

**RANCANG BANGUN ALAT PENIRIS MINYAK BAWANG  
GORENG SEMI OTOMATIS GUNA MENINGKATKAN  
PRODUKTIVITAS DI INDUSTRI RUMAHAN RENGGANIS**

**TUGAS AKHIR**

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



**Disusun Oleh:**

**Nama : Achmad Zimam Rifqi Maula**  
**No. Mahasiswa : 14525106**  
**NIRM : 2014071965**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2021**

## PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, Achmad Zimam Rifqi Maula menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Peniris Minyak Bawang Goreng Semi Otomatis Guna Meningkatkan Produktivitas di Industri Rumahan Rengganis” ini adalah hasil dari tulisan saya sendiri. Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam laporan tugas akhir ini tidak terdapat tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat, pendapat, atau pemikiran dari penulisan lain yang saya akui sebagai tulisan sendiri atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya.

Yogyakarta, 16 September 2021



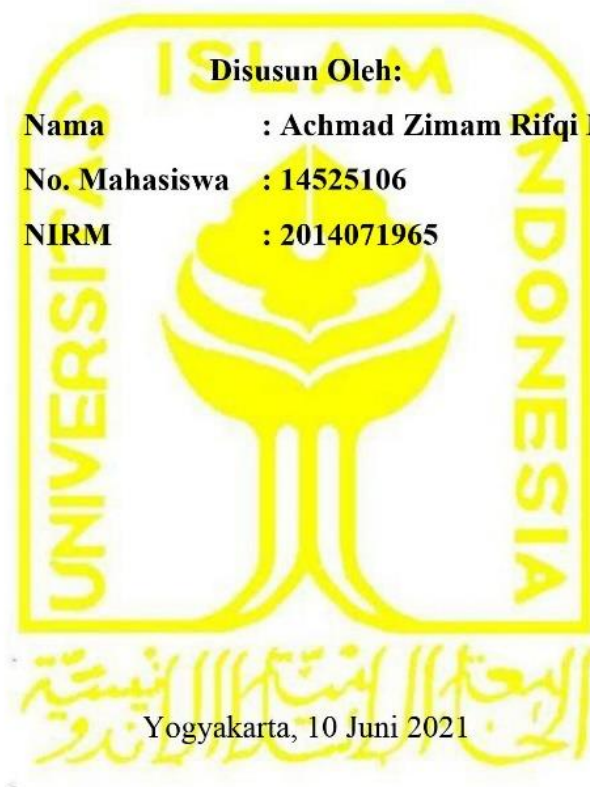
**Achmad Zimam Rifqi Maula**

14525106

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

**RANCANG BANGUN ALAT PENIRIS MINYAK BAWANG  
GORENG SEMI OTOMATIS GUNA MENINGKATKAN  
PRODUKTIVITAS DI INDUSTRI RUMAHAN RENGGANIS**

**TUGAS AKHIR**



Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

Faisal Arif Nurgesang, S.T., M.Sc

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**RANCANG BANGUN ALAT PENIRIS MINYAK BAWANG  
GORENG SEMI OTOMATIS GUNA MENINGKATKAN  
PRODUKTIVITAS DI INDUSTRI RUMAHAN RENGGANIS**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh:**

**Nama : Achmad Zimam Rifqi Maula**

**No. Mahasiswa : 14525106**

**NIRM : 2014071965**

**Tim Penguji**

Faisal Arif Nurgesang, S.T., M.Sc.

Ketua

Tanggal : 16 September 2021

Purtojo, ST, M.Sc

Anggota I

Tanggal : 8 September 2021

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

Anggota II

Tanggal : 8 September 2021

Mengetahui



Ketua Jurusan Teknik Mesin

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



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kehadiran Allah SWT serta atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya sampaikan rasa syukur saya kepada:

Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunia-Nya maka skripsi ini dapat selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Allah SWT Tuhan semesta alam yang mengabulkan segala doa.

Ayah dan ibu tercinta yang selalu memberikan doa, semangat serta memberikan kasih sayang yang tidak akan lekang oleh waktu yang tidak mungkin bisa dibalas dengan apapun.

Dosen-dosenku dan para staf UII yang selalu memberikan arahan baik dalam masa kuliah maupun saat pengerjaan tugas akhir ini.

Keluargaku, saudara-saudaraku, sahabat-sahabatku, rekan-rekan Teknik Mesinku yang selalu mendukung dan selalu memberi semangat serta masukan yang membuat diri menjadi lebih baik.

## HALAMAN MOTTO

“Kesempatan dan peluang tidak tercipta begitu saja. Kamu yang menciptakannya.” (Chris Grosser)

“Aku tidak gagal. Aku hanya menemukan 10 ribu cara yang tidak bekerja.” (Thomas Edison)

“Tidak penting seberapa lambat Anda melaju, selagi Anda tidak berhenti.” (Confucius)

المعهد الإسلامي  
الاستدرا الأندلسي

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji Syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat yang luar biasa memberikan kesehatan, kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Peniris Minyak Untuk Produksi Bawang Goreng Semi Otomatis Guna Meningkatkan Produktivitas di Industri Rumahan Rengganis” dapat terselesaikan.

Adapun Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi sebagai kelulusan strata satu (S1) Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari peranan dan bantuan beberapa pihak. Adapun dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan semangat dan doa selama pengerjaan Tugas Akhir ini berlangsung.
2. Ketua program studi Teknik Mesin UII, Bapak Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng.
3. Dosen pembimbing I Bapak Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng. dan Dosen pembimbing II Bapak Faisal Arif Nurgesang S.T., M.Sc. yang telah memberikan banyak saran serta masukan selama pengerjaan tugas akhir ini berlangsung.
4. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
5. Rekan tugas akhir Muhammad Fadlan Bimara Siregar yang telah bekerja sama dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Seluruh keluarga Teknik Mesin yang telah memberikan bantuan maupun saran ketika proses pengerjaan tugas akhir berlangsung.
7. Dan semua pihak yang telah mendukung penyusunan laporan penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Laporan tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi bermanfaat baik untuk seluruh pihak. Namun penulis sadar bahwa masih banyak terdapat banyak

kesalahan dan kekeliruan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Untuk itu, penulis mohon maaf dan berharap adanya kritik dan saran yang membangun demi terciptanya laporan tugas akhir yang lebih baik.

Wassalamuailaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 6 Juni 2021

Achmad Zimam Rifqi Maula





## ABSTRAK

Bawang goreng merupakan makanan khas Indonesia yang dapat digunakan sebagai penyedap rasa maupun pelengkap berbagai masakan. Bawang goreng pada umumnya dibuat dari irisan bawang mentah kemudian digoreng hingga matang. Setelah digoreng, perlu dilakukan penirisan agar kandungan minyaknya berkurang. Di industri rumahan Rengganis, proses penirisan bawang yang telah digoreng masih dilakukan secara manual sehingga massa minyak yang dapat ditiriskan hanya sebesar 17% dan kapasitas yang dihasilkan sebesar 1,5 kg/jam. Oleh karena itu, diperlukan sebuah penelitian dan perancangan untuk membuat sebuah alat yang dapat digunakan sebagai peniris minyak bawang goreng agar dapat menghasilkan bawang goreng yang lebih rendah kadar minyaknya dan lebih tinggi produktivitasnya. Dari perancangan yang dilakukan, telah berhasil dibuat sebuah alat peniris minyak bawang goreng yang memiliki kapasitas 5 kg/jam yang dapat dioperasikan secara semi otomatis dengan hasil akhir massa minyak yang ditiriskan sebesar 42%.

Kata kunci : bawang goreng, alat peniris minyak

## ABSTRACT

*Fried onion is a typical Indonesian food that can be used as a flavoring or as a complement to various dishes. Fried onions are generally made from sliced raw onions and then fried until cooked. After frying, it needs to be drained so that the oil content is reduced. In the Rengganis home industry, the process of draining fried onions is still done manually so that the mass of oil that can be drained is only 17% and the resulting capacity is 1.5 kg/hour. Therefore, a research and design is needed to make a tool that can be used as a frying onion oil drainer in order to produce fried onions with lower oil content and higher productivity. From the design carried out, a frying onion oil drainer has been successfully made which has a capacity of 5 kg/hour which can be operated semi-automatically with the final result of drained oil mass of 42%.*

*Keyword : Shallots, Fried Onions, Fried Onion Drainer*

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan .....	2
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Kajian Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	5
2.2.1 Motor Listrik .....	6
2.2.2 Motor Servo .....	7
2.2.3 Daya dan Torsi Motor .....	7
2.2.4 Puli dan Sabuk .....	8
2.2.5 Stainless Steel 304 .....	10
2.2.6 Bantalan atau bearing .....	11
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	12
3.1 Alur Penelitian .....	12
3.2 Observasi .....	13

3.3	Penentuan Kriteria Desain Alat .....	14
3.4	Alat dan Bahan.....	16
3.4.1	Alat .....	16
3.4.2	Bahan .....	18
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Perancangan .....	23
4.1.1	Bodi Utama.....	23
4.1.2	Spinner.....	24
4.1.3	Corong .....	24
4.1.4	Penyaring .....	25
4.1.5	Dudukan Motor Listrik.....	26
4.1.6	Dudukan Motor Servo .....	27
4.1.7	<i>Assembly</i> Desain .....	28
4.2	Perhitungan .....	28
4.2.1	Perhitungan Motor Listrik .....	28
4.2.2	Perhitungan Puli .....	30
4.2.3	Perhitungan Poros.....	31
4.2.4	Perhitungan Motor Servo .....	34
4.3	Pembuatan Alat.....	35
4.3.1	Pembuatan Bodi Utama.....	35
4.3.2	Pembuatan Tabung Spinner.....	36
4.3.3	Pembuatan Corong .....	37
4.3.4	Pembuatan Penyaring .....	37
4.3.5	Pembuatan Dudukan Motor.....	38
4.3.6	Perakitan Mikrokontroler .....	40
4.3.7	Proses <i>Assembly</i> .....	40
4.4	Pengujian .....	42
4.5	Analisis dan Pembahasan.....	46
4.5.1	Analisis Pengujian Produktivitas Alat.....	46
4.5.2	Analisis Pengujian Pengurangan Massa Minyak .....	47
4.5.3	Analisis Tegangan .....	48
4.6	Rincian Biaya.....	52

4.6.1	Biaya Produksi Alat.....	52
4.6.2	Biaya Operasional Alat.....	53
BAB 5 PENUTUP.....		54
5.1	Kesimpulan .....	54
5.2	Saran .....	54
DAFTAR PUSTAKA.....		55
LAMPIRAN.....		57



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.4 Rincian biaya ..... 52





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Peniris Minyak 3 Liter .....	5
Gambar 2.2 Alat peniris minyak kapasitas 5 liter .....	5
Gambar 2.3 Motor Induksi .....	6
Gambar 2.4 Motor Servo .....	7
Gambar 2.5 Puli dan Sabuk .....	8
Gambar 2.6 Stainless Steel 304 .....	10
Gambar 2.7 Bantalan atau Bearing.....	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	12
Gambar 3.2 Dapur Industri Rumahan Rengganis.....	13
Gambar 3.3 Penggorengan Industri Rumahan Rengganis.....	14
Gambar 3.4 Denah Lokasi Industri Rumahan Rengganis .....	14
Gambar 3.5 Kriteria ketinggian Alat .....	15
Gambar 3.6 Gerinda Potong .....	16
Gambar 3.7 Gerinda Tangan .....	17
Gambar 3.8 Las Listrik.....	17
Gambar 3.9 Stainless Steel 304 .....	18
Gambar 3.10 Kasa Stainless Steel 304.....	19
Gambar 3.11 Pipa logam .....	19
Gambar 3.12 Motor listrik .....	20
Gambar 3.13 Motor servo.....	20
Gambar 3.14 Bearing.....	21
Gambar 3.15 Bantalan karet .....	21
Gambar 3.16 Mikrokontroler.....	22
Gambar 3.17 Puli dan Sabuk .....	22
Gambar 4.1 Desain bodi utama .....	23
Gambar 4.2 Desain spinner .....	24
Gambar 4.3 Desain corong 2D .....	25
Gambar 4.4 Desain corong 3D .....	25
Gambar 4.5 Desain Penyaring 3D .....	26
Gambar 4.6 Desain Penyaring 2D .....	26

Gambar 4.7 Desain Dudukan Motor Listrik.....	27
Gambar 4.8 Desain Dudukan Motor Servo .....	27
Gambar 4.9 <i>Assembly</i> Desain .....	28
Gambar 4.10 Mekanisme Penggerak.....	31
Gambar 4.11 Dimensi poros.....	32
Gambar 4.12 Bodi utama.....	35
Gambar 4.13 Saluran keluaran .....	36
Gambar 4.14 Tabung spinner .....	36
Gambar 4.15 Corong .....	37
Gambar 4.16 Penyaring .....	37
Gambar 4.17 Dudukan penyaring.....	38
Gambar 4.18 Dudukan motor listrik.....	39
Gambar 4.19 Dudukan motor servo .....	39
Gambar 4.20 Mikrokontroler.....	40
Gambar 4.21 <i>Assembly</i> alat .....	40
Gambar 4.22 <i>Assembly</i> puli dan sabuk.....	41
Gambar 4.23 <i>Assembly</i> puli dan sabuk.....	41
Gambar 4.24 Posisi pengoperasian alat.....	42
Gambar 4.25 Suhu Minyak 180° C .....	42
Gambar 4.26 Memasukkan Bawang Merah ke Penggorengan.....	43
Gambar 4.27 Tombol Kuning.....	43
Gambar 4.28 Penyaring Terangkat 45 derajat.....	44
Gambar 4.29 Penyaring Terangkat 100 derajat.....	44
Gambar 4.30 Penyaring Kembali ke Posisi Semula.....	45
Gambar 4.31 Tabung Spinner Berputar.....	45
Gambar 4.32 Pengangkatan tabung spinner .....	46
Gambar 4.33 Grafik Persentase Penirisan Minyak.....	47
Gambar 4.34 Perbandingan bawang goreng yang dihasilkan.....	48
Gambar 4.35 Simulasi tegangan bodi utama .....	49
Gambar 4.36 Simulasi Tegangan Penyaring .....	50
Gambar 4.37 Simulasi tegangan tabung spinner .....	51
Gambar 4.38 Simulasi Tegangan Poros Terhadap Momen Puntir .....	52

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil bawang merah terbesar di dunia. Produksi bawang merah di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik Jenderal Holtikultura tahun 2019, pada tahun 2014 Indonesia masih mengimpor 74.903 ton bawang merah dan tahun 2015 sebanyak 14.429 ton. Namun pada tahun 2016 Indonesia tidak mengimpor bawang merah lagi melainkan dapat mengekspor 735 ton bawang merah juga pada tahun 2017 mengekspor 7.750 ton atau meningkat sebesar 93.5%. Bawang merah merupakan salah satu tanaman hortikultura yang penting di Indonesia. Seperti hasil panen lainnya, bawang merah mudah mengalami kerusakan dan penurunan mutu, selain itu saat panen atau produksi berlebihan akan mengalami penurunan harga yang sangat drastis. Untuk mengatasi hal tersebut, mengolahnya menjadi bawang goreng akan membuatnya bertahan lebih lama (Mas'ud, 2016).

Di Yogyakarta, produksi bawang merah masih terbilang rendah apabila dibandingkan dengan provinsi lain. Meskipun demikian, produksi bawang merah di Yogyakarta terus mengalami peningkatan setiap tahunnya dilihat dari beberapa Industri Rumahan yang telah menggeluti bidang pengolahan bawang merah menjadi bawang goreng. Beberapa contohnya adalah industri bawang goreng Nabati di Bantul, Superbram di Kulon Progo, dan Rengganis yang berlokasi di Condong Catur, Yogyakarta.

Proses pengolahan yang dilakukan Industri Rumahan Rengganis masih menggunakan metode penggorengan secara manual terutama pada tahap penirisan dengan kapasitas produksi sebesar 1,5 kg/jam. Dengan kapasitas tersebut, terdapat peluang untuk dilakukan penelitian dan perancangan agar dapat meningkatkan kapasitas di Industri Rumahan Rengganis. Selain itu, dari proses penirisan yang dilakukan, massa minyak yang dapat ditiriskan hanya sebesar 17%.

Untuk saat ini, terdapat berbagai alat peniris minyak yang sudah beredar di pasaran dengan harga yang berkisar dari Rp. 1.350.000 sampai Rp. 7.600.000 dan

masih dioperasikan secara manual. Untuk mengatasi masalah tersebut, penulis memberikan sebuah alternatif solusi yaitu dengan membuat sebuah alat yang dapat melakukan proses penirisan yang memakan waktu lebih singkat, harga yang relatif murah dan dapat beroperasi secara semi-otomatis yaitu dengan sistem penggorengan dan penirisan secara otomatis. Dengan demikian, alat ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas dari bawang goreng di Industri Rumahan Rengganis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana cara membuat alat peniris minyak agar menghasilkan bawang goreng yang rendah kandungan minyaknya, layak jual, dan meningkatkan produktivitas di Industri Rumahan Rengganis.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, diperlukan beberapa batasan masalah agar dapat fokus pada permasalahan yang telah ditentukan. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses pembuatan desain dilakukan menggunakan *software* Autodesk Inventor Professional 2019.
2. Ukuran wajan yang digunakan berukuran 30 cm.
3. Ketinggian wajan yang digunakan adalah 550 cm.
4. Tidak membahas proses pemrograman sistem otomatis.
5. Kapasitas alat yang dibuat adalah 5 kg/jam

## **1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan**

Membuat alat peniris minyak yang mampu menghasilkan bawang goreng yang rendah kandungan minyaknya dan layak jual sehingga dapat meningkatkan produktivitas Industri Rumahan Rengganis.

## **1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan**

Adapun manfaat yang akan didapat dengan adanya penelitian ini adalah dapat meningkatkan produktivitas Industri Rumah Rengganis.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bagian ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan dari laporan penelitian ini.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bagian ini menjelaskan tentang kajian pustaka, dasar teori, dan beberapa informasi terkait penelitian ini.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Pada bagian ini menjelaskan tentang alur penelitian, peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini menjelaskan tentang hasil penelitian.

### **BAB 5 PENUTUP**

Pada bagian ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang ingin penulis sampaikan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Salah satu hal negatif jika mengonsumsi minyak goreng pada makanan secara berlebihan dapat meningkatkan risiko mengalami penyakit diabetes. Hal ini telah diteliti oleh National Cancer Institute bahwa dengan tidak terlalu banyak mengonsumsi minyak dapat mengurangi risiko dari serangan jantung (Chan, 2015). Bawang goreng adalah salah satu jenis makanan kesukaan orang Indonesia. Bawang goreng biasanya digunakan sebagai penyedap rasa maupun pelengkap berbagai masakan. Namun terdapat suatu hal yang perlu diwaspadai yaitu banyaknya kandungan minyak pada bawang goreng tersebut jika tidak diolah dengan baik. Kandungan minyak yang tinggi dapat menjadi masalah kesehatan jika dikonsumsi dalam jumlah dan waktu yang lama.

Pada umumnya, proses penirisan bawang goreng masih menggunakan cara manual yaitu hanya ditiriskan dengan meletakkan sementara pada peniris dan memanfaatkan gravitasi saja sehingga kandungan minyak pada bawang goreng tersebut masih relatif tinggi. Beberapa alat telah diciptakan untuk membantu proses penirisan bawang goreng. Alat ini memanfaatkan gaya sentrifugal sehingga efisiensi pengurangan minyak lebih baik dan bawang goreng tidak hancur karena bawang goreng saling menempel dan tidak bertabrakan dengan yang lain (Ardy, 2015).

Alat peniris minyak bawang goreng yang saat ini sudah beredar di pasaran bervariasi mulai dari 3 sampai 5 liter. Dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2 berikut merupakan salah satu mesin peniris minyak untuk bawang goreng yang memiliki kapasitas 3 liter dan 5 liter.





Gambar 2.1 Alat Peniris Minyak 3 Liter

Sumber : Astromesin (2019)



Gambar 2.2 Alat peniris minyak kapasitas 5 liter

Sumber : Astromesin (2019)

Alat peniris minyak yang sudah di pasaran saat ini beredar dengan harga berkisar antara 1-7 juta rupiah dan masih dioperasikan secara manual. Untuk mengatasi masalah tersebut, penulis memberikan sebuah solusi yaitu dengan membuat sebuah alat yang dapat melakukan proses penirisan yang memakan waktu lebih singkat, harga yang relatif murah dan dapat beroperasi secara semi-otomatis.

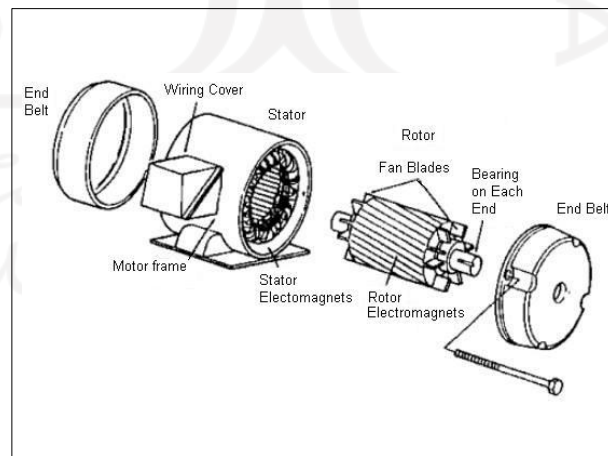
## 2.2 Dasar Teori

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa dasar teori yang digunakan sebagai landasan dalam melakukan penelitian, adapun dasar teori yang digunakan adalah sebagai berikut :

## 2.2.1 Motor Listrik

Motor listrik merupakan peralatan elektromagnetik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik yang penulis gunakan adalah motor listrik AC/bolak balik induksi, jenis ini sering digunakan karena konstruksi yang sederhana, murah, mudah didapatkan, dan dapat langsung disambungkan ke sumber daya AC. Motor induksi dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama yaitu:

1. Motor induksi satu fase. Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu fase, memiliki sebuah rotor kandang tupai, dan memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor ini merupakan jenis motor yang paling umum digunakan dalam peralatan rumah tangga, seperti kipas angin, mesin cuci dan pengering pakaian, dan untuk penggunaan hingga 3 sampai 4 Hp.
2. Motor induksi tiga fase. Medan magnet yang berputar dihasilkan oleh pasokan tiga fase yang seimbang. Motor tersebut memiliki kemampuan daya yang tinggi, dapat memiliki gulungan rotor dan penyalaan sendiri. Contoh penggunaannya adalah pompa, kompresor, belt conveyor, jaringan listrik, dan grinder. Gambar 2-3 berikut ini adalah penampang motor induksi.

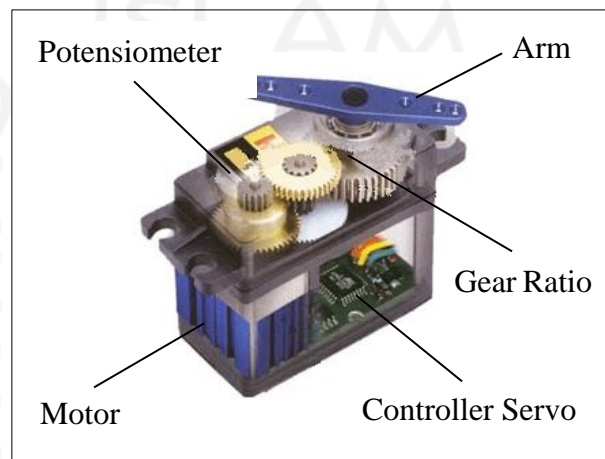


Gambar 2.3 Motor Induksi

Sumber : Sumanto (1993)

## 2.2.2 Motor Servo

Motor Servo merupakan perangkat atau actuator putar (motor) yang mampu bekerja dua arah (Clockwise dan Counter Clockwise) dan dilengkapi rangkaian kendalidengan sistem closed feedback yang terintegrasi pada motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (axis) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo (Iqbal, 2014).



Gambar 2.4 Motor Servo

Sumber : Hilal (2013)

## 2.2.3 Daya dan Torsi Motor

Daya motor merupakan kemampuan dalam melakukan kerja, atau laju energi yang disalurkan selama melakukan suatu usaha dalam periode waktu tertentu (Alexandra, 2006). Satuan Internasional atau SI untuk daya adalah Joule/second (J/s) = Watt (W). Selain itu standar lain yang digunakan untuk daya adalah Horse Power (HP) dimana  $1 \text{ HP} = 746 \text{ Watt}$ . Daya tergolong besaran skalar (besaran yang mempunyai nilai tetapi tidak mempunyai arah).

Sedangkan torsi atau momen gaya adalah sebuah besaran yang menyatakan besarnya gaya yang bekerja pada sebuah benda sehingga mengakibatkan benda tersebut berotasi. Besarnya torsi tergantung pada gaya yang dikeluarkan serta jarak antara sumbu putaran dan letak gaya (Giancoli, 2001). Torsi tergolong besaran skalar (besaran yang mempunyai nilai dan mempunyai arah). Satuan Internasional untuk torsi adalah Newton Meter (Nm).

Adapun rumus untuk perhitungan daya dan kebutuhan motor adalah sebagai berikut :

Perhitungan daya motor :

$$P = \frac{\tau \omega 2 \pi}{60000}$$

Perhitungan momen puntir motor :

$$T = 9,47 \times 10^5 \frac{Pd}{n1}$$

Perhitungan kebutuhan torsi :

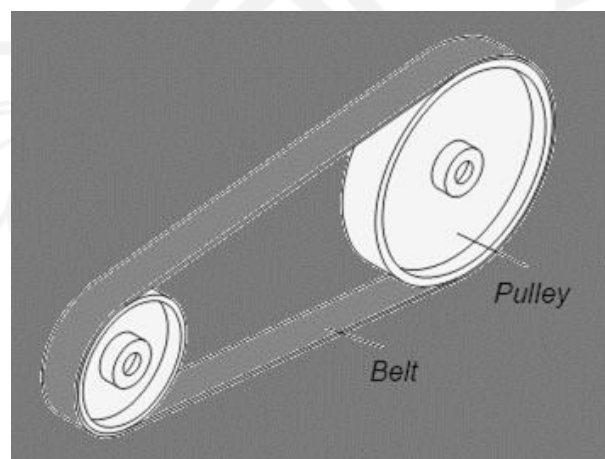
$$T = F \times R$$

Dimana :

P = Daya	(HP)	F = Beban	(N)
T = Torsi	(Nm)	R = Jarak	(m)
N = Kecepatan putar	(rpm)		

#### 2.2.4 Puli dan Sabuk

Puli dan sabuk adalah pasangan elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lain. Perbandingan kecepatan antara poros penggerak dan poros yang digerakkan tergantung pada perbandingan diameter pulley yang digunakan (Sularso, 1997). Agar dapat mentransmisikan daya, puli (pulley) dihubungkan dengan sabuk seperti pada gambar 2-5 berikut.



Gambar 2.5 Puli dan Sabuk

Sumber : Sularso (1997)

Adapun rumus perhitungan untuk kecepatan dan rasio puli dan sabuk adalah sebagai berikut:

Kecepatan sabuk 1

$$V \text{ sabuk } 1 = \pi d1 N1$$

Kecepatan sabuk 2

$$V \text{ sabuk } 2 = \pi d2 N2$$

Rasio kecepatan puli

$$V \text{ sabuk } 1 = V \text{ sabuk } 2$$

$$\pi d1 N1 = \pi d2 N2$$

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

Dimana :

D1 = Diameter puli 1 (mm)

D2 = Diameter puli 2 (mm)

N1 = Kecepatan puli 1 (mm)

N2 = Kecepatan puli 2 (mm)

Kelebihan dan kekurangan menggunakan puli dan sabuk adalah sebagai berikut :

A. Kelebihan :

1. Instalasi mudah
2. Perawatan sedikit
3. Keandalan tinggi

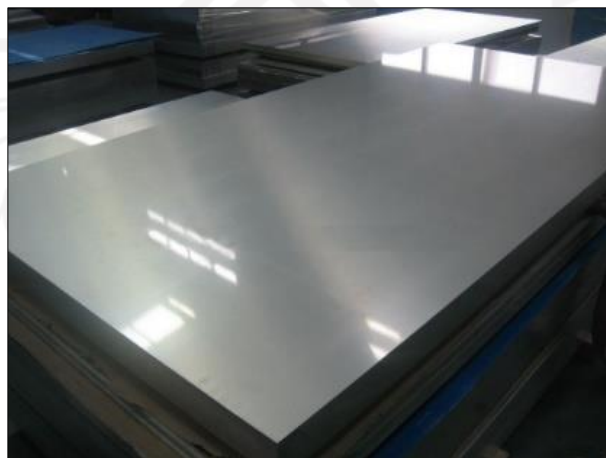
B. Kekurangan :

1. Kapasitas daya terbatas
2. Rentan terhadap perubahan lingkungan
3. Rasio kecepatan terbatas

### 2.2.5 Stainless Steel 304

Stainless steel merupakan baja paduan yang mengandung sekitar 11.5 % krom berdasarkan total 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 terekspos dengan udara yang lembab. Besi oksida yang terbentuk bersifat aktif dan akan mempercepat proses 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 yang akan mencegah terjadinya korosi lebih lanjut (Sumarji, 2011).

Stainless steel tipe 304 merupakan jenis baja tahan karat yang memiliki komposisi 0.042%C, 1.19%Mn, 0.034%P, 0.006%S, 0.049%Si, 18.24%Cr, 8.15%Ni, dan sisanya Fe (AK Steel, 2007). Stainless steel tipe 304 merupakan jenis baja tahan karat yang serbaguna dan paling banyak digunakan. Komposisi kimia, kekuatan mekanik, kemampuan las dan ketahanan korosinya sangat baik dengan harga yang relatif terjangkau. Stainless steel tipe 304 ini banyak digunakan dalam dunia industri maupun skala kecil. Penggunaannya antara lain untuk tangki dan kontainer untuk berbagai macam cairan dan padatan, peralatan pertambangan, kimia, makanan, dan industri farmasi (Covert, 2000). Stainless Steel 304 dapat dilihat pada gambar 2-6 berikut.



Gambar 2.6 Stainless Steel 304

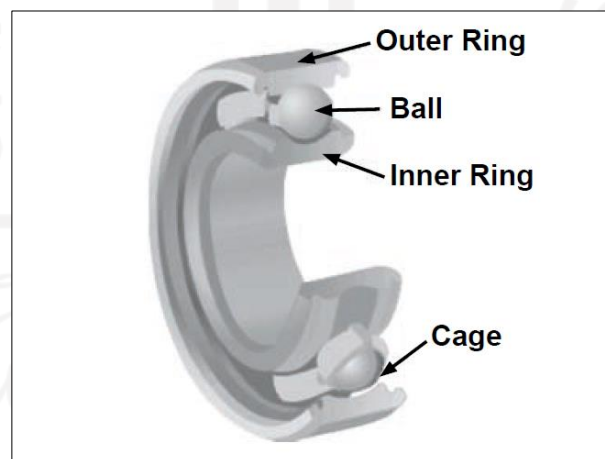
Sumber : Sumarji (2011)



## 2.2.6 Bantalan atau bearing

Bearing adalah suatu elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan berumur panjang. Bearing ini harus cukup kokoh untuk menahan beban dari poros yang terhubung dengan komponen mesin lainnya sehingga dapat berputar, bekerja sesuai dengan fungsinya (Sularso, 2004).

Bantalan merupakan salah satu bagian pada mesin yang berfungsi untuk menahan suatu poros tetap berputar pada sumbu yang lurus dan menahan beban sehingga tidak bergesekan dengan bagian mesin yang lainnya serta memperlancar putaran dari suatu poros. Jika antara dua logam saling bergesekan, akan menimbulkan panas dan menyebabkan keausan yang akan memengaruhi kinerja alat. Sehingga pada bagian dalam bantalan yang berputar harus diberi pelumas agar awet. Jika bantalan rusak, maka poros alat yang dipasang pada bantalan akan sulit berputar dan akan memengaruhi kinerja seluruh mesin. Pada gambar 2-7 berikut akan terlihat konstruksi umum pada suatu bantalan.



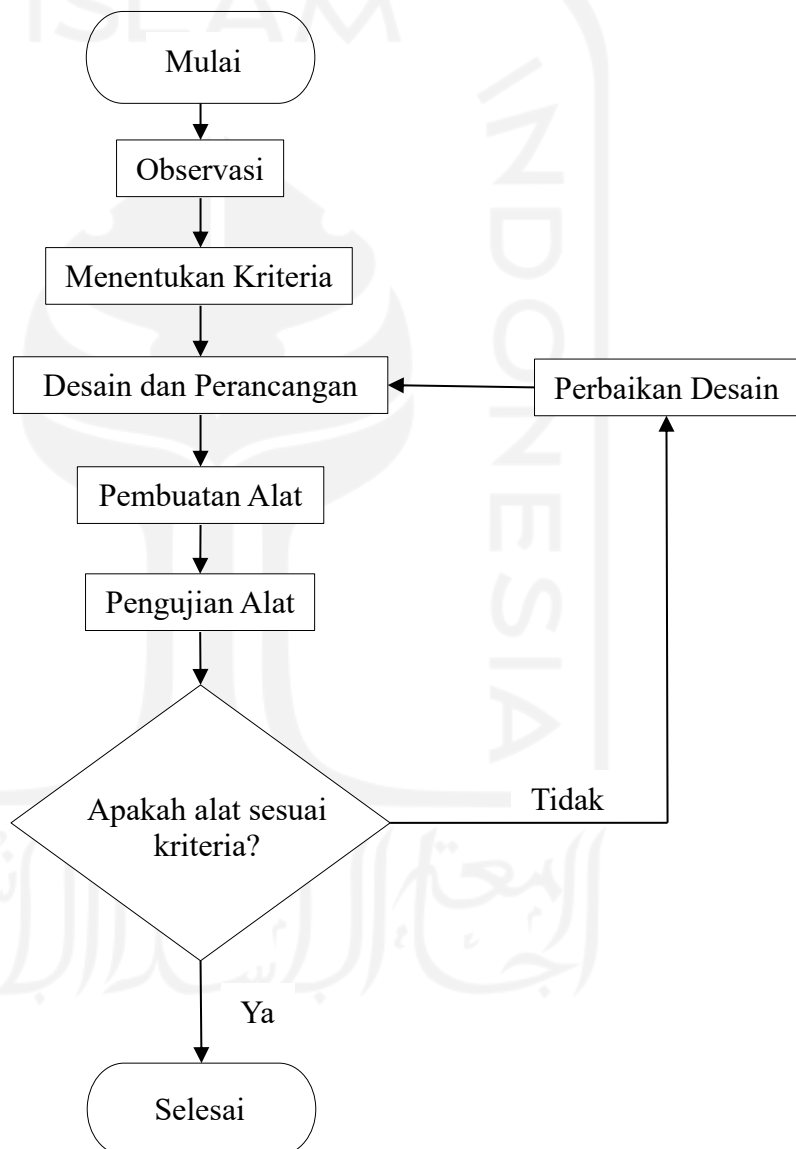
Gambar 2.7 Bantalan atau Bearing

Sumber : NTN (2009)

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian

Dalam membuat perancangan, dibuat sebuah diagram seperti yang dapat dilihat pada gambar 3.1 yang berisikan tahapan-tahapan proses yang akan dilakukan. Berikut ini adalah diagram alir penelitian yang dilakukan.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Observasi

Sebelum memulai proses perancangan alat, telah dilakukan observasi untuk mendapatkan data-data yang diperlukan seperti untuk menentukan dimensi dari alat agar dapat disesuaikan dengan tempat penggorengan yang ada di Industri Rumahan Rengganis. Observasi dilakukan dengan cara pengamatan langsung ke tempat Industri Rumahan Rengganis. Observasi dilakukan dengan mewawancarai langsung kepada pemilik usaha Industri Rumahan Rengganis. Beberapa hal yang ditanyakan adalah bagaimana proses pembuatan bawang goreng dan kapasitas produksinya. Selain itu, telah didokumentasikan pula data-data yang digunakan untuk melakukan proses perancangan. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, diperoleh beberapa data diantaranya adalah kapasitas produksi yang dihasilkan di Industri Rumahan Rengganis sebanyak 6 kg bawang goreng dengan waktu pengerjaan 4 jam atau 1,5 kg/jam. Berikut adalah beberapa dokumentasi yang diperoleh dari Industri Rumahan Rengganis. Selain itu, telah dilakukan pengamatan dan pengukuran pada tempat penggorengan yang digunakan di Industri Rumahan Rengganis didapatkan data yang akan digunakan untuk dimensi alat yang akan dibuat berdasarkan tinggi tempat penggorengan tersebut. Gambar berikut ini adalah dokumentasi ketika melakukan observasi ke industri rumahan Rengganis.



Gambar 3.2 Dapur Industri Rumahan Rengganis

Sumber : Penulis



Gambar 3.3 Penggorengan Industri Rumahan Rengganis

Sumber : Penulis

Industri Rumahan Rengganis beralamatkan di Jl. Sisingamangaraja, Brontokusuman, Kec. Mergangsan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55153 atau dapat dilihat pada denah lokasi berikut ini



Gambar 3.4 Denah Lokasi Industri Rumahan Rengganis

Sumber : Google Maps

### 3.3 Penentuan Kriteria Desain Alat

Setelah dilakukan observasi, maka ditentukan beberapa kriteria yang perlu dipenuhi dalam proses perancangan alat peniris minyak ini. Adapun kriteria – kriteria yang perlu dipenuhi adalah sebagai berikut:

1. Sesuai dengan ketinggian penggorengan

Dimensi alat peniris minyak ini harus bisa disesuaikan dengan penggorengan di UKM Rengganis. Untuk itu, ketinggian alat ini harus sesuai dengan ketinggian penggorengan yang ada di UKM Rengganis. Ketinggian alat yang diperlukan adalah 60 cm dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.5 Kriteria ketinggian Alat

Sumber : Penulis

## 2. Produktif

Setiap perancangan harus memiliki kapasitas produksi yang ditargetkan dan diharapkan dapat dicapai. Meskipun nantinya akan ada beberapa faktor yang memengaruhi hasil akhir yang diinginkan. Kapasitas produksi yang dihasilkan industri rumahan Rengganis saat ini adalah 6 kg bawang goreng dalam waktu 4 jam atau 1,5 kg/jam. Oleh karena itu, penulis menargetkan alat peniris minyak ini adalah mampu menghasilkan 5 kg/jam bawang goreng.

## 3. Kontrol yang sederhana

Alat ditujukan untuk UKM Rengganis yang dioperasikan oleh pegawainya yang mayoritas adalah perempuan. Untuk itu, alat ini harus dapat dioperasikan dengan mudah dan sederhana.

## 4. Perawatan Mudah

Alat ini nantinya akan dioperasikan setiap hari kerja sehingga diperlukan mudahnya perawatan alat agar produktivitas dan nilai higienisnya selalu terjaga.

### 3.4 Alat dan Bahan

Berikut adalah alatn dan bahan yang diperlukan untuk melakukan penelitian alat peniris minyak bawang goreng semi-otomatis.

#### 3.4.1 Alat

Berikut adalah alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan dari penelitian ini.

1. Gerinda

Terdapat dua jenis gerinda yang digunakan dalam perancangan ini yaitu gerinda potong dan gerinda tangan. Gerinda potong adalah alat yang digunakan untuk memotong pelat logam terutama yang berupa lembaran dan berbentuk tegak lurus. Dalam penelitian ini gerinda potong digunakan untuk memotong lembaran *stainless steel* yang nantinya akan di buat menjadi berbentuk tabung.



Gambar 3.6 Gerinda Potong

Sumber : Penulis

Gerinda tangan memiliki fungsi hampir yang sama dengan gerinda potong, hanya saja lebih sering digunakan untuk memotong benda kerja yang kecil atau hanya untuk merapikan sisi benda kerja. Dalam penelitian ini, gerinda tangan digunakan untuk membuat corong bagian atas tabung peniris.





Gambar 3.7 Gerinda Tangan

Sumber : Penulis

## 2. Las Listrik

Las busur listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektroda dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut.



Gambar 3.8 Las Listrik

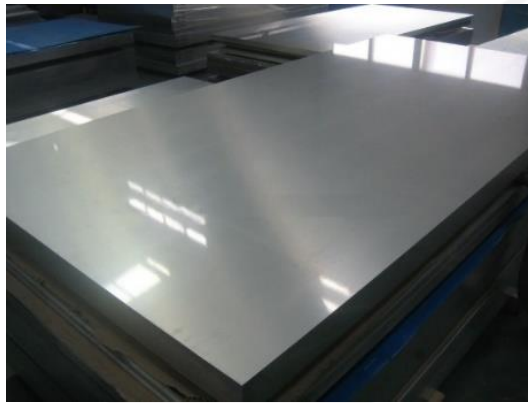
Sumber : Penulis

### 3.4.2 Bahan

Berikut adalah bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Pelat Stainless Steel tipe 304

Pelat Stainless Steel tipe 304 merupakan pelat logam berbahan stainless yang akan digunakan sebagai bodi utama dari alat peniris minyak ini. Penulis menggunakan bahan ini dikarenakan kandungan kromnya yang tinggi sehingga tidak mudah terkorosi membuatnya menjadi aman untuk makanan atau dikenal dengan istilah *food grade*.



Gambar 3.9 Stainless Steel 304

Sumber : Sumarji (2011)

2. Kasa Stainless Steel tipe 304

Kasa Stainless Steel tipe 304 merupakan kasa yang berbahan stainless yang akan digunakan sebagai penyaring minyak dari alat peniris minyak ini. Penulis menggunakan bahan ini dikarenakan kandungan kromnya yang tinggi sehingga tidak mudah terkorosi membuatnya menjadi aman untuk makanan.



Gambar 3.10 Kasa Stainless Steel 304

Sumber : Penulis

### 3. Pipa logam

Pipa logam adalah logam yang berbentuk tabung dengan lubang di tengahnya yang sering digunakan dalam konstruksi industri maupun bangunan. Dalam penelitian ini pipa logam digunakan sebagai kaki – kaki dari alat peniris minyak ini.



Gambar 3.11 Pipa logam

Sumber : Penulis

### 4. Motor listrik

Motor listrik merupakan peralatan elektromagnetik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik yang penulis gunakan adalah motor listrik AC/bolak balik induksi, jenis ini sering digunakan karena konstruksi yang sederhana, murah, mudah didapatkan, dan dapat langsung disambungkan ke sumber daya AC. Motor

listrik ini digunakan sebagai sumber utama penggerak spinner dari alat peniris minyak ini.



Gambar 3.12 Motor listrik

Sumber : Penulis

#### 5. Motor servo

Motor Servo merupakan perangkat atau actuator putar (motor) yang mampu bekerja dua arah (Clockwise dan Counter Clockwise) dan dilengkapi rangkaian kendalidengan sistem closed feedback yang terintegrasi pada motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (axis) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo dalam penelitian ini digunakan untuk menggerakkan penyaring dari penggorengan.



Gambar 3.13 Motor servo

Sumber : Penulis

## 6. Bearing

Bearing atau bantalan merupakan salah satu bagian pada mesin yang berfungsi untuk menahan suatu poros tetap berputar pada sumbu yang lurus dan menahan beban sehingga tidak bergesekan dengan bagian mesin yang lainnya serta memperlancar putaran dari suatu poros. Dalam penelitian ini, bearing digunakan untuk menahan dan memperlancar perputaran poros utama penggerak spinner.



Gambar 3.14 Bearing

Sumber : Penulis

## 7. Bantalan karet

Bantalan karet merupakan benda yang digunakan sebagai peredam getaran dari suatu alat atau benda. Dalam penelitian ini, bantalan karet dipasangkan pada kaki – kaki alat untuk mengurangi getaran yang terjadi saat alat dioperasikan.



Gambar 3.15 Bantalan karet

Sumber : Penulis



## 8. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Dalam penelitian ini, mikrokontroler digunakan untuk mengatur pergerakan penyaring dan pengaturan timer operasional alat.



Gambar 3.16 Mikrokontroler

Sumber : Siregar (2019)

## 9. Puli dan Sabuk

Puli dan sabuk merupakan salah satu dari beberapa komponen yang biasanya digunakan untuk menghubungkan gerak putaran dari sumber putaran menuju benda kerja yang ingin digerakkan. Dalam penelitian ini puli dan sabuk digunakan untuk menghubungkan poros penggerak yaitu dari motor listrik dengan poros dari spinner alat peniris minyak.



Gambar 3.17 Puli dan Sabuk

Sumber : Sularso (1997)

## BAB 4

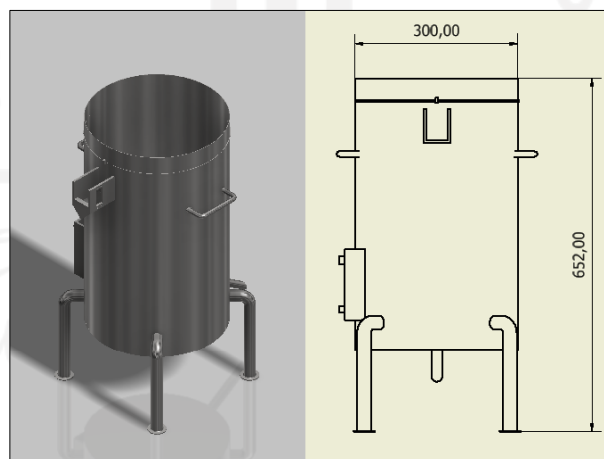
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Perancangan

Proses desain alat peniris minyak ini dilakukan menggunakan software CAD Autodesk Inventor 2019. Desain yang dibuat disesuaikan dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Berikut adalah desain dari alat peniris minyak bawang goreng yang dirancang.

##### 4.1.1 Bodi Utama

Bodi utama dari alat peniris minyak ini digunakan untuk tempat peniris, dudukan motor listrik, dan motor servo. Bodi peniris minyak bawang goreng ini memiliki diameter 300 mm dan tinggi keseluruhan 652 mm. Ukuran tersebut dibuat berdasarkan ketinggian tempat penggorengan yang ada di Industri Rumah Rengganis. Sedangkan ukuran diameter disesuaikan dengan ukuran penyaring yang digunakan supaya saat proses memasukkan bawang goreng dapat langsung masuk ke tabung peniris dan tidak tersangkut di bagian corong. Desain bodi utama dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.

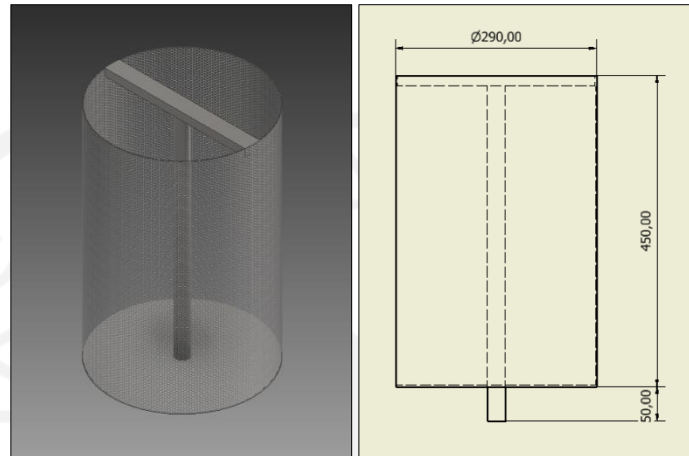


Gambar 4.1 Desain bodi utama

Sumber : Penulis

### 4.1.2 Spinner

Desain spinner disesuaikan dengan ukuran bodi utama. Spinner didesain dengan ukuran diameter 290 mm dan ketinggian 450 mm dengan volume sebesar  $29.708 \text{ mm}^3$  seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4.2 berikut.



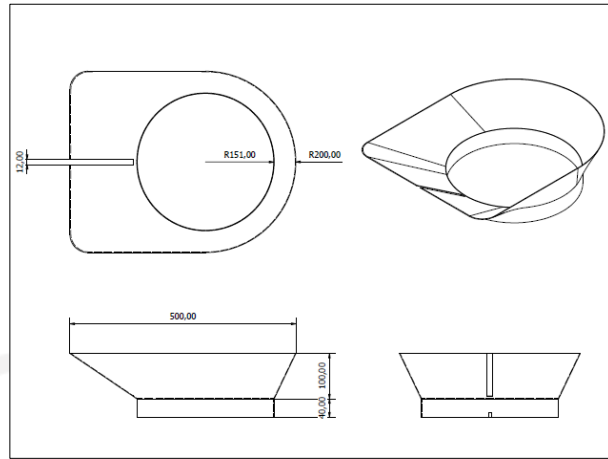
Gambar 4.2 Desain spinner

Sumber : Penulis

### 4.1.3 Corong

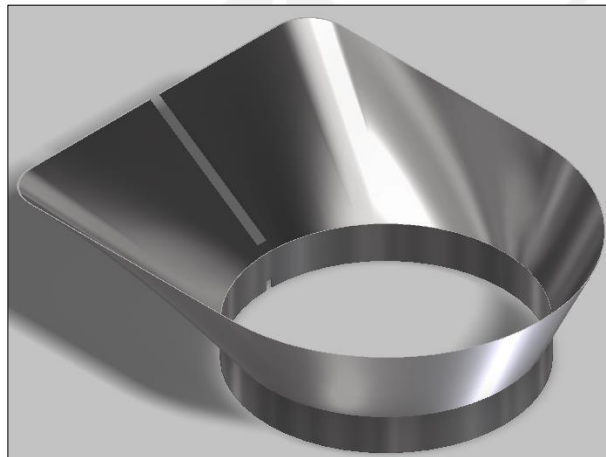
Corong digunakan sebagai penadah bawang goreng setelah melalui proses penggorengan dan akan dimasukkan ke dalam spinner. Desain corong ini dibuat memiliki penampang yang lebih panjang pada sisi yang menghadap ke penggorengan guna mencegah adanya bawang goreng yang terjatuh saat dinaikkan. Ukuran lebar penampang dibuat dengan dimensi 500 mm lebih lebar dibandingkan dengan ukuran bodi utama yang memiliki 400 mm. Desain corong 2D dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan desain corong 3D dapat dilihat Gambar 4.4 berikut.





Gambar 4.3 Desain corong 2D

Sumber : Penulis

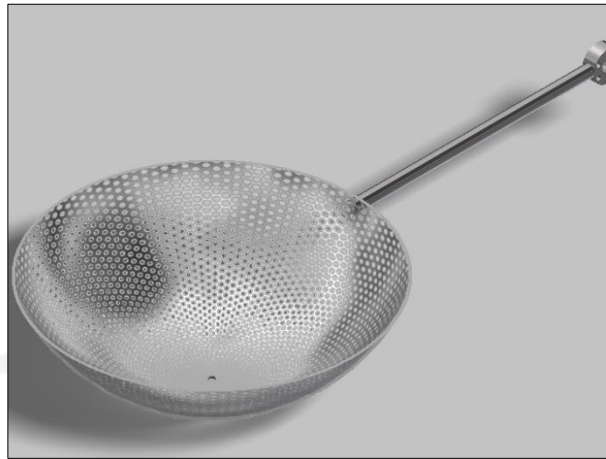


Gambar 4.4 Desain corong 3D

Sumber : Penulis

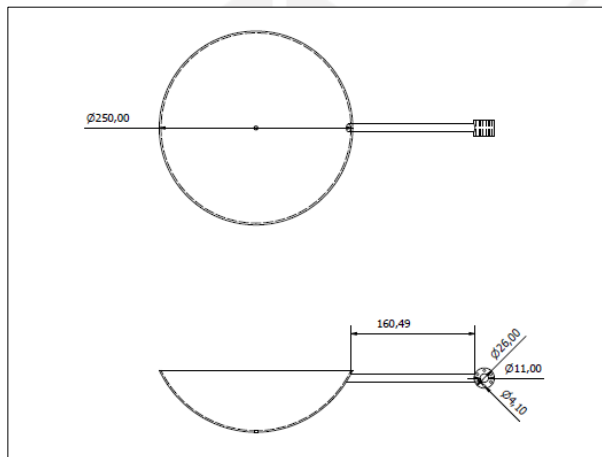
#### 4.1.4 Penyaring

Penyaring digunakan untuk menyaring bawang merah setelah digoreng dan mengangkatnya untuk memasukkannya ke dalam spinner. Desain penyaring disesuaikan dengan ukuran wajan yang digunakan oleh Industri Rumah Rengganis. Desain penyaring dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Desain Penyaring 3D

Sumber : Penulis

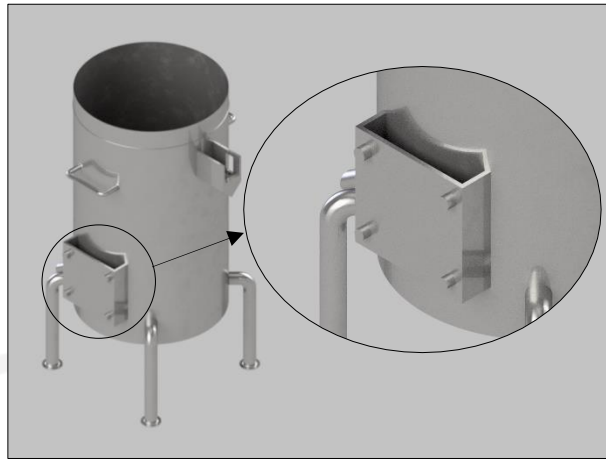


Gambar 4.6 Desain Penyaring 2D

Sumber : Penulis

#### 4.1.5 Dudukan Motor Listrik

Dudukan motor listrik didesain menempel dengan bodi utama. Dimensi ukuran dan jarak lubang baut dari dudukan motor listrik disesuaikan dengan dimensi motor listrik yang digunakan. Desain dudukan motor listrik dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut.

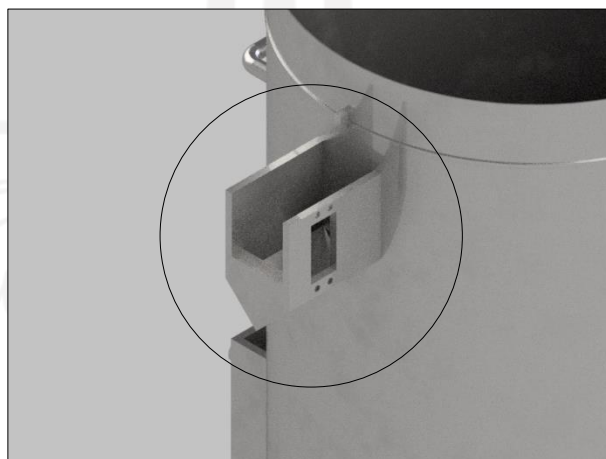


Gambar 4.7 Desain Dudukan Motor Listrik

Sumber : Penulis

#### 4.1.6 Dudukan Motor Servo

Dudukan motor servo didesain menempel dengan bodi utama. Dimensi ukuran dan jarak lubang baut dari dudukan motor servo disesuaikan dengan dimensi motor listrik yang digunakan. Di bagian bawah dari dudukan motor servo dibuat seperti penampung guna menampung minyak yang mengalir melalui batang penyaring agar tidak membasahi bodi spinner dan lantai. Desain dudukan motor servo dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut.



Gambar 4.8 Desain Dudukan Motor Servo

Sumber : Penulis

#### 4.1.7 *Assembly* Desain

Setelah desain dari seluruh *part* telah selesai dibuat, maka langkah berikutnya adalah dengan melakukan proses *assembly* atau perakitan dari semua *part* untuk lebih memudahkan dalam ilustrasi dari alat yang dibuat. Ilustrasi alat peniris minyak yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut.



Gambar 4.9 *Assembly* Desain

Sumber : Penulis

## 4.2 Perhitungan

Pada setiap perancangan diperlukan data-data untuk menentukan pemilihan komponen yang akan digunakan. Data-data tersebut didapat melalui perhitungan, berikut perhitungan yang diperlukan dalam perancangan ini.

### 4.2.1 Perhitungan Motor Listrik

Untuk pemilihan motor listrik, terlebih dahulu harus diketahui jenis motor dengan besar torsi dan daya yang diperlukan agar spinner pada alat dapat berputar dengan baik. Untuk perhitungan daya dan torsi untuk mencari motor yang tepat adalah sebagai berikut:

#### 1. Perhitungan torsi (T)

$$T = F \times r$$

$$T = M \times g \times r$$

$$T = (5 \text{ kg} + 3) \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,15 \text{ m}$$

$$T = 11,76 \text{ Nm}$$

Dimana :

T = torsi (Nm)

F = gaya (N)

M = massa bawang goreng + massa tabung spinner (kg)

g = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

r = jarak beban ke pusat putaran (m)

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diketahui bahwa torsi yang dibutuhkan alat agar dapat memutar tabung spinner adalah 13,6 Nm.

## 2. Perhitungan daya (P)

Perhitungan daya motor dilakukan untuk menentukan daya motor yang akan digunakan dan mendapatkan kecepatan putar motor untuk melakukan perhitungan puli. Adapun perhitungan daya motor adalah sebagai berikut.

$$T = F \times r$$

$$T = M \times g \times r$$

$$T = (5 + 3) \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,15 \text{ m}$$

$$T = 11,7 \text{ Nm}$$

Dimana :

T = Torsi (Nm)

F = Gaya (N)

M = Massa (kg)

G = Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

R = Jarak(m)

Selanjutnya dilakukan perbandingan antara torsi yang terjadi pada poros tabung spinner dan torsi yang terjadi pada poros motor listrik dengan membandingkannya dengan ukuran diameter puli motor listrik dan puli tabung spinner.

$$\frac{T1}{T2} = \frac{D1}{D2}$$

$$\frac{T1}{11,7} = \frac{0,090}{0,145}$$

$$\frac{T1}{11,7} = 0,62$$

$$T1 = 7,2 Nm$$

Dimana :

T1 = Torsi pada poros motor listrik (Nm)

T2 = Torsi pada poros tabung spinner (Nm)

D1 = Diameter puli motor listrik (m)

D2 = Diameter puli tabung spinner (m)

Setelah nilai torsi yang terjadi pada poros listrik diketahui, dapat digunakan untuk mencari daya motor minimal yang akan digunakan dengan memasukkan nilai torsi pada persamaan berikut.

$$P = \frac{\tau \omega 2 \pi}{60000}$$

$$P = \frac{7,2 \times 900 \times 2 \times 3,14}{60000}$$

$$P = 0,67 kW = 0,89 HP$$

$$1 HP = 0,745 kW$$

Dimana :

P = Daya Motor (kW)

$\tau$  = Torsi (Nm)

$\omega$  = Kecepatan putar (rpm)

Berdasarkan perhitungan di atas, maka motor yang akan digunakan adalah motor listrik dengan daya 1 hp dengan 1450 rpm.

#### 4.2.2 Perhitungan Puli

Perhitungan puli dilakukan untuk menentukan ukuran dari puli 2 yaitu puli yang menggerakkan tabung spinner. Perhitungan puli dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{n2}{n1} = \frac{d1}{d2}$$

$$\frac{900}{1450} = \frac{90}{d2}$$

$$d2 = \frac{n1 \times d1}{n2} = \frac{1450 \times 90}{900}$$

$$d2 = 145 \text{ mm}$$

Dimana :

d1 = Diameter puli motor (mm)

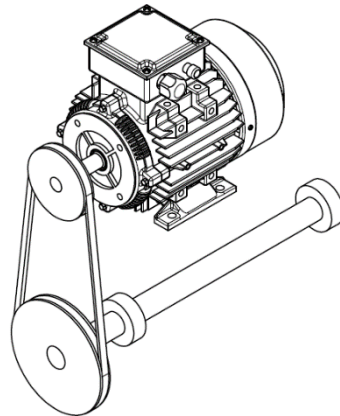
d2 = Diameter puli spinner (mm)

n1 = Kecepatan putar motor (rpm)

n2 = kecepatan putar spinner (rpm)

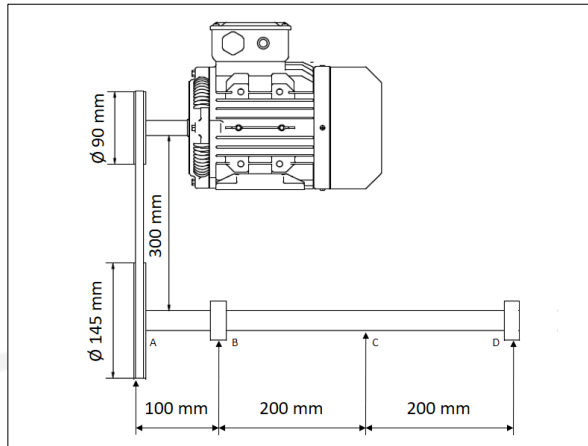
### 4.2.3 Perhitungan Poros

Perhitungan poros pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dimensi poros dengan kekuatan yang sesuai untuk beban yang akan diterima pada saat tabung spinner yang berisi bawang goreng berputar.



Gambar 4.10 Mekanisme Penggerak

Sumber : Penulis



Gambar 4.11 Dimensi poros

Sumber : Penulis

Menentukan daya rencana motor penggerak dengan menggunakan persamaan berikut.

$$Pd = Fc \times P$$

$$Pd = 2,5 \times 0,745$$

$$Pd = 1,86 \text{ kW}$$

Dimana :

Pd = Daya rencana (kW)

Fc = Faktor koreksi

P = Daya (kW)

Setelah nilai rencana diketahui dapat digunakan untuk mencari momen puntir yang terjadi menggunakan persamaan berikut.

$$T = 9,47 \times 10^5 \frac{Pd}{n1}$$

$$T = 9,47 \times 10^5 \frac{1,86}{1450}$$

$$T = 947000 \times 0,00128$$

$$T = 1214,7 \text{ kgmm}$$

Dimana :

T = Momen puntir (kgmm)

Pd = Daya rencana (kW)

n1 = Kecepatan putar (rpm)



Tegangan geser yang diizinkan untuk pemakaian umum pada poros dapat diperoleh dengan membagi nilai tegangan tarik dengan angka keamanan. Perhitungan tegangan geser izin dapat dilihat sebagai berikut.

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{SF}$$

$$\tau_a = \frac{41,8}{2,5}$$

$$\tau_a = 16,72 \text{ kg/mm}^2$$

Dimana :

$\tau_a$  = Tegangan geser izin ( $\text{kg/mm}^2$ )

$\sigma_b$  = Kekuatan tarik bahan ( $\text{kg/mm}^2$ )

SF = *Safety factor*

Setelah tegangan geser yang diizinkan telah diketahui maka dapat digunakan untuk menentukan diameter minimal dari poros yang akan digunakan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$ds = \left[ \frac{51}{\tau_a} Kt \times Cb \times T \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$ds = \left[ \frac{51}{16,72} 2 \times 1,5 \times 1214,7 \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$ds = [11115,3]^{\frac{1}{3}}$$

$$ds = 22,3 \text{ mm}$$

Dimana :

$ds$  = Diameter poros (mm)

Kt = Faktor koreksi

(Jika diperkirakan beban yang terjadi tidak memiliki beban kejut atau tumbukan maka Kt menggunakan nilai 1, jika terjadi beban kejut atau tumbukan ringan menggunakan nilai 1 – 1,5, dan jika terjadi beban kejut atau tumbukan berat maka menggunakan nilai 1,5 – 3)

Cb = Faktor beban lentur

(Jika diperkirakan akan terjadi pemakaian beban lentur maka dapat dipertimbangkan pemakaian faktor  $C_b$  dengan nilai antara 1,2 – 2,3 dan jika diperkirakan tidak ada beban lentur maka menggunakan nilai 1)

$T$  = Momen puntir (kgmm)

$\tau_a$  = Tegangan geser izin ( $kg/mm^2$ )

Setelah dilakukan perhitungan di atas didapatkan diameter minimal yang akan digunakan yaitu sebesar 22,3 mm. Oleh karena itu kami menggunakan poros dengan diameter 25 mm dengan pertimbangan agar lebih aman untuk mengurangi lendutan yang terjadi.

#### 4.2.4 Perhitungan Motor Servo

Perhitungan motor servo dilakukan untuk mengetahui spesifikasi motor servo yang akan digunakan untuk mengangkat saringan yang berisi bawang goreng masuk ke dalam tabung spinner. Adapun perhitungan motor servo adalah sebagai berikut.

$$T = F \times r$$

$$T = m \times g \times r$$

$$T = 0,7 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,3 \text{ m}$$

$$T = 2,058 \text{ Nm}$$

$$T = 20,98 \text{ Kgcm}$$

Dimana :

$T$  = Torsi (Nm) atau (Kgcm)

$F$  = Gaya (N)

$m$  = Massa (kg)

$r$  = Jarak (m)

Oleh karena itu, motor servo yang akan digunakan untuk alat peniris minyak semi otomatis ini adalah minimal 25 kgcm bergantung dengan ketersediaannya di pasaran.

### 4.3 Pembuatan Alat

Setelah seluruh alat dan bahan yang dibutuhkan terkumpul, maka tahap selanjutnya yang akan dibuat adalah pembuatan alat. Adapun proses pembuatan alat yang dilakukan adalah sebagai berikut.

#### 4.3.1 Pembuatan Bodi Utama

Pembuatan bodi utama dilakukan dengan cara memotong pelat stainless steel sesuai ukuran yang telah ditentukan pada bagian perancangan. Pelat stainless yang telah terpotong di buat menjadi bentuk tabung menggunakan alat roll. hasil pembuatan bodi utama dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut.



Gambar 4.12 Bodi utama

Sumber : Penulis

Pada bodi utama juga terdapat saluran keluaran yang berfungsi untuk mengalirkan minyak hasil dari penirisan bawang goreng. Saluran keluaran dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut.



Gambar 4.13 Saluran keluaran

Sumber : Penulis

### 4.3.2 Pembuatan Tabung Spinner

Pembuatan bodi utama dilakukan dengan cara memotong kasa stainless steel sesuai ukuran yang telah ditentukan pada bagian perancangan. Kasa stainless steel yang telah terpotong di buat menjadi bentuk tabung menggunakan alat roll. Hasil pembuatan tabung spinner dapat dilihat pada gambar 4.15 berikut.



Gambar 4.14 Tabung spinner

Sumber : Penulis

### 4.3.3 Pembuatan Corong

Pembuatan corong dilakukan dengan cara memotong pelat stainless steel untuk setiap sisi corong. Setelah itu dilakukan proses assembly dengan cara menyatukan setiap sisi corong dengan menggunakan las. Hasil pembuatan corong dapat dilihat pada gambar 4.16 berikut.



Gambar 4.15 Corong

Sumber : Penulis

### 4.3.4 Pembuatan Penyaring

Pembuatan penyaring dilakukan dengan melakukan modifikasi pada penyaring yang sudah ada di pasaran dengan mengganti bagian tuasnya disesuaikan dengan kriteria pada desain yang telah dibuat. Hal ini dilakukan karena akan lebih efisien dalam hal waktu dan tenaga dibandingkan membuat penyaringnya secara keseluruhan. Hasil pembuatan penyaring dapat dilihat pada gambar 4.17 berikut.



Gambar 4.16 Penyaring

Sumber : Penulis

Pada bagian ujung penyangga juga dibuat dudukan kustom guna menghubungkan tuas penyangga dengan poros dari motor servo. Penulis membuat dudukan yang sudah dimodifikasi dari bahan logam dikarenakan dudukan yang bawaan dari motor servo berbahan plastik yang akan mengalami keausan bila digunakan secara terus menerus dengan beban yang berat. Hasil pembuatan dudukan penyangga dapat dilihat pada gambar 4.18 berikut.



Gambar 4.17 Dudukan penyangga

Sumber : Penulis

#### **4.3.5 Pembuatan Dudukan Motor**

##### **1. Dudukan motor listrik**

Dudukan motor listrik dibuat menempel pada bodi utama sebagai penopang untuk motor listrik yang akan digunakan untuk memutar tabung spinner. Dudukan motor listrik dibuat dengan bahan pelat logam stainless steel agar kuat menahan beban dari motor listrik dengan beberapa lubang untuk mengaitkan mur baut untuk mengunci posisi dari motor listrik. Pada bagian bawah dari dudukan motor listrik kami menambahkan kaki penyangga tambahan guna menahan beban dari motor listrik agar bodi utama tidak mengalami kemiringan. Hasil pembuatan dudukan motor listrik dapat dilihat pada gambar 4.19 berikut.





Gambar 4.18 Dudukan motor listrik

Sumber : Penulis

## 2. Dudukan motor servo

Dudukan motor servo dibuat menempel pada bodi utama sebagai penopang untuk motor servo yang akan digunakan untuk menggerakkan penyaring. Dudukan motor servo dibuat dengan bahan pelat logam stainless steel dengan beberapa lubang untuk mengaitkan mur baut untuk mengunci posisi dari motor servo. Pada dudukan motor servo dibuat tempat untuk menampung minyak yang mengalir dari penyaring saat melakukan proses pengangkatan. Minyak tersebut akan dialirkan masuk menuju tabung utama agar tidak menyebabkan minyak tidak berceceran di mana – mana. Hasil pembuatan dudukan motor servo dapat dilihat pada gambar 4.20 berikut.

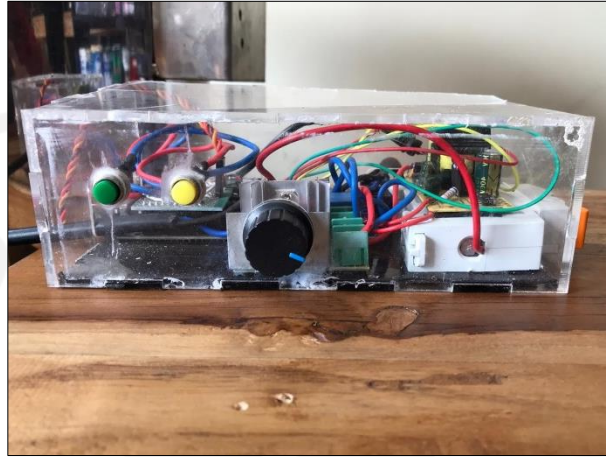


Gambar 4.19 Dudukan motor servo

Sumber : Penulis

### 4.3.6 Perakitan Mikrokontroler

Pembuatan mikrokontroler dilakukan dengan cara merakit semua perangkat elektronik yang diperlukan seperti Arduino Uno, relay, potensiometer, dan sakelar. Hasil perakitan mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 4.21 berikut.

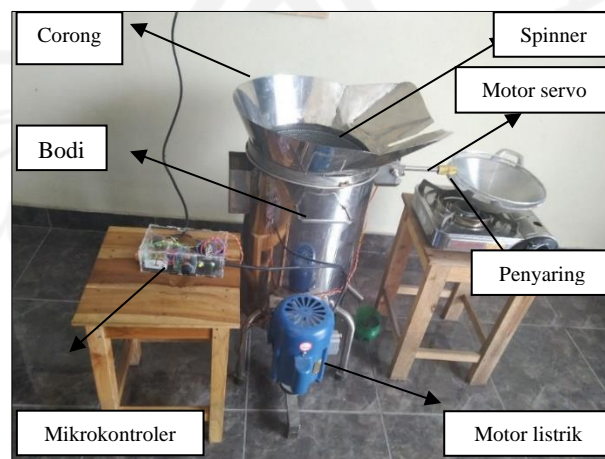


Gambar 4.20 Mikrokontroler

Sumber : Siregar (2019)

### 4.3.7 Proses Assembly

Setelah semua bagian telah dibuat maka langkah selanjutnya adalah melakukan proses penggabungan (*assembly*). Penggabungan dari seluruh komponen dan gambaran dari posisi alat saat beroperasi dapat dilihat pada gambar 4.22 berikut.



Gambar 4.21 Assembly alat

Sumber : Penulis



Pada bagian bawah dari motor listrik dan spinner kami memasang puli yang dihubungkan dengan sabuk untuk memutar tabung spinner. *Assembly* puli dan sabuk dapat dilihat pada gambar 4.23 dan Gambar 4.24 berikut.



Gambar 4.22 *Assembly* puli dan sabuk

Sumber : Penulis



Gambar 4.23 *Assembly* puli dan sabuk

Sumber : Penulis

#### 4.4 Pengujian

Setelah perancangan selesai, pengujian perlu dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai fungsinya atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kompor, wajan, dan minyak goreng dengan posisi perangkaian yang dapat dilihat pada gambar 4.25.

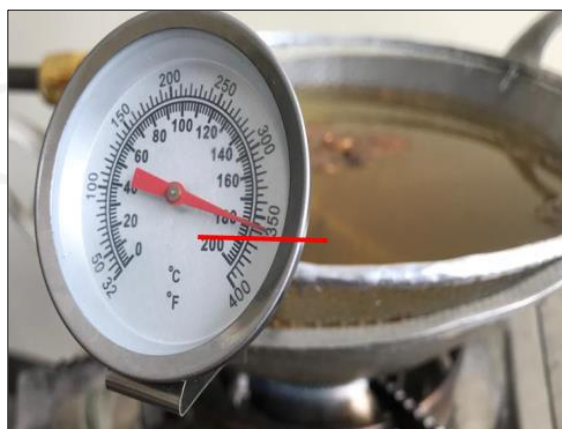


Gambar 4.24 Posisi pengoperasian alat

Sumber : Penulis

Adapun langkah – langkah pengoperasian untuk melakukan pengujian alat ini adalah sebagai berikut:

1. Meletakkan alat peniris minyak dengan posisi penyaring masuk sepenuhnya ke dalam penggorengan.
2. Menyalakan api pada kompor sampai suhu minyak mencapai 180 derajat celsius. Dapat dilihat pada gambar 4.26 berikut.



Gambar 4.25 Suhu Minyak 180° C

Sumber : Penulis

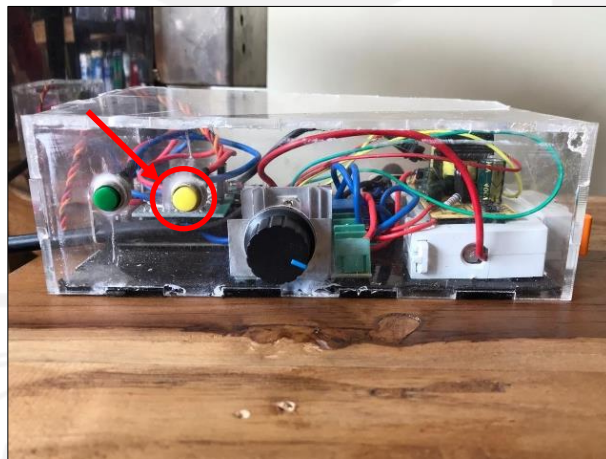
3. Menghubungkan mikrokontroler ke sumber daya arus listrik.
4. Meletakkan bawang merah ke penyaring yang berada di dalam penggorengan. Dapat dilihat pada gambar 4.27 berikut.



Gambar 4.26 Memasukkan Bawang Merah ke Penggorengan

Sumber : Penulis

5. Menekan tombol kuning pada mikrokontroler. Dapat dilihat pada gambar 4.28 berikut.



Gambar 4.27 Tombol Kuning

Sumber : Penulis

6. Setelah waktu penggorengan selama 7 menit, motor servo akan menggerakkan penyaring naik mengangkat bawang merah yang telah di goreng sebesar 45 derajat selama 2 detik untuk mengurangi jumlah minyak agar tidak berceceran di mana – mana. Dapat dilihat pada gambar 4.29 berikut



Gambar 4.28 Penyaring Terangkat 45 derajat

Sumber : Penulis

7. Setelah 2 detik, penyaring akan naik ke sudut maksimal yaitu 100 derajat dan menjatuhkan bawang goreng ke dalam tabung spinner. Dapat dilihat pada gambar 4.30 berikut



Gambar 4.29 Penyaring Terangkat 100 derajat

Sumber : Penulis

8. Penyaring akan turun ke posisi awal yaitu 0 derajat. Langkah 6 – 8 akan dilakukan sampai 5 kali perulangan. Dapat dilihat pada gambar 4.31 berikut



Gambar 4.30 Penyaring Kembali ke Posisi Semula

Sumber : Penulis

9. Motor listrik memutar tabung spinner untuk meniriskan minyak yang terkandung dalam bawang goreng selama 90 detik. Dapat dilihat pada gambar 4.32 berikut



Gambar 4.31 Tabung Spinner Berputar

Sumber : Penulis

10. Setelah motor listrik berhenti, tabung spinner diangkat untuk mengeluarkan hasil bawang goreng yang telah ditiriskan. Dapat dilihat pada gambar 4.33 berikut.





Gambar 4.32 Pengangkatan tabung spinner

Sumber : Penulis

## 4.5 Analisis dan Pembahasan

Setelah perancangan selesai, pengujian perlu dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai fungsinya dan dapat memenuhi target yang diinginkan. Karena adanya batasan pada masalah yang akan dibahas maka pengujian yang dilakukan ada dua yaitu pengujian kekuatan rangka dari *software* dan pengujian pengoperasian alat.

### 4.5.1 Analisis Pengujian Produktivitas Alat

Setelah dilakukan pengujian alat, diperoleh beberapa data yang dapat digunakan untuk menghitung kapasitas produksi alat guna mengetahui apakah kapasitas produksi alat memenuhi target atau tidak. Adapun perhitungan kapasitas produksi alat peniris minyak semi-otomatis ini adalah sebagai berikut.

$$650 \text{ gr} \times 8 = 5200 \text{ gram atau } 5,2 \text{ kg}$$

$$8 \times 7 \text{ menit} = 56 \text{ menit}$$

Diketahui :

$$1 \text{ kali siklus alat} = 650 \text{ gram atau } 0,65 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kali siklus alat} = 7 \text{ menit}$$

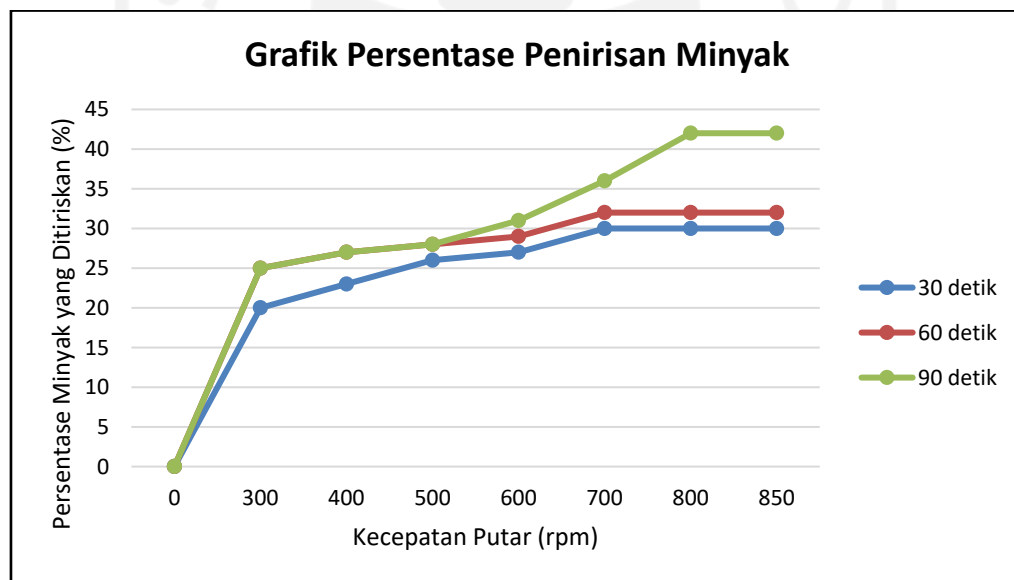
Jumlah penggorengan = 8 kali per siklus kerja alat dalam 1 jam

Adapun kapasitas produksi yang dihasilkan oleh Industri Rumahan Rengganis adalah 6 kg bawang goreng per 4 jam atau 1,5 kg per jam. Berdasarkan

perhitungan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kapasitas produksi bawang goreng setelah menggunakan alat peniris minyak semi-otomatis ini meningkat menjadi 5,2 kg/jam.

#### 4.5.2 Analisis Pengujian Pengurangan Massa Minyak

Pengujian dilakukan dengan menggunakan bawang goreng yang belum ditiriskan seberat 130 gram selama 7 menit dengan beberapa variasi waktu yaitu 30, 60, dan 90 detik dengan variasi kecepatan putar spinner 300, 400, 500, 600, 700, 800, dan 850 rpm. Setelah pengujian dilakukan diperoleh beberapa data yang dapat digunakan untuk melakukan analisis kadar minyak yang dapat ditiriskan menggunakan alat peniris minyak ini. Adapun grafik hasil pengujian penirisan menggunakan alat peniris minyak semi otomatis ini dapat dilihat pada gambar 4.34 berikut.



Gambar 4.33 Grafik Persentase Penirisan Minyak

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui bahwa persentase massa minyak yang ditiriskan pada variasi waktu 90 detik dengan kecepatan putar spinner 850 sudah mencapai titik optimal dikarenakan tidak adanya lagi peningkatan persentase massa minyak yang ditiriskan. Adapun perbandingan kondisi visual dari bawang goreng yang ditiriskan secara manual dan ditiriskan menggunakan alat spinner semi-otomatis ini adalah seperti gambar 4.35 berikut



Gambar 4.34 Perbandingan bawang goreng yang dihasilkan

Sumber : Siregar (2019)

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat dengan jelas perbandingan hasil tirisian secara manual oleh Industri Rumahan Rengganis dan menggunakan alat peniris yang dibuat. Secara visual dan tekstur bawang gorengnya lebih renyah, rendah minyak sehingga layak untuk dijual.

### 4.5.3 Analisis Tegangan

#### 4.5.3.1 Pengujian Kekuatan Rangka

Pengujian kekuatan rangka dilakukan dengan fitur *stress analysis* yang terdapat pada *software Autodesk Inventor 2019*. Pengujian kekuatan rangka ini dimulai dari bodi utama dengan pemberian 2 beban yang ditujukan pada alas tabung dan dudukan motor listrik sebesar 91,1 N dan 29,4 N yang didapatkan dari perhitungan sebagai berikut :

1.  $F = M \times g$

$$F = (5 \text{ kg} + 3 \text{ kg}) \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 78,4 \text{ N}$$

Dimana :

F = Gaya (N)

M = Massa tabung spinner + massa bawang goreng (kg)

g = Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )



$$2. F = M \times g$$

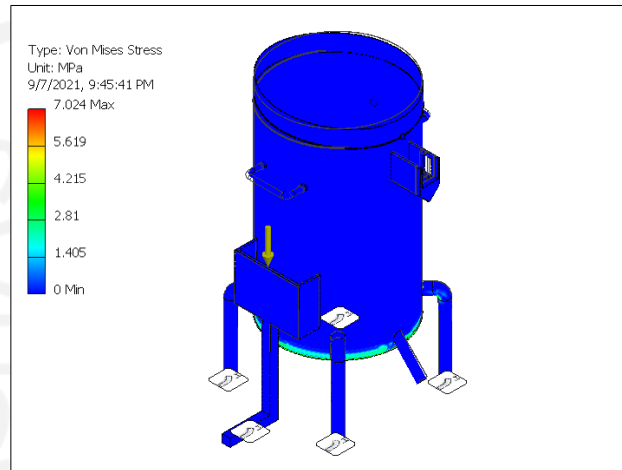
$$F = 3 \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$F = 29,4 \text{ N}$$

F = Gaya (N)

M = Massa motor listrik (kg)

g = Percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )



Gambar 4.35 Simulasi tegangan bodi utama

Sumber : Penulis

Pada gambar 4.36 dan 4.37 dapat dilihat hasil uji *stress analysis* yang dilakukan pada Bodi Utama yang berfungsi menahan beban dari tabung spinner berisi bawang goreng saat proses penirisan sedang dilakukan dan beban dari motor listrik. Dari pengujian, beban tertinggi yang terjadi adalah 7,024 MPa. Sedangkan pada Stainless Steel 304 memiliki *yield strength* 215 MPa sehingga dapat disimpulkan rangka mampu menahan beban yang timbul.

#### 4.5.3.2 Pengujian Kekuatan Penyaring

Pengujian berikutnya dilakukan pada penyaring yang berfungsi untuk mengangkat bawang goreng masuk ke dalam spinner. Pengujian dilakukan dengan memberikan gaya sebesar 1,47 N yang didapatkan dari perhitungan sebagai berikut.

$$F = M \times g$$

$$F = 0,7 \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

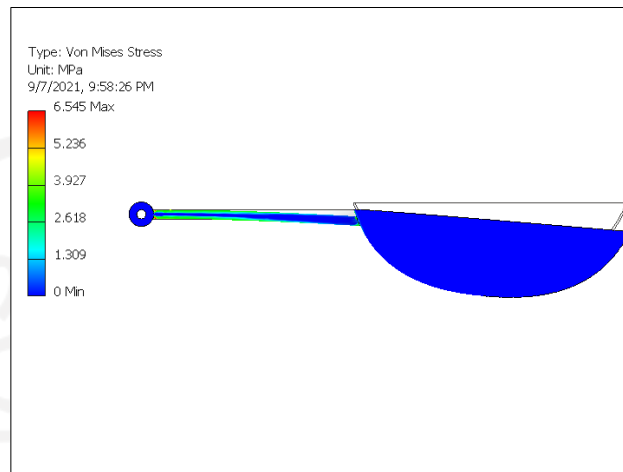
$$F = 1,47 \text{ N}$$

Dimana :

F = Gaya (N)

M = Massa bawang goreng (kg)

g = Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )



Gambar 4.36 Simulasi Tegangan Penyaring

Sumber : Penulis

Dapat dilihat pada gambar 4.38, Beban tertinggi yang terjadi adalah 6,545 MPa yang terletak pada bagian ujung dari gagang penyaring. Sedangkan pada Stainless Steel 304 memiliki *yield strength* 215 MPa sehingga dapat disimpulkan rangka mampu menahan beban yang timbul.

#### 4.5.3.3 Pengujian Kekuatan Tabung Spinner

Pengujian berikutnya dilakukan pada bagian tabung spinner saat proses penirisan dengan berisikan beban dari bawang goreng. Pengujian dilakukan dengan memberikan momen sebesar 13,6 Nm yang didapatkan dari perhitungan sebagai berikut.

$$T = F \times r$$

$$T = M \times g \times r$$

$$T = (5 \text{ kg} + 3) \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times 0,15 \text{ m}$$

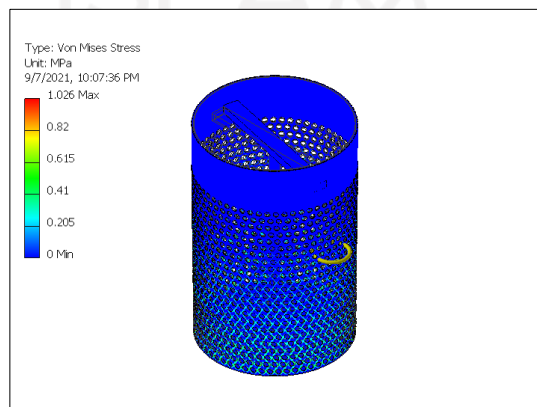
$$T = 11,76 \text{ Nm}$$

Dimana :

T = torsi (Nm)

- F = gaya (N)
- r = jarak beban ke pusat putaran (m)
- M = Massa bawang goreng + massa tabung spinner (kg)
- g = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

Dapat dilihat pada gambar 4.39 berikut, tegangan terbesar yang terjadi adalah 1,026 MPa yang terletak pada bagian bawah tabung spinner. Sedangkan pada Stainless Steel 304 memiliki *yield strength* 215 MPa sehingga dapat disimpulkan rangka mampu menahan beban yang timbul.



Gambar 4.37 Simulasi tegangan tabung spinner

Sumber : Penulis

#### 4.5.3.4 Pengujian Momen Puntir

Pengujian momen puntir pada batang poros dilakukan untuk mengetahui tegangan yang terjadi terhadap poros dan mengetahui bahwa poros yang digunakan dapat menahan beban yang ditimbulkan. Beban yang terjadi di timbulkan dari massa bawang goreng yang digunakan dan jari – jari dari tabung spinner, adapun perhitungan beban adalah sebagai berikut:

$$T = F \times r$$

$$T = M \times g \times r$$

$$T = (5 \text{ kg} + 3) \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times 0,15 \text{ m}$$

$$T = 11,76 \text{ Nm}$$

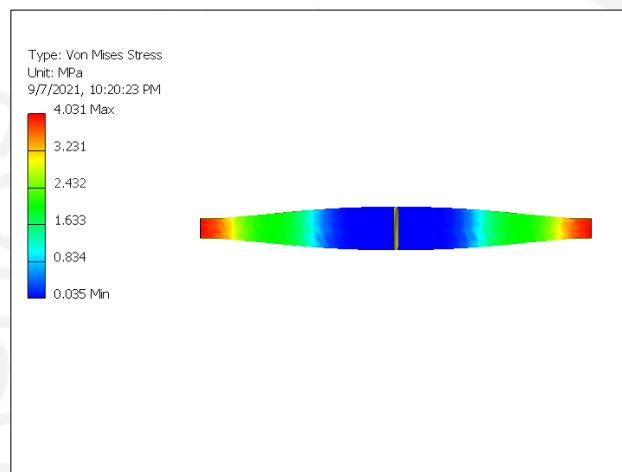
Dimana :

$$T = \text{torsi (Nm)}$$

$$F = \text{gaya (N)}$$

- $r$  = jarak beban ke pusat putaran (m)  
 $M$  = Massa bawang goreng + massa tabung spinner (kg)  
 $g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

Dapat dilihat pada gambar 4-37 momen puntir yang terjadi pada poros adalah sebesar 4,031 MPa. Sedangkan *yield strength* dari material poros yang digunakan yaitu baja karbon rendah yaitu 414 MPa, untuk itu dapat diketahui bahwa poros dapat menahan besarnya gaya yang terjadi.



Gambar 4.38 Simulasi Tegangan Poros Terhadap Momen Puntir

## 4.6 Rincian Biaya

### 4.6.1 Biaya Produksi Alat

Total biaya yang diperlukan untuk membuat Alat peniris minyak ini adalah sebesar Rp 2.595.000. Rincian jumlah harga alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.1 Rincian biaya

No.	Bahan	Jumlah	Harga
1	Stainless Steel 304	1	Rp. 1.200.000
2	Motor listrik 1 HP 1 Phase	1	Rp. 850.000
3	Puli	2	Rp. 100.000
4	Sabuk	1	Rp. 30.000
5	Pipa besi 1"	1	Rp. 50.000

No.	Bahan	Jumlah	Harga
6	Mur dan baut	1	Rp. 30.000
7	Bantalan kaki karet	4	Rp. 8.000
8	Penyaring	1	Rp. 10.000
9	Bearing Penyaring	1	Rp. 15.000
10	Arduino UNO	1	Rp. 70.000
11	Motor servo	1	Rp. 250.000
12	Modul relay, Potensiometer, Saklar	1	Rp. 97.000
	<b>Total</b>		<b>Rp. 2.695.000</b>

#### 4.6.2 Biaya Operasional Alat

Total biaya listrik yang terpakai untuk alat peniris minyak ini adalah sebagai berikut :

1. Motor listrik 1 hp = 275 Watt
2. Arduino UNO 20 x 0.24 = 4.8 Watt
3. Motor servo 25 kgcm 6V x 0.17A = 1.02 Watt

Dari seluruh perangkat tadi, total dayanya adalah 280 Watt atau 0.28 kWh. Berdasarkan *website* resmi PLN, tarif listrik untuk golongan industri menengah (I-3/TM) adalah Rp. 1.114/kWh. Lalu dapat dihitung biaya operasional alat dengan mengalikan total daya dengan tarif listrik per kWh. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Biaya operasional alat dalam 1 jam  

$$Rp. \frac{1.114}{kWh} \times 0,28kWh = Rp. 311,9$$
- Biaya operasional alat dalam 1 hari dengan asumsi 8 jam kerja  

$$Rp. 311,9 \times 8 = Rp. 2.495$$
 atau dapat dibulatkan menjadi Rp. 3.000
- Biaya operasional alat dalam 1 bulan dengan asumsi 28 hari kerja  

$$Rp. 3.000 \times 28 = Rp 84.000$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa biaya operasional alat dalam 1 bulan dengan asumsi 28 hari kerja adalah Rp. 84.000.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari perancangan yang dilakukan, telah berhasil dibuat sebuah alat peniris minyak bawang goreng yang memiliki kapasitas 5 kg/jam yang dapat dioperasikan secara semi otomatis dengan hasil akhir massa minyak yang ditiriskan sebesar 42%. Selain itu, bawang goreng yang dihasilkan menggunakan alat spinner yang dibuat secara visual bawang gorengnya lebih renyah, rendah minyak sehingga layak untuk dijual serta biaya yang dibutuhkan untuk membuat alat ini juga relatif murah dibandingkan dengan yang tersedia dipasaran.

#### **5.2 Saran**

Setelah seluruh proses penelitian ini dilakukan, penulis memberikan beberapa saran terhadap Alat Peniris Minyak ini. Adapun saran – sarannya adalah sebagai berikut :

1. Perlu ditambahkan mekanisme tambahan guna mengurangi getaran yang terjadi saat proses penirisan.
2. Perlu ditambahkan mekanisme tambahan guna mengurangi pergeseran lokasi alat yang terjadi saat proses penirisan.
3. Perlu perbaikan perancangan pada bagian penghubung penyaring dengan poros dari motor servo agar lebih kuat dan kokoh saat proses pengangkatan penyaring dalam jangka waktu yang lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexandra, M. (2006). *Electric Power Systems*. A John Wiley & Sons, Inc., Publication
- Andi, E & Nur, A. (2009). *Karakteristik Mutu Bawang Goreng Palu Sebelum Penyimpanan*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Universitas Tadulako Palu.
- AK Steel. 2007. 304/304 L Stainless Steel.
- Ardy, W.A. (2015). *Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Peniris Minyak*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Jenderal Holtikultura. (2019). *Produktivitas Bawang Merah Menurut Provinsi*. Diambil dari <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>. Diambil pada tanggal 8/10/2019.
- Covert, R.A & Tuthill, A.H. (2000). *Stainless Steels: An Introduction to Their Metallurgy and Corrosion Resistance, Dairy, Food and Environmental Sanitation*, Vol. 20, No. 7. Pages 506-517.
- Galeone, C. et al. (2006). *Onion and Garlic Use and Human Cancer*. Am J Clin Nutr 84:1027–1032.
- Giancoli, Douglas C. (2001). *Fisika Jilid I (terjemahan)*, Jakarta. Penerbit Erlangga
- Hilal, A. (2013). *Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak CCTV Untuk Melihat Alat-Alat Monitor dan Kondisi Pasien Di Ruang ICU*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Universitas Diponegoro.
- Mas'ud, E., Yusron, S., & Euis, E.N. (2016). *Perbaikan Kapabilitas Produksi Pada UKM Bawang Goreng Kemasan di Kota Wisata Batu*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Universitas Brawijaya Malang.
- NTN. (2009). "BALL AND ROLLER BEARING". Catalog A-1000-XI. USA
- Pabayo, R., Ichiro K., & Stephen E. (2015). *US State-Level Income Inequality and Risks of Heart Attack and Coronary Risk Behaviors: Longitudinal Findings*. Internasional Journal of Public Health 60 (5): 573–88.
- Siregar, M.F.B. (2019). *Rancang Bangun Sistem Otomatis Pada Alat Peniris Bawang Goreng Berbasis Arduino Uno R3*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Sularso. (1997). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta. PT. Pradnya Paramita.

Sumanto. (1993). *Motor Listrik Arus Bolak-balik*. Yogyakarta : Andi Offset.

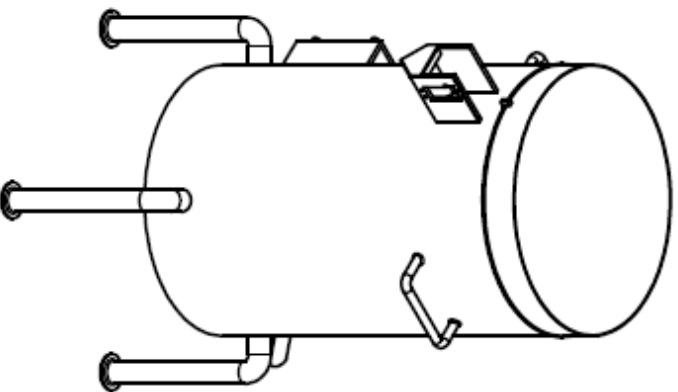
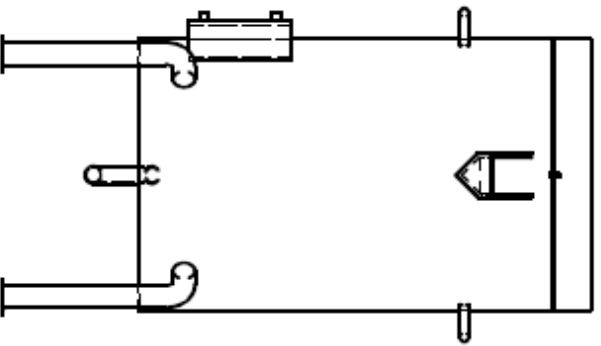
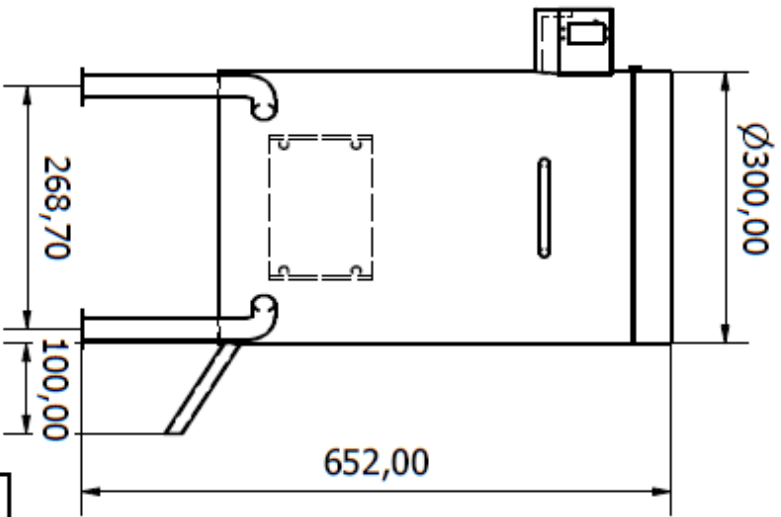
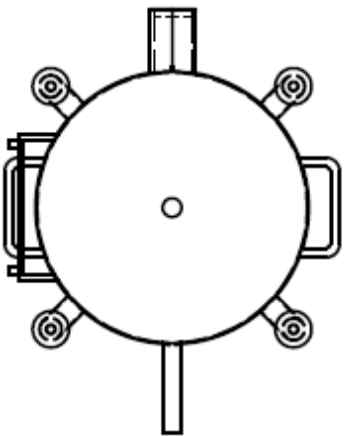
Sumarji. (2011). *Studi Perbandingan Ketahanan Korosi Stainless Steel Tipe SS 304 Dan SS 201 Menggunakan Metode U-Bend Test Secara Siklik Dengan Variasi Suhu Dan PH*. Volume 4 Nomor 1.





**LAMPIRAN**





Skala : 1 : 8  
 Satuan : MM  
 Tanggal : 12/06/2021

Digambar : ACHMAD ZIMAM RIFQI M  
 NIM : 14525106  
 Diperiksa : FAISAL ARIF N., S.T., M.Sc

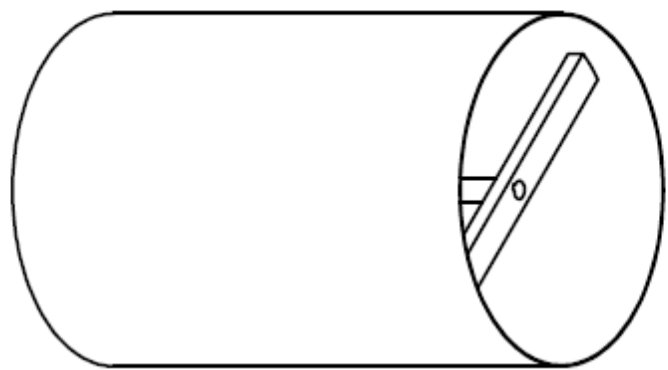
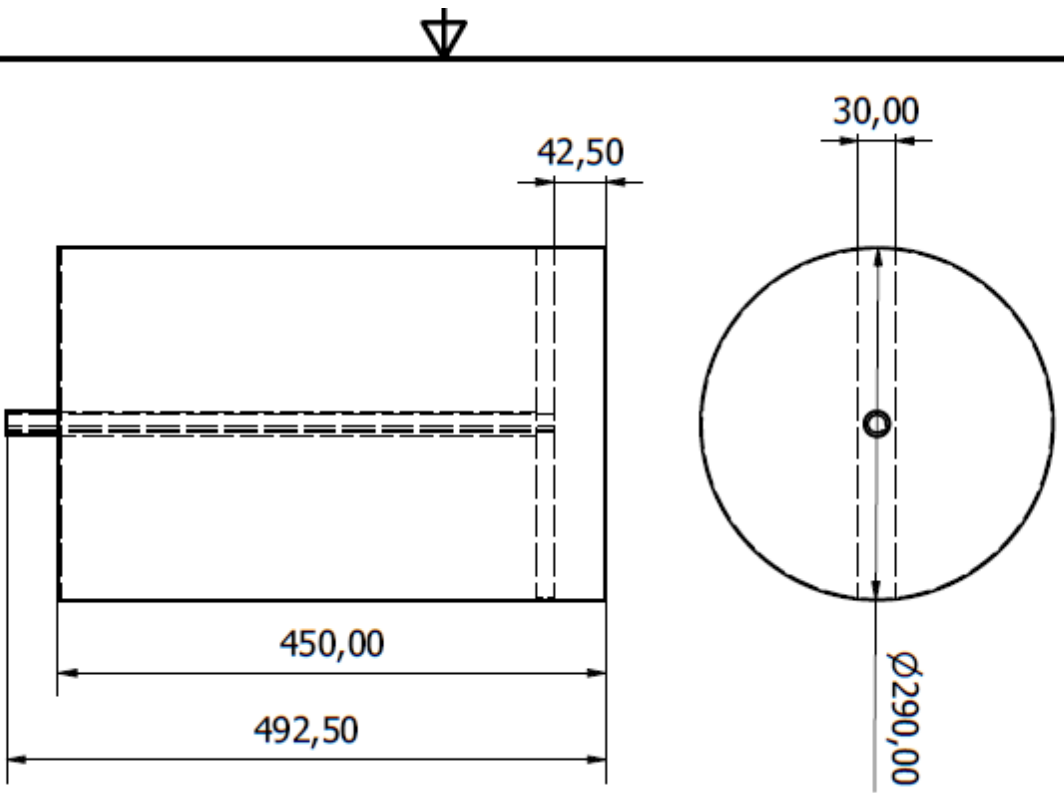
Keterangan :

TEKNIK MESIN FTI UII

Bodi Utama

No. : 1

A4



Skala : 1 : 6  
 Satuan : MM  
 Tanggal : 12/06/2021

Digambar : ACHMAD ZIMAM RIFQI M  
 NIM : 14525106  
 Diperiksa : FAISAL ARIFF N., S.T., M.Sc

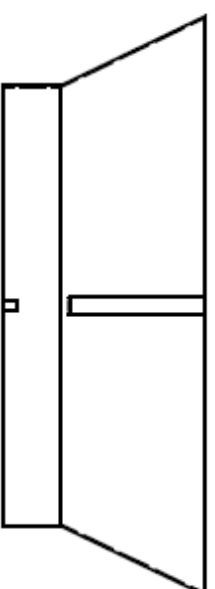
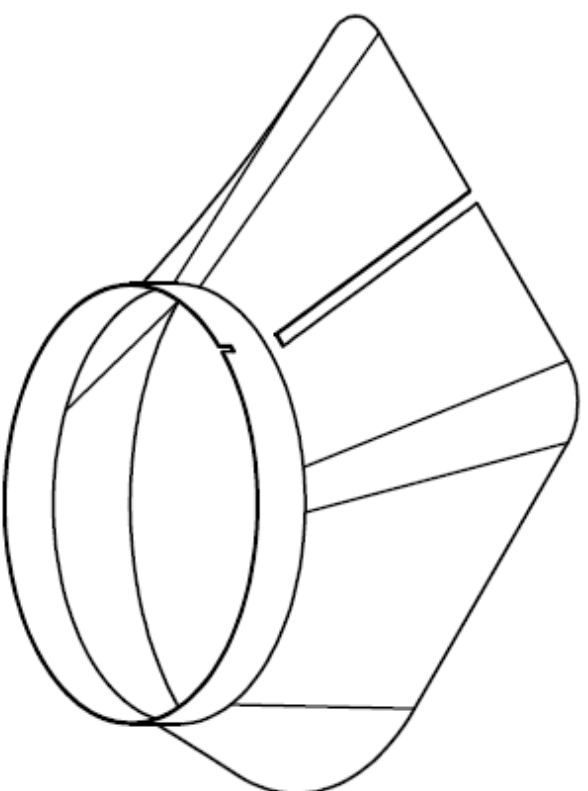
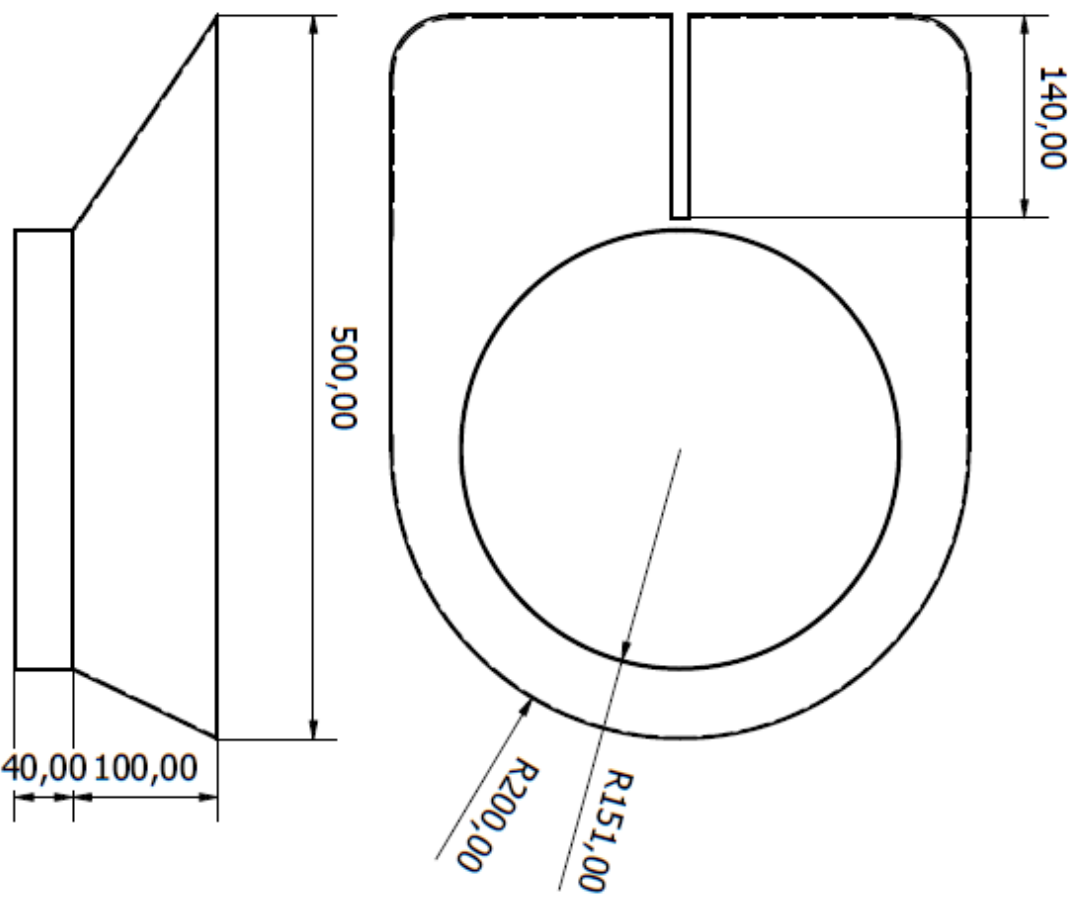
Keterangan :

TEKNIK MESIN FTI UII

Tabung Spinner

No. : 2

A4



Skala : 1 : 5  
 Satuan : MM  
 Tanggal : 12/06/2021

Digambar : ACHMAD ZIMAM RIFQI M  
 NIM : 14525106  
 Diperiksa : FAISAL ARUF N., S.T., M.Sc

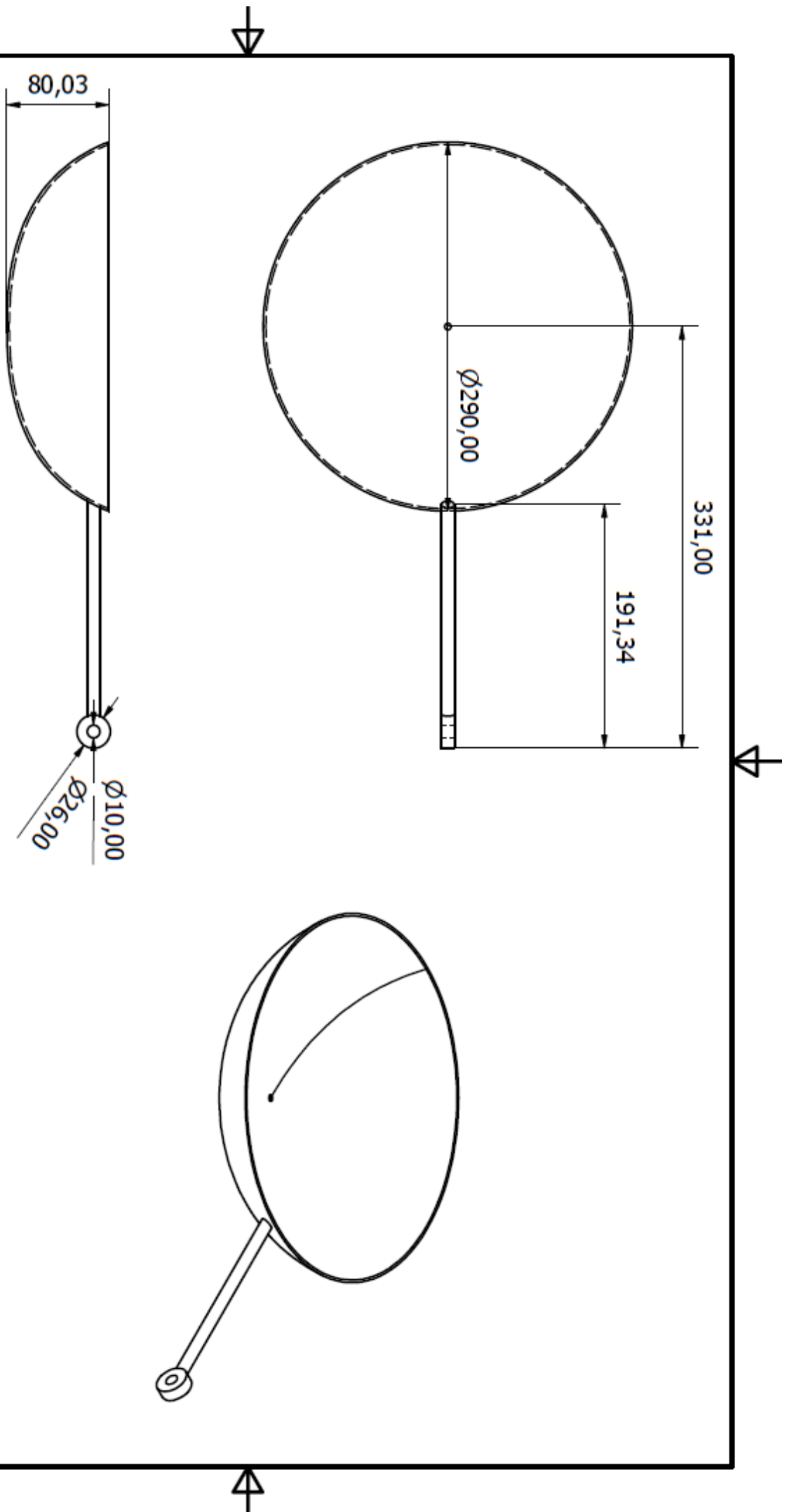
Keterangan :

TEKNIK MESIN FTI UII

Corong

No. : 3

A4



Skala : 1 : 4	Digambar : ACHMAD ZIMAM RIFQI M
Satuan : MM	NIM : 14525106
Tanggal : 12/06/2021	Diperiksa : FAISAL ARIF N., S.T., M.SC

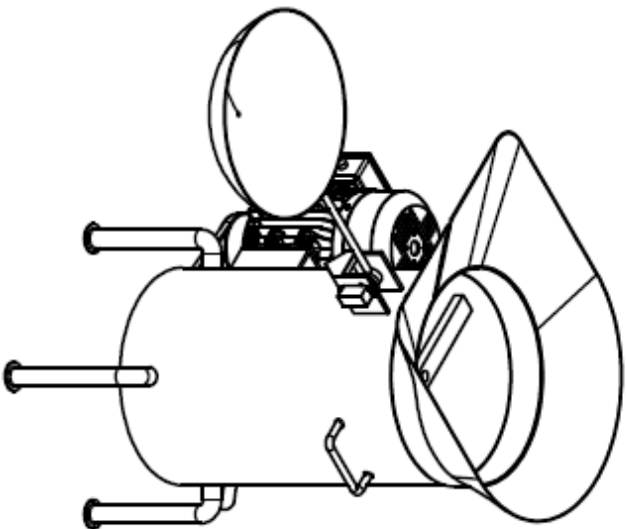
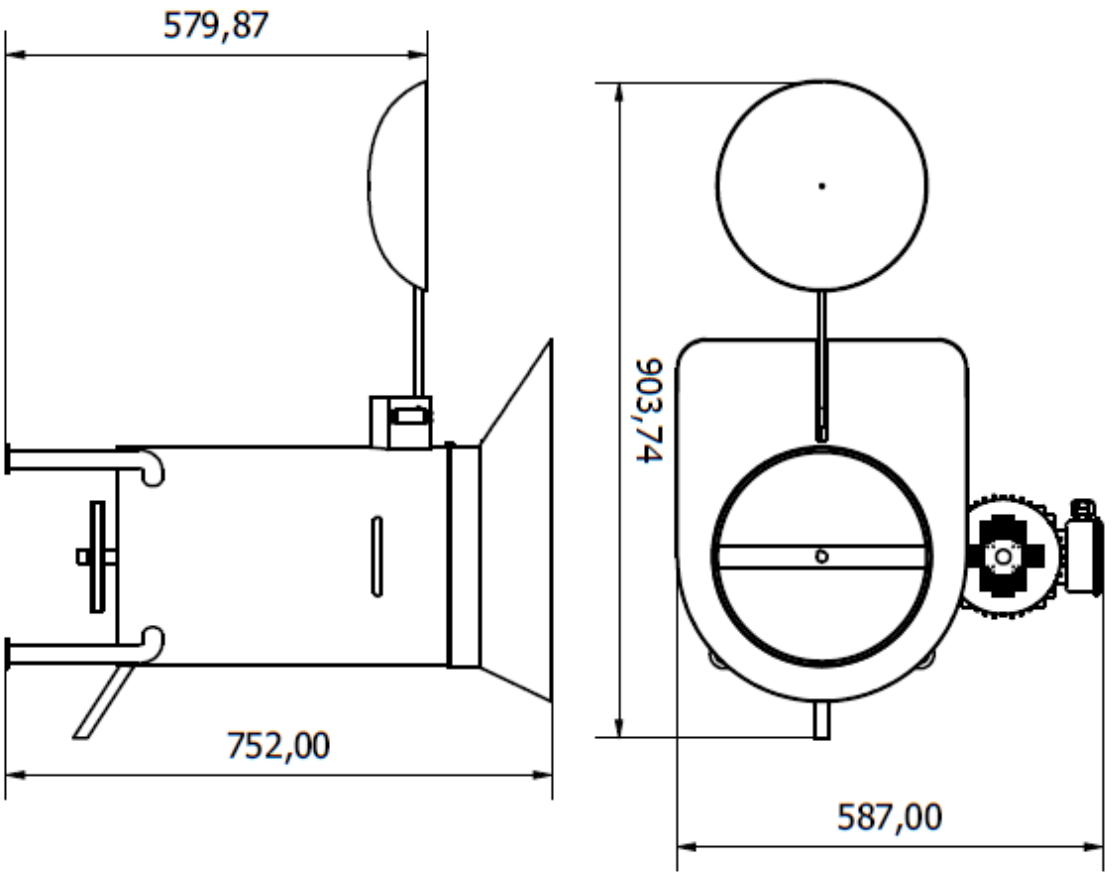
Keterangan :

TEKNIK MESIN FTI UII

Penyaring

No. : 4

A4



Skala : 1 : 10  
 Satuan : MM  
 Tanggal : 12/06/2021

Digambar : ACHMAD ZIMAM RIFQI M  
 NIM : 14525106  
 Diperiksa : FAISAL ARIF N., S.T., M.Sc

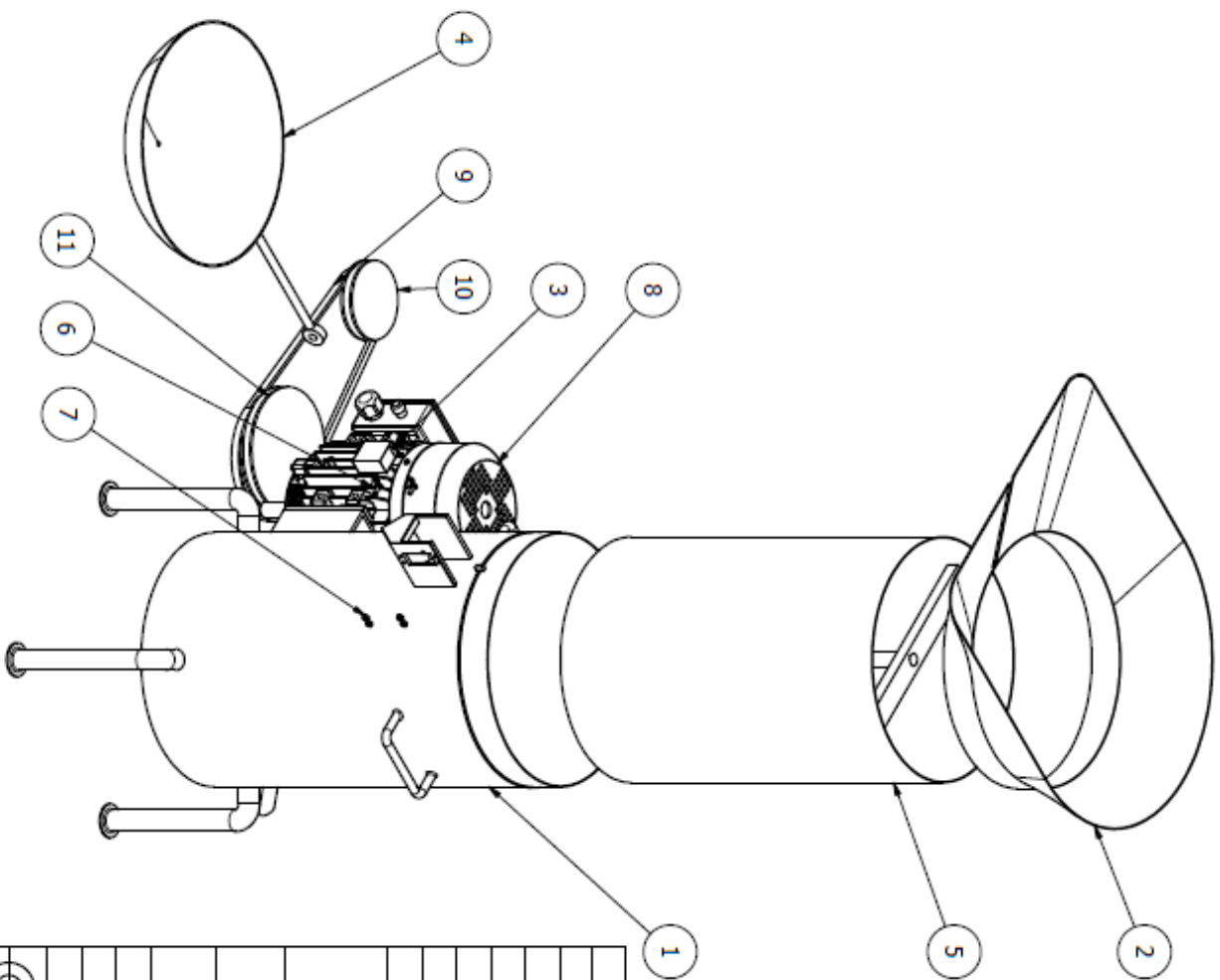
Keterangan :

TEKNIK MESIN FTI UII

Assembly Alat

No. : 5

A4



PARTS LIST

ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	Bodi Utama	
2	1	Corong	
3	1	Motor Servo	Motor Servo 25 Kgcm
4	1	Penyaring	
5	1	Tabung Spinner	
6	4	ISO 7045 - M4 x 12 - 4,8 - H	Pan head screw with type H cross recess - product grade A
7	4	ISO 4032 - M4	Hexagon nuts, style 1 - Product grades A and B
8	1	Motor	Motor 1 Phase 0.25 HP 220 V 2.36A 1400 RPM
9	1	V-Belt	
10	1	Grooved Pulley1	
11	1	Grooved Pulley2	

	Skala : 1 : 6 Satuan : MM Tanggal : 13/06/2021	Dikgambar : ACHMAD ZIMAM RIRUQI M NIM : 14525106	Diperiksa : FAISAL ARIF N., S.T., M.Sc	Keterangan :
--	--	---	--	--------------

TEKNIK MESIN FTI UII Assembly Alat No. : 6 A3