

**TUGAS AKHIR**

**PEMBUATAN MESIN PERAJANG SINGKONG UNTUK KERIPIK  
DENGAN DUA PENDORONG**

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

**Disusun oleh:**

**HARY TRIONO**  
**1807230004**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

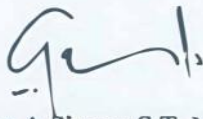
Nama :Hary Triono  
NPM :1807230004  
Program Studi :Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir :Pembuatan Mesin Perajang Singkong Untuk  
Keripik Dengan Dua Pendorong  
Bidang Ilmu :Konversi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 16 September 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



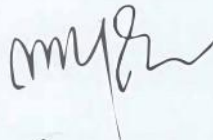
Chandra A Siregar,S.T.,M.T

Dosen Penguji II



H.Muharnif M,S.T.,M.Sc

Dosen penguji III



M.Yani,S.T.,M.T



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Hary Triono  
Tempat /Tanggal Lahir: Tanjung Baru/27 Februari 2000  
Npm : 1807230004  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

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

### **“PEMBUATAN MESIN PERAJANG SINGKONG UNTUK KERIPIK DENGAN DUA PENDORONG”,**

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

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

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, September 2022

Saya yang menyatakan,



Hary Triono

## ABSTRAK

Dalam dunia industri, mesin banyak digunakan untuk mempermudah cara bekerja yang lebih efektif dan efisien, dengan mencoba meninggalkan pola kerja lama, yang banyak mengandalkan tenaga manusia, dengan mesin seiring dengan perkembangan teknologi industri 4.0 pada pengamatan yang peneliti lakukan di UMKM rumah tangga industri makanan ringan, didesa tanjung baru, kecamatan tanjung morawa pimpinan sekaligus, ibu mistatik dalam proses produksi keripik singkong masih menggunakan tenaga manusia dan menggunakan alat yang sangat sederhana. Proses pemotongan tidak dilakukan dengan meja, melainkan dikerjakan langsung dengan posisi duduk di atas lantai, proses pemotongan dengan keadaan tersebut menyebabkan posisi kerja yang tidak nyaman bagi pekerja, karena dilakukan dengan posisi punggung yang membungkuk posisi kepala yang selalu tertunduk dan kaki yang selalu tertekuk. Proses kerja pada stasiun pemotongan ini dilakukan selama 8 jam kerja per hari dengan waktu istirahat 45 menit. Kondisi kerja dan waktu yang demikian dapat dipastikan pekerja mengalami kelelahan dan rasa sakit pada posisi tubuh tertentu. Alat perajang singkong di UMKM daerah tempat peneliti, memiliki dimensi dengan panjang alat 30 cm, lebar 15 cm serta tinggi alat 21 cm. Atas dasar itulah peneliti menganggap perlunya memperkecil kendala yang dihadapi oleh para produsen keripik singkong, dengan cara, membuat mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong. Hasil uji kinerja mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong diperoleh irisan singkong 10 kg dalam waktu 10 menit atau sama dengan mesin perajang singkong ini mampu memproduksi singkong 60 kg/jam, dengan hasil irisan singkong memiliki ketebalan 1 sampai dengan 2 mm tingkat keseragaman. Komponen-komponen mesin perajang singkong yaitu motor ac 1 hp, poros, pully, tali belt, piringan mata pisau, mesin perajang singkong ini dibuat lebih praktis digunakan dan dapat bersaing dengan produk-produk bukan buatan dalam negeri.

**Kata Kunci : mesin pemotong, perajang singkong, keripik.**

## **ABSTRAK**

In the industrial world, machines are widely used to facilitate more effective and efficient ways of working, by trying to leave the old work patterns, which rely a lot on human labor, with machines in line with the development of industrial technology 4.0 on observations made by researchers in household SMEs in the snack food industry. , in the village of tanjung baru, sub-district of tanjung morawa, the leader at the same time, mystic mother in the production process of cassava chips still uses human power and uses very simple tools. The cutting process is not done with a table, but is done directly with a sitting position on the floor This causes an uncomfortable working position for workers, because it is done with a bent back position, the head is always bowed and the legs are always bent. The work process at this cutting station is carried out for 8 hours of work per day with a break of 45 minutes. Working conditions and such time can be ascertained that workers experience fatigue and pain in certain body positions. The cassava chopper tool in UMKM in the area where the researcher is located, has dimensions with a tool length of 30 cm, a width of 15 cm and a tool height of 21 cm. On this basis, the researcher considers the need to minimize the obstacles faced by cassava chip producers, by making a cassava chopper machine for chips with two thrusters. The results of the performance test of the cassava chopper machine for chips with two thrusters obtained 10 kg cassava slices in 10 minutes or the same as this cassava chopper machine capable of producing 60 kg/hour cassava, with the results of cassava slices having a thickness of 1 to 2 mm uniformity level. The components of the cassava chopper machine are 1 hp ac motor, shaft, pulley, belt strap, blade disc, this cassava chopper machine is made more practical to use and can compete with non-domestic products.

**Keywords: cutting machine, cassava chopper, chips.**

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu wata'ala yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pembuatan Mesin Perajang Singkong Untuk Kripik Dengan Dua Pendorong”. sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Muhammad Yani,S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak H.Muharnif M,S.T.,M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Chandra A Siregar, S.T M.T sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.
6. Orang tua penulis: solihih dan Samsiah,yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Sahabat-sahabat penulis: azmil umri,abdul bahri yang selalu memberikan masukan serta kerja sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik Mesin.

Medan, 16 September 2022

Hary Triono

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	4
1.3 Ruang Lingkup	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Defenisi Mesin Perajang Singkong	6
2.2 Jenis-Jenis Perajang Singkong	6
2.2.1 Model Perajang Singkong Sederhana	6
2.2.2 Model Alat Perajang Singkong Manual	6
2.2.3 Model Mesin Perajang Singkong Penggerak Motor	7
2.2.4 Perhitungan Volume Singkong Rata-Rata Menggunkan Rumus Kerucut	
2.3 Bagian Utama Mesin Perajang Singkong	7
2.3.1 Rangka	7
2.3.2 Motor Listrik	8
2.3.3 Mata Pisau	9
2.3.4 Poros	9
2.3.5 Bearing	12
2.3.6 V-Belt Dan Pulley	13
2.3.7 Baut Dan Mur	14
2.4 Peralatan Yang Digunakan	15
2.4.1 Mesin Bubut	18
2.4.2 Mesin Las	23
2.4.3 Mesin Gerinda Tangan	23
2.4.4 Mesin Gerinda Potong	30
2.4.5 Mesin Bor Tangan	30
2.5 Krakteristik Dan Pemilihan Bahan	32
2.6 Gambar Teknik	33
2.7 Perakitan	34
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>35</b>
3.1 Tempat Dan Waktu	35
3.1.1 Tempat	35
3.1.2 Waktu	35
3.2 Alat Dan Bahan	36
3.2.1 Alat	36



3.2.2 Bahan	39
3.3 Diagram Alir	45
3.4 Desain Mesin Perajng Singkong	46
3.5 Prosedur Pembuatan	48
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>49</b>
4.1 Proses Pembuatan	49
4.1.1 Besi Siku	49
4.1.2 Tahap Pembuatan Rangka	50
4.1.3 Hasil Awal Proses Pembuatan Rangka	50
4.1.4 Proses Pembuatan Dudukan Motor Ac	50
4.1.5 Proses Pengeboran	51
4.1.6 Proses Pengeboran Rangka Bagian Bawah	51
4.1.7 Pembuatan Tumpuhan Beban Mesin Singkong	52
4.1.8 Penyambungan Rangka Bagian Atas Dan Bawah	53
4.1.9 Hasil Penyambungan Rangka	53
4.1.10 Pembuatan Saluran Masuk Singkong	54
4.1.11 Hasil Pembuatan Tempat Masuk Singkong	54
4.1.12 Proses Pengecatan Rangka	55
4.1.13 Hasil Pembuatan Dua Pendorong Keripik Singkong	55
4.2 Hasil Perakitan Mesin Perajang Singkong	56
4.3 Hasil Pengujian Mesin Perajang Singkong	56
4.3.14 Pengujian Singkong 10 Kg	57
4.3.15 Proses Memasukan Singkong	57
4.3.16 Proses Penekanan Singkong Dengan Alat Dua Pendorong	57
4.3.17 Hasil Pengujian Mesin Singkong	58
4.3.18 Hasil Irisan Singkong	58
4.3.19 Hasil Uji Kinerja	
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b>SURAT KEPUTUSAN PEMBIMBING</b>	
<b>BERITA ACARA SEMINAR HASIL</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel. 2.16 Tabel Bahan	22
Tabel. 3.1 Jadwal Proses Kegiatan	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar. 1.1. Alat Perajang Singkong Manual	1
Gambar. 1.2. Merajang Singkong Menggunakan Pisau Manual	2
Gambar. 2.1. Perajang Singkong Sederhana	3
Gambar. 2.2. Alat Perajang Singkong Manual	3
Gambar. 2.3. Mesin Perajang Singkong	4
Gambar. 2.4. Rancangan Alat Perajang Singkong	10
Gambar 2.5 Rangka	11
Gambar. 2.6. Motor Ac	12
Gambar. 2.7. Disk Tempat Mata Pisau	12
Gambar. 2.8. Poros	13
Gambar. 2.9. <i>Bearing</i>	15
Gambar. 2.10. Belt Dan Pully	17
Gambar. 2.11 Baut Dan Mur	17
Gambar. 2.12. Mesin Bubut	18
Gambar. 2.13. Pemotongan Proses Bubut	20
Gambar. 2.14. Tabel Bahan	22
Gambar. 2.15. Mesin Las	23
Gambar. 2.16. Kampuh Las	26
Gambar. 2.17. Mesin Gerinda Tangan	29
Gambar. 2.18 Mesin Gerinda Potong	30
Gambar. 2.19. Mesin Bor Tangan	31
Gambar. 3.1 Mesin Bor	36
Gambar. 3.2 Mesin Gerinda	36
Gambar. 3.3 Penggaris Siku	37
Gambar. 3.4 Kunci Inggris	37
Gambar. 3.5. Tang	38
Gambar. 3.6. Kertas Pasir	38
Gambar. 3.7. Mesin Las	39
Gambar. 3.8. Besi Siku	39
Gambar. 3.9. Motor Ac	40

Gambar. 3.10. Piringan Perajang Singkong	40
Gambar. 3.11. Poros	41
Gambar. 3.12. <i>Bearing</i>	41
Gambar. 3.13. Belt Dan Pully	42
Gambar. 3.14. Baut Dan Mur	42
Gambar 3.17 kabel/wayar	43
Gambar 3.18 diagram alir	45
Gambar 3.19 desain mesin perajang singkong	47
Gambar 4.1 besi siku	49
Gambar 4.2 tahap pembuatan rangka	49
Gambar 4.3 hasil awal pembuatan rangka	50
Gambar 4.4 Proses Pembuatan Dudukan Motor Ac	50
Gambar 4.5 Proses Pengeboran	51
Gamabr 4.6 Proses Pengeboran Rangka Bagian Bawah	51
Gambar 4.7 Pembuatan Tumpuhan Beban Mesin Singkong	52
Gambar 4.8 Penyambungan Rangka Bagian Atas Dan Bawah	53
Gambar 4.9 Hasil Penyambungan Rangka	53
Gambar 4.10 Pembuatan Saluran Masuk Singkong	54
Gambar 4.11 Hasil Pembuatan Tempat Masuk Singkong	54
Gambar 4.12 Proses Pengecatan Rangka	55
Gambar 4.13 Hasil Pembuatan Dua Pendorong Keripik Singkong	55
Gambar 4.14 Pengujian Singkong 10 Kg	56
Gambar 4.15 Proses Memasukan Singkong	57
Gambar 4.16 Proses Penekanan Singkong Dengan Alat Dua Pendorong	57
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Mesin Singkong	58
Gambar 4.18 Hasil Irisan Singkong	58
Gambar 4.19 Hasil Uji Kinerja	59

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1. Latar Belakang

Singkong dikenal juga dengan nama cassava, ubi kayu, ketela pohon, telo puhung atau telo jendal, adalah pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga Euphorbiaceae. Umbinya dikenal luas sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran. Dagingnya yang berwarna putih kekuningan dapat dibuat keripik yang sangat digemari oleh orang Indonesia pada umumnya.

Untuk pembuatan keripik singkong (umbi kentang dll) diperlukan mesin guna mempercepat proses pengirisannya, yang disebut Mesin Perajang Singkong. Kapasitas mesin ditentukan oleh kebutuhan industri atau berdasarkan konsumen. Proses operasional mesin cukup mudah, yaitu dengan mengumpan umbi pada mata pisau yang dipasang pada piringan berputar.

Pada pengamatan yang peneliti lakukan di UMKM rumah tangga industri makanan ringan, didesa, tanjung baru kecamatan tanjung morawa, dengan pimpinan sekaligus, ibu mistatik dalam proses produksi keripik singkong masih menggunakan tenaga manusia dan menggunakan alat yang sangat sederhana. (Koran Jakarta, 2017)



Gambar 1.1. Alat Perajang Singkong Manual  
Sumber : (<http://mesinindo.com>)

Proses pemotongan tidak dilakukan dengan meja, melainkan dikerjakan langsung dengan posisi duduk di atas lantai, proses pemotongan dengan keadaan tersebut menyebabkan posisi kerja yang tidak nyaman bagi pekerja, karena dilakukan dengan posisi punggung yang membungkuk posisi kepala yang selalu tertunduk dan kaki yang selalu tertekuk. Proses kerja pada stasiun pemotongan ini dilakukan selama 8 jam kerja per hari dengan waktu istirahat 45 menit. Kondisi kerja dan waktu yang demikian dapat dipastikan pekerja mengalami kelelahan dan rasa sakit pada posisi tubuh tertentu.

Dalam melakukan proses kerjanya posisi tubuh operator terhadap alat perajang singkong lebih tinggi. Cara kerja operator tangan kiri menggerakkan tuas alat perajang dengan cara memutar atau diengkol, tangan kanan memegang singkong kemudian mengarahkannya ke mata pisau alat perajang. Posisi kepala dan pandangan mata terhadap alat perajang dengan leher selalu menunduk serta posisi punggung membungkuk dan posisi kaki yang tertekuk, menyebabkan kelelahan fisik pada tengkuk dan tulang belakang serta kaki sering mengalami kesemutan. Jarak tubuh operator terhadap alat perajang singkong ini kurang lebih 45 cm. (Kroemer Dan Gandjean, 2000)

Alat perajang singkong di UMKM daerah tempat saya peneliti, memiliki dimensi dengan panjang alat 30 cm, lebar 15 cm serta tinggi alat 21 cm. Atas dasar itulah peneliti menganggap perlunya memperkecil kendala yang dihadapi oleh para produsen keripik singkong, dengan cara memperbaiki proses perajangan bahan baku keripik singkong, dengan kapasitas sebuah mesin perajang yang cukup dan memiliki keseragaman dalam hal ketebalan hasil irisan. Karena umumnya produsen merupakan industri rumah tangga, maka mesin ini harus memperhatikan berbagai hal diantaranya adalah harga mesin tidak terlalu mahal, sumber tenaga penggerak yang mudah didapatkan oleh rumah tangga dan juga untuk mendapatkannya tidak membutuhkan biaya yang besar.



Gambar 1.2 Merajang Singkong Masih Menggunakan Pisau Manual  
Sumber : ([www.priceza.co.id](http://www.priceza.co.id))

Mesin perajang singkong merupakan alat bantu untuk merajang singkong menjadi lembaran-lembaran tipis dengan ketebalan  $\pm 1$  s.d 2 mm. Bukan hanya itu saja, mesin ini juga dapat menghasilkan hasil rajangan dengan ketebalan yang sama, waktu perajangan menjadi cepat.

Hasil produksi yang diharapkan pada mesin ini mampu menghasilkan rajangan singkong sebanyak 1 kg dalam waktu 1 menit, atau 1 jam menghasilkan 60 kg singkong irisan. Lebih banyak dibandingkan perajang manual yang mampu menghasilkan rajangan singkong sebanyak 1 kg dalam waktu 6 menit. Waktu yang dibutuhkan untuk setiap perajangan singkong adalah 1 detik. Jadi dalam satu jamnya mesin ini dapat menghasilkan rajangan singkong sebanyak 40 kg lebih banyak dibandingkan dengan perajang manual yang hanya dapat menghasilkan rajangan singkong sebanyak 10 kg dalam satu jamnya. Namun perlu diingat juga waktu tersebut terhitung dari waktu efektif tanpa adanya istirahat, penambahan bahan singkong, dan kerusakan mesin maupun hal lainnya seperti pergantian operator dan lainnya

Dalam tugas akhir ini penulis akan membahas tentang setiap bagian dalam pembuatan dari mesin perajang singkong yaitu, dengan judul “ Pembuatan mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong, Alasan penulis memilih judul ini adalah mengharapkan agar adanya pembuatan alat ini benar-benar dapat berkerja sesuai dengan yang diharapkan dan dapat memberikan manfaat bagi semua kalangan masyarakat.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat di rumuskan masalahnya yaitu:

1. Bagaimana membuat mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong ?
2. Bagaimana menentukan bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong ?

## 1.3 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam pembuatan mesin perajang singkong dengan dua pendorong ini mencakup :

1. Mesin perajang singkong yang dibuat mampu menghasilkan hasil produksi berkapasitas 60 kg /jam.
2. Mesin perajang singkong ini dibuat untuk melengkapi kebutuhan dan memudahkan UMKM dalam meningkatkan nilai efisiensi waktu produksi.

## 1.4 Tujuan

1. Adapun tujuan penulis tugas akhir membuat mesin perajang singkong adalah agar hasil dari proses produksi keripik singkong lebih efisien dan menghemat waktu.
2. Hasil proses produksi irisan keripik singkong jauh lebih banyak, dari alat manual.

## 1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penyusun tugas akhir ini adalah :

1. Dihasilkan alat yang berguna dan sangat dibutuhkan oleh industri, terutama industri kecil,/rumah tangga.
2. Diperoleh prouktifitas,efektifitas, dan efisiensi kerja yang semakin baik.
3. Pembuatan alat ini dapat dijadikan referensi pada pembuatan konstruksi sederhana yang lain.
4. Sebagai sarana penerapan ilmu rancang bangun teknik mesin.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSAKA**

#### 2.1 . Tinjauan Pustaka

Defenisi mesin perajang singkong dengan dua pendorong :

Mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong berfungsi sebagai mesin perajang singkong yang mampu memproduksi hasil pemotongan singkong, dalam jumlah banyak dan secara kontinyu. Mesin ini menggunakan motor sebagai sumber tenaganya. Mesin perajang singkong ini di lengkapi dengan pisau pemotong dan tenaga manual untuk mendorong singkong tersebut sehingga terjadi proses pemotongan singkong tersebut. Prinsip kerja mesin perajang singkong dengan dua pendorong ini menggunakan penggerak motor listrik 1 hp mempunyai beberapa komponen di antaranya adalah piringan, piringan pisau, poros, bantalan, sabuk, dan puli. Dalam perencanaan mesin ini terdapat dua gerakan yaitu gerakan putar piringan (sentrifugal) dan gerakan maju (horizontal) batangan bahan baku keripik singkong untuk pemotongan. Untuk mendapatkan gerakan sertrifugal pada piringan, perencanaan menggunakan motor listrik sebagai penggeraknya, sedangkan untuk menggerakkan batang bahan baku keripik singkong perencanaan menggunakan sistem manual, yaitu dengan mendorong batangan bahan baku keripik singkong tersebut menggunakan tangan untuk proses pemotonganya. Dengan menggunakan daya input ke motor maka alat ini akan berputar/bekerja sesuai perencanaan. Besarnya kecepatan piringan tergantung dari kecepatan inputnya yaitu motor dan sistem transmisinya, juga dipengaruhi oleh kekerasan singkong dan ketajaman pisau pengiris. Apabila pisau pengiris sudah tumpul dapat diganti atau diasah agar tajam, kerana pisau dapat di lepas/diganti.

Komponen mesin perajang singkong dalam membuat mesin perajang singkong dengan penggerak motor diperlukan elemen-elemen yang terdiri dari bagian-bagian yang memiliki fungsi dan kegunaan masing-masing bagian tersebut disusun menjadi satu kesatuan yang memiliki kegunaan lebih kompleks dan mampu memenuhi kebutuhan yang diharapkan. Motor listrik merupakan suatu alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak atau energi mekanik. Motor listrik berfungsi untuk menggerakkan sistem pemutaran mata pisau potong, dimana pada saat singkong dimasukan atau disentuhkan pada permukaan pisau

potong maka proses pemotongan pun akan memotong singkong yang di dorong ke dalam permukaan pisau potong.(Rodwell international comporation,1999)

## 2.2. Jenis-Jenis perajangan singkong

### 2.2.1. Model Perajang Singkong Sederhana

Jenis model perajangan singkong sederhana ini pada umumnya masih banyak di gunakan oleh masyarakat awam, dengan alat sederhana ini proses pemotongan singkong jauh lebih lambat, dan tidak efisien.



Gambar 2.1. Perajang Singkong Sederhana

Sumber :([www.priceza.co.id](http://www.priceza.co.id))

### 2.2.2. Model Alat Perajang Singkong Manual

Jenis model perajangan singkong ini pada dasarnya masih sama dengan model perajangan singkong manual biasanya, tetapi jenis perajang singkong ini lebih modern dari segi bahan dan kualitasnya, peroses pemotongan singkong dengan alat ini, masih belum memenuhi kebutuhan produksi singkong dengan jumlah yang besar.



Gambar 2.2. Alat Perajang Singkong Manual

Sumber :([www.graha mesin.com](http://www.graha mesin.com))

### 2.2.3. Model Mesin Perajang Singkong Dengan Penggerak Motor

Mesin perajang singkong jenis ini merupakan mesin perajang yang lebih praktis dan efisien dalam proses perajangan singkong, mesin perajang singkong jenis ini merupakan solusi yang tepat untuk menggantikan proses perajangan singkong manual. Tentu dengan memanfaatkan teknologi mesin perajang singkong ini akan lebih mudah dalam proses pengisiran singkong, sehingga waktu, tenaga, dan biaya akan semakin irit dan lebih efisien.



Gambar 2.3. Mesin Perajang Singkong

Sumber : (<http://.tekno mesin.com>)

### 2.2.4 Perhitungan volume singkong rata-rata menggunakan rumus kerucut

Kerucut merupakan salah satu bagian dari kelompok bangun ruang sisi lengkung. Kerucut merupakan bangunan ruang sisi lengkung yang mempunyai dua sisi yaitu sisi alas dan selimut. Kerucut terpancung merupakan kerucut tegak yang ujung atasnya dipotong. Penggunaan kerucut terpancung untuk mencari volume singkong disebabkan singkong yang berbentuk tabung nanun tidak sama besar antara ujung dan pangkal singkong. Untuk mencari volume kerucut terpancung menggunakan rumus :

$$V_s = \frac{1}{3} \times \pi \times L(R^2 + r^2 + R \times r) \quad (1)$$

Dimana :

$V_s$  = Volume singkong rata-rata (mm)

$R$  = Jari jari singkong (besar) (mm)

$r$  = Jari-jari singkong (kecil) (mm)

$L_s$  = Panjang singkong rata-rata (mm)

Massa Singkong ( $M_s$ )

Massa singkong dapat diketahui menggunakan rumus massa jenis yaitu: (Hafizh, 2014).

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (2)$$

Dimana :

$\rho$  = Massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ )

$m$  = Massa singkong (kg)

$v$  = Volume ( $\text{m}^3$ )

Kapasitas Mesin Perajang

Kapasitas mesin perajang dapat dihitung dengan rumus : (Hafizh, 2014)

$$Q_s = \frac{Q}{m_s} \quad (3)$$

$Q_s$  = Jumlah perajangan (buah/menit)

$Q$  = Kapasitas mesin (kg/menit)

$m_s$  = Massa singkong (kg)

Kecepatan Putaran Mata Pisau

Kecepatan putaran mata pisau dapat dihitung dengan: (Ade, 2009).

$$n_2 = \frac{d_1 \times d_2}{d_2} \quad (4)$$

Dimana :

$n_2$  = Kecepatan putar mata pisau (rpm)

$d_1$  = Diameter puli kecil (mm)

$n_1$  = Kecepatan putar motor (rpm)

$d_2$  = Diameter puli besar (mm)

## Menghitung Daya Motor

Menghitung daya motor dengan rumus sebagai berikut: (Ade, 2009)

$$P = I \times \alpha \times \omega$$

Dimana :

I = Momen inersia ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )

$\alpha$  = Percepatan motor berputar dalam kondisi konstan (rad/s)

$\omega$  = Kecepatan sudut putar (rad/s)

## Menentukan Momen Inersia

Momen inersia merupakan ukuran besarnya kecenderungan berotasi yang ditentukan oleh keadaan benda atau partikel penyusunnya. Hukum inersia biasa juga disebut dengan hukum newton I “jika resultan gaya yang bekerja pada benda yang sama dengan nol, maka benda yang mulamula diam akan tetap diam (Sularso dan Suga, 2002). Benda yang mula-mula bergerak lurus beraturan akan tetap lurus beraturan dengan kecepatan tetap”. Rumus inersia menggunakan rumus:

$$I = \frac{1}{32} \times \rho \times d \times l \quad (6)$$

Dimana :

I = Momen inersia ( $\text{kg}/\text{mm}$ )

$\rho$  = Massa jenis bahan ( $\text{kg}/\text{mm}^3$ )

d = Diameter (mm)

l = Panjang (mm)

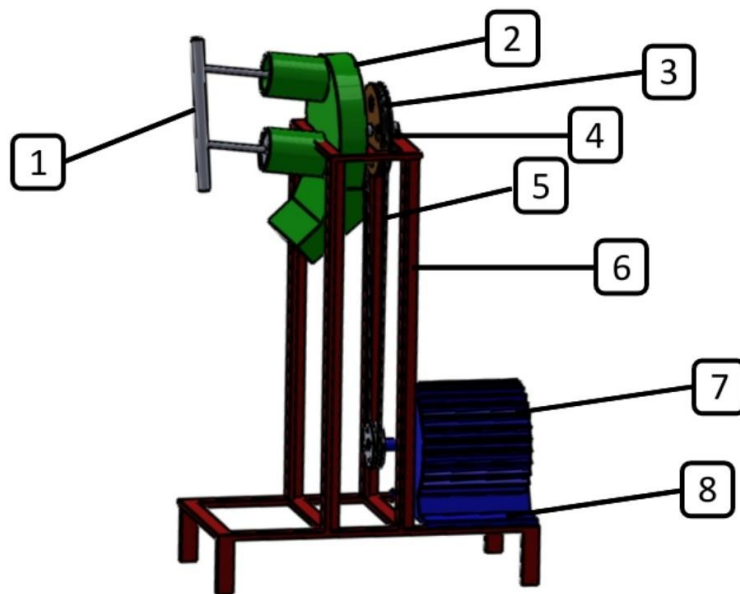
## Perencanaan Mata Pisau

Pada perencanaan mata pisau harus diketahui gaya yang bekerja pada mata pisau, untuk setiap gaya pada pisau dapat dihitung menggunakan rumus. (Ade, 2009)

$$F_{\text{tot}} = F \times \sum \text{mata pisau} \quad (7)$$

F = Gaya (N)  $\sum$  mata pisau = Jumlah mata pisau yang akan digunakan (buah)

Gambar Desain Alat Perajang Singkong



Gambar 2.4 Rancangan alat perajang singkong

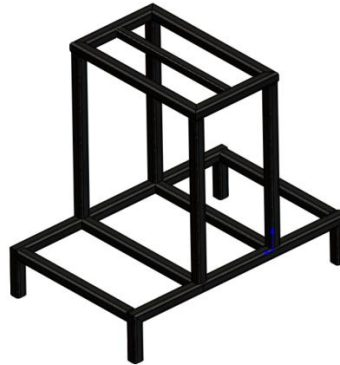
Keterangan alat:

1. Saluran Masuk Singkong Dengan Dua Pendorong
2. Cover Mata Pisau
3. Pully
4. Bearing
5. Tali Pully
6. Rangka Mesin Perajang Singkong
7. Dinamo 1 Hp
8. Dudukan Dinamo

## 2.3. Bagian Utama Mesin Perajang Singkong

### 2.3.1. Rangka

Rangka berfungsi sebagai penopang berat dan beban kompone-komponen lain yang ada pada mesin perajang singkong, biasanya rangka dibuat dari besi atau baja. Berikut gambar rangka dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5. Rangka

Sumber : <https://sholidworks.com>

### 2.3.2. Motor AC

AC motor merupakan motor listrik yang digerakkan oleh arus bolak-balik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini terbuat dari memanfaatkan gaya atau force yang dihasilkan oleh medan magnet berputar yang karena adanya arus bolak-balik yang mengalir melalui kumparan nya. AC Motor terdiri dari dua komponen utama :

1. Stator stasioner yang ada di bagian luar.
2. Rotor dalam yang menempel pada poros output.

AC motor dapat bergerak melalui prinsip kemagnetan. AC Motor sederhana berisi sebuah kumparan / coils dan dua magnet tetap (fixed magnets) yang mengelilingi poros. Ketika muatan listrik diterapkan pada kumparan, maka kumparan tersebut akan menjadi electromagnet dan kemudian akan menghasilkan medan magnet. Hal tersebut akan membuat kumparan bergerak dan mulai



Gambar 2.6 Motor AC

(Sumber : Mekanika Smk, 2011)

### 2.3.3. Mata Pisau

Mata pisau yang terbuat dari bahan stainless steel yang tentunya dipilih agar mata pisau tidak mudah berkarat. Mata pisau ini dibuat sedemikian rupa agar nanti proses perajangan dapat dilakukan dengan mudah dan hasil perajangan sesuai dengan apa yang diinginkan. (Mesin Singkong, 2016)



Gambar 2.7 Disk Tempat Mata Pisau

Sumber : .(Mesin Singkong, 2016)

### 2.3.4. Poros

Poros adalah penopang bagian mesin yang diam, berayun atau berputar, tetapi tidak menderita momen putar dan dengan demikian tegangan utamanya adalah tekukan (bending). Poros dalam mesin ini berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Setiap elemen mesin yang berputar, seperti cakara tali, pulley, sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda gigi, dipasang



berputar terhadap poros pendukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros pendukung yang berputar.(Produktif Area,2015)



Gambar 2.8. Poros

Sumber : (Produktif Area,2015)

#### 1. Macam-Macam Poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut:

#### 2. Poros Transmisi

Poros macam ini dapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau *sprocket* rantai.

#### 3. *Spindle*

Poros transmisi yang relative pendek,seperti poros utama pada mesin perkakas,dimana beban utamanya berupa puntiran disebut *spindle*.Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukuranya harus teliti.

#### 4. Gandar

Poros seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang,dimana tidak mendapat beban puntir,bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar disebut gandar.gandar ini hanya mendapat beban lentur kecuali jika digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.Menurut bentuknya poros dapat digolongkan atas poros lurus umum,poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak.poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah. Hal-hal penting dalam perancangan poros:

### 1. Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diuraikan diatas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertingkat) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan. Sebuah poros harus direncanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban-beban diatas.

### 2. Kekakuan Poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan kotak roda gigi). Karena itu, disamping kekuatan poros, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan dilayani poros tersebut

### 3. Putaran Kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik, dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya, jika mungkin poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritiknya.

### 4. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk plastic) harus dipilih untuk poros propeler dan bila yang terancam kavitasi dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama. Sampai batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

### 5. Bahan Poros

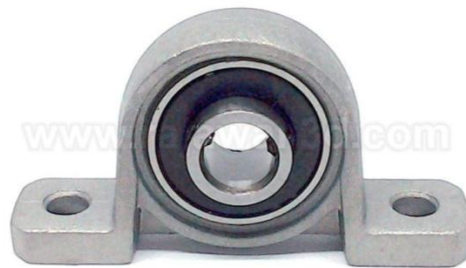
Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (disebut bahan S-C) yang dihasilkan dari imgot yang di-"kill" (baja yang dideoksidasikan dengan *ferrosilicon* dan dicor, kadar karbon terjamin). Meskipun demikian, bahan ini

kelurusannya agak kurang tetap dan dapat mengalami deformasi karena tegangan yang kurang seimbang misalnya bila diberi alur pasak, karena ada tegangan sisa didalam. akan tetapi penarikan dingin membuat poros menjadi keras dan kekuatannya bertambah besar.

Poros-poros yang di pakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan yang tahan terhadap keausan beberapa diantaranya adalah baja krom nikel.

### 2.3.5. *Bearing*

*Bearing* adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. *Bearing* menjaga poros (*shaft*) agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya. *Bearing* merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari *bearing* yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. *Bearing* harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.



Gambar 2.9. *Bearing*

Sumber : (Rajawali3d.com )

Pada umumnya bantalan dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian yaitu :

#### 1. Bantalan luncur

Bantalan luncur adalah suatu elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung dengan halus dan aman. Jenis bantalan ini mampu menumpu poros dengan beban besar. Atas dasar arah beban terhadap poros maka bantalan luncur dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Bantalan radial atau disebut jurnal *bearing*, dimana arah beban yang ditumpu bantalan adalah tegak lurus terhadap sumbu poros.
2. Bantalan aksial atau disebut *trust bearing*, yaitu arah beban yang ditumpu bantalan adalah sejajar dengan sumbu poros.
3. Bantalan luncur khusus adalah kombinasi dari bantalan radial dan bantalan aksial. Karena gesekannya yang besar pada saat mulai jalan, maka bantalan luncur memerlukan momen awal yang besar. Pelumasan pada bantalan ini tidak begitu sederhana, karena gesekan yang besar akan menimbulkan panas pada bantalan, sehingga memerlukan pendinginan khusus.

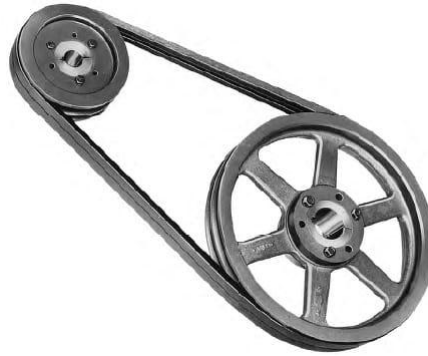
#### 2. Bantalan Gelinding

Pada bantalan gelinding terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum atau rol bulat. Bantalan gelinding lebih cocok untuk beban kecil. Putaran pada bantalan gelinding dibatasi oleh gaya sentrifugal yang timbul pada elemen gelinding tersebut. Apabila ditinjau dari segi biaya, bantalan gelinding lebih mahal dari bantalan luncur.

#### 2.3.6 Belt Dan Pully

Belt termasuk alat pemindah daya yang cukup sederhana dibandingkan dengan rantai dan roda gigi. Belt terpasang pada dua buah pulley atau lebih, pulley pertama sebagai penggerak sedangkan pulley yang kedua berfungsi sebagai yang digerakkan. Belt inilah yang nantinya berperan sebagai pemindah daya dari motor AC menuju pulley yang berhubungan dengan mata pisau dan pengaduk.

Belt yang digunakan adalah jenis V-Belt dengan penampang melintang berbentuk trapezium karena transmisi ini tergolong sederhana dan memiliki gaya gesek yang besar dibandingkan belt yang lainnya, selain itu dari sisi ekonomisnya V-Belt lebih murah dibandingkan dengan penggunaan transmisi yang lain.



Gambar 2.10. Belt Dan Pully

(Sumber :<http://www.tristate-bearing.com>)

### 2.3.7 Baut Dan Mur

Baut atau sekrup adalah suatu batang dengan *alve heliks* pada permukaannya, mur merupakan penutup dari sebuah sekrup yang digunakan untuk mengunci. Baut dan mur dapat digunakan untuk proses penyambungan antara dua bagian pelat yang nantinya akan disambungkan dengan mur.



Gambar 2.11. Baut dan Mur

Sumber :(<https://padiumkm.id/product/produsen-besi>)

## 2.4 Peralatan Yang Digunakan

### 2.4.1 Mesin Bubut

Mesin bubut adalah suatu mesin yang umumnya terbuat dari logam, gunanya untuk membentuk benda kerja dengan cara menyayat, dengan gerakan utamanya berputar. Benda kerja diikat pada cekram dikerjakan dalam keadaan berputar dengan berbagai macam kecepatan.

Mesin bubut mempunyai peran yang sangat besar dalam Industri pengolahan logam bila dibandingkan dengan mesin perkakas lain. Mesin bubut mengerjakan berbagai macam bentuk simetris seperti, membuat poros, ulir, bor, proses finishing dan lain - lain.



Gambar. 2.12 Mesin Bubut

Sumber : (<https://alatproyek.com>)

Merk : Krisbo - Type : KW 15 – 486

Bubut ( turning ). Jenis pahat bubut : carbide tool knurling, untuk pembuatan alur poros.

Bagian – bagian utama mesin bubut adalah :

- Kepala tetap
- Kepala lepas
- Eretan
- Mekanik percepatan

Berdasarkan Fungsinya poros dapat dibagi atas :

1. Poros transmisi (transmission shafts) Poros transmisi lebih dikenal dengan sebutan shaft. Shaft akan mengalami beban puntir berulang, beban lentur berganti ataupun kedua-duanya. Pada shaft, daya dapat ditransmisikan melalui gear, belt pulley, sprocket rantai, dll.
2. Poros Dukung (gandar) Poros gandar merupakan poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang. Poros gandar tidak menerima beban puntir dan hanya mendapat beban lentur.

3. Spindle Poros spindle merupakan poros transmisi yang relatif pendek, misalnya pada poros utama mesin perkakas dimana beban utamanya berupa beban puntiran. Selain beban puntiran, poros spindle juga menerima beban lentur (axial load). Poros spindle dapat digunakan secara efektif apabila deformasi yang terjadi pada poros tersebut kecil.

Hal-Hal Yang Harus Diperhatikan Dalam Perancangan Poros Adalah :

1. Kekuatan poros

Poros transmisi akan menerima beban puntir (twisting moment), beban lentur (bending moment) ataupun gabungan antara beban puntir dan lentur. Dalam perancangan poros perlu memperhatikan beberapa faktor, misalnya kelelahan, tumbukan dan pengaruh konsentrasi tegangan bila menggunakan poros bertangga ataupun penggunaan alur pasak pada poros tersebut. Poros yang dirancang tersebut harus cukup aman untuk menahan beban-beban tersebut.

2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup aman dalam menahan pembebanan tetapi adanya lenturan atau defleksi yang terlalu besar akan mengakibatkan ketidaktepatan (pada mesin perkakas), getaran mesin (vibration) dan suara (noise). Oleh karena itu disamping memperhatikan kekuatan poros, kekakuan poros juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan jenis mesin yang akan ditransmisikan dayanya dengan poros tersebut.

3. Putaran kritis

Bila putaran mesin dinaikan maka akan menimbulkan getaran (vibration) pada mesin tersebut. Batas antara putaran mesin yang mempunyai jumlah putaran normal dengan putaran mesin yang menimbulkan getaran yang tinggi disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor bakar, motor listrik, dll. Selain itu, timbulnya getaran yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Jadi dalam perancangan poros perlu

mempertimbangkan putaran kerja dari poros tersebut agar lebih rendah dari putaran kritisnya,

#### 4. Korosi

Apabila terjadi kontak langsung antara poros dengan fluida korosif maka dapat mengakibatkan korosi pada poros tersebut, misalnya propeller shaft pada pompa air. Oleh karena itu pemilihan bahan-bahan poros (plastik) dari bahan yang tahan korosi perlu mendapat prioritas utama.

#### 5. Material poros

Poros yang biasa digunakan untuk putaran tinggi dan beban yang berat pada umumnya dibuat dari baja paduan (alloy steel) dengan proses pengerasan kulit (case hardening) sehingga tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel, baja khrom nikel molebdenum, baja khrom, baja khrom molibden, dll. Sekalipun demikian, baja paduan khusus tidak selalu dianjurkan jika alasannya hanya karena putaran tinggi dan pembebanan yang berat saja. Dengan demikian perlu dipertimbangkan dalam pemilihan jenis proses heat treatment yang tepat sehingga akan diperoleh kekuatan yang sesuai.

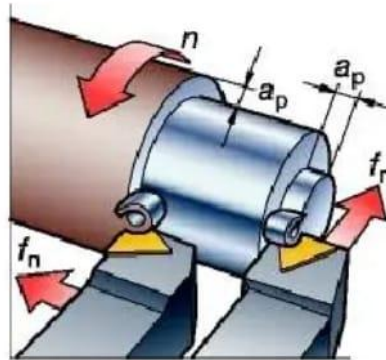
Proses pembubutan poros dilakukan dengan menggunakan mesin bubut Krisbo - Type : KW 15 – 486 dengan spesifikasi poros besi As 10 mm dengan panjang 30 cm, terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar. 2.13 Poros besi As sebelum dilakukan bubut dan sesudah dilakukan pembubutan.



Rumus perhitungan mesin bubut :



Gambar . 2.14 Pemotongan Proses Bubut

Sumber : <http://kazenagung.blogspot.com>

n = Kecepatan Putaran Spindle

fn = Penyayatan

ap = Kedalaman Potong

Rumus untuk kecepatan putaran benda kerja pada spindle :

$$n = \frac{V_e \times 1000}{\pi \times D_m}$$

Keterangan :

n = Kecepatan Putaran Spindle (rpm)

vc = kecepatan pemotongan

dm = diameter rata-rata =  $3,14 \pi$

Rumus menghitung kecepatan pemotongan pada mesin bubut :

$$V_e = \frac{n \times D \times \pi}{1000} \text{ m/min}$$

Tabel untuk Vc bahan

Bahan	Pahat HSS		Pahat Karbida	
	Halus	Kasar	Halus	Kasar
Baja Perkakas	75-100	25-45	185-230	110-140
Baja Karbon Rendah	70-90	25-40	170-215	90-120
Baja Karbon Menengah	60-85	20-40	140-185	75-110
Baja Cor Kelabu	40-45	25-30	110-140	60-75
Kuningan	85-110	45-70	185-215	120-150
Aluminium	70-110	30-45	140-215	60-90

Gambar. 2.15 Tabel Bahan

Sumber : <https://ldppblog.wordpress.com>.

Contoh perhitungan :

Sebuah proses pembubutan bahan aluminium dengan diameter 40 mm, hitunglah kecepatan putaran mesin, disini kita menggunakan tabel untuk aluminium pengerjaan kasar kita ambil 30.

$$n = \frac{Vc \times 1000}{\pi \times D_m}$$

$$n = 30 \times 1000$$

$$3,14 \times 40 = 239 \text{ rpm}$$

Rumus menghitung waktu pengerjaan pada mesin bubut untuk benda berbentuk lurus :

$$T_c = \frac{L_m}{f_n \times n}$$

Keterangan :

$T_c$  = waktu (menit)

$L_m$  = panjang benda kerja

$n$  = kecepatan putaran mesin

$f_n$  = pemakanan

Waktu pengerjaan pada benda berbentuk tirus maka  $L_m$  dihitung dengan rumus :

$$L_{m2} = \sqrt{(L_{m1})^2 + \left[ \frac{D_{m1} - D_{m2}}{2} \right]^2}$$

Pada mesin bubut ada beberapa macam gerakan utama yang terjadi diantaranya sebagai berikut :

1. Gerakan utama ( gerakan penyayat ), pada gerakan ini pisau perkakas menusuk benda kerja dan mencongkel serpih.
2. Gerakan laju, gerakan yang melaksanakan kesinambungan penyajian bahan untuk diserpih, misalnya jika tidak ada gerakan laju yang mendatangkan bahan untuk diserpih, maka penyerpihan akan berhenti akan berhenti setelah satu putaran benda kerja walaupun gerakan utama berlangsung terus.
3. Gerakan penyetelan, gerakan yang dilaksanakan sebelum awal penyayatan untuk menempatkan benda kerja dan perkakas pada posisi yang benar. Laju dan kedalaman tusukan menentukan besar penampang serpih.
4. Harus mempunyai daya tahan tinggi terhadap keausan temperatur tinggi.

#### 2.4.2 Mesin Las ( Pengelasan )

Pengembangan teknologi di bidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam rekayasa dan reparasi logam. Pembangunan konstruksi dengan logam pada masa sekarang ini banyak melibatkan unsur pengelasan khususnya bidang rancang bangun karena sambungan las merupakan salah satu pembuatan sambutan sambungan yang secara teknis memerlukan ketrampilan yang tinggi bagi pengelasnya agar diperoleh sambungan dengan kualitas baik. Pengelasan (welding) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan logam kontinyu (Siswanto, 2011). Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, sarana transportasi, rel, pipa saluran dan lain sebagainya.



Gambar. 2.16 Mesin Las

Sumber :([www.builder.id/harga-mesin-las-listrik](http://www.builder.id/harga-mesin-las-listrik))

Untuk industri yang menyangkut logam atau baja, khususnya bidang pembangunan dengan menggunakan pengelasan dibutuhkan berbagai penelitian agar dapat sambungan las yang bermutu tinggi, karena menyangkut keselamatan dan umur pakai. Seiring dengan pemakaian sambungan las baja yang semakin meningkat, maka teknologi proses yang berkaitan dengan perubahan sifat dan karakteristik memiliki peranan yang tak kalah pentingnya.

Faktor yang mempengaruhi las adalah prosedur pengelasan yaitu suatu perencanaan untuk pelaksanaan penelitian yang meliputi cara pembuatan konstruksi las yang sesuai rencana dan spesifikasi dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut. Faktor produksi pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan (meliputi: pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh) (Wiryosumarto, 1988).

Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi, yaitu :

1. Benda padat tersebut dapat cair oleh panas.
2. Antara benda-benda padat yang disambung tersebut terdapat kesesuaian sifat lasnya.
3. Untuk lebih jelas mengenai mesin las dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Las yang digunakan adalah las busur listrik, yaitu energy masukan panas las busur listrik bersumber dari beberapa alternative diantaranya energy dari panas pembakaran gas, atau energy listrik. Panas yang ditimbulkan dari hasil proses pengelasan ini melebihi dari titik lebur bahan dasar dan elektroda yang dilas.

Spesifikasi mesin las listrik :

1. Daya Listrik : 900 Watt
2. Arus Output : 10 - 120 Ampere
3. Diameter Kawat Las : 2.0 - 4 mm
4. Ukuran Soket : 25mm
5. Dimensi : 270 x 200 x 110mm Pendingin : Kipas
6. Duty Cycle : 60% (pada 120A), 100% (pada 100A)

Kisaran temperature yang dapat dicapai pada proses pengelasan ini mencapai 2000°C s.d 3000°C. Pada temperatur ini daerah yang mengalami pengelasan melebur secara bersamaan menjadi suatu ikatan logam lasan. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengelasan las busur listrik adalah pemilihan elektroda yang tepat.

Secara umum semua elektroda diklasifikasikan menjadi lima kelompok utama yaitu :

1. *Mild Steel ( baja lunak )*
2. *Hight Carbon Steel ( baja karbon tinggi )*
3. *Special Alloy Steel*
4. *Cast Iron, dan*
5. *Non Ferrous.*

Rintangan terbesar dari pengelasan busur nyala dilakukan dengan elektroda dalam kelompok *mild steel* (baja lunak). Namun demikian yang harus dibahas berikut ini adalah untuk jenis pengelasan busur listrik dengan jenis elektroda *mild steel* (baja lunak), karena mesin inilah yang digunakan untuk pembuatan alat ini.

Pada umumnya suatu busur nyala terjadi karena arus listrik yang mengalir melalui dari elektroda ke benda kerja yang disebabkan adanya selisih tegangan antara elektroda ke benda kerja yang disebut dengan tegangan busur nyala. Tegangan busur nyala untuk las arus searah sekitar 40 volt s.d 50 volt, dan mesin las bolak balik sekitar 50 volt s.d 60 volt. Dengan tegangan busur nyala ini akan turun apabila busur nyala telah terjadi, dimana busur nyala akan tetap stabil sekitar 15 volt s.d 20 volt setelah memulai pengelasan benda kerja.

#### 1. Teknik pengelasan

Sebelum proses pengelasan, sebaiknya kita mengetahui prosedur pengelasan yang benar. Teknik dan prosedur pengelasan yang benar akan mengurangi kegagalan dalam proses pengelasan. Benda kerja yang akan dilas sebaiknya dilas titik terlebih dahulu agar pada saat pengelasan posisi yang diinginkan tidak berubah.

Faktor Faktor yang mempengaruhi kekuatan pengelasan Untuk menganalisa kekuatan pengelasan dipengaruhi beberapa faktor, antara lain adalah :

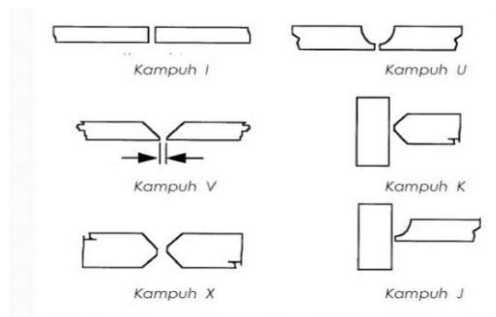
- 1.Tergantung pada konstruksinya.
- 2.Jenis penampang pengelasan.
- 3.Jenis bahan tambah ( elektroda ) pengelasan.
- 4.Kesesuaian penetapan arus ( amper ) pada saat proses pengelasan.
- 5.Kesalahan pada melakukan pengelasan.

## 2. Pengatur Arus (Amper) Pengelasan

Besar kecil amper las terutama tergantung pada besarnya diameter elektroda dan *type* elektroda. Kadang kala juga terpengaruh oleh jenis bahan yang dilas dan oleh posisi atau arah pengelasan. Biasanya, tiap pabrik pembuat elektroda mencantumkan tabel variabel penggunaan arus las yang disarankan pada bagian luar kemasan elektroda. Dilain pihak, seorang operator las yang berpengalaman akan mudah menyesuaikan arus las dengan mendengarkan, melihat busur las atau hasil las.

## 3. Macam Macam Kampuh Las

Untuk menghasilkan las listrik yang mempunyai kualitas yang baik sudah seharusnya teknisi ( tukang las ) memperhatikan beberapa hal yang terkait dengan las listrik diantaranya yang mempengaruhi dalam pengelasan listrik adalah kampuh las. Kampuh las ini berguna untuk menampung bahan pengisi agar lebih banyak yang merekat kebenda kerja.Dengan demikian kekuatan las akan lebih terjamin. Sedangkan jenis kampuh las yang dipakai pada tiap pengelasan tergantung pada :



Gambar. 2.17. Kampuh Las

Sumber : <https://skemamesin.blogspot.com>

1. Ketebalan benda kerja
2. Jenis benda kerja
3. Kekuatan yang di inginkan
4. Posisi pengelasan

Kampuh las juga akan dibedakan menjadi beberapa bagian sesuai dengan kegunaannya masing masing, diantaranya adalah seperti yang akan dipaparkan dibawah ini. Ada 7 macam kampuh yaitu kampuh tepi, kampuh V terbuka, kampuh V tertutup, kampuh X, kampuh U ganda, dan kampuh T memiliki bentuk dan kegunaan yang berbeda.

1. Kampuh Tepi Kampuh tepi ini dipakai untuk mengelas pelat pelat tipis kaleng kaleng, baja, dan lain lain.
2. Kampuh “ V ” Terbuka Las seperti ini digunakan untuk pelat pelat setebal 3 mm – 28 mm.
3. Kampuh “ V ” Tertutup Las seperti ini digunakan bila pelat dapat dilas pada dua sisinya.
4. Kampuh “ U ” Kampuh ini harus dilas bolak balik juga, sebelum memulai mengelas.
5. Kampuh “ U ” Ganda Untuk pelat pelat yang lebih tebal, dipakai kampuh “ U ” Ganda.
6. Kampuh “ T ” Untuk membuat sambungan sambungan berbentuk “ T ”, maka dipakailah macam - macam bentuk kampuh seperti :
  1. Kampuh setengah V
  2. Kampuh setengah U
  3. Kampuh K
  4. Kampuh U
  5. Las sudut
  6. Las sudut kepala sisi

Pengelasan adalah sebuah ikatan karena adanya proses metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan cair. Dari penjelasan tersebut dapat kita simpulkan bahwa pengertian pengelasan adalah sebuah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Pengelasan juga dapat di klasifikasikan dalam tiga jenis berdasarkan cara kerjanya, yaitu jenis pengelasan tekan, pengelasan cair dan juga pematrian.

- Pengelasan tekan

Pengelasan tekan adalah sebuah proses pengelasan yang dilakukan dengan cara material dipanaskan kemudian ditekan sehingga kedua material tersambung menjadi satu.

- Pengelasan cair

Pengelasan cair adalah sebuah proses pengelasan yang dilakukan dengan proses memanaskan bagian yang akan disambung hingga mencair dengan sumber panas dari energi listrik atau api dari pembakaran gas baik menggunakan bahan tambah atau tanpa menggunakan bahan tambah (*fillier/elektroda*).

- Pematrian

Pematrian adalah sebuah cara menyambung dua logam dengan sumber panas dengan menggunakan bahan tambah yang mempunyai titik cair lebih rendah, pada proses pematrian ini logam induk tidak ikut mencair. (*pengelasan.net2016*)

Jenis-jenis pengelasan yang umum digunakan :

1. Las Listrik

Las busur listrik umumnya disebut las 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 elektrode yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis.

2. Las Karbit

Las gas atau las karbit adalah proses penyambungan kedua logam (pengelasan) yang menggunakan gas-gas tertentu sebagai bahan bakar.



Prosesnya adalah membakar bahan bakar yang telah dibakar gas dengan oksigen sehingga menimbulkan nyala api dengan suhu sekitar 3.500 °C yang dapat mencairkan logam induk dan logam pengisi.

### 3. Las Argon (GTAW)

adalah sebuah proses las listrik yang menggunakan elektroda wolfram yang tidak dapat dikonsumsi untuk menghasilkan las. Daerah pengelasan dan elektroda dilindungi dari oksidasi atau kontaminasi atmosfer lainnya oleh gas pelindung lembam (argon atau helium), dan logam pengisi biasanya digunakan, meskipun beberapa pengelasan, yang dikenal sebagai las otogen, tidak memerlukannya.

#### 2.4.3 Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda tangan merupakan salah satu pekerjaan yang memerlukan ketelitian tinggi. Penggerindaan dapat menghasilkan permukaan akhir sesuai dengan yang dihendaki, dari yang kasar hingga yang halus.



Gambar. 2.18 Mesin Gerinda Tangan

Sumber :<https://mataharijaya.co.id>.

Pada umumnya yang digerinda adalah permukaan benda kerja. Salah satu keuntungan adalah dapat meratakan benda kerja yang telah dikeraskan, karena apabila hal ini dikerjakan oleh mesin mesin lainnya maka sulit untuk mendapatkan hasil yang maksimal, dengan kata lain bahwa mesin gerinda adalah alat yang ekonomis untuk menghasilkan permukaan yang rata dan halus yang dapat mencapai ketelitian yang tinggi.

Hal yang penting untuk diketahui pada mesin ini diantaranya adalah :

1. Mesin gerinda tangan ( *portable* ) adalah mesin gerinda yang digunakan untuk menghaluskan hasil pekerjaan las.
2. Batu gerinda adalah batu gerinda yang dibuat dari bahan yang beraneka ragam diantaranya adalah sea sand, granet grain, emery grain, flint grain dan lain sebagainya.
3. Alat bantu mesin gerinda adalah alat bantu mesin gerinda yang digunakan untuk proses gerinda adalah kunci gerindadan kunci pas, gunanya untuk membuka dan memasang mata gerinda.

#### 2.4.4 Mesin Gerinda Potong

Mesin gerinda potong merupakan mesin gerinda yang digunakan untuk memotong benda kerja dari bahan pelat. Roda gerinda yang digunakan adalah piringan gerinda tipis yang diputar dengan kecepatan tinggi. Mesin gerinda potong dapat memotong benda kerja pelat atau rangka dengan cepat. Mesin ini digunakan karena jika memotong secara manual atau menggunakan gergaji besi dapat memerlukan waktu yang lama.



Gambar. 2.19. Mesin Gerinda Potong

Sumber : <https://.google.com/search>

#### 2.4.5 Mesin bor tangan

Mesin bor tangan merupakan jenis bor yang paling sering kita pakai. Bor tangan ini sendiri memiliki sub jenis di dalamnya yang ditentukan oleh ukuran dari mata bornya. Ukuran tersebut mulai dari 6.5 mm, 10 mm, 13 mm, 16 mm, 23 mm, dan 32 mm. Di mana angka tersebut adalah ukuran maksimal dari bor itu sendiri.

Mesin bor tangan biasanya digunakan untuk mengebor besi maupun kayu. Hal ini tergantung dengan mata bor yang digunakan. Di samping itu, mesin bor jenis ini juga bisa digunakan untuk mengencangkan atau melepaskan baut. Cara penggunaannya sendiri menggunakan tangan dengan menekan tombol yang berada pada pegangannya. Bentuknya yang menyerupai pistol juga membuat jenis bor ini disebut sebagai bor pistol.



Gambar . 2.20 Mesin Bor Tangan

Sumber : <https://klopmart.com/article>

## 2.5 Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan

Dalam setiap perencanaan pemilihan bahan dan komponen merupakan faktor utama yang harus diperhatikan, karena sebelum merencanakan terlebih dahulu diperhatikan dan diketahui jenis dan sifat bahan yang akan digunakan seperti sifat tahan terhadap korosi, tahan terhadap keausan, keuletan dan lain-lain.

Adapun tujuan pemilihan material agar bahan yang digunakan untuk pembuatan komponen dapat ditekan seefisien mungkin didalam penggunaannya, supaya material dapat memenuhi kriteria yang diharapkan, juga perlu diperhitungkan adanya beban yang terjadi pada material tersebut.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan material dan komponen adalah sebagai berikut:

Dengan memegang prinsip ekonomi dan berlandaskan pada perhitungan perhitungan yang memadai, maka diharapkan biaya produksi pada tiap-tiap unit sekecil mungkin. Hal ini dimaksudkan agar hasil-hasil produksi dapat bersaing dipasaran terhadap produk-produk lain dengan spesifikasi yang sama.

### 1. Bahan Mudah Didapat

Dalam perencanaan suatu produk perlu diketahui apakah bahan yang digunakan mudah didapat atau tidak. Walaupun bahan yang direncanakan sudah cukup baik akan tetapi tidak didukung oleh persediaan dipasaran, maka perencanaan akan mengalami kesulitan atau masalah dikemudian hari karena hambatan bahan baku tersebut. Untuk itu harus terlebih dahulu mengetahui apakah bahan yang digunakan itu mempunyai komponen pengganti dan tersedia dipasaran.

### 2. Spesifikasi Bahan yang Dipilih

Pada bagian ini penempatan bahan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaannya sehingga tidak terjadi beban yang berlebihan pada bahan yang tidak mampu menerima beban tersebut. Dengan demikian pada perencanaan bahan yang akan digunakan harus sesuai dengan fungsi yang berbeda antara bagian satu dengan bagian yang lain, dimana fungsi dan masing-masing bagian tersebut akan memengaruhi antara bagian yang satu dengan bagian yang lainnya.

Dalam suatu alat biasanya terdiri dari dua bagian yaitu bagian primer dan sekunder, dimana kedua bagian tersebut harus dibedakan dalam peletakannya karena kedua bagian tersebut memiliki daya tahan yang berbeda dalam pembebanannya. Sehingga bagian primer harus diprioritaskan dari pada bagian sekunder. Apabila ada bagian yang rusak atau aus yang disebabkan karena pemakaian, maka bagian sekunderlah yang mengalami kerusakan terlebih dahulu. Dengan demikian proses penggantian hanya dilakukan pada bagian sekundernya dan tidak mengganggu bagian primer.

### 3. Pertimbangan Khusus

Dalam pemilihan bahan ini adalah yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang atau mendukung pembuatan alat itu sendiri. Komponen-komponen penyusun alat tersebut terdiri dari dua jenis yaitu komponen yang dapat dibuat sendiri dan komponen yang sudah tersedia dipasaran dan telah distandarkan. Jika komponen tersebut lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri. Apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi terdapat dipasaran sesuai dengan standar, lebih baik dibeli karena menghemat waktu pengerjaan.

Dalam hal ini untuk menentukan bahan yang akan digunakan kita hendaknya mengetahui batas kekuatan bahan dan sumber pengadaannya baik itu batas kekuatan tariknya, tekanannya maupun kekuatan puntirnya karena itu sangat menentukan tingkat keamanan pada waktu pemakaian. (Mas Suyu, 2011).

#### 2.6.1. Gambar Teknik

Gambar teknik adalah gambar yang dibuat dengan menggunakan cara-cara, ketentuan-ketentuan, aturan-aturan yang telah disepakati bersama oleh para ahli teknik. Di dalam teknik mesin ketentuan-ketentuan dan aturan-aturan tersebut berupa normalisasi atau standarisasi yang sudah ditetapkan oleh ISO (International Organization for Standardization) yaitu sebuah badan/lembaga internasional untuk standarisasi. Di samping ISO sebagai sebuah badan internasional (antarbangsa), di negara-negara tertentu ada yang memiliki badan standarisasi nasional yang cukup dikenal di seluruh dunia. Misalnya: di Jerman ada DIN (*Deutsches Institute Fur Normung*), di Belanda ada NEN (*neder land senorm*), di Jepang ada JIS (*Japanese Industrial Standard*), dan di Indonesia ada SNI (*Standart Nasional Indonesia*). Sebagai suatu alat komunikasi, gambar teknik mengandung maksud tertentu, perintah-perintah atau informasi dari pembuat gambar (perencana) untuk disampaikan kepada pelaksana atau pekerja di lapangan (bengkel) dalam bentuk gambar kerja yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan berupa kode-kode, simbol-simbol yang memiliki satu arti, satu maksud, dan satu tujuan. Untuk membuat gambar yang baik dan memenuhi syarat serta dapat dipahami dengan mudah dan benar oleh orang lain, diperlukan adanya peralatan yang memenuhi syarat dan teknik-teknik menggambar yang benar. (Evan Dwi Nugraha Iskandar, 2014)

#### 3.7 Perakitan

Perakitan adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu. Pekerjaan perakitan dimulai bila objek sudah siap untuk dipasang dan berakhir bila obyek tersebut telah bergabung secara sempurna. Perakitan juga dapat diartikan penggabungan antara bagian yang satu terhadap bagian yang lain atau pasangannya.

Pada prinsipnya perakitan dalam proses manufaktur terdiri dari pasangan semua bagian-bagian komponen menjadi suatu produk, proses perancangan, proses inspeksi, dan pengujian fungsional pemberian nama atau label, pemisahan hasil perakitan yang baik dan hasil perakitan yang buruk, serta pengepakan dan penyiapan untuk pemakaian akhir. (*Suhdi,2009*)

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1. Tempat dan Waktu

Berikut adalah tempat dan waktu penelitian yang dilakukan pada pembuatan mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong.

#### 3.1.1 Tempat

Tempat pelaksanaan pembuatan mesin perajang singkong dilaksanakan di bengkel Jl. Tuasan Siderejo Hilir, Kec.Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara.

#### 3.1.2. Waktu

Adapun waktu pelaksanaan pembuatan Pembuatan Mesin Perajang Singkong Untuk Keripik Dengan Dua Pendorong, dapat dilihat pada table 3.1 dan langkah-langkah pelaksanaan pembuatan dapat dilihat pada table 3.1.

Tabel 3.1 Jadwal Waktu dan Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)						
		1	2	3	4	5	6	
1	Study literature	■						
2	Pembuatan Sketsa	■		■				
3	Pembuatan Mesin Perajang Singkong			■	■			
4	Perakitan Mesin Perajang Singkong				■	■		
5	Siminar Proposal Dan Seminar Hasil					■	■	
6	Sidang Sarjana						■	

### 3.1 Alat dan bahan

#### 3.1.1. Alat

##### 1. Mesin Bor

Mesin Bor adalah jenis mesin gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Seperti terlihat pada gambar 3.1. Di bawah ini.



Gambar 3.1. Mesin bor

##### 2. Mesin gerinda

Mesin gerinda adalah alat yang digunakan untuk meratakan permukaan pada bekas las dan memotong bahan-bahan yang lain. Seperti yang terlihat pada gambar 3.2. Di bawah ini.



Gambar 3.2. Mesin Gerinda



### 3. Penggaris siku

Penggaris siku adalah alat yang digunakan untuk mengukur panjang pendeknya plat yang hendak dipotong. seperti terlihat pada gambar 3.3. dibawah ini.



Gambar 3.3.Penggaris siku

### 4. Kunci inggris

Kunci inggris adalah untuk melepas atau memasang mur/baut yang dapat disetel menyempit atau melebar menyesuaikan dengan ukuran mur atau bautnya. Seperti yang terlihat pada gambar 3.4.Dibawah ini.



Gambar 3.4.Kunci inggris

## 5. Tang

Tang adalah alat yang digunakan untuk memegang benda kerja. Seperti yang terlihat pada gambar 3.5. Dibawah ini.



Gambar 3.5. Tang

## 6. Meteran

Merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur Panjang suatu daerah dengan panjang biasanya 25-30 meter. Meteran ini bisa digulung dan ditarik ketika kita ingin mengukur. Orang yang berkaitan erat dengan alat ini adalah pekerja konstruksi, pengukur tanah dan jalan dan lainnya



Gamabar 3.6. Meteran

## 7. Mesin las listrik dan perlengkapannya

Mesin las listrik adalah alat menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan kepermukaan logam yang akan disambung. Seperti yang terlihat pada gambar 3.7. Dibawah ini.



Gambar3.7.Mesin las

### 3.2.2. Bahan

#### 1. Besi siku

Besi siku adalah bahan yang digunakan untuk membuat rangka tempat dudukan generator,poros,puli,mata pisau dan berfungsi sebagai penopang pada komponen mesin perajang singkong.Seperti yang terlihat pada gambar 3.8 di bawah ini.



Gambar. 3.8 Besi Siku

## 2. Motor AC

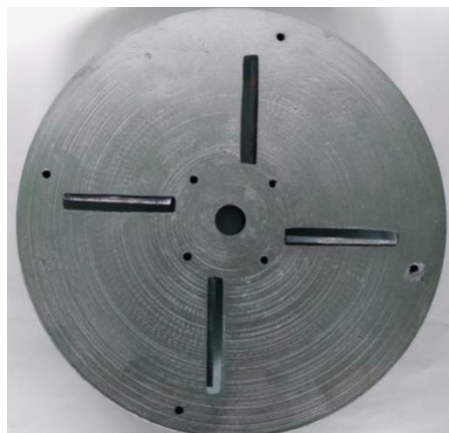
Motor AC motor merupakan motor listrik yang digerakkan oleh arus bolak-balik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini terbuat dari memanfaatkan gaya atau force yang dihasilkan oleh medan magnet berputar yang karena adanya arus bolak-balik yang mengalir melalui kumparan nya. Seperti yang terlihat pada gambar 3.9 di bawah ini



Gambar 3.9 Motor Ac

## 3. Piringan Perajang Singkong

Piringan Mata Pisau yang terbuat dari bahan stainless steel yang tentunya dipilih agar mata pisau tidak mudah berkarat. Mata pisau ini dibuat sedemikian rupa agar nantiya proses perajangan dapat dilakukan dengan mudah dan hasil perajangan sesuai dengan apa yang diinginkan. Seperti yang terlihat pada gambar 3.10 di bawah ini.



Gambar 3.10 Piringan Perajang Singkong

#### 4. Poros

Poros adalah penopang bagian mesin yang diam, berayun atau berputar, tetapi tidak menderita momen putar dan dengan demikian tegangan utamanya adalah tekukan (bending). Poros dalam mesin ini berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Seperti yang terlihat pada gambar 3.11 di bawah ini.



Gambar 3.11 Poros

#### 5. Bearing

*Bearing* adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. *Bearing* menjaga poros (*shaft*) agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya. Fungsi dari *bearing* yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Seperti yang terlihat pada gambar 3.12 di bawah ini.



Gambar 3.12 Bearing

## 6. Belt Dan Pulley

Belt termasuk alat pemindah daya yang cukup sederhana dibandingkan dengan rantai dan roda gigi. Belt terpasang pada dua buah pulley atau lebih, pulley pertama sebagai penggerak sedangkan pulley yang kedua berfungsi sebagai yang digerakkan. Belt inilah yang nantinya berperan sebagai pemindah daya dari motor AC menuju pulley yang berhubungan dengan mata pisau. Seperti yang terlihat pada gambar 3.13 di bawah ini.



Gambar 3.13 Belt Dan Pulley

## 7. Baut atau sekrup

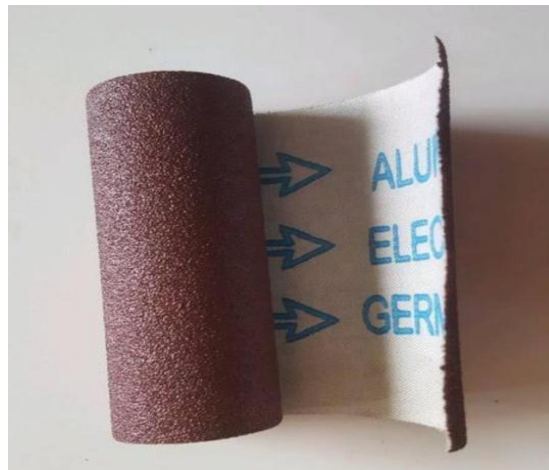
Baut atau sekrup adalah suatu batang dengan *alue heliks* pada permukaannya, mur merupakan penutup dari sebuah sekrup yang digunakan untuk mengunci. Baut dan mur dapat digunakan untuk proses penyambungan antara dua bagian pelat yang nantinya akan disambungkan dengan mur. Seperti yang terlihat pada gambar 3.14 di bawah ini.



Gambar 3.14 Baut Atau Sekrup

## 8. Amplas/kertas pasir

Amplas kertas/kertas pasir adalah sejenis kertas yang digunakan untuk membuat permukaan benda-benda menjadi lebih halus yang hendak di cat dengancara menggosokkan salah satu permukaan amlas yang telah ditambahkan bahan yang kasar kepada permukaan benda tersebut.Seperti yang terlihat pada gambar 3.15 di bawah ini.



Gambar. 3.15 Amplas/kertas pasir

## 9. Kawat las

Kawat las menjadi bahan penghantar arus listrik antara busur dan tang kawat las, yang umumnya bereaksi ketika elektroda menyentuh material tertentu.Ini juga sering digunakan sebagai bahan tambahan.gambar 3.16 di bawah ini



Gambar. 3.16 Kawat Las

## 10. Kabel/wayar

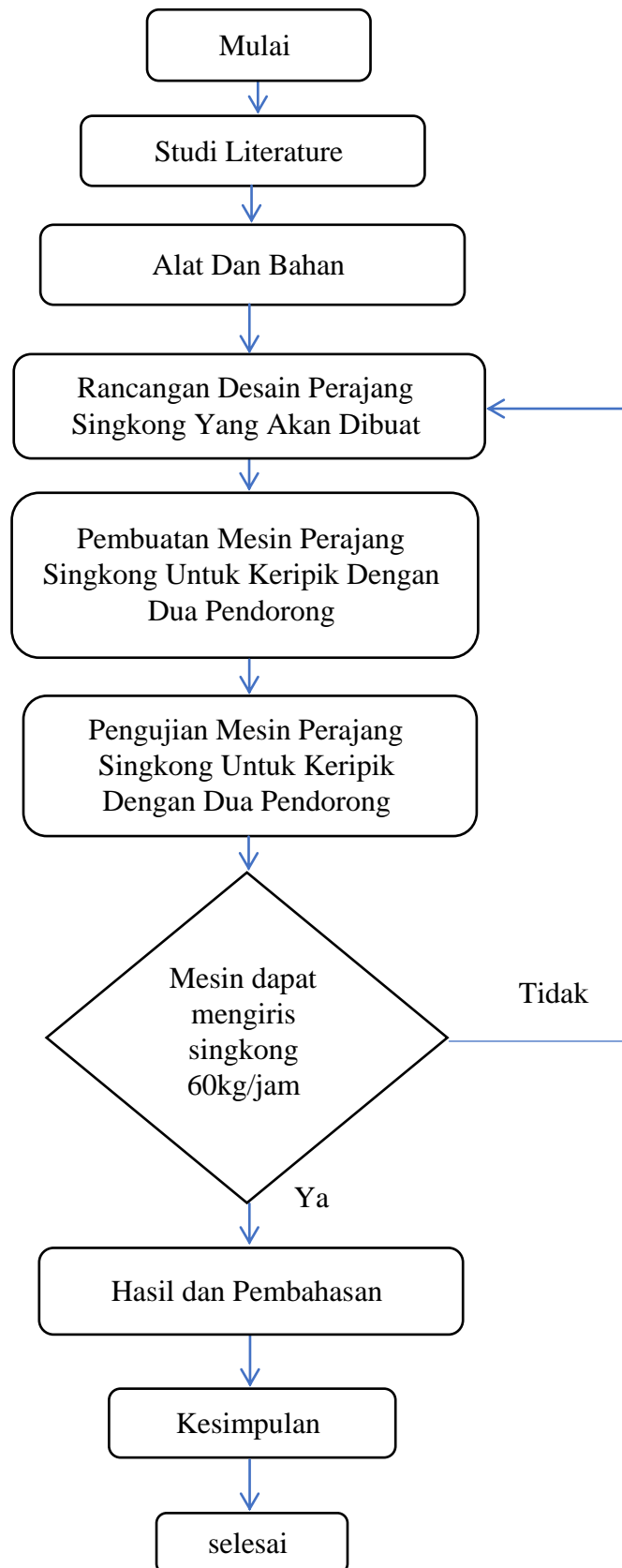
Kabel /wayar adalah terbuat dari tembaga atau kuningan yang mampu menghantarkan arus listrik tanpa adanya hambatan dan sebagai penghubung arus listrik dari komponen satu komponen yang lainnya. Seperti terlihat pada gambar 3.17.dibawah ini.



Gambar 3.17.Kabel/Wayar

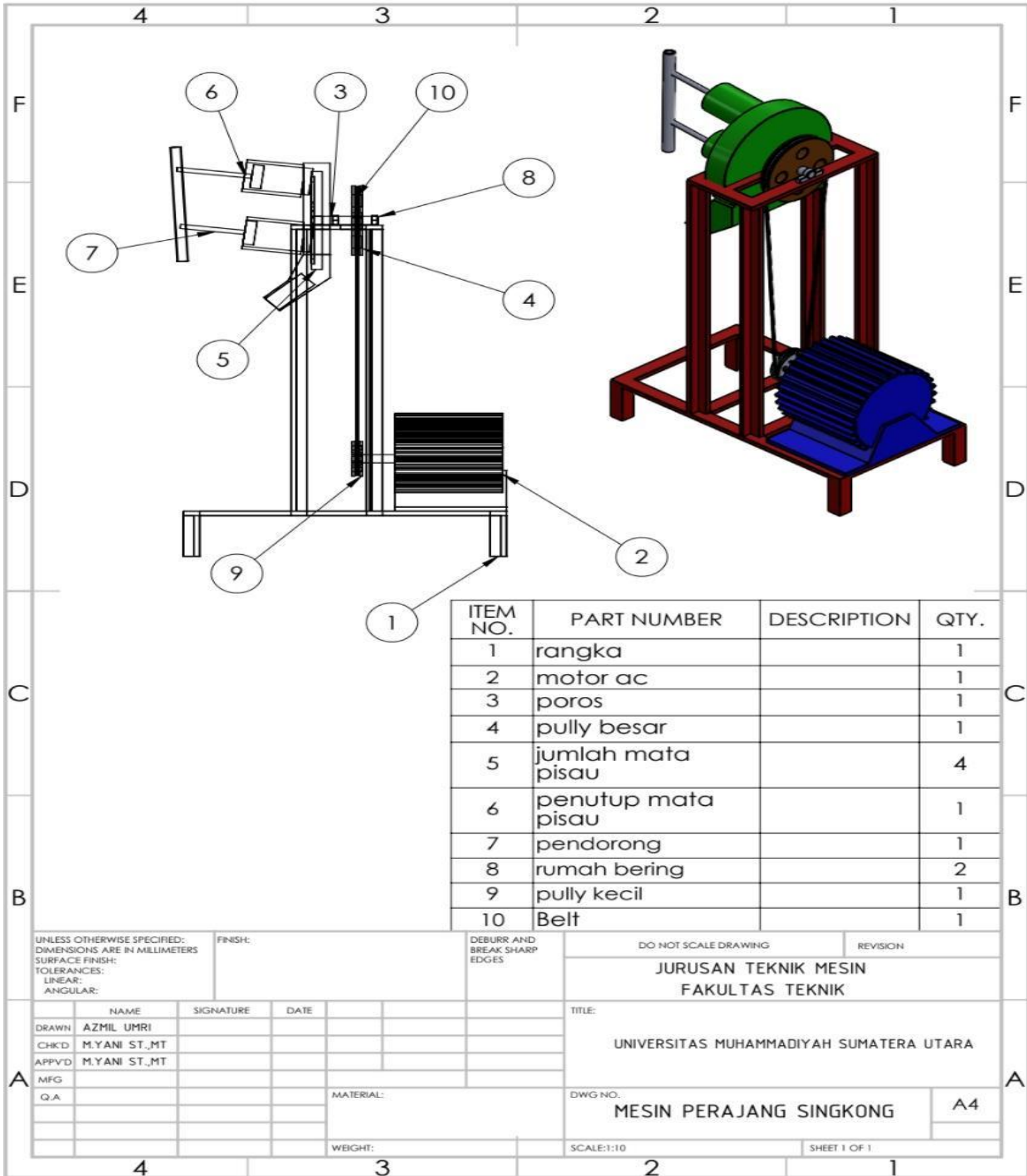


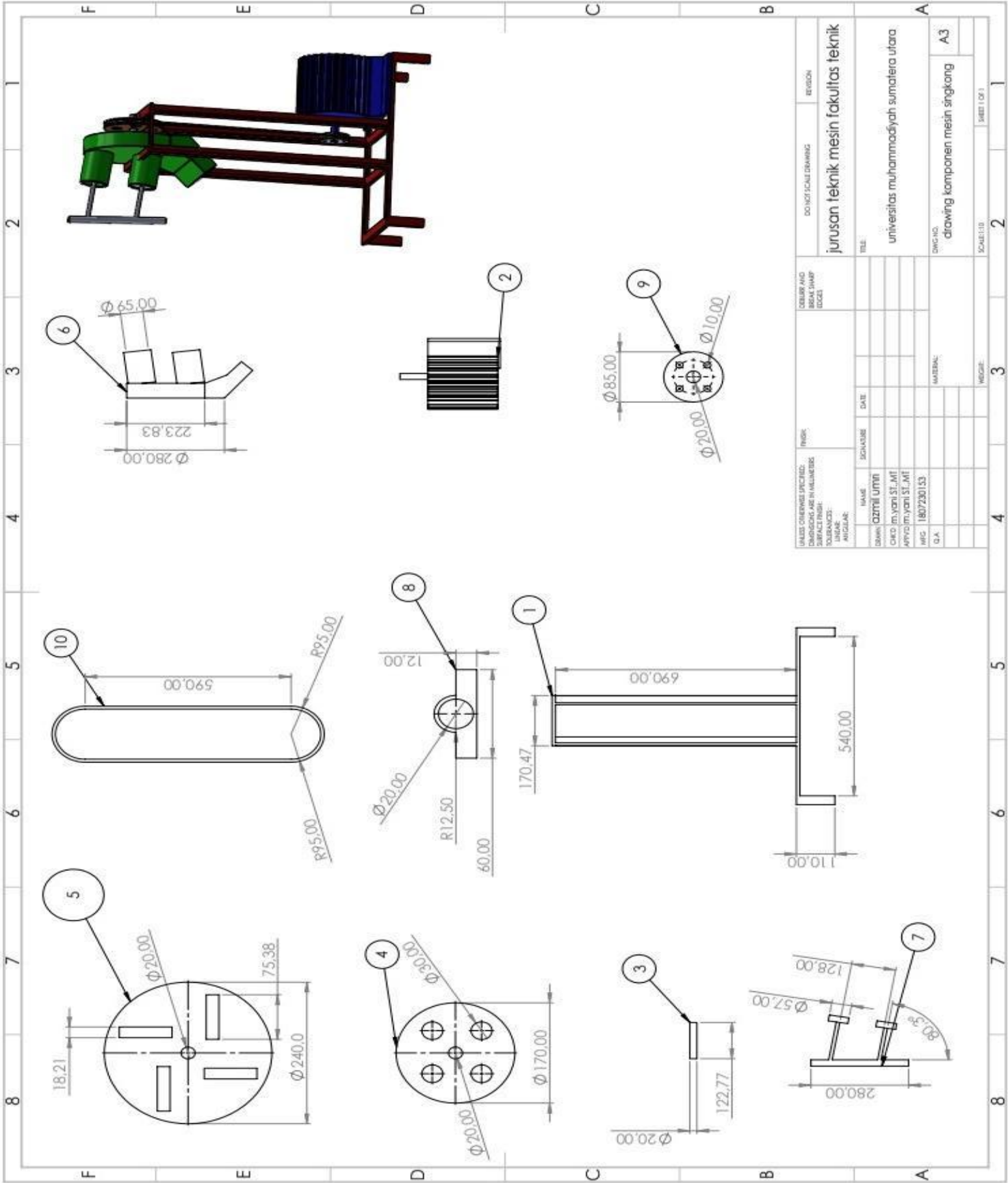
### 3.3 Diagram Alir



Gambar 3.18 Diagram Alir

### 3.4 Desain Mesin Perajang Singkong





Gambar 3.19 Desain Mesin Perajang Singkong

### 3.5 Prosedur Pembuatan

Membuat suatu produk atau alat memerlukan peralatan permesinan yang dapat dipergunakan dengan tepat dan ekonomis. Pemilihan mesin atau proses yang dilakukan. Pemilihan peralatan dalam pembuatan mesin perajang singkong ini disesuaikan dengan jumlah dan spesifikasi yang dipenuhi oleh komponen alat kerja tersebut.

1. Mempersiapkan beberapa besi siku untuk proses pembuatan rangka mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong.
2. Mempersiapkan dynamo motor AC dengan daya 1 hp dan membuat dudukan motor pada rangka dengan bor tangan.
3. Membuat dua tempat masuk singkong dan cover penutup mata pisau dengan plat stainless steel, dengan panjang tempat masuk singkong 10 cm dengan diameter lingkaran 0,60 mm, kemudian menyatukan penutup mata pisau dan tempat masuk singkong tadi dengan cara dipatri.
4. Membuat lubang dengan bor pada rangka, sebagai tempat dudukan bearing dan piringan mata pisau.
5. Kemudian proses merapikan hasil sisa pengelasan dengan menggunakan gerinda tangan. Dan setelah itu proses pengecatan rangka.
6. Selesai.

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### 4.1 Proses Pembuatan

##### 4.1.1 Besi Siku

Langkah awal dari pembuatan mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong yaitu menyiapkan bahan besi siku untuk proses pembuatan rangka mesin perajang singkong.



Gambar. 4.1 Besi Siku

##### 4.1.2 Tahap pembuatan rangka

Dalam proses ini merupakan penyambungan plat besi siku untuk pembuatan rangka mesin perajang singkong.



Gambar 4.2 Tahap Pembuatan Rangka

#### 4.1.3 Hasil Awal Proses Pembuatan Rangka

Hasil dari tahap proses pembuatan rangka mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong yang terbuat dari bahan dasar besi siku, sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.



Gambar. 4.3 Hasil Awal Pembuatan Rangka

#### 4.1.3 Proses Pembuatan Dudukan Motor AC

Dudukan motor AC dibuat agar memudahkan untuk menyetel titik senter antara pully bawah dan atas, dan motor AC bisa di atur sesuai arah dudukannya. Hasil dari pembuatan dudukan dynamo motor AC setelah selesai dari proses pemnyambungan dengan las listrik.



Gambar. 4.4. Dudukan Motor AC

#### 4.1.4 Proses Pengeboran

Proses pengeboran pada plat siku Setelah pemilihan dan pengukuran plat besi untuk dudukan motor AC, maka plat besi kita bor sesuai dengan ukuran yang dibuat.



Gambar 4.5 Proses Pengeboran

#### 4.1.6 Proses Pengelasan Rangka Bawah

Proses pembuatan rangka bawah ini bertujuan sebagai penopang berat dari mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong,



Gambar. 4.6 Pembuatan Rangka Bawah

#### 4.1.7 Proses perapian Sisa Pengelasan Rangka Bawah

Proses ini bertujuan untuk merapikan sisa dari hasil pengelasan agar sisa hasil pengelasan menjadi rapi.



Gambar 4.7 Merapikan Hasil Pengelasan

#### 4.1.8 Pembuatan Tumpuhan beban Mesin Perajang Singkong

Proses pembuatan tumpuhan rangka ini bertujuan agar menyeimbangkan tumpuhan beban mesin perajang singkong dan membuat lebih stabil apabila mesin beroperasi.



Gambar 4.8 Pembuatan Tumpuhan Beban



#### 4.1.9 Penyambungan Rangka Bagian Atas Dan Bawah

Proses ini menyatukan rangka bagian atas dan bawah agar menjadi rangka yang utuh mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong.



Gambar. 4.9 Proses Penyambungan Rangka

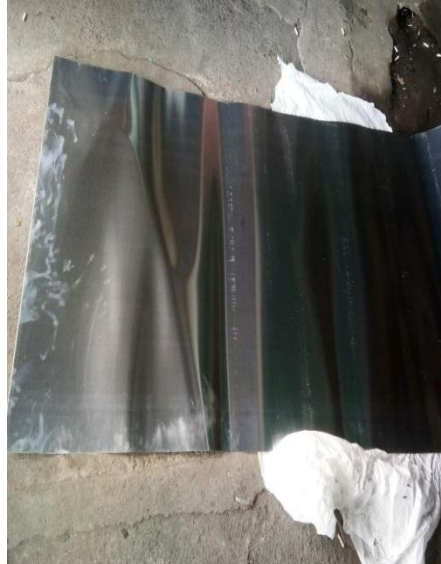
#### 4.1.10 Hasil dari proses penyambungan rangka.



Gambar. 4.10 Hasil Penyambungan Rangka

#### 4.1.11 Proses Pembuatan Corong Tempat Masuk Singkong

Bahan yang dibutuhkan adalah material plat alumini um yang ketebalan pada 0,7mm, Gambar dibawah bias dilihat plat aluminium yang akan digunting dan dikerjakan.



Gambar.4.11.Plat aluminium

#### 4.1.12 Hasil Dari Proses Pembuatan Corong Tempat Masuk Singkong



Gambar 4.12 Hasil Pembuatan Tempat Masuk Singkong

#### 4.1.13 Proses Pengecatan Rangka Mesin Perajang Singkong

Proses Ini Merupakan Tahap Akhir Dari Pembuatan Mesin Perajang Singkong, tujuan dari pengecatan ini agar melapisi besi dan membuat rangka mesin perajang singkong lebih rapih bagus.



Gambar 4.13 Proses Pengecatan Rangka

#### 4.2.12 Hasil Pembuatan Dua Pendorong Keripik Singkong.



Gambar 4.14 Dua Pendorong Keripik Singkong

#### 4.2 Hasil Pembuatan Mesin Perajang Singkong

Hasil dari Pembuatan Mesin Perajang Singkong Untuk Keripik Dengan Dua Pendorong, sudah dilengkapi dengan dua corong aluminium sebagai jalur masuk ubi.



Gambar 4.1 Mesin Perajang Singkong

#### 4.3 Hasil Pengujian Mesin Perajang Singkong

##### 4.3.1 Pengujian singkong 10 kg



Gambar 4.15 Persiapan Singkong 10 Kg

#### 4.3.2 Proses Memasukkan Singkong

proses ini merupakan tahap pengujian mesin singkong untuk keripik dengan dua pendorong dengan memasukkan singkong ke dalam lubang corong.



Gambar 4.16 Proses Memasukkan Singkong

4.3.3 Proses penekanan singkong dalam corong dengan menggunakan dua pendorong keripik singkong.



Gambar.4.17 Proses Penekanan Singkong

#### 4.3.4 Hasil Pengujian Mesin Singkong

Proses ini adalah pengujian mesin perajang singkong untuk mengetahui uji kinerja mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong apakah bekerja dengan baik.



Gambar 4.18 Uji Kerja Mesin Singkong

#### 4.3.5 Hasil Irisan Singkong

Proses ini adalah hasil dari irisan singkong dengan menggunakan mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong.



Gambar 4.19 Hasil Irisan Singkong

#### 4.1.6 Hasil Uji Kinerja

Hasil uji kinerja mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong diperoleh irisan singkong 10 kg dalam waktu 10 menit atau sama dengan mesin perajang singkong ini mampu memproduksi singkong 60 kg/jam, dengan hasil irisan singkong memiliki ketebalan 1 sampai dengan 2 mm tingkat keseragaman dan memiliki kerusakan irisan sebesar 10%. Hasil uji ergonomi mesin yang diproduksi berdasarkan hasil survei menunjukkan bahwa mesin mudah untuk dioperasikan.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pembuatan mesin perajang singkong ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan mesin perajang singkong ini mampu menghasilkan produksi irisan singkong 60 kg/jam dan mampu mengemat waktu, dan energi dan membuatnya lebih efisien dari alat pengiris singkong manual.
2. Proses pembuatan dan pemilihan bahan harus sesuai dengan standart agar saat dilakukan pengujian beban alat dapat berfungsi dengan baik.

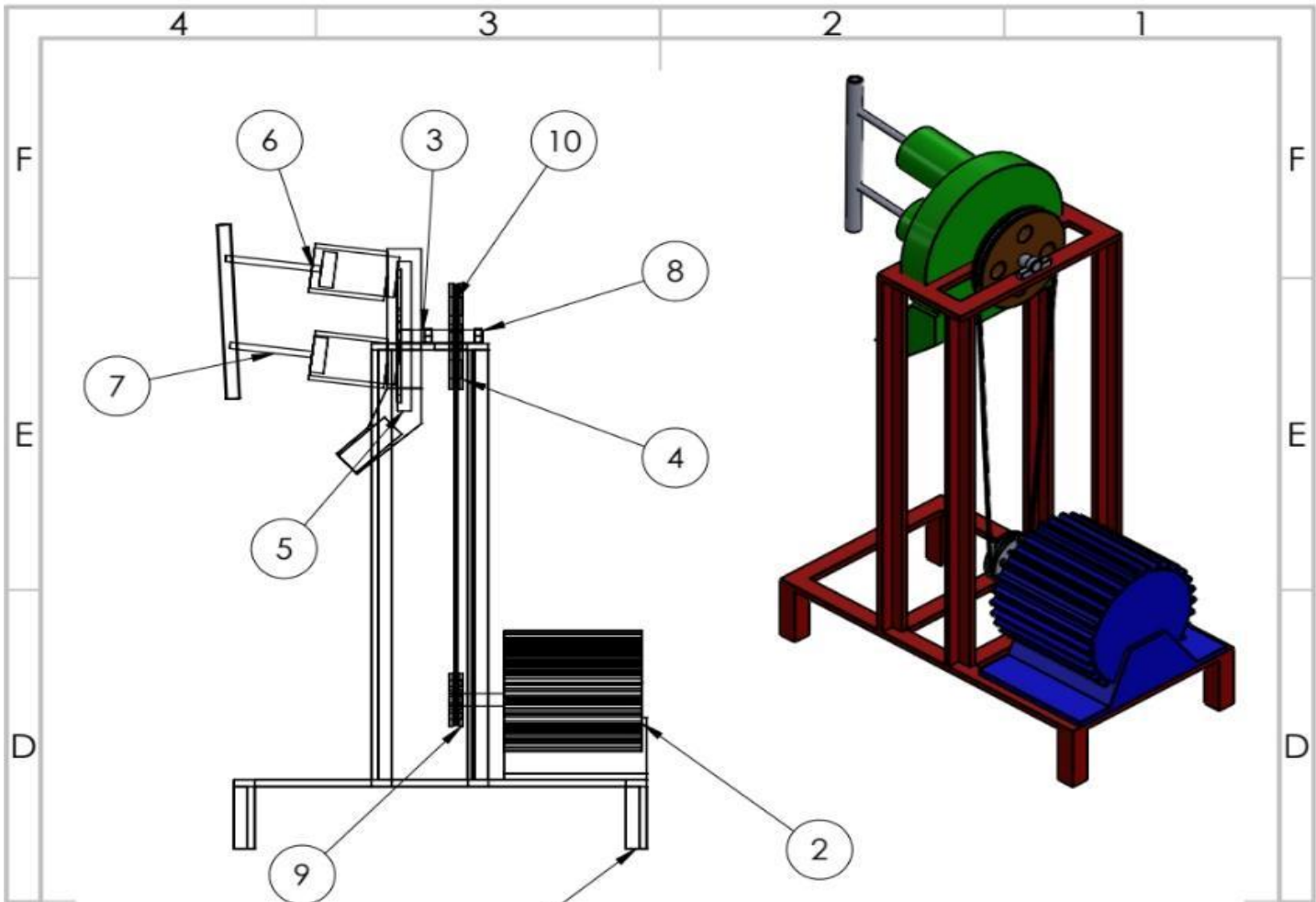
#### 5.2 Saran

1. Untuk pengembangan lebih lanjut, pembuatan mesin perajang singkong ini di buatkan pendorong otomatis agar kenerjanya lebih maksimal.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan memodifikasi mesin, agar dapat menambah kapasitas dan menambah kapasitas jenis bahan selain singkong dan pisang.



## Daftar Pustaka

- Anom, (1988). Usaha tani *Ubi Kayu*, Depertemen Pertanian.
- Evan Dwi Nugroho Iskandar,2014, *Pengertian gambar teknik dan macam-macam alat gambaranya*. Diakses pada tanggal 10 Juli 2019.
- Ekhwan Tulus Nugroho, (2011), *Proses Pembuatan Mata pisau Pada Gunting Mekanik*, Universitas Negeri Yogyakarta; Yogyakarta.
- G. Nieman, (1992), *Elemen Mesin*, (Anton Budiman: Terjemahan), Erlangga: Jakarta.
- Jurnal Engine: *Energi,Manufaktur,Dan Material Rachmawati*,Vol.3,No. 2, 2019: 66-72
- Jurnal Ilmiah "Mekanik" *Teknik Mesin Itm, Vol. 5 No November 2019* : 73-79.
- Keoemer, K.H.E., Dan Grandjean, E. (2000) . *Fitting The Task To The Human*.Taylor & Francis Inc.London.
- Rukmana, (2002), *Ubi kayu : Budidaya dan pasca panen*, Yogyakarta kanisius.7-15.
- Koran Jakarta, (2017,Oktober 27). *Petani Dan UMKM Penyelamat Krisis Ekonomi 1998 Justru Dimatikan*. Retrieved Oktober 05,2019, from Koran Jakarta:<http://www.koran-jakarta.com/petani-dan-umkm-penyelamat-krisis-ekonomi-1998-justru-dimatikan>.
- Mas Surya,2011, *Karakteristik dasar pemilihan bahan*. Diakses pada tanggal 10 Mei 2019
- Sularso dan Kiyokatsu Suga, (1997), *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT Praditya Paramita: Jakarta,
- Siswanto. 2011. *Konsep Dasar Teknik Las (Teori dan Praktik)*. Jakarta : P.T. Prestasi Pustakarya.
- Suhdi,2019, Liniperakitan, [www.suhdi.wordpress.com](http://www.suhdi.wordpress.com). Diakses pada tanggal 23 Maret 2019.
- Rodwell international comporation,1999*
- Wirjosumarto. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Yani, M, dan Bekti Suroso. (2019). "Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur Dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur Dan Energi FTUMSU." 2(2): 150–57.



ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1		rangka	1
2		motor ac	1
3		poros	1
4		pully besar	1
5		jumlah mata pisau	4
6		penutup mata pisau	1
7		pendorong	1
8		rumah bering	2
9		pully kecil	1
10		Belt	1

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
 SURFACE FINISH:  
 TOLERANCES:  
 LINEAR:  
 ANGULAR:

FINISH:

DEBURR AND  
 BREAK SHARP  
 EDGES

DO NOT SCALE DRAWING

REVISION

JURUSAN TEKNIK MESIN  
 FAKULTAS TEKNIK

	NAME	SIGNATURE	DATE
DRAWN	AZMIL UMRI		
CHKD	M.YANI ST.,MT		
APPVD	M.YANI ST.,MT		
MFG			
Q.A			

TITLE:

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

DWG NO.

MESIN PERAJANG SINGKONG

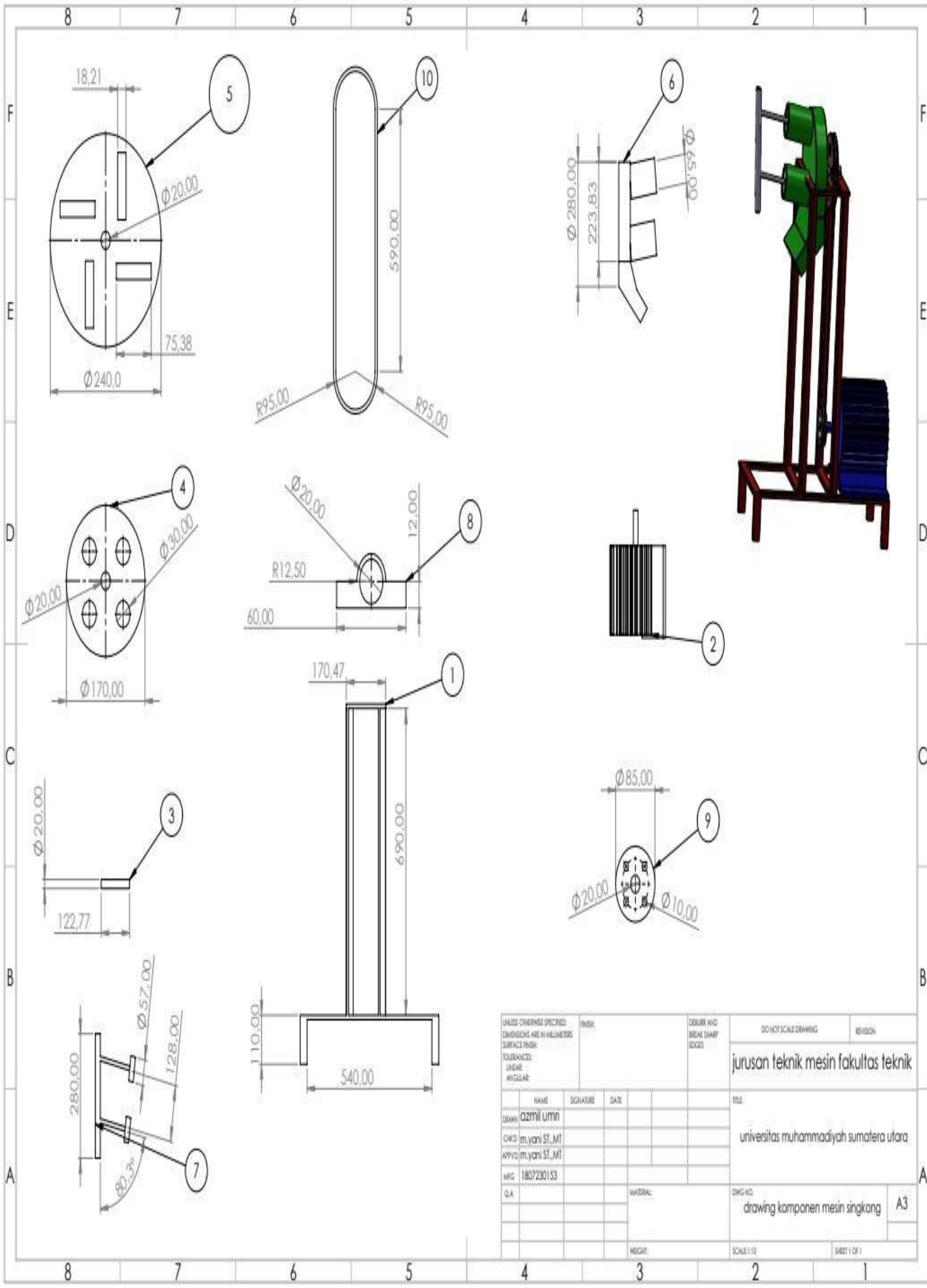
A4

MATERIAL:

WEIGHT:

SCALE:1:10

SHEET 1 OF 1











UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR ANGULAR	FINISH	DURUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
			jurusan teknik mesin fakultas teknik	
NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE	
DRAWN: <b>azmil umin</b>			universitas muhammadiyah sumatera utara	
CHKD: m.yani ST.,MT				
APPRO: m.yani ST.,MT				
NRG: 1807230153				
Q.A.		MATERIAL:	DWG NO:	A3
			drawing komponen mesin singkong	
		WEIGHT:	SCALE: 1:10	SHEET 1 OF 1

**LEMBAR ASISTENSI PROPOSAL TUGAS AKHIR**

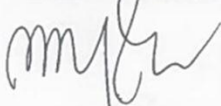
**PEMBUATAN MESIN PERAJANG SINGKONG UNTUK KERIPIK  
DENGAN DUA PENDORONG**

Nama : Hary Triono  
Npm : 1807230004

Dosen Pembimbing : M. Yani, S.T.,M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
		- Pemberian spesifikasi tugas untuk skripsi	
		- Revisi Bab I; latar belakang, rumusan masalah & tujuan	
		- Revisi Bab II, tambahkan kont. tgz proses pemestaran, bubut, drilling, welding dll	
		- Perbaiki flow chart bab III	
		- Aenghapt. semua proposal	
		- Perbaiki Bab IV, tambahkan analisis/perhitungan dan proses pembuatan menta, spot pengeboran, pengelasan dll	
		- Perbaiki Bab V, sematkan dan tujuan penelitian	
		- Aec seminar hasil	

Dosen Pembimbing



M. Yani, S.T.,M.T



Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

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

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12  
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 1534/II.3AU/UMSU-07/F/2021**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 03 November 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : HARY TRIONO  
Npm : 1807230004  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : VII (TUJUH)  
Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN MESIN PERAJANG SINGKONG UNTUK KRIPIK DENGAN DUA PENDORONG

Pembimbing : M. YANI, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

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

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

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.  
Medan, 27 Rabi'ul Awwal 1443 H  
03 November 2021 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

Peserta seminar

Nama : Hary Triono

NPM : 1807230004

Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Perajang Singkong Untuk Kripik Dengan Dua Pendorong

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT			..... <i>[Signature]</i>
Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT			..... <i>[Signature]</i>
Pembanding – II : H. Muharnif, ST, M.Sc			..... <i>[Signature]</i>
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1707230076	Jbnu fladi	<i>[Signature]</i>
2	1807230153	AZMIL UMRI	<i>[Signature]</i>
3	1807230120	MHD. HANAPI PULUNGAN	<i>[Signature]</i>
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 18 Muharram 1444 H  
16 Agustus 2022 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

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

---

Nama : Hary Triono  
NPM : 1807230004  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Perajang Singkong Untuk Kripik Dengan Dua Pendorong

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : H. Muharnif, ST, M.Sc  
Dosen Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
... *Desain, proses manufaktur, penggunaan 2 pendorong*  
... *Lihat buku skripsi >* .....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....  
.....

Medan 18 Muharram 1444 H  
16 Agustus 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin



*[Handwritten signature]*

Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II

*[Handwritten signature]*

H. Muharnif, ST, M.Sc

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

Nama : Hary Triono  
NPM : 1807230004  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Perajang Singkong Untuk Kripik Dengan Dua Pendorong

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : H. Muharnif, ST, M.Sc  
Dosen Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain : *kitab buku ~~penelitian~~ <sup>dan aliter</sup> penelitian*  
.....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan, 18 Muharram 1444 H  
16 Agustus 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I

Chandra A Siregar, ST, MT



## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



### **DATA PRIBADI**

Nama : Hary Triono  
NPM : 1807230004  
Tempat/Tanggal Lahir : Tanjung Baru/27 Februari 2000  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Status Perkawinan : Belum kawin  
Alamat : Dusun V Desa Tanjung Baru  
RT/RW : 000/000  
Kel/ Desa : Desa Tanjung Baru  
Kecamatan : Tanjung Morawa  
Provinsi : Sumatera Utara  
  
Nomor Hp : 085270653911  
E-mail : [harytriono2702@gmail.com](mailto:harytriono2702@gmail.com)

### **PENDIDIKAN FORMAL**

2006-2012 : SD NEGERI NO 106833  
2012-2015 : MTS.NEGERI TANJUNG MORAWA  
2015-2018 : SMK SWASTA INDONESIA MEMBANGUN  
2018-2022 : S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.