepatan Motor
T	= Torsi (kgf.mm)
F_c	= Faktor koreksi
N_1	= Jumlah putaran <i>pulley</i> yang digerakkan
N_2	= Jumlah putaran <i>pulley</i> penggerak
D_1	= Diameter <i>pulley</i> yang digerakkan
D_2	= Diameter <i>pulley</i> penggerak
L	= Panjang sabuk (mm)
C	= Jarak sumbu poros
n_{output}	= Kecepatan putaran <i>output</i>
n_{input}	= Kecepatan putara <i>input</i>
ka	= Kapasitas alat
B_0	= Massa adonan yang keluar dari mesin
t	= Waktu
kW	= Kilowatt
kg	= Kilogram
rpm	= <i>Revolutions per minutes</i>
HP	= <i>Horse Power</i>
m	= Meter
s	= <i>Second</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu prioritas pengembangan di setiap Negara. Hal ini berkat kontribusi UMKM yang cukup besar terhadap negara, khususnya di bidang ekonomi dan sosial. Selain mendorong pertumbuhan ekonomi negara, UMKM juga berperan penting dalam menarik tenaga kerja sektor informal dan pemerataan pendapatan masyarakat khususnya di daerah (Zahra, 2022).

UMKM yang bergerak di bidang industri pengolahan hasil pertanian salah satunya adalah Ibu Etty yang berdomisili di Desa Lungguhrejo, Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Ibu Etty memiliki industri rumahan yang bergerak di bidang makanan olahan dalam bentuk keripik. Keripik umumnya dibuat dari berbagai hasil pertanian, seperti singkong dan kentang. Proses pembuatan keripik diawali dengan mencuci dan mengupas singkong dan kentang hingga bersih, kemudian dikukus hingga empuk, lalu digiling, dan dicetak bulat seperti koin, selanjutnya digoreng dan siap dikemas untuk dijual. Adonan yang digunakan untuk membuat keripik merupakan campuran dari kedua bahan yaitu singkong dan kentang dengan perbedaan komposisi, diperoleh dua komposisi perbandingan adonan yaitu, 70% (singkong):30% (kentang) dan 60% (singkong):40% (kentang).

Singkong merupakan bahan pangan pengganti beras. Dipilihnya singkong sebagai bahan pangan pengganti karena produksi singkong di Indonesia melimpah yaitu mencapai 2 juta ton di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2018 (BPS, 2018). Singkong juga mudah beradaptasi di daerah marginal dengan tingkat curah hujan rendah, sehingga dapat ditanam di sebagian besar wilayah di Indonesia. Karbohidrat singkong yang tinggi (63,6 gram) dan kandungan lemak yang rendah (0,3 gram) mampu mendorong perubahan kadar glukosa dalam darah. Hal ini menunjukkan bahwa singkong berpotensi meningkatkan indeks ketahanan pangan

di Indonesia karena jumlah produksinya yang tinggi dan sehat untuk dikonsumsi (Harsita & Amam, 2019).

Kentang merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sayuran dan dapat dikonsumsi oleh banyak orang. Selain rasanya yang lezat, kentang ini juga memiliki kandungan nutrisi yang baik dan diperlukan bagi tubuh. Indonesia merupakan salah satu penghasil kentang terbesar di Asia Tenggara. Hal ini membuat masyarakat Indonesia sering mengonsumsi kentang setiap hari. Salah satu kandungan gizi kentang adalah zat besi (Fe). Zat besi merupakan salah satu nutrisi yang dibutuhkan tubuh untuk memproduksi hemoglobin dalam sel darah merah sehingga dapat mencegah anemia yang dapat menyerang remaja dan ibu hamil (Nurhasanah, 2023).

Alat penggiling (*meat grinder*) merupakan alat yang berfungsi untuk menghaluskan dan melembutkan berbagai jenis olahan makanan yang akan dijadikan sebagai bahan makanan atau campuran makanan. Alat penggiling adonan keripik singkong dan kentang yang sudah dimiliki Ibu Etty di Industri rumah binaan masih terdapat permasalahan, yaitu menggunakan mesin diesel yang mengeluarkan asap berbahaya jika mengenai adonan keripik tersebut, dan material pada alat yang dipakai tidak menggunakan material yang aman untuk makanan berupa kayu dan *fiber* sehingga adonan dapat terkontaminasi. Oleh sebab itu, diperlukan suatu alat yang dapat menggiling adonan menggunakan material yang aman untuk makanan dan juga meningkatkan keamanan bagi penggunanya.

Ibu Etty juga mengalami permasalahan pada saat membeli mesin penggiling di *marketplace* shopee yaitu motor listrik terbakar, motor listrik yang digunakan adalah 2 HP. Pada saat proses penggilingan adonan motor listrik yang digunakan terbakar, karena spesifikasi yang dijelaskan di *marketplace* tidak sesuai dengan realitanya saat memakai mesinnya langsung. Oleh karena itu, Ibu Etty meminta untuk dibuatkan mesin penggiling dengan motor listrik 0,5 HP, memakai material *stainless steel* 304, dan memiliki penutup rangka.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Munarko & Sugiyono, 2019), Singkong segar memiliki kadar air sebesar 58,42%. Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh (Mandei & Nuryadi, 2017), Kentang memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu sebesar 83,22%. Maka dari itu, semakin besar persentase bahan

kentang yang digunakan dalam adonan, maka adonan akan semakin lembut dan hasil gilingan akan semakin bagus.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan keringanan dan kemudahan untuk salah satu UMKM yaitu Ibu Etty dalam merancang dan membuat alat penggiling adonan keripik singkong dan kentang menggunakan material yang aman dan higienis serta meningkatkan keamanan bagi pengguna. Alat ini terbuat dari *stainless steel* 304 yang aman untuk makanan dan memiliki penutup di sekeliling rangka untuk meningkatkan keamanan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang alat penggiling yang efektif dan menggunakan material yang aman untuk makanan?
2. Bagaimana cara meningkatkan keamanan pengguna selama proses penggilingan adonan?
3. Berapa kapasitas produksi pada alat penggiling?

1.3 Batasan Masalah

Dalam suatu penelitian atau perancangan ini terdapat batasan masalah pada pembahasan, agar dalam penelitian ini menjadi jelas dan tidak keluar dari pembahasan. Berikut merupakan bahasan masalah dari penelitian ini:

1. Proses pembuatan desain alat dilakukan menggunakan *software Solidwoks 2021*.
2. Alat ini digunakan khusus untuk menggiling adonan singkong dan kentang.
3. Desain tidak ditujukan untuk kapasitas produksi besar atau industri skala besar, tetapi lebih untuk usaha kecil dan menengah atau skala rumah tangga.
4. Alat dirancang dengan ukuran yang kecil dan mudah dipindahkan, sesuai dengan kebutuhan industri kecil atau rumah tangga.
5. Alat dirancang agar mudah dalam hal perawatan rutin, dengan komponen yang mudah dibongkar dan dibersihkan.

6. Uji coba performa alat dilakukan menggunakan bahan baku terbatas yaitu singkong dan kentang. Pengujian untuk bahan lain atau variasi adonan tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan

Tujuan dari perancangan ini yang ingin diperoleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat penggiling yang efektif dan menggunakan material yang aman untuk makanan.
2. Membuat alat penggiling yang aman, sehingga pada proses penggilingan adonan tidak menimbulkan risiko bagi pengguna.
3. Menentukan kapasitas produksi pada alat penggiling.

1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan

Manfaat dari perancangan ini yang ingin diperoleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Dapat merancang dan membuat alat penggiling adonan keripik singkong dan kentang yang sesuai dengan kebutuhan.
2. Dengan adanya perancangan ini dapat langsung berkontribusi dan mengaplikasikan ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat.

1.6 Sistematika Penulisan

Bagian ini berisikan mengenai urutan dan sistematika penulisan laporan tugas akhir yang dilengkapi dengan ringkasan isi dari masing-masing bab dalam perancangan ini.

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bagian ini menjelaskan terkait latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini berisikan teori dan kajian pustaka yang mendukung pengerjaan tugas akhir.

BAB III: METODE PENELITIAN

Pada bagian ini berisikan alur perancangan, kriteria desain serta alat dan bahan yang digunakan dalam proses perancangan.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian berisikan tentang analisis data hasil perancangan yang telah dilakukan untuk mendapatkan suatu kesimpulan.

BAB V: PENUTUP

Pada bagian ini berisikan kesimpulan dari perancangan pembuatan alat penggiling adonan keripik singkong dan kentang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Seiring pesatnya perkembangan inovasi yang sejalan dengan teknologi, telah banyak dilakukan berbagai penelitian ataupun perancangan yang mengkaji tentang alat penggiling khususnya untuk adonan keripik. Secara garis besar penelitian atau perancangan tersebut bertujuan supaya alat penggiling adonan keripik dapat mempermudah pengguna dalam produksi keripik. Pada kajian pustaka ini akan membahas tentang alat penggiling adonan keripik yang telah dilakukan pada penelitian-penelitian lain dan penelitian sebelumnya.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Yanuarmawan & Irawan, 2019), mesin penggiling ini dibuat berdasarkan hasil perhitungan analisis teknik yang meliputi seluruh komponen dengan berbagai bahan, seperti besi U dan plat. Mesin ini bekerja secara terus-menerus sesuai fungsinya dan telah diuji dengan daya sebesar 5,5 PK. Kapasitas efektif penggiling krecek mencapai 35 kg/proses menggunakan motor penggerak, sedangkan dengan tuas manual hanya 14 kg/proses. Dibandingkan dengan sistem manual, mesin ini lebih efisien karena berfungsi dengan baik dan memiliki rangka yang cukup kokoh untuk menahan getaran dari mesin penggerak.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Soeprapto et al., 2018), Mesin yang dihasilkan digerakkan oleh motor berdaya 1 PK dengan kecepatan 1500 rpm dan daya rencana sebesar 0,746 kW. Mesin ini menggunakan transmisi *pulley* berdiameter 100 mm untuk *pulley* besar dan 60 mm untuk *pulley* kecil, serta *sprocket chain* yang dilengkapi *gearbox* dengan 13 mata rantai untuk menurunkan kecepatan motor sehingga menghasilkan kecepatan keluaran 50 rpm. Kapasitas potong mesin kerupuk ikan ini mencapai 5,10 kg/jam.

2.2 Dasar Teori

Dalam perancangan dan pembuatan alat penggiling adonan keripik singkong dan kentang membutuhkan beberapa teori untuk melandasi rangkaian proses yang dilakukan. Berikut ini beberapa teori yang melandasi perancangan dan pembuatan alat penggiling adonan keripik singkong dan kentang.

2.2.1 Singkong

Singkong merupakan sumber karbohidrat yang penting dan digunakan dalam banyak masakan. Singkong mengandung pati yang tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai macam makanan, seperti tepung singkong (dikenal dengan tepung tapioka atau *cassava flour*), keripik singkong atau singkong rebus. Singkong juga mengandung vitamin C, vitamin B dan mineral seperti kalsium dan fosfor. Keripik merupakan salah satu jenis makanan ringan berupa umbi-umbian, buah-buahan atau sayur-sayuran yang diiris tipis-tipis dan digoreng dengan minyak nabati untuk menghasilkan rasa yang gurih dan renyah, serta sering dicampur dengan adonan tepung yang dibumbui dengan beberapa rempah tertentu (Hamid, 2019).



Gambar 2.1 Singkong

Sumber: (Dhita, 2024)

2.2.2 Kentang

Kentang merupakan sumber karbohidrat yang penting dan biasa digunakan dalam berbagai masakan di seluruh dunia. Tanaman ini terkenal dengan umbinya yang dapat dimakan dan berbagai manfaat nutrisinya. Kentang kaya akan vitamin C, vitamin B6, kalium, dan serat. Kentang bisa diolah menjadi berbagai macam produk makanan diantaranya yaitu keripik kentang. Di Indonesia, ada dua jenis

produk olahan kentang yang memperlihatkan semakin populer dalam pola konsumsi masyarakat adalah kentang goreng (*french fries*) dan keripik kentang (*potato chips*) (Mandei & Nuryadi, 2017).



Gambar 2.2 Kentang

Sumber: (Sendari, 2021)

2.2.3 Mesin Gilingan Daging (*Meat Grinder*)

Mesin giling daging (*meat grinder*) adalah suatu mesin yang digunakan untuk menghaluskan dan melunakkan daging yang digunakan sebagai bahan makanan atau campuran makanan. Proses penggilingan merupakan bagian dari proses utama pembuatan makanan seperti bakso, nugget, sosis, dan keripik. Selain proses lainnya seperti pengadukan adonan. Oleh karena itu, hasil penggilingan akan menentukan tekstur makanan (Porawati & Kurniawan, 2020).



Gambar 2.3 Gilingan Daging

2.2.4 Dinamo Motor

Dinamo motor merupakan suatu alat penggerak yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Prinsip kerja dinamo motor ini adalah dengan mengandalkan gaya yang diberikan arus listrik dalam medan magnet. Pada setiap motor biasanya terdiri dari kedua sisi *loop*, yaitu sudut kanan medan magnet yang akan menimbulkan gaya pada arah berlawanan dan kedua pasangan gaya tersebut akan menghasilkan daya putaran atau torsi untuk memutar kumparan. Biasanya pada dinamo motor terdiri dari beberapa *loop* yang akan memberikan tenaga putaran yang seragam (Suwarto & Sudirman, 2023).

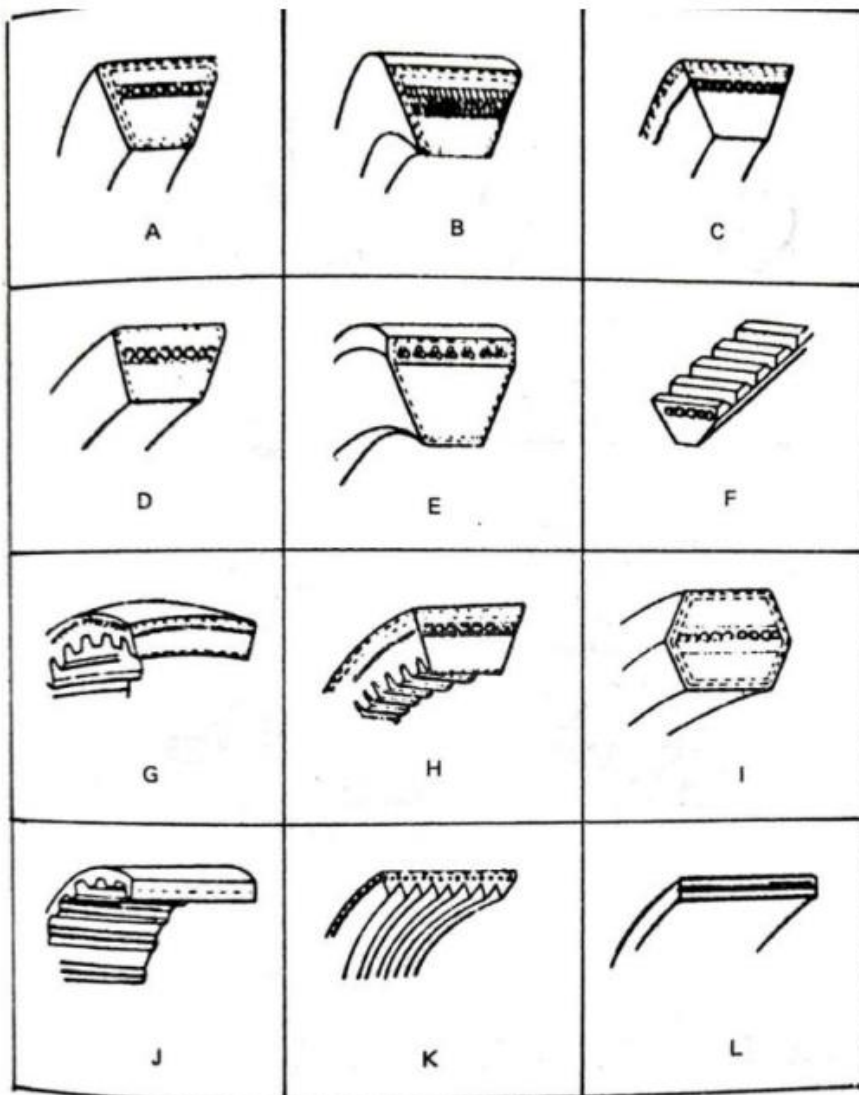


Gambar 2.4 Dinamo Motor

2.2.5 Pulley dan V-Belt

Pulley merupakan suatu komponen mesin yang berfungsi sebagai bagian yang menghubungkan putaran yang diterima dari dinamo motor kemudian diteruskan melalui *v-belt* ke benda yang akan digerakkan.

V-belt (sabuk) adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari bahan karet dan mempunyai penampang berbentuk trapesium. Dalam penggunaannya *V-belt* dibelitkan mengelilingi alur *pulley* yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada *pulley* akan mengalami lengkungan sehingga menyebabkan lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Simbolon, 2024).



Gambar 2.5 Berbagai Macam Sabuk

(Sumber: Daryanto, 1988)

Pada Gambar 2.5 menunjukkan berbagai macam sabuk, diantaranya:

A = Sabuk v standar

G = Sabuk v putaran variabel

B = Sabuk v unggul

H = Sabuk gigi penampang pendek

C = Sabuk v penampang pendek

I = Sabuk gigi enam

D = Sabuk v tugas ringan

J = Sabuk bergigi

E = Sabuk v sempit

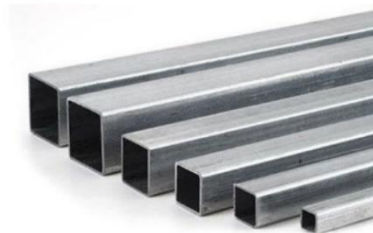
K = Sabuk berusuk banyak

F = Sabuk v sudut lebar

L = Sabuk berlapis kulit dan nilon

2.2.6 Besi *Hollow*

Besi *hollow* merupakan material konstruksi yang digunakan untuk pembuatan struktur tiang, balok, dan juga kolom. Memiliki bentuk kotak dan persegi panjang dengan rongga yang berbentuk sama pula. Besi *hollow* dibuat dengan lembaran besi yang ditekuk hingga membentuk kotak atau persegi panjang. Besi *hollow* memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah tahan api, anti rayap, anti karat, proses pemasangan yang cepat, dan harganya cukup terjangkau (Oktavia & Rafie, 2018).



Gambar 2.6 Besi *Hollow*

Sumber: (Sofia, 2024)

2.2.7 *Stainless Steel 304*

Stainless steel 304 merupakan salah satu material yang banyak digunakan dalam peralatan industri, alasan beberapa industri menggunakan material ini karena memiliki kandungan asam yang cukup tinggi sehingga sangat tahan terhadap korosi. Selain itu *stainless steel* dapat menahan korosi yang disebabkan oleh berbagai macam bahan kimia (Ritonga & Idris, 2017).



Gambar 2.7 *Stainless Steel 304*

Sumber: (Sofia, 2024)

2.2.8 Metode *Design Thinking*

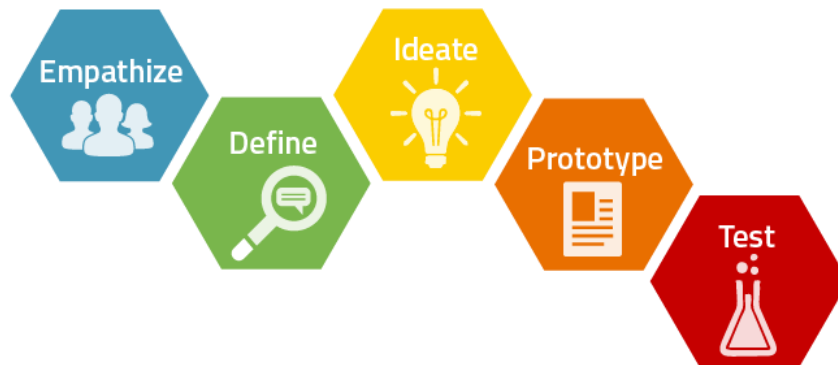
Design thinking (Business of Experience) merupakan sebuah ideologi atau proses kreatif untuk memecahkan masalah yang kompleks dan berpusat pada manusia atau pengguna (*human-centric*). *Design thinking* adalah rangkaian proses kognitif, strategis dan praktis yang dilakukan secara berulang untuk memahami pengguna, menantang asumsi, dan mendefinisikan kembali masalah dengan tujuan mengidentifikasi strategi dan solusi alternatif yang mungkin tidak dapat segera dilakukan pada tingkat pemahaman awal untuk menciptakan solusi inovatif yang belum pernah terpikirkan sebelumnya (*out of the box*) (Husnunnisa, 2024).

Manfaat *design thinking* antara lain:

1. Melatih empati untuk memahami kebutuhan yang tepat berdasarkan kebutuhan pengguna.
2. Melatih untuk berpikir kritis untuk menemukan solusi yang tepat berdasarkan kebutuhan pengguna.
3. Membantu melihat masalah dari berbagai perspektif atau sudut pandang orang lain untuk menemukan solusi dan ide kreatif berdasarkan kebutuhan pengguna.
4. Menemukan solusi yang paling efektif dan optimal dengan testing yang dilakukan berulang kali dengan tepat yang dilaksanakan dengan cermat dan efisien (Hastuti, 2023).

Terdapat lima tahap proses *design thinking* yang ditunjukkan pada Gambar 2.8 diantaranya yaitu:

DESIGN THINKING



Gambar 2.8 Lima Tahap Proses Design Thinking

Sumber: (Purba, 2018)

1. *Empathize*

Empathize atau empati adalah tahap pertama dalam proses *design thinking* yang bertujuan untuk mengenali dan memahami pengguna. Tahap ini mencakup pemahaman tentang pengalaman, emosi, pola perilaku, preferensi, serta kemungkinan reaksi mereka terhadap berbagai situasi.

2. *Define*

Hasil empati dan permasalahan yang ditemukan dari pengguna kemudian disusun sedemikian rupa untuk memperoleh definisi atau gambaran menyeluruh mengenai masalah yang dihadapi. Tahap ini bertujuan untuk menemukan solusi dan merancang strategi yang terstruktur dalam menyelesaikan masalah tersebut.

3. *Ideate*

Tahap *ideate* atau pengembangan ide dilakukan setelah memperoleh sudut pandang yang tepat mengenai masalah yang ingin dipecahkan. Proses ini memerlukan banyak ruang untuk berkreasi dan bereksperimen, serta melihat masalah dari perspektif yang berbeda guna menemukan solusi baru. Setelah itu, penting untuk mempertimbangkan masalah atau kendala yang muncul saat menerapkan solusi dan mencari cara untuk mengatasi hambatan tersebut.

4. *Prototype*

Prototype digunakan untuk menghasilkan rancangan solusi dalam mengatasi masalah setelah menyaring semua ide dari tahap *ideation*. Ide-ide yang dipilih berdasarkan pada kriteria yang paling logis dan masuk akal, atau yang paling inovatif. Selanjutnya, ide-ide tersebut diwujudkan dalam bentuk *prototype* untuk melihat solusi yang diterapkan untuk memecahkan sebuah masalah. Setelah itu, dilakukan pengujian sederhana untuk mengukur efektivitas solusi sebelum diterapkan.

5. *Testing*

Testing adalah tahap terakhir dalam proses *design thinking*, yang melibatkan pengujian solusi terbaik yang diperoleh dari tahap sebelumnya dan dapat dilakukan secara berulang untuk menyempurnakan solusi akhir. Sering kali, solusi yang dijadikan dasar pembuatan *prototype* akan mengalami banyak penyesuaian agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna di lingkungan nyata.

2.3 Perencanaan Transmisi Daya

Untuk menentukan komponen yang ingin digunakan maka perlu menentukan perhitungan agar sesuai dengan alat yang akan digunakan.

2.3.1 Torsi Motor

$$T = \frac{(5252 \times P)}{N} \dots\dots\dots (2.1)$$

(Jati & Mustiadi, 2019)

Keterangan:

T = Torsi motor

P = Kekuatan motor

N = Kecepatan motor

2.3.2 Kecepatan Motor

$$N = \frac{(5252 \times P)}{T} \dots\dots\dots (2.2)$$

(Jati & Mustiadi, 2019)

Keterangan:

N = Kecepatan motor

P = Kekuatan motor

T = Torsi motor

2.3.3 Kekuatan Motor

$$P = \frac{(T \times N)}{5252} \dots\dots\dots (2.3)$$

(Jati & Mustiadi, 2019)

Keterangan:

P = Kekuatan motor

T = Torsi motor

N = Kecepatan motor

2.3.4 Daya Motor Yang Direncanakan

$$P_d = P \times F_c \dots\dots\dots (2.4)$$

(Jati & Mustiadi, 2019)

Keterangan:

P_d = Daya rencana

P = Daya yang ditransmisi

F_c = Faktor koreksi untuk *pulley*

2.3.5 Panjang *Belt*

$$L = 2C + (D1 + D2) + (D2 - D1) \dots\dots\dots (2.5)$$

(Jati & Mustiadi, 2019)

Keterangan:

L = Panjang *belt*

C = Jarak sumbu poros

D1 = Diameter pulley penggerak

D2 = Diameter pulley yang digerakkan

2.3.6 Putaran *Pulley* Yang Digerakkan

$$N2 = \frac{N1 \times D1}{D2} \dots\dots\dots (2.6)$$

(Jati & Mustiadi, 2019)

Keterangan:

N1 = Putaran *pulley* penggerak

N2 = Putaran *pulley* yang digerakkan

D1 = Diameter *pulley* penggerak

D2 = Diameter *pulley* yang digerakkan

2.3.7 Jumlah Putaran *Output Gearbox*

Menentukan kecepatan putaran *output gearbox*

$$n_{output} = \frac{n_{input}}{Gear\ Ratio} \text{ rpm} \dots\dots\dots (2.7)$$

(Jati & Mustiadi, 2019)

Keterangan:

n_{output} = Kecepatan putaran *output*

n_{input} = Kecepatan putaran *input*

Gear Ratio = Perbandingan antara jumlah gigi *gear input* dan *gear output*.

2.3.8 Kapasitas Produksi

$$ka = \frac{B0}{t} \times 3600 \dots\dots\dots (2.8)$$

(Damara & Kurnia, 2020)

Keterangan:

ka = Kapasitas alat

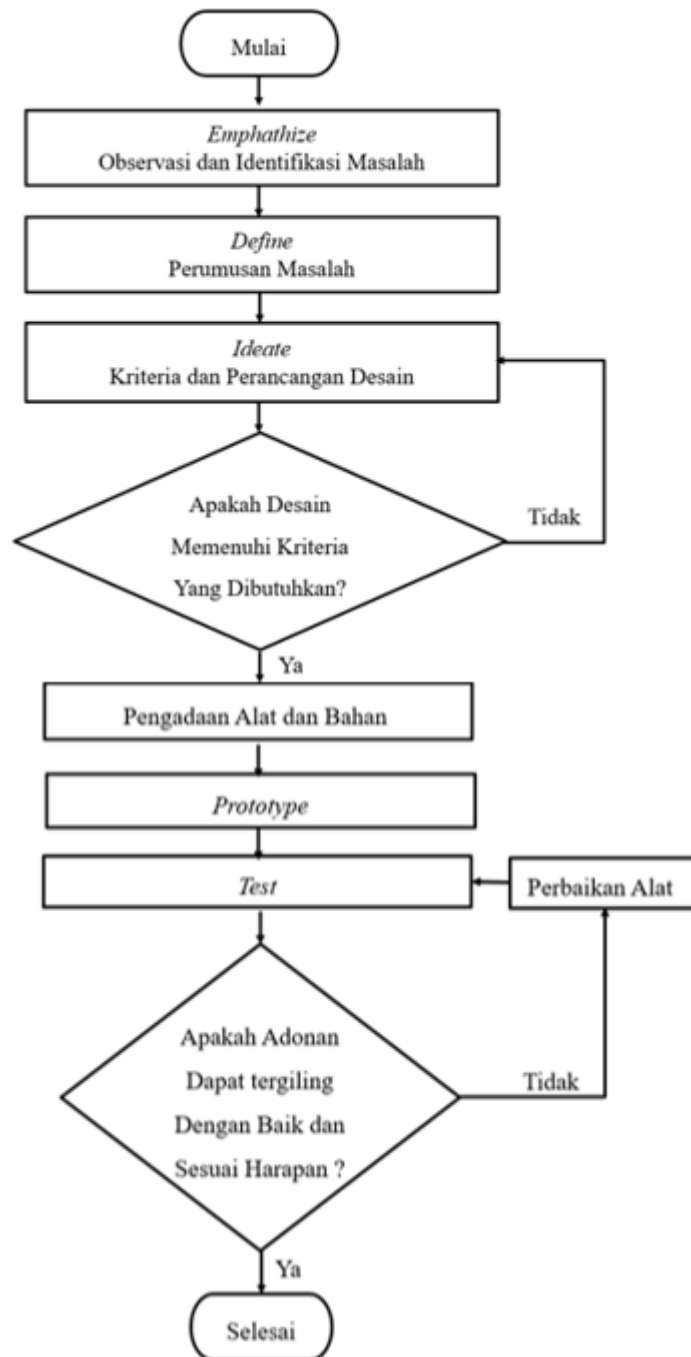
B0 = Massa adonan yang keluar dari mesin

t = waktu

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.2 *Empathize*

Pada tahap ini dimulai dengan metode *empathize* yang bertujuan untuk memahami dan merasakan masalah yang dialami pengguna guna mencari solusi. Hal tersebut dilakukan melalui observasi dan wawancara. Observasi dilakukan secara langsung di lokasi Industri Rumah Binaan Ibu Etty yang terletak di Wonosobo, Jawa Tengah. Selanjutnya, wawancara dilakukan dengan pemilik untuk melihat langsung proses penggilingan adonan menggunakan alat penggiling. Beberapa pertanyaan yang diajukan mencakup masalah yang terjadi pada alat yang sudah ada.

3.3 *Define*

Tahap berikutnya menggunakan metode *define* bertujuan untuk menganalisis dan memahami hasil yang diperoleh dari tahap empati, dengan tujuan untuk menentukan rumusan masalah. Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung di lapangan, permasalahan yang ditemukan adalah menggunakan mesin diesel yang mengeluarkan asap berbahaya jika mengenai adonan keripik tersebut. Selain itu, material yang digunakan pada alat saat ini yaitu kayu dan *fiber*, material tersebut kurang higienis, sehingga dapat menyebabkan kontaminasi pada adonan.



Gambar 3.2 Alat Yang Dipakai Di Binaan

3.4 Ideate

Pada proses ini bertujuan untuk menghasilkan ide dalam merancang alat berdasarkan permasalahan yang terjadi dan kebutuhan yang diperlukan selama proses penggilingan. Dari hasil proses sebelumnya dapat dirancang sebuah alat penggiling adonan singkong dan kentang dengan beberapa alternatif solusi yang akan diterapkan yaitu menggunakan motor listrik, meletakkan transmisi di dalam rangka alat untuk keamanan saat digunakan, serta menggunakan material yang aman untuk makanan.

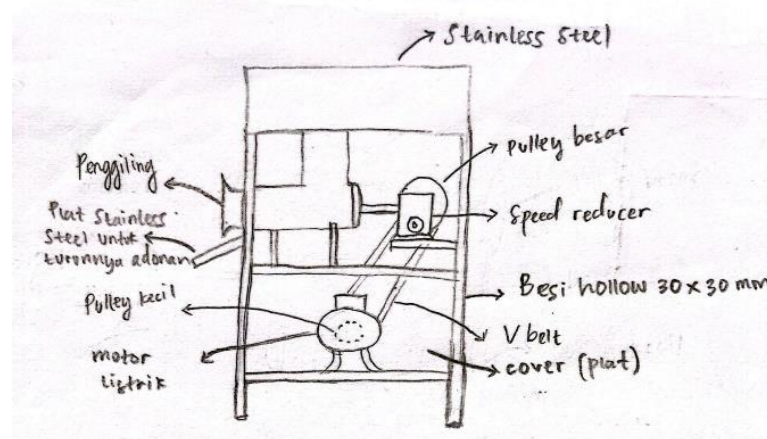
3.4.1 Kriteria Desain

Berdasarkan hasil proses sebelumnya dan beberapa alternatif solusi yang diberikan, maka ditetapkan beberapa kriteria desain untuk merancang alat yang akan dibuat agar sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan. Adapun kriteria-kriteria yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

1. Konstruksi dan pengoperasian alat sederhana dan mudah digunakan.
2. Menggunakan motor listrik.
3. Material yang digunakan aman untuk makanan, yaitu *stainless steel* 304.
4. Meletakkan motor listrik dan transmisi di dalam rangka.
5. Memberikan penutup di sekeliling rangka alat untuk menjaga keamanan pengguna.
6. Alat ini dirancang agar mudah dirawat, sehingga dapat dibersihkan dengan praktis untuk menjaga kebersihan dan ke higienisannya.

3.4.2 Sketsa Desain

Sketsa desain dirancang berdasarkan kebutuhan dan masalah pengguna yakni kemampuan menggiling adonan dengan sempurna, menggunakan material yang higienis, serta memperhatikan keselamatan pengguna dengan menambahkan penutup rangka. Berikut ini adalah sketsa desain alat penggiling adonan dapat dilihat pada Gambar 3.3 sketsa desain alat.

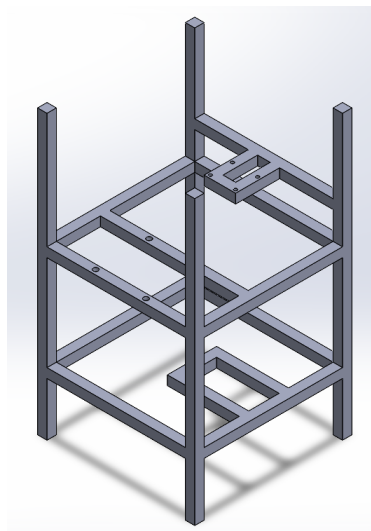


Gambar 3.3 Sketsa Desain Alat

Setelah merancang sketsa desain berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, langkah berikutnya adalah membuat komponen desain alat menggunakan *software SolidWorks 2021*.

3.4.3 Desain Rangka Alat Penggiling Adonan

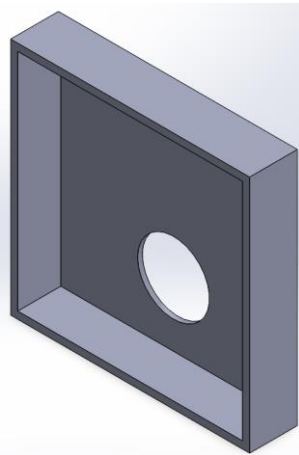
Rangka ini berfungsi sebagai struktur utama untuk tempat gilingan daging, *hopper* masuknya adonan, motor listrik, dan *gearbox*. Alat penggiling ini diharapkan memiliki rangka yang kokoh dan ringan agar mudah dipindahkan. Desain rangka alat penggiling adonan ditunjukkan pada Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Desain Rangka Alat Penggiling

3.4.4 Desain *Hopper*

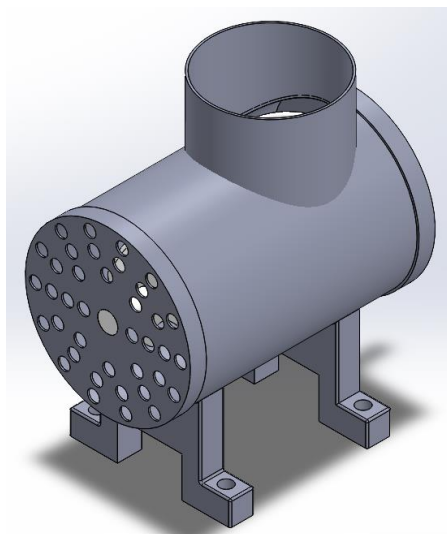
Hopper berfungsi sebagai tempat untuk memasukkan adonan ke dalam proses penggilingan. Komponen ini dirancang agar adonan dapat masuk ke mesin secara teratur dan terkendali, sehingga proses penggilingan berjalan lancar dan efisien. Desain *hopper* ditunjukkan pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 Desain *Hopper*

3.4.5 Desain Gilingan Daging

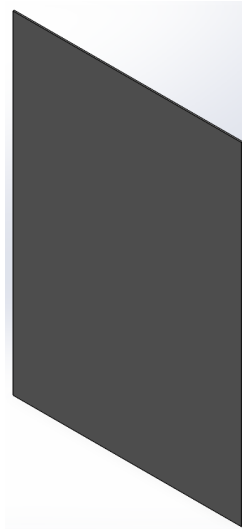
Gilingan daging berfungsi untuk menggiling adonan menjadi halus dan kalis. Desain gilingan daging ditunjukkan pada Gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.6 Desain Gilingan Daging

3.4.6 Desain Penutup Rangka

Penutup rangka berfungsi melindungi pengguna dari kontak langsung dengan motor dan sistem transmisi pada alat ini. Perlindungan ini penting untuk menjaga keselamatan pengguna selama penggunaan alat, serta mengurangi risiko cedera akibat bersentuhan dengan komponen yang bergerak. Desain penutup rangka ditunjukkan pada Gambar 3.7 berikut.



Gambar 3.7 Desain Penutup Rangka

3.5 Alat dan Bahan

Pada perancangan alat ini, terdapat berbagai alat dan bahan-bahan beserta fungsinya yang digunakan untuk membantu penulis dalam mewujudkan pembuatan alat penggiling adonan. Dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.1 Peralatan Yang Digunakan

No	Peralatan	Fungsi
1.	Laptop	Perangkat utama dalam melaksanakan tahap pra-perancangan
2.	<i>Solidworks 2021</i>	Perangkat lunak yang digunakan untuk merancang desain alat.
3.	Las	Menyambung material yang terbuat dari logam

Tabel 3.2 Peralatan Yang Digunakan

4.	Gerinda	Memotong bahan-bahan
5.	Meteran	Mengukur panjang dan lebar dari bagian yang akan dipotong
6.	Obeng dan kunci pas	Memasang, melepas baut dan mur
7.	Mesin bor	Melubangi material
8.	<i>Safety glasses</i>	Melindungi mata
9.	<i>Safety glove</i>	Melindungi tangan

Tabel 3.3 Bahan Yang Digunakan

No	Bahan	Fungsi
1.	Besi <i>hollow</i>	Pembuatan rangka alat
2.	<i>Stainless steel</i>	Material yang bersentuhan langsung dengan adonan
3.	Gilingan daging	Penggiling adonan
4.	Motor listrik	Penggerak transmisi
5.	<i>Gearbox</i>	Mengurangi putaran motor
6.	<i>Pulley dan v-belt</i>	Transmisi yang digunakan pada alat
7.	Pelat besi	Penutup rangka alat

3.6 *Prototype*

Proses ini bertujuan untuk mengimplementasikan hasil desain perancangan menjadi sebuah alat utuh yang dapat digunakan, serta untuk mengetahui kemampuan alat yang akan dibuat. Berikut adalah langkah-langkah dalam proses pembuatan alat:

3.6.1 Proses Pembuatan Rangka Alat

Pada proses pembuatan alat, langkah pertama dimulai dengan pembuatan rangka alat. Rangka tersebut terbuat dari material besi *hollow* dengan ukuran 30x30x1,7 mm, dan ukuran rangka alat ini adalah panjang 500 mm, lebar 500 mm

dan tinggi 1000 mm. Proses pembuatan rangka alat dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.8 Proses Pembuatan Rangka

Setelah selesai melakukan proses pengukuran, pemotongan, dan pengelasan besi *hollow*, rangka alat penggiling berhasil dibuat seperti pada Gambar 3.9 berikut.



Gambar 3.9 Hasil Rangka Alat Penggiling

3.6.2 Proses Pemasangan Komponen

Proses pemasangan komponen diawali dengan memasang gilingan daging, setelah itu memasang *gearbox*, selanjutnya memasang konektor *reducer*, kemudian memasang motor listrik, serta terakhir memasang *pulley* dan *v-belt*. Proses pemasangan komponen dapat dilihat pada Gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.10 Proses Pemasangan Komponen

3.6.3 Proses Pemasangan Penutup Rangka

Proses pemasangan penutup rangka dimulai dengan mengelas pelat besi pada bagian kiri, depan dan belakang alat, kemudian pada bagian kanan alat pelat besi dipasang dengan baut agar mudah untuk perawatan dan pergantian komponen alat. Proses pemasangan penutup rangka dapat dilihat pada Gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11 Pemasangan Penutup Rangka

3.6.4 Proses Pemasangan *Hopper*

Proses pemasangan *hopper* dilakukan dengan memasang menggunakan baut agar mudah dilepas pasang jika ingin membersihkan *hopper*. Proses pemasangan *hopper* dapat dilihat pada Gambar 3.12 berikut.



Gambar 3.12 Proses Pemasangan *Hopper*

3.6.5 Proses *Finishing*

Proses *finishing* dilakukan dengan pengecatan pada rangka alat dan sekeliling alat. Pengecatan ini menggunakan cat khusus untuk besi berwarna biru pada rangka dan penutupnya. Proses pengecatan alat dapat dilihat pada Gambar 3.13 berikut.

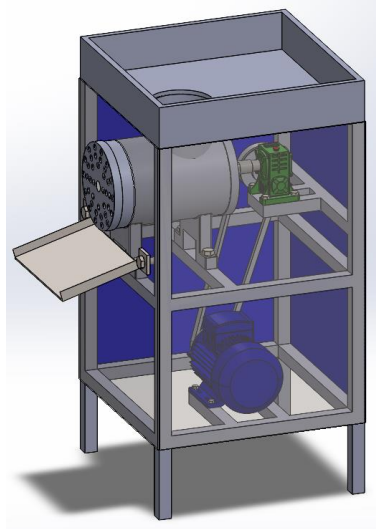


Gambar 3.13 Proses Pengecatan Alat

3.7 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat penggiling adonan ini adalah mengubah energi listrik menjadi energi gerak mekanik. Energi gerak mekanik ini dihasilkan oleh motor induksi yang terhubung dengan sistem transmisi berupa *pulley* dan *v-belt*, yang kemudian terhubung ke *gearbox*. *Gearbox* berfungsi untuk mengurangi kecepatan, kemudian *gearbox* dan gilingan daging dihubungkan dengan konektor *reducer*

sehingga dapat menggerakkan gilingan daging. Dengan demikian, alat ini dapat menggiling adonan dengan efektif. Ilustrasi kerja alat penggiling adonan dapat dilihat pada Gambar 3.14 berikut.



Gambar 3.14 Ilustrasi Kerja Alat

3.8 Cara Mengoperasikan Alat

Berikut merupakan cara mengoperasikan alat penggiling adonan:

1. Pastikan alat dalam keadaan *off*.
2. Siapkan adonan yang akan digiling.
3. Memutar *switch on* yang terletak di samping alat untuk menyalakannya.
4. Memasukkan adonan ke lubang gilingan.
5. Menyiapkan wadah untuk hasil penggilingan agar adonan tidak terjatuh.
6. Menekan adonan dengan alat bantu seperti kayu berbentuk tabung.
7. Setelah adonan sudah habis, matikan alat dengan memutar *switch off*.
8. Bersihkan alat setelah selesai digunakan.

3.9 Pengujian Alat Penggiling Adonan

Pengujian alat penggiling adonan dilakukan menggunakan singkong, kentang, adonan komposisi 60:40 dan adonan komposisi 70:30. Pengujian dilakukan dengan cara menggiling adonan satu persatu untuk melihat hasil gilingan sudah baik atau belum.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Transmisi Daya

4.1.1 Perhitungan Torsi Motor

$$T = \frac{(5252 \times P)}{N}$$

$$T = \frac{(5252 \times 0,5)}{1400}$$

$$T = 1,9 \text{ Nm}$$

Dari perhitungan di atas didapat torsi yang dibutuhkan untuk motor ini sebesar 1,9 Nm.

4.1.2 Perhitungan Kecepatan Motor

$$N = \frac{(5252 \times P)}{T}$$

$$N = \frac{(5252 \times 0,5)}{1,9}$$

$$N = 1400 \text{ rpm}$$

Dengan daya motor sebesar 0,5 HP dan torsi 1,9 Nm, kecepatan putaran motor yang dibutuhkan sebesar 1400 rpm.

4.1.3 Perhitungan Kekuatan Motor

$$P = \frac{(T \times N)}{5252}$$

$$P = \frac{(1,9 \times 1400)}{5252}$$

$$P = 0,5 \text{ HP}$$

Daya motor yang dibutuhkan untuk mencapai torsi 1,9 Nm pada kecepatan putaran 1400 rpm sebesar 0,5 HP.

4.1.4 Perhitungan Daya Motor Yang Direncanakan

$$P = 0,5 \text{ HP} \times 0,745 = 0,372 \text{ kW}$$

Maka:

$$P_d = P \times F_c$$

$$P_d = 0,372 \times 1,3$$

$$P_d = 0,483 \text{ kW}$$

$$P_d = 483 \text{ Watt}$$

Dari perhitungan di atas didapat daya motor yang direncanakan sebesar 483 Watt.

4.1.5 Perhitungan Panjang *Belt*

$$L = 2C + (D1 + D2) + (D2 - D1)$$

$$L = 2 \times 355 + (50,8 + 101,6) + (101,6 - 50,8)$$

$$L = 710 + 152,4 + 50,8$$

$$L = 913,2 \text{ mm}$$

Dari perhitungan di atas didapat panjang *belt* sebesar 913,2 mm.

4.1.6 Perhitungan Putaran *Pulley* Yang Digerakkan

$$N2 = \frac{N1 \times D1}{D2}$$

$$N2 = \frac{1400 \times 50,8}{101,6}$$

$$N1 = 700 \text{ rpm}$$

Dari perhitungan di atas didapat putaran *pulley* yang digerakkan sebesar 700 rpm.

4.1.7 Perhitungan Jumlah Putaran *Output Gearbox*

$$n_{\text{output}} = \frac{n_{\text{input}}}{\text{Gear Ratio}} \text{ rpm}$$

$$n_{\text{output}} = \frac{700}{10} \text{ rpm}$$

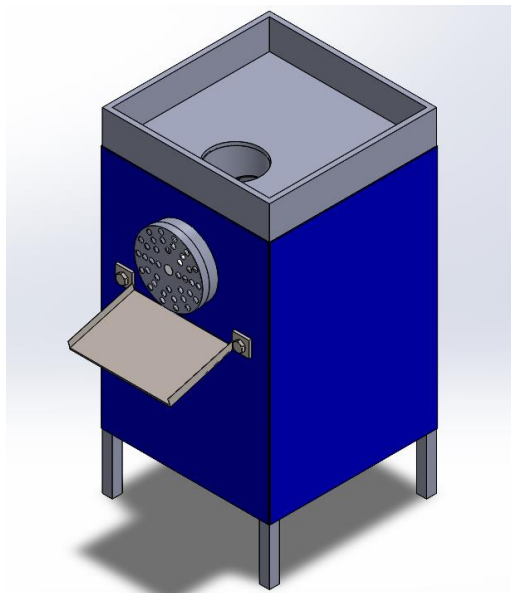
$$n_{\text{output}} = 70 \text{ rpm}$$

Dari Perhitungan di atas didapat putaran *output gearbox* sebesar 70 rpm.

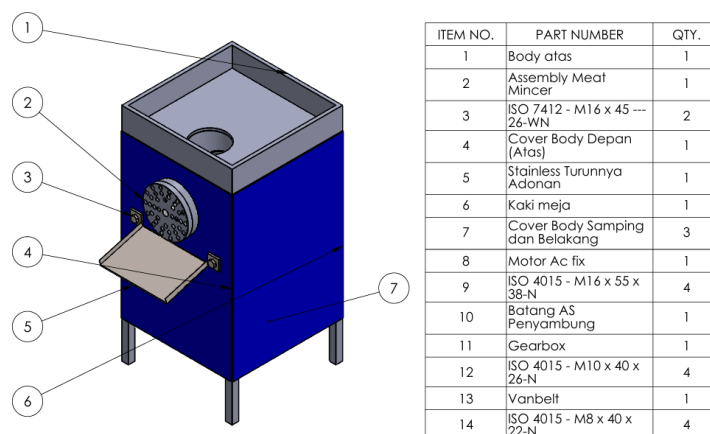
4.2 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat

4.2.1 Hasil Perancangan Alat

Pada tahap ini setelah menyelesaikan perancangan semua desain komponen, langkah berikutnya adalah merakit seluruh komponen desain tersebut menjadi satu kesatuan. Hal ini dilakukan untuk mempermudah visualisasi alat yang akan dibuat. Berikut ini adalah hasil rancangan alat penggiling adonan dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Hasil Desain Alat Penggiling Adonan



Gambar 4.2 Keterangan Komponen Desain Alat Penggiling Adonan

Gambar 4.2 merupakan keterangan komponen-komponen desain yang digunakan pada alat penggiling.

4.2.2 Hasil Pembuatan Alat

Setelah semua komponen alat penggiling adonan selesai dibuat sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan, tahap selanjutnya adalah merakit komponen-komponen tersebut menjadi satu unit agar alat siap untuk dioperasikan. Komponen yang dirakit meliputi rangka alat, penggiling daging, *hopper* masuknya adonan dari *stainless steel*, *gearbox reducer*, penutup rangka, dan motor listrik. Hasil akhir dari pembuatan alat penggiling adonan dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Hasil Akhir Alat Penggiling Adonan

4.2.3 Rincian Biaya

Rincian biaya yang diperlukan dalam pembuatan alat penggiling adonan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rincian Biaya Pembuatan Alat Penggiling

No	Part	Spesifikasi Bahan	Kebutuhan	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
1	<i>Hopper</i> Masuknya Adonan	Plat <i>Stainless Steel</i> 1 mm	0,2 m	Lembar	700.000	140.000
2	<i>Frame</i>	<i>Stall</i> Besi 30 x 30 x 1,7	2	Batang	140.000	280.000
3	Motor Listrik	Dinamo ½ HP FUDU	1	Buah	820.000	820.000
4	<i>Meat Mincer/Penggiling Daging</i>	<i>Meat Mincer</i> No 22	1	Buah	230.000	230.000
5	<i>Gear Box Speed Reducer</i>	<i>Gear Box Speed Reducer Bartex</i> WPA 50 Ratio 1:10	1	Buah	570.000	570.000
6	<i>Pulley</i> Pada Motor	<i>Pulley</i> A1 3"	1	Buah	20.000	20.000
7	<i>Pulley</i> Pada <i>Speed Reducer</i>	<i>Pulley</i> A1 6"	1	Buah	60.000	60.000
8	<i>V-Belt</i>	<i>V-Belt</i> A	1	Buah	45.000	45.000
9	Konektor <i>Reducer</i>	Kopel Besi	1	Buah	60.000	60.000

Tabel 4.2 Rincian Biaya Pembuatan Alat Penggiling

10	<i>Cover</i>	Plat Besi 0,8 mm	1	Lembar	350.000	350.000
11	Cat Besi	<i>Steel Glossy</i>	1	KG	97.000	97.000
12	Minyak Cat	Thiner	3	Liter	26.000	78.000
13	Kawat Las Besi	NK 2,6 mm	1	KG	30.000	30.000
14	Kawat Las <i>Stainless</i>	<i>Filler Argon 1,5 mm</i>	0,5	KG	55.000	27.500
15	Gas	Gas <i>Argon</i>	0,25	Tabung	300.000	75.000
16	Gerinda	Batu Gerinda 4"	2	Buah	10.000	20.000
					Jumlah	2.902.500

4.3 Test

Pada tahap *test* ini merupakan tahapan terakhir dalam metode *design thinking process* sekaligus tahapan akhir dari perancangan alat. Pengujian alat dilakukan dengan mendemonstrasikan cara kerja alat kepada Ibu Etty sebagai pemilik UMKM, sehingga hasil dari alat penggiling yang telah dibuat dapat langsung dilihat. Selain pengujian, juga dilakukan analisis untuk mengidentifikasi apakah alat ini memiliki kekurangan atau masalah.

Pengujian pertama dilakukan dengan menggiling singkong dan kentang untuk memastikan bahwa alat berfungsi dengan baik, termasuk penggiling yang dapat menggiling adonan dengan optimal dan motor listrik yang bekerja dengan efektif. Jika hasil pengujian pertama menunjukkan bahwa alat tidak memiliki kekurangan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba penggilingan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Proses Uji Coba

Tetapi setelah dilakukan proses uji coba menggunakan singkong dan kentang, ternyata terdapat permasalahan pada alat berupa adonan yang tersumbat, karena ukuran lubang saringan gilingan yang terlalu kecil ukuran 5 mm yang mengakibatkan adonan tersumbat sehingga solusinya yaitu mengganti dengan ukuran 8 mm. Berikut merupakan solusi untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengganti saringan gilingan.



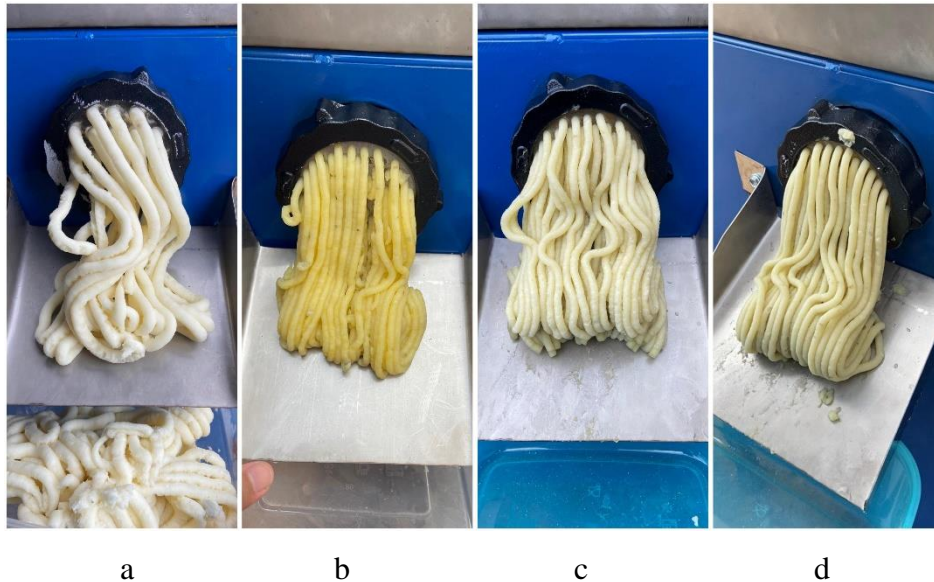
a) Sebelum



b) Sesudah

Gambar 4.5 Penggantian Saringan Gilingan

Berikut merupakan hasil uji coba penggilingan adonan singkong dan kentang, pengujian dilakukan dengan cara melakukan penggilingan secara bergantian mulai dari penggilingan singkong, lalu penggilingan kentang, selanjutnya penggilingan perbandingan 60:40, dan yang terakhir penggilingan perbandingan 70:30.



Gambar 4.6 Hasil Uji Coba Penggilingan Adonan

Keterangan:

- a. Hasil uji coba penggilingan singkong
- b. Hasil uji coba penggilingan kentang
- c. Hasil uji coba penggilingan perbandingan 60 (singkong):40 (kentang)
- d. Hasil uji coba penggilingan perbandingan 70 (singkong):30 (kentang)

Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Penggilingan Adonan

Percobaan	
Bahan Adonan	Hasil Percobaan
Singkong	Baik
Kentang	Baik
60 (singkong):40 (kentang)	Baik
70 (singkong):30 (kentang)	Baik

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa semua hasil uji coba penggilingan sudah baik.

4.4 Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan pada pengujian yang telah dilakukan dan menemukan solusi yang efektif dengan mengganti saringan gilingan ukuran 5 mm dan menggantinya dengan ukuran yang lebih besar yaitu 8 mm, pada percobaan tersebut sudah tidak ada adonan yang tersumbat, dengan demikian perancangan alat yang dibuat sudah tidak terdapat permasalahan.

Pada pembuatan alat ini didasari oleh permasalahan yang terjadi pada masyarakat, hal tersebut dialami oleh Ibu Etty selaku pemilik UMKM industri rumahan berupa olahan makanan di Desa Lungguhrejo, Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Permasalahan yang dialami oleh Ibu Etty berupa alat penggiling yang menggunakan mesin diesel yang mengeluarkan asap berbahaya jika mengenai adonan keripik tersebut, dan material pada alat yang dipakai tidak menggunakan material yang aman untuk makanan berupa kayu dan *fiber* sehingga adonan dapat terkontaminasi. Oleh sebab itu, diperlukan suatu alat yang dapat menggiling adonan menggunakan material yang aman untuk makanan dan juga meningkatkan keamanan bagi penggunaannya.

Mekanisme dari alat ini adalah terdapat penggiling daging yang digerakkan oleh motor listrik 483 Watt yang telah dikurangi kecepatannya melalui *gearbox* sehingga kecepatan maksimalnya sebesar 70 rpm. Pembuatan alat ini dibuat menggunakan material yang aman untuk makanan, yaitu *stainless steel* pada bagian yang bersentuhan langsung dengan adonan. Demi meningkatkan keamanan bagi pengguna, sistem transmisi ditempatkan di dalam rangka alat dan dilengkapi penutup di sekelilingnya, sehingga alat ini aman saat digunakan.

4.4.1 Perhitungan Kapasitas Produksi

Diketahui:

$$B_0 = 2000 \text{ gram}$$

$$t = 225 \text{ detik}$$

$$k_a = \frac{B_0}{t} \times 3600$$

$$k_a = \frac{2000}{225} \times 3600$$

$$k_a = 32000 \text{ gram/jam}$$

$$k_a = 32 \text{ kg/jam}$$

Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan alat penggiling adonan memiliki kapasitas produksi sebesar 32 kg/jam.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perancangan dan pengujian alat yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat penggiling yang dibuat efektif untuk menggiling adonan dengan baik dan material yang digunakan aman untuk makanan berupa *stainless steel* 304.
2. Mampu meningkatkan keamanan bagi pengguna dengan meletakkan transmisi di dalam rangka alat dan menambahkan penutup pada rangka alat.
3. Alat penggiling dapat menggiling adonan dengan cepat, memiliki kapasitas produksi sebesar 32 kg/jam.

5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya

Adapun beberapa hal yang dapat menjadi saran untuk peneliti selanjutnya dan dalam proses penggilingan adonan adalah sebagai berikut:

1. Memilih saringan gilingan yang sesuai agar hasil gilingan dapat tergiling dengan baik.
2. Mengembangkan berbagai variasi bahan dasar adonan untuk pembuatan keripik.

DAFTAR PUSTAKA

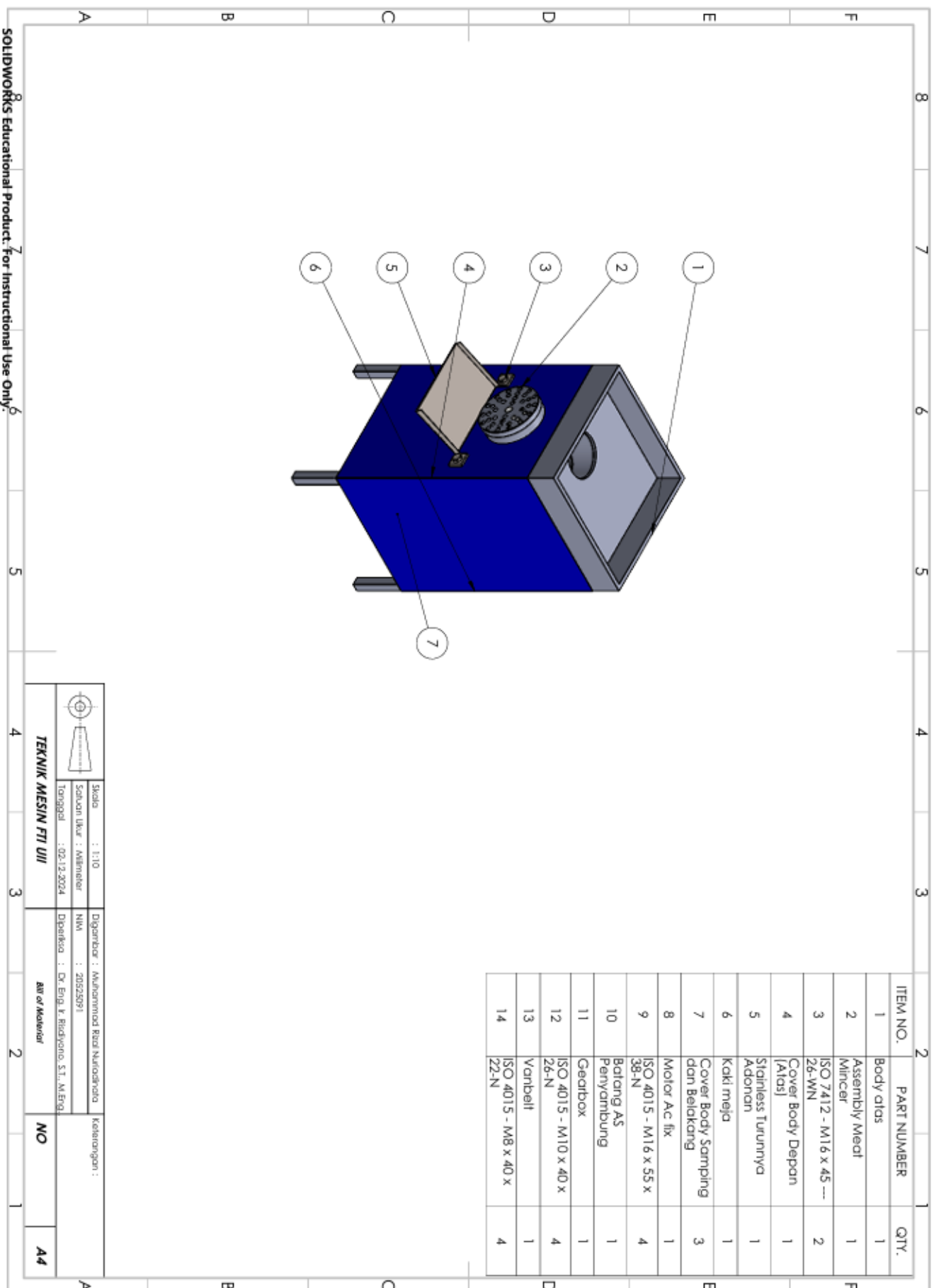
- BPS. 2018. Produksi Ubi Kayu Menurut Provinsi (Ton) 2015-2018. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/880> Diakses tanggal 27 Februari 2018.
- Daryanto, . (1988). *Pengetahuan Dasar Teknik* . Jakarta: Bina Aksara.
- Damara, A., & Kurnia, Y. (2020). *Analisis Kapasitas Produksi dengan Metode CRP (Capacity Requirement Planning) pada Usaha Kecil Menengah Sehati di Kota Banjar*. 2. <https://doi.org/10.25157/jig.v2i01.2960>
- Dhita, D. (2024, Mei). *3 Manfaat Olahan Singkong Bagi Kesehatan Tubuh!* <https://fibercreme.com/3-manfaat-olahan-singkong-bagi-kesehatan-tubuh/>
- Hamid, A. (2019). *Peningkatan Omzet Produsen Kripik Singkong Di Desa Sana Laok Kecamatan Warupamekasan*. 2.
- Harsita, P. A., & Amam, A. (2019). *Analisis Sikap Konsumen Terhadap Produk Olahan Singkong*. 3. <https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v3i1.2469>
- Hastuti, A. P. (2023, Mei). *Mengetahui Pengertian, Manfaat, dan Tahapan Design Thinking*. <https://kelas.work/blogs/mengetahui-pengertian,-manfaat,-dan-tahapan-design-thinking>
- Husnunnisa, I. A. (2024, March 1). *Apa Itu Design Thinking? Ini Penerapan dan Manfaatnya Bagi Perusahaan*. <https://www.ruangkerja.id/blog/design-thinking>
- Jati, K., & Mustiadi, I. L. (2019). *Perencanaan Transmisi Pada Mesin Penggiling Bumbu Pecel*.
- Mandei, J. H., & Nuryadi, A. M. (2017). Pengaruh cara perendaman dan jenis kentang terhadap mutu keripik kentang. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 9(2), 123. <https://doi.org/10.33749/jpti.v9i2.3516>
- Munarko, H., & Sugiyono, S. (2019). Pengaruh Beberapa Bahan Baku Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Rengginang Singkong (Manihot utilissima Pohl). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 30(1), 20–27. <https://doi.org/10.6066/jtip.2019.30.1.20>
- Nurhasanah, I. (2023). Analisis Kadar Zat Besi (Fe) Pada Tepung Kulit Kentang. *Jurnal Ners*, 7(2), 1005–1008. <https://doi.org/10.31004/jn.v7i2.16783>

- Oktavia, O., & Rafie, M. I. (2018). *Analisa Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Struktur Atap Baja Ringan*. 5. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/view/30441/75676579602>
- Porawati, H., & Kurniawan, A. (2020). Modifikasi mesin penggiling daging (meat grinder) kapasitas 8 kg menggunakan motor listrik. *Jurnal Inovator*, 3(1), 20–24. <https://doi.org/10.37338/ji.v3i1.110>
- Purba, R. (2018, Oktober). *Design Thinking*.
- Ritonga, D. A. A., & Idris, M. (2017). *Karakteristik bahan steel 304 terhadap kekuatan impak benda jatuh bebas*. 6.
- Sendari, A. A. (2021, July 21). *15 Manfaat Kentang untuk Kesehatan, Kaya Serat dan Nutrisi*. <https://www.liputan6.com/hot/read/4612112/15-manfaat-kentang-untuk-kesehatan-kaya-serat-dan-nutrisi>
- Simbolon, P. M. R. (2024). *Rancang Bangun Mesin Pulper Kopi dengan Elektro Motor AC Penggerak Pulley Memanfaatkan Photovoltaic*. <https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/23660>
- Soeprapto, E. F., Cahyadi, D., & Hidayanto, A. F. (2018). Rancang Bangun Mesin Penggiling dan Potong Kerupuk Ikan dengan Menggunakan Gearbox. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.26578/jrti.v12i1.3536>
- Sofia, S. (2024a, April 22). *Plat Stainless Steel | Mengenal Jenis, Ukuran, dan Fungsinya*.
- Sofia, S. (2024b, September 10). *Besi Hollow | Mengenal Jenis, Ukuran dan Fungsinya*. <https://www.smsperkasa.com/blog/apa-itu-besi-hollow>
- Suwarto, S., & Sudirman, S. (2023). *Perancangan dan Pembuatan Mesin Tepat Guna (Mesin Pencuci dan Pengupas Kulit Kentang) Bertenaga Motor Listrik*. 16. <https://ejurnal.polnes.ac.id/index.php/mekanik/article/view/624/531>
- Yanuarmawan, D., & Irawan, D. (2019). *Rancang Bangun Alat Penggiling Singkong Untuk Meningkatkan Produksi Usaha Kerupuk Krecek Sermier Artama Di Desa Grogol Kediri*.

Zahra, S. (2022). *“Definisi, Kriteria dan Konsep UMKM.*
<https://doi.org/10.31219/osf.io/8qg5z>

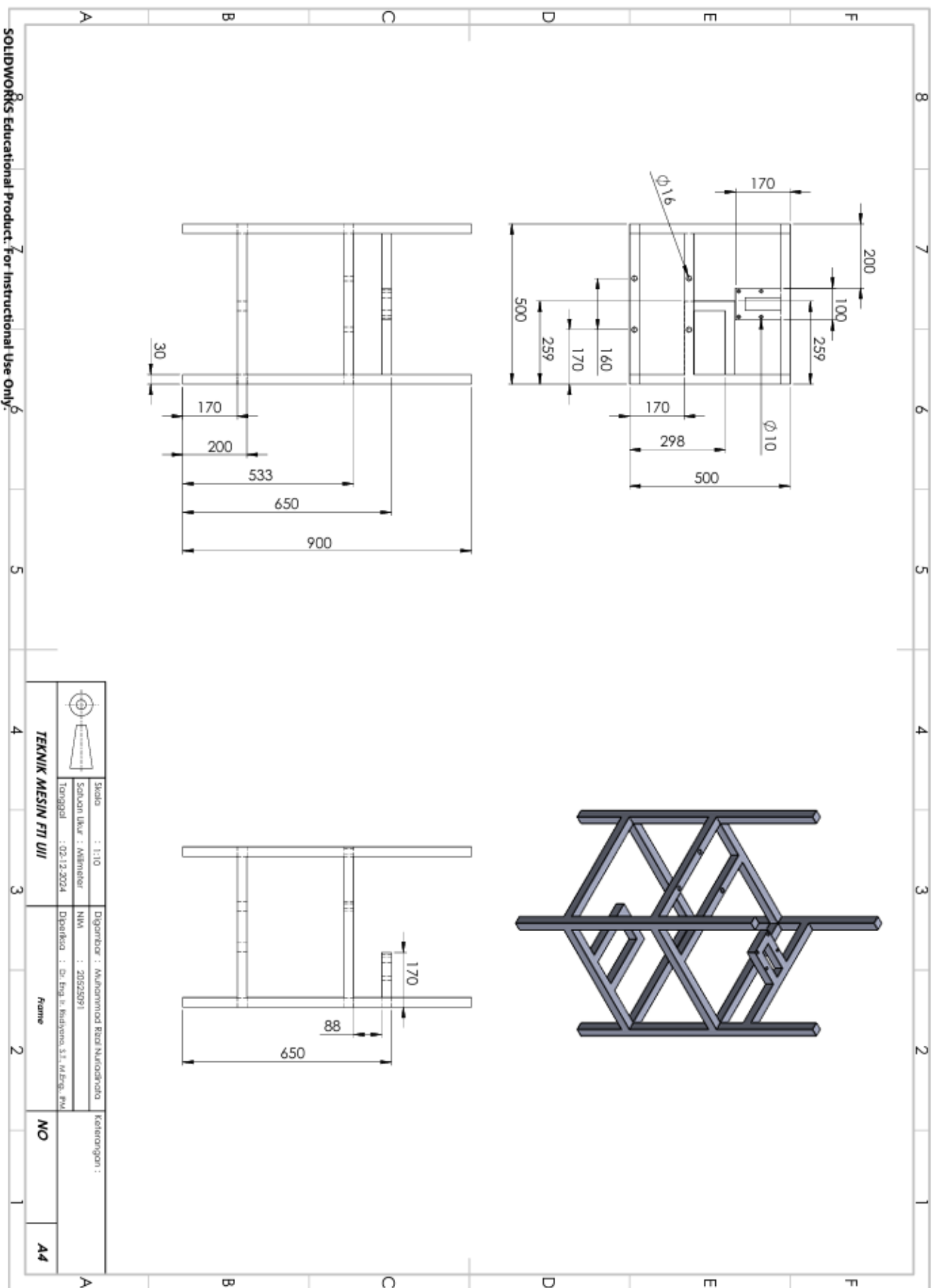
LAMPIRAN






ITEM NO.	PART NUMBER	QTY.
1	Body atas	1
2	Assembly Mechl Mincer	1
3	ISO 7412 - M16 x 45 --- 26-WIN	2
4	Cover Body Depan [Alas]	1
5	Stainless Turunnya Adonan	1
6	Kaki meja	1
7	Cover Body Samping dan Belakang	3
8	Motor Ac fix	1
9	ISO 4015 - M16 x 55 x 38-N	4
10	Batang AS Penyambung	1
11	Gearbox	1
12	ISO 4015 - M10 x 40 x 26-N	4
13	Vanbell	1
14	ISO 4015 - M8 x 40 x 22-N	4

		Skala : 1:10 Satuan Ukur : Meter Tanggal : 02.12.2024		Disetujui : Muhammad Rizki Nurroshida NIM : 20525091 Diperiksa : Dr. Eng. K. Ridwan, S.T., M.Eng.		Keterangan :	
TEKNIK MESIN FTI UIR				<i>Rizki Nurroshida</i>		NO	AA



SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.

	Skala : 1:10	Digambar : Muhammad Rizal Nurhidayat	Keterangan :
	Sajian Lukis : Mekanis	NIM : 20525091	
Tenggpal : 02.12.2024		Diperiksa : Dr. Eng. Ir. Kristomo S.T., M.Eng., Ph.D.	NO
TEKNIK MESIN FTI UI		Frame	

8

7

6

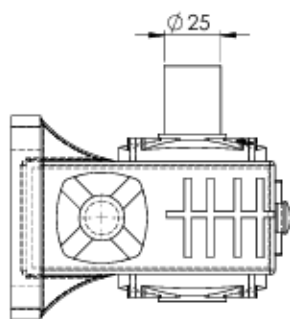
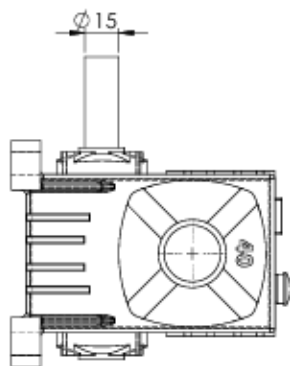
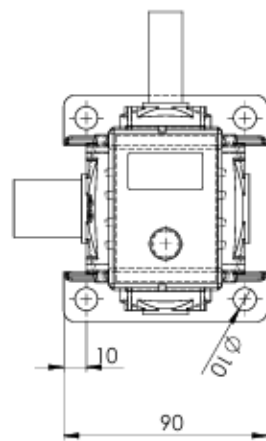
5

4

3

2

1



A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F



TEKNIK MESIN FTI UII

4

3

2

1

Skala : 1:2

Solusi Akhir : Alvin Rivaldi

Tanggal : 02.12.2024

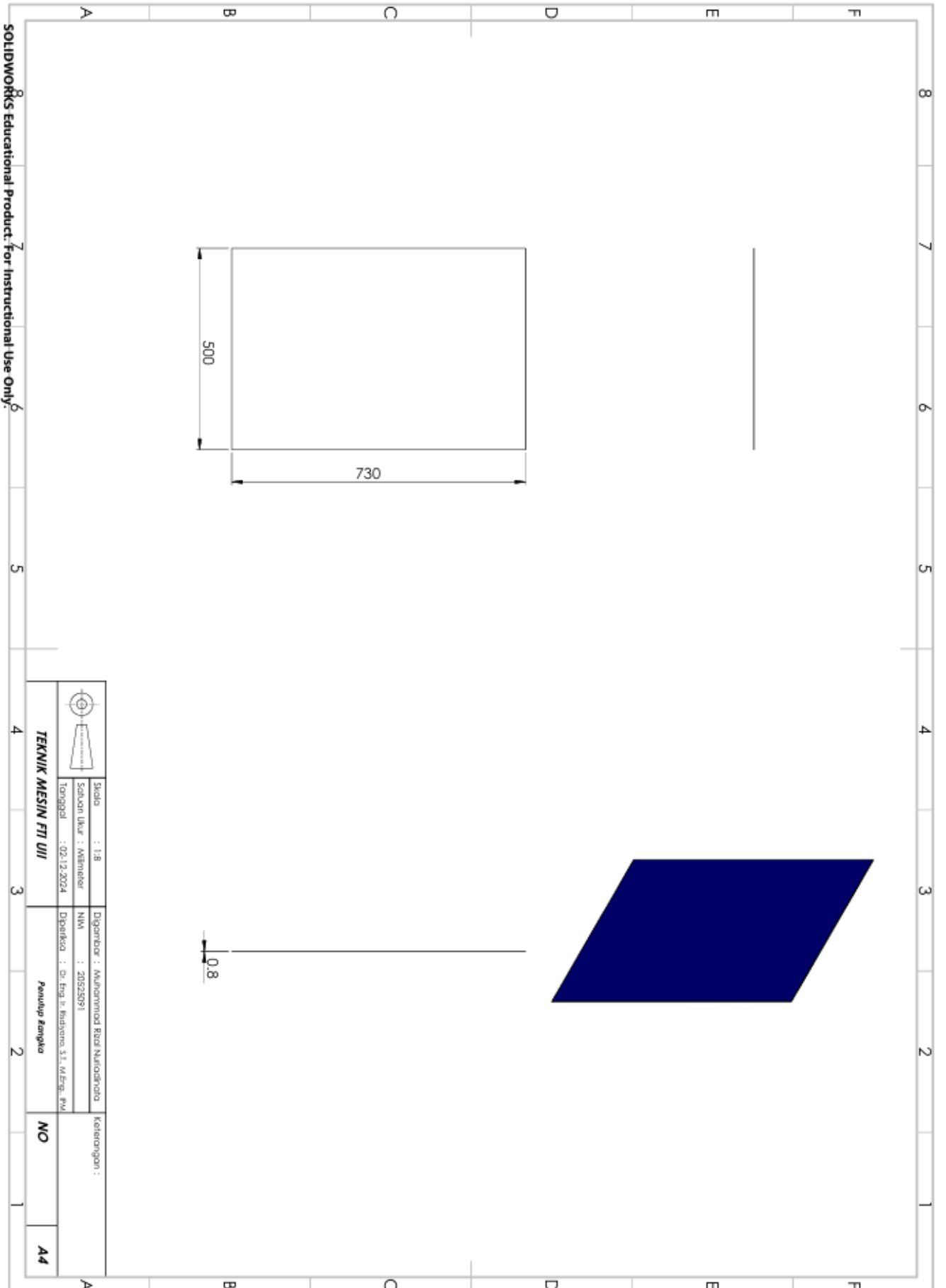
Diperiksa : Dr. Eng. Ir. Kristanto, S.T., M.Eng., Ph.D.

Gearbox

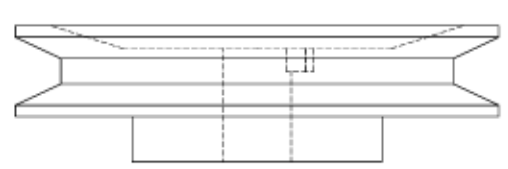
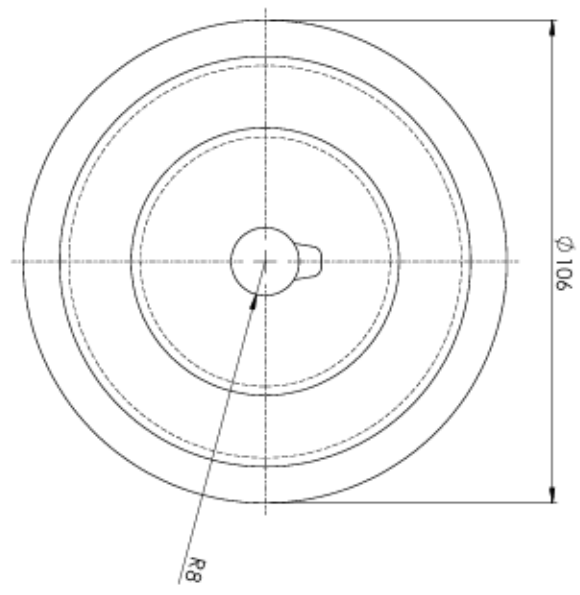
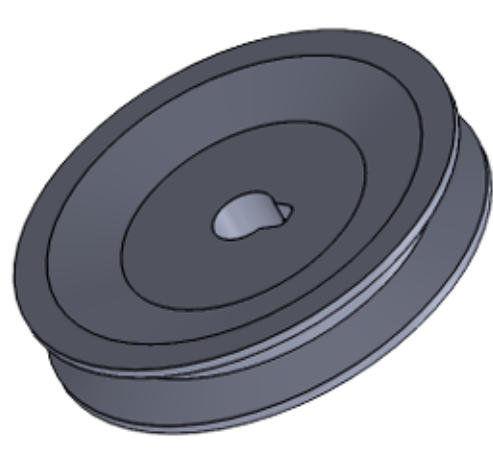
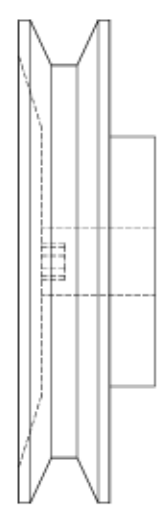
Kelompokan :

NO

A4



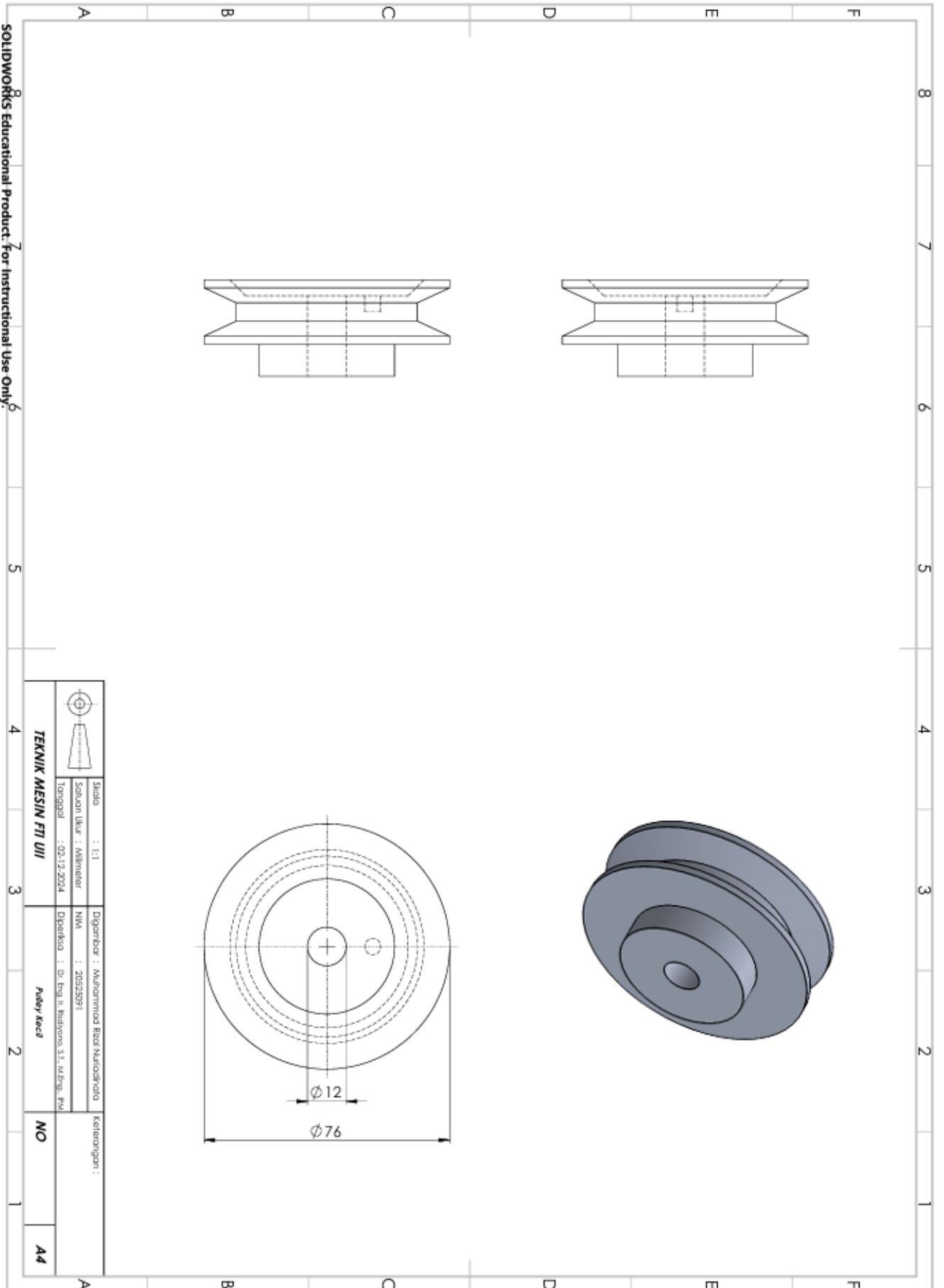
8 7 6 5 4 3 2 1



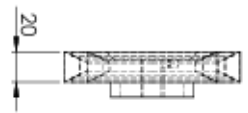
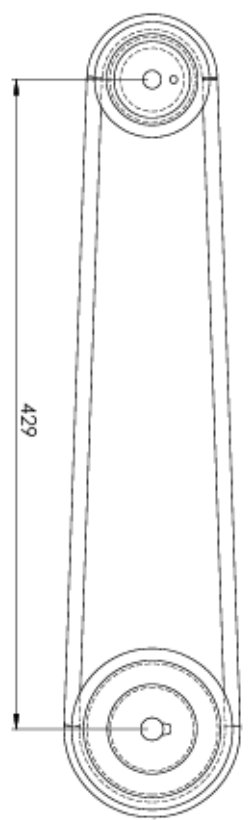
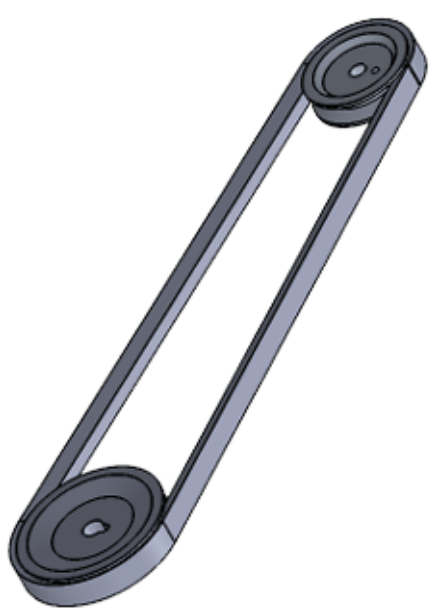
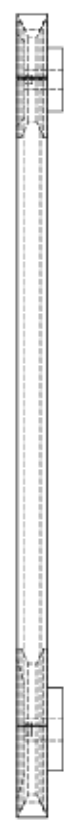
SOLIDWORKS Educational Product. For Instructional Use Only.

		Skala : 1:1 Satuan Ukur : Milimeter Tanggal : 02.12.2024	Disiapkan : Dr. Eng. H. Budhyono, S.T., M.Eng., Ph.D. NIM : 20022091	Keterangan : Pulley Besar	NO	A4
TEKNIK MESIN FTI UIR						


A B C D E F A B C D E F



8 7 6 5 4 3 2 1



A B C D E F

	Skala : 1:3	Digambar : Muhammad Rizki Nuradhyata	Keterangan :
	Satuan Ukur : Milimeter	NIM : 20022091	
Tanggal : 02.12.2024		Diperiksa : Dr. Eng. Ir. Endyana S.T., M.Eng., Ph.D	NO A4
TEKNIK MESIN FTI UIR		V-belt	