

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN MESIN PERAJANG SINGKONG DAN
PISANG DENGAN ARDUINO UNO R3 BERKAPASITAS 60
KG/JAM

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

Disusun Oleh :

RIYAN PRATAMA
1907230122



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Riyan Pratama
NPM : 1907230122
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Perajang Singkong Dan Pisang
Dengan Arduino Uno R3 Berkapasitas 60 Kg/Jam
Bidang Ilmu : Kontruksi 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, 31 Agustus 2024

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



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

Dosen Penguji III



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

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Riyan Pratama
Tempat /Tanggal Lahir: Pondok Ulu, 02 Januari 2001
NPM : 1907230122
Program Studi : Teknik Mesin

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

“PERANCANGAN MESIN PERAJANG SINGKONG DAN PISANG DENGAN ARDUINO UNO R3 BERKAPASITAS 60 KG/JAM”

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

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

Medan, 31 Agustus 2024
Saya yang menyatakan,



Riyan Pratama

ABSTRAK

Ketela pohon atau yang biasa dikenal dengan singkong atau ubi kayu, merupakan pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga Euphorbiaceae. Singkong biasanya dijadikan olahan pangan karena kandungan karbohidratnya yang tinggi, sedangkan daunnya biasa dijadikan sayuran. Dagingnya yang berwarna putih kekuningan dapat dibuat keripik yang sangat digemari oleh orang Indonesia pada umumnya. Untuk pembuatan keripik singkong (umbi kentang dll) dan keripik pisang diperlukan mesin guna mempercepat proses pengirisannya, yang disebut Mesin Perajang Singkong dan Pisang. Adapun maksud dan tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk merancang mesin perajang singkong dan pisang berkapasitas 60 kg/jam dan menambahkan Arduino Uno R3 pada mesin perajang singkong dan pisang. Kapasitas mesin ditentukan oleh kebutuhan industri atau berdasarkan konsumen. Mesin perajang singkong dan pisang dengan Arduino uno R3 berkapasitas 60 kg/jam ini dirancang dengan menggunakan Software CAD solidworks 2019. Perancangan mesin perajang singkong dan pisang ini dapat menghasilkan irisan singkong dan pisang sebanyak 60 kg/jam, serta mampu menghemat waktu serta tenaga dan perancangan mesin perajang singkong dan pisang ini lebih efektif dan efisien dari alat perajang singkong dan pisang manual. Arduino Uno pada mesin perajang singkong dan pisang ini berfungsi sebagai otomatis pada piringan perajang.

Kata kunci : Perancangan, spesifikasi mesin perajang singkong dan pisang

ABSTRACT

Cassava or commonly known as cassava or cassava, is a tropical and subtropical annual tree from the Euphorbiaceae family. Cassava is usually used as processed food because of its high carbohydrate content, while the leaves are usually used as vegetables. The yellowish white flesh can be made into chips which are very popular with Indonesians in general. To make cassava chips (potato tubers, etc.) and banana chips, a machine is needed to speed up the slicing process, which is called a Cassava and Banana Chopper Machine. The purpose and objective of this final project research is to design a cassava and banana shredding machine with a capacity of 60 kg/hour and to add an Arduino Uno R3 to the cassava and banana shredding machine. The capacity of the machine is determined by industrial needs or based on consumers. This cassava and banana chopping machine with an Arduino Uno R3 with a capacity of 60 kg/hour was designed using Solidworks 2019 CAD software. The design of this cassava and banana chopper machine can produce 60 kg/hour of cassava and banana slices. hours, and is able to save time and energy and the design of this cassava and banana chopper machine is more effective and efficient than a manual cassava and banana chopper. The Arduino Uno sensor on the cassava and banana chopper machine functions automatically on the chopper disc.

Keywords: Design, specifications of cassava and banana chopping machines

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyanyang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tidak terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Arduino Uno R3 Berkapasitas 60 Kg/Jam” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

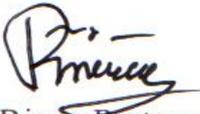
Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Ahmad Marabdi S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing se Sekretaris Program Studi Teknik Mesin yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Chandra A. Siregar, S.T., M.T Sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu Teknik Mesin kepada penulis.
5. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Teristimewa dan terkhususnya kepada Allah SWT dan sepasang kekasih imigran dari surga, yang diturunkan Allah untuk melahirkan, merawat, mendidik, dan membesarkan dengan kasih sayang dan iringan doa seakan menjadi satu dalam tarikan nafas, ialah Ayah dan Ibu. Ayahanda Tumidi dan Ibunda terkasih Suarni, kepada adik Cindi Aulia semoga sehat selalu dan senantiasa berada dalam naungan Allah SWT.

7. Sahabat-sahabat penulis: Muhammad Afif Fadillah, Yudha Mandala Putra, Bambang Rivaldy Wijaya, Muhammad Nasir Rambe, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

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

Medan, 31 Agustus 2024



Riyah Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR NOTASI	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Perancangan	5
2.1.1 Pengertian Perancangan	5
2.1.2 Definisi	5
2.1.3 Karakteristik Perancangan	6
2.1.4 Macam-macam Perancangan	7
2.1.5 Konsep Perancangan	7
2.2 Pengertian Mesin Perajang Singkong dan Pisang	9
2.3 Jenis-jenis Mesin Perajang Singkong dan Pisang	10
2.3.1 Model Perajang Singkong dan Pisang Sederhana	10
2.3.2 Model Alat Perajang Singkong dan Pisang Manual	10
2.3.3 Model Mesin Perajang Singkong dan Pisang Dengan Penggerak Motor	11
2.4 Analisis Morfologi	11
2.6 Bagian Utama Mesin Perajang Singkong dan Pisang	13
2.6.1 Rangka	13
2.6.2 Motor Ac	13
2.6.3 Mata Pisau	14
2.6.4 Poros	14
2.6.5 Belt dan Pulley	15
2.6.6 Arduino Uno	16
2.7 Singkong dan pisang dan Produk Olahannya (Keripik singkong dan Pisang)	16
2.7.1 Pengertian Singkong	16
2.7.2 Klasifikasi Tanaman Singkong	17
2.7.3 Hasil Olahan Tanaman Singkong (Keripik Singkong)	17
2.7.4 Pengertian Pisang	18
2.7.5 Klasifikasi Tanaman Pisang	18
2.7.6 Hasil Olahan Tanaman Pisang (Keripik Pisang)	19
2.8 Arduino Uno	19
2.8.1 Pengertian Arduino Uno	19
2.8.2 Sejarah Arduino Uno	20

2.9.3 Jenis-jenis Arduino	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	25
3.1 Tempat dan Waktu	25
3.1.1 Tempat	25
3.1.2 Waktu	25
3.2 Alat Penelitian	26
3.2.1 Alat	26
3.3 Diagram Alir	30
3.4 Rancangan Alat Penelitian	31
3.5 Prosedur Perancangan	32
3.5.1 Prosedur perancangan membuat gambar mesin perajang singkong dan pisang	32
3.6 Spesifikasi mesin Perajang Singkong dan Pisang	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Tahapan Perancangan Komponen-komponen Utama Yang Terdapat Pada Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Sensor Arduino Uno Berkapasitas 60 Kg/Jam Dalam Aplikasi Solidwork 2019	35
4.1.1 Membuka Solidwork	35
4.1.2 Rangka	36
4.1.3 Poros	39
4.1.4 Mata Pisau	40
4.1.5 Corong Masuk	41
4.1.6 Pendorong Berbentuk Tabung	44
4.1.7 Pendorong Persegi	46
4.1.8 Corong Luar	49
4.2 Hasil Akhir Dan Desain 3 Dimensi Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Sensor Arduino Uno Berkapasitas 60 Kg/Jam	52
4.2.1 Hasil Akhir	52
4.2.2 Desain 3 Dimensi Mesin Perajang Singkong Dan Pisang	53
4.3 Analisa Rancangan	55
4.3.1 Motor	55
4.3.2 Transmisi puli dan sabuk- V (V-belt)	55
4.3.3 Puli dan Sabuk-V (V-belt)	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perajang Singkong dan Pisang Sederhana	10
Gambar 2.2 Alat Perajang Singkong dan Pisang Manual	10
Gambar 2.3 Mesin Perajang Singkong dan Pisang Dengan Penggerak Motor	11
Gambar 2.4 Rangka	15
Gambar 2.5 Motor Ac	16
Gambar 2.6 Mata Pisau	16
Gambar 2.7 Poros	17
Gambar 2.8 Belt dan Pulley	17
Gambar 2.9 Arduino Uno	18
Gambar 2.10 Arduino Uno	23
Gambar 2.11 Arduino Leonardo	25
Gambar 3.1 Laptop	28
Gambar 3.2 Mouse	29
Gambar 3.3 Aplikasi Solidwork	29
Gambar 3.4 Pensil	30
Gambar 3.5 Penghapus	30
Gambar 3.6 Penggaris	31
Gambar 3.7 Kertas	31
Gambar 3.8 Desain alat sebelumnya	33
Gambar 3.9 Desain alat sebelumnya	33
Gambar 3.10 Desain yang dipilih	33
Gambar 3.11 Aplikasi Solidworks	34
Gambar 3.12 Halaman Utama Solidworks	34
Gambar 4.1 Tampilan layar pembuka solidworks 2019	37
Gambar 4.2 Tampilan menu utama solidworks 2019	38
Gambar 4.3 Sketch siku	38
Gambar 4.4 Sketch Rangka	39
Gambar 4.5 Extruded boss/base	39
Gambar 4.6 Desain dudukan plat	40
Gambar 4.7 Part rangka	40
Gambar 4.8 Sketch poros	41
Gambar 4.9 Part poros	41
Gambar 4.10 Sketch lingkaran	42
Gambar 4.11 Part mata pisau	42
Gambar 4.12 Sketch persegi	43
Gambar 4.13 Extruded boss/base	43
Gambar 4.14 Sketch corong tabung	44
Gambar 4.15 Extruded boss/base	44
Gambar 4.16 Sketch corong persegi	45
Gambar 4.17 Part corong masuk	45
Gambar 4.18 Sketch pendorong tabung	46
Gambar 4.19 Revolved boss/base	46
Gambar 4.20 Sketch pegangan pendorong	47
Gambar 4.21 Part pendorong tabung	47
Gambar 4.22 Sketch pendorong persegi	48
Gambar 4.23 Extruded boss/base	48

Gambar 4.24 Sketch pembatas pendorong	49
Gambar 4.25 Extruded boss/base	49
Gambar 4.26 Sketch pegangan pendorong	50
Gambar 4.27 Part pendorong tabung	50
Gambar 4.28 Sketch corong luar	51
Gambar 4.29 Extruded boss/base	51
Gambar 4.30 Sketch pembatas dinding	52
Gambar 4.31 Extruded boss/base	52
Gambar 4.32 Sketch lubang poros	53
Gambar 4.33 Part corong keluar	53
Gambar 4.34 Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Arduino Uno R3 Berkapasitas 60 Kg/Jam	54
Gambar 4.35 Hasil Desain 3 Dimensi Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Arduino Uno R3 Berkapasitas 60 Kg/Jam	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Analisa morfologi dalam Perancangan Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Arduino Uno R3 Berkapasitas 60 Kg/Jam	12
Tabel 3.1. Sampel Waktu Penelitian	28

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri yang pada umumnya berada di pedesaan atau di pinggiran perkotaan (*suburban*) adalah industri yang berbasis pertanian, yaitu industri pengolahan hasil pertanian. Sehingga industri pengolahan ini sangat potensial untuk dikembangkan. Alasannya adalah pertama bahwa bahan baku untuk industri ini tersedia melimpah di pedesaan dan kedua tenaga kerja di pedesaan tersedia melimpah sesuai dengan tingkat kemampuan yang dibutuhkan. Dan industri pengolahan yang berada di pedesaan ini harus sudah mulai dikembangkan secara paralel di pedesaan guna mendukung industri-industri besar yang berada di perkotaan (Direktorat Jenderal BPPHP, 2005).

Produk agroindustri yang memiliki daya tarik akan bahan baku, proses produksi, bentuk produk dan permintaannya adalah agroindustri dengan bahan baku buah pisang. Produk olahan pisang diantaranya adalah sale, keripik, brownies, pisang goreng dan sebagainya. Selain pisang, singkong juga merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki banyak kelebihan. Singkong dapat diolah menjadi berbagai macam produk diantaranya singkong rebus, singkong bakar, singkong goreng, kolak, keripik, opak, tape, tepung tapioka, bioethanol, dan gaplek (Rukmana, 1997). Namun, produk olahan pisang dan singkong yang banyak dikembangkan untuk skala industri adalah produk olahan keripik.

Ketela pohon atau yang biasa dikenal dengan Singkong atau ubi kayu, merupakan pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga Euphorbiaceae. Singkong biasanya dijadikan olahan pangan karena kandungan karbohidratnya yang tinggi, sedangkan daunnya biasa dijadikan sayuran. Dagingnya yang berwarna putih kekuningan dapat dibuat keripik yang sangat digemari oleh orang Indonesia pada umumnya.

Pisang adalah kelompok tanaman herba yang berbuah dan diketahui berasal dari kawasan tropis. Tanaman ini juga tergolong dalam kelompok tumbuhan monokotil atau berbiji tunggal. Buah pisang adalah bagian utama dan menjadi alasan ekonomis sehingga tanaman ini dibudidayakan. Buah pisang dapat

dikonsumsi langsung sebagai pencuci mulut ataupun diolah untuk menghasilkan makanan baru seperti pisang goreng, kolak buah, kue bolu dan keripik pisang.

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

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

Hasil produksi yang diharapkan pada mesin ini mampu menghasilkan rajangan singkong dan pisang sebanyak 1 kg dalam waktu 1 menit, atau dalam waktu 1 jam menghasilkan 60 kg singkong dan pisang irisan. Lebih banyak dibandingkan perajang manual yang hanya mampu menghasilkan rajangan singkong dan pisang sebanyak 1 kg dalam waktu 6 menit. Waktu yang dibutuhkan untuk setiap perajangan singkong dan pisang adalah 1 detik. Jadi dalam satu jamnya mesin ini dapat menghasilkan rajangan singkong dan pisang sebanyak 60 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 pisang, dan kerusakan mesin maupun hal lainnya seperti pergantian operator dan lainnya.

Pada pengamatan yang peneliti lakukan di UMKM rumah tangga industri makanan ringan, di Desa Titi Payung Kecamatan Air Putih, ibu Suyanti Ningsih dalam proses produksi keripik singkong dan keripik pisang 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

tertekek. Proses kerja alat pemotongan ini dilakukan selama 8 jam kerja perhari dengan waktu istirahat 45 menit. Kondisi kerja dan waktu yang demikian dapat dipastikan pekerja mengalami kelelahan dan rasa sakit pada posisi tubuh tertentu.

Dalam tugas akhir ini penulis akan membahas tentang setiap bagian dalam perancangan dari mesin perajang singkong dan pisang yaitu, dengan judul “ Perancangan mesin perajang singkong dan pisang berkapasitas 60 kg/jam, Alasan penulis memilih judul ini adalah mengharapkan agar perancangan 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 masalah di atas maka dapat di rumuskan beberapa masalah antara lain:

1. Bagaimana perancangan mesin perajang singkong dan pisang berkapasitas 60 kg/jam ?
2. Bagaimana gambaran dan komponen-komponen mesin perajang singkong dan pisang berkapasitas 60 kg/jam?

1.3 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam merancang mesin perajang singkong dan pisang berkapasitas 60 kg/jam ini mencakup :

1. Perancangan mesin perajang singkong dan pisang.
2. Proses perancangan mesin perajang singkong dan pisang berkapasitas 60 kg/jam menggunakan (*Computer Aided Design*) *solidworks 2019*.
3. Mesin perajang singkong dan pisang yang dirancang mampu menghasilkan hasil produksi berkapasitas 60 kg /jam.

1.4 Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang mesin perajang singkong dan pisang berkapasitas 60 kg/jam.
2. Menambahkan Arduino Uno R3 pada mesin perajang singkong dan pisang.

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapatkan dari penyusun tugas akhir ini adalah :

1. Dihasilkan alat yang berguna dan sangat dibutuhkan oleh industri, terutama industri kecil/rumah tangga.
2. Diperoleh produktifitas, efektifitas, dan efesiensi kerja yang semakin baik.
3. Perancangan alat ini dapat dijadikan sebagai referensi pada perancangan konstruksi sederhana yang lain.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

2.1.1 Pengertian Perancangan

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat suatu mesin. Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Menurut Harsokoesumo D. (2004) Perancangan adalah sebuah kegiatan awal dari sebuah usaha dalam merealisasikan sebuah produk. Dalam perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusulnya, Sehingga sebelum sebuah produk dibuat, terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar atau sketsa sederhana dari produk yang akan dibuat. Dapat disimpulkan bahwa, Perancangan adalah kegiatan yang dilakukan dalam menentukan ukuran akhir yang dibutuhkan untuk membentuk struktur atau komponen sebagai suatu keseluruhan dalam menentukan konstruksi/produk sesungguhnya yang dapat dikerjakan.

2.1.2 Definisi

Definisi dari perancangan mesin adalah pembuatan mesin baru yang lebih baik dalam menyempurnakan sebelumnya. Pernyataan mesin baru yang lebih baik menggambar mesin yang memiliki nilai lebih ekonomis dalam keseluruhan biaya produksi dan operasionalnya. Proses perancangannya membutuhkan waktu yang lama dan panjang. Tentunya harus dilahirkan ide baru berupa pengembangan dari yang telah ada dengan melakukan studi dan pemikiran. Ide baru yang diperoleh kemudian dipelajari untuk memperoleh keberhasilan dengan komersialnya yang dijabarkan dalam bentuk gambar rancangan. Dalam melakukan rancangan gambar, harus diperhatikan ketersediaan sumber daya dalam bentuk finansial, manusia, dan bahan yang diperlukan agar ide baru berhasil diselesaikan menjadi kenyataan yang sebenarnya. Dalam mendesain sebuah komponen elemen mesin, diperlukan pengetahuan dan pemahaman yang baik dari banyak bidang ilmu diantaranya seperti matematika, mekanika teknik, kekuatan bahan, rancangan dan teori mesin, proses bengkel dan menggambar Teknik (Hendri Nurdin et al., 2020).

2.1.3 Macam-Macam Perancangan

Secara umum ada tiga macam perancangan yaitu (Prumanto, 2021):

- a. Perancangan asli Perancangan asli adalah perancangan yang mendesain penemuan yang belum pernah ada sebelumnya atau membuat produk yang baru.
- b. Perancangan pengembangan (modifikasi) Perancangan pengembangan (modifikasi) adalah perancangan yang mengembangkan desain produk yang sudah ada sebelumnya dengan tujuan untuk meningkatkan tingkat efisiensi, efektivitas, penampilan atau daya saing dipasaran.
- c. Perancangan adopsi Perancangan adopsi adalah perancangan yang mengadopsi/mmengambil sebagian atau seluruh sistem dari produk yang sudah ada sebelumnya untuk penggunaan produk lain.

2.1.4 Karakteristik Perancangan

Dalam membuat suatu perancangan produk atau alat, kita perlu mengetahui karakteristik perancangan. Beberapa karakteristik perancangan sebagai berikut:

1. Berorientasi pada tujuan
2. Bermacam-macam bentuk suatu anggapan bahwa terdapat sekumpulan solusi yang mungkin terbatas, tetapi harus dapat memilih salah satu ide yang diambil.
3. Pembatas dimana pembatas ini membatasi jumlah solusi pemecahan diantaranya:
 - a. Hukum alam seperti ilmu fisika, ilmu kimia dan seterusnya.
 - b. Ekonomis, pembiayaan atau ongkos dalam merealisasikan rancangan yang telah dibuat.
 - c. Perimbangan manusia, sifat, keterbatasan dan kemampuan manusia dalam merancang dan memakainya.
 - d. Faktor-faktor legalisasi: mulai dari model, bentuk sampai hak cipta.
 - e. Fasilitas produksi: saran dan prasarana yang dibutuhkan untuk menciptakan rancangan yang telah dibuat.
 - f. Evolutif, berkembang terus mampu mengikuti perkembangan zaman.

- g. Perbandingan nilai: membandingkan dengan tatanan nilai yang telah ada.

2.1.5 Macam-Macam Model Perancangan

Menurut Para Ahli Menurut Wibowo, A.C. (2015) Ada beberapa macam model perancangan menurut para ahli, yaitu model perancangan menurut Zeid, French dan Pahl-Beitz. Model Perancangan Menurut Zeid Diagram alir proses perancangan dan pembuatan produk menurut zeid terdiri dari dua proses utama yaitu :

- a. Proses perancangan
- b. Proses pembuatan

Fase – fase pada proses perancangan dapat dikelompokkan kedalam dua sub proses, yaitu sintesis dan analisis yang terdiri dari fase – fase :

- a) Identifikasi kebutuhan
- b) Formulasi persyaratan perancangan
- c) Studi kelayakan dengan mengumpulkan informasi – informasi perancangan yang relevan.
- d) Perancangan konsep produk. Dapat dicatat disini bahwa setiap fase dari empat fase diatas masih terdiri atas bagian – bagian atau langkah – langkah kecil lain. Hasil dari sub proses sintesis.

2.1.6 Konsep Perancangan

Para ahli telah banyak menggunakan teori perancangan suatu alat atau mesin untuk mendapatkan suatu hasil yang maksimal. Untuk mendapatkan hasil rancangan yang memuaskan secara umum harus mengikuti beberapa langkah-langkah sebagai berikut (Desrizal et al., 2019):

1. Menyelediki dan menemukan masalah yang ada di masyarakat.
2. Menemukan solusi dari masalah prinsip yang dirangkai dengan melakukan rancangan pendahuluan.
3. Memilih solusi yang baik dalam menguntungkan.
4. Membuat detail rancangan dari solusi yang terpilih.

Meskipun langkah desain telah dilalui, akan tetapi hasil yang sempurna sebuah desain permulaan sulit dicapai. Untuk itu perlu diperhatikan hal-hal berikut ini dalam pengembangan lanjut sebuah hasil desain sampai mencapai titik

tertentu, yaitu hambatan yang timbul, cara mengatasi efek samping yang tidak terduga. Kemampuan untuk memenuhi tuntutan pemakain, menganjurkan mengikuti prosetahapan desain sebagai berikut :

1. Bentuk rancangan yang harus dibuat, hal ini berkaitan dengan desain yang telah ada, pengalaman yang dapat diambil dengan segala kekurangannya serta faktor-faktor utama yang sangat menentukan bentuk konstruksinya.
2. Menentukan ukuran-ukuran utama dengan berpedoman pada perhitungan kasar.
3. Menentukan alternatif-alternatif dengan sket tangan yang didasarkan dengan fungsi yang dapat diandalkan, daya guna mesin yang efektif, biaya produksi yang rendah, dimensi mesin mudah dioperasikan, bentuk yang menarik dan lain-lain.
4. Memilih bahan, hal ini sangat berkaitan dengan kehalusan permukaan dan ketahanan terhadap keausan, terlebih pada pemilihan terhadap bagian-bagian yang bergesekkan seperti bantalan luncur dan sebagainya.
5. Mengamati desain secara teliti, telah menyelesaikan desain, konstruksi diuji berdasarkan faktor-faktor utama yang menentukan.
6. Merencanakan sebuah elemen dan gambar kerja bengkel, setelah merencanakan bagian utama, kemudian ditetapkan ukuran-ukuran terperinci dari setiap elemen.
7. Gambar kerja Langkah dan daftar elemen setelah semua ukuran elemen di lengkapi baru dibuat gambar kerja lengkap dengan daftar elemen.

2.2 Pengertian Mesin Perajang Singkong dan Pisang

Untuk pembuatan keripik singkong (umbi kentang dll) dan pisang diperlukan mesin guna mempercepat proses pengirisannya, yang disebut Mesin Perajang Singkong dan Pisang. Kapasitas mesin ditentukan oleh kebutuhan industri atau berdasarkan konsumen. Proses operasional mesin cukup mudah, yaitu dengan mengumpan umbi dan pisang pada mata pisau yang dipasang pada piringan berputar (<http://teknologitepatguna.com/perajang-umbi-untukkripik-singkong-keripik-kentang-dll.html>).

Mesin perajang singkong dan pisang merupakan alat bantu untuk merajang singkong dan pisang menjadi lembaran-lembaran tipis dengan ketebalan ± 1 s.d 2 mm. Bukan hanya itu saja, mesin ini juga dapat menghasilkan hasil rajangan dengan ketebalan yang sama, waktu perajangan menjadi cepat. Mesin perajang singkong dan pisang ini mempunyai sistem transmisi berupa puli. Bila motor listrik dihidupkan, maka akan berputar kemudian gerak putar dari motor ditransmisikan ke puli 1, kemudian dari puli 1 ditransmisikan ke puli 2 dengan menggunakan belt untuk menggerakkan poros 1. Jika poros 1 berputar maka akan menggerakkan puli 3 yang ditransmisikan ke puli 4 dengan menggunakan belt untuk menggerakkan poros 2, kemudian poros 2 berputar maka piringan tempat pisau siap untuk merajang singkong dan pisang.

Hasil produksi yang diharapkan pada mesin ini mampu menghasilkan rajangan singkong dan pisang sebanyak 1 kg dalam waktu 1 menit 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 60 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 pisang, dan kerusakan mesin maupun hal lainnya seperti pergantian operator dan lainnya. Lembaran singkong dan pisang hasil rajangan ini berbentuk lingkaran dan persegi panjang.

2.3 Jenis-jenis Mesin Perajang Singkong dan Pisang

2.3.1 Model Perajang Singkong dan pisang Sederhana

Jenis model perajangan singkong dan pisang 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 dan Pisang Sederhana

2.3.2 Model Alat Perajang Singkong dan Pisang Manual

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



Gambar 2.2. Alat Perajang Singkong dan Pisang Manual

2.3.3 Model Mesin Perajang Singkong dan Pisang Dengan Penggerak Motor

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



Gambar 2.3. Mesin Perajang Singkong dan Pisang Dengan Penggerak Motor

2.4 Analisis Morfologi

Penelitian ini di mulai dari perancangan dengan menggunakan software solidworks. Dalam merancang, penelitian ini tetap melakukan analisis morfologi dengan menggunakan matriks sederhana yakni keharusan (Demands / D) dan keinginan (Wishes / W). Sehingga mendapatkan pertimbangan dalam memilih komponen mesin. Pemilihan komponen mesin dapat di ketahui dengan mempertimbangkan tuntutan suatu mesin yang akan di rancang dengan parameter dari tuntutan persamaan. (C A Siregar, 2024)

Tabel 2.1 Analisis morfologi dalam perancangan mesin perajang singkong dan pisang dengan sensor arduino uno berkapasitas 60 kg/jam. (C A Siregar, 2024)

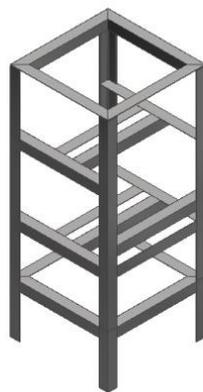
No Tuntunan	Persyaratan	Tingkat
Alat		Kebutuhan
1. Energi	a. Bersumber dari energi listrik	D
	b. Dapat diganti dengan sumber energi lain	W
2. Kinematika	a. Mekanisme mudah beroperasi	D
	b. Menggunakan transmisi untuk memperoleh keuntungan mekanis	W
3. Material	a. Mudah didapat dan harga murah	W
	b. Kualitas mutu baik	D
	c. Sesuai dengan standart umum	W
	d. Umur pakai yang panjang	W
	e. Sifat mekanisme baik	D
4. Geometri	a. Dimensi alat tidak terlalu besar	W
	b. Bobot alat seringan mungkin	W
	c. Konstruksi kuat dan kokoh	D
5. Ergonomi	a. Mudah dipindahkan	W
	b. Tidak bising	W
	c. Pengoperasian mudah	D
6. Keselamatan	a. Bagian berbahaya harus ditutup	D
	b. Tidak menimbulkan polusi	D
	c. Tersedia tombol emergency	W
7. Produksi	a. Dapat diproduksi dibengkel kecil	D
	b. Suku cadang mudah dan murah	W
	c. Biaya produksi relatif murah	W
	d. Dapat dikembangkan lagi	W
8. Perawatan	a. Biaya perawatan murah	D
	b. Perawatan mudah	D

	c. Memerlukan perawatan berkala	W
9. Mobilitas	a. Mudah dipindahkan	W
	b. Tidak memerlukan peralatan khusus untuk memindahkannya	D

2.6 Bagian Utama Mesin Perajang Singkong dan Pisang

2.6.1 Rangka

Rangka berfungsi sebagai penopang berat beban komponen-komponen lain yang ada pada mesin perajang singkong dan pisang, rangka terbuat dari besi siku.



Gambar 2.4. Rangka

2.6.2 Motor Ac

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

1. Statorstasioner yang ada dibagian luar.
2. Rotor dalam yang menempel pada poros output.

Motor ac dapat bergerak melalui prinsip kemagnetan. Motor Ac sederhana berisi sebuah kumparan/coils dan dua magnet tetap (*Fixed Magnets*) yang mengelilingi poros. Ketika muatan listrik diterapkan pada kumparan, maka

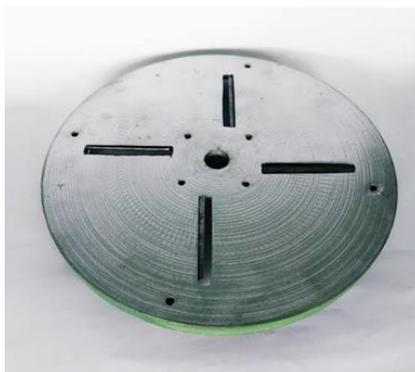
kumparan tersebut akan menjadi elektro magnet dan kemudian akan menghasilkan medan magnet. Hal tersebut akan membuat kumparan bergerak dan mulai.



Gambar 2.5. Motor Ac

2.6.3 Mata Pisau

Mata Pisau berfungsi sebagai pengiris singkong dan pisang, berbentuk bulat memiliki empat mata pisau dengan bahan besi.



Gambar 2.6 Mata Pisau

2.6.4 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.



Gambar 2.7 Poros

2.6.5 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. Belt yang digunakan adalah jenis V-Belt dengan penampang melintang berbentuk trapesium karena transmisi ini tergolong sederhana dan memiliki gaya gesek yang besar dibandingkan dengan belt lainnya, selain itu dari sisi ekonomisnya V-Belt lebih murah dibandingkan dengan penggunaan transmisi yang lain. Fungsi belt adalah menghubungkan tenaga menuju penggerak pulley, lalu menghasilkan daya bagi komponen yang membutuhkan penggerak. Fungsi pulley adalah sebagai komponen atau penghubung putaran yang di terima dari motor listrik kemudian diteruskan dengan sabuk atau belt ke benda yang ingin digerakkan.



Gambar 2.8. Belt dan Pulley

2.6.6 Arduino Uno

Sensor Arduino Uno pada mesin perajang singkong dan pisang ini berfungsi sebagai otomatis pada piringan perajang. Ketika singkong dan pisang dimasukkan ke corong masuk maka mata pisau otomatis hidup dan begitu juga sebaliknya jika tidak ada singkong dan pisang yang masuk maka mata pisau otomatis mati.



Gambar 2.9. Arduino Uno

2.7 Singkong dan Pisang dan Produk Olahannya (Keripik Singkong dan Pisang)

2.7.1 Pengertian Singkong

Singkong merupakan tanaman tipikal daerah tropis. Iklim yang panas dan lembab dibutuhkan untuk pertumbuhannya sehingga tanaman ini tidak dapat tumbuh pada suhu kurang dari 10°C. Suhu optimum pertumbuhannya sekitar 25-27°C dan tumbuh baik pada ketinggian 1500 meter atau lebih diatas permukaan laut. Curah hujan yang diperlukan rata-rata 500-5000 mm per tahun. Singkong dapat tumbuh pada tanah berpasir hingga tanah liat, maupun pada tanah yang rendah kesuburannya (Grace, 1977). Umbi singkong berbentuk silinder yang ujungnya mengecil dengan diameter rata-rata sekitar 2-5 cm dan panjang sekitar 20-30 cm. Singkong biasanya diperdagangkan dalam bentuk masih kulit. Umbinya mempunyai kulit yang terdiri dari dua lapis yaitu kulit luar dan kulit dalam. Daging umbi berwarna putih dan kuning (Muchtadi dan Sugiyono, 1989).

Ubi kayu atau singkong adalah tanaman dikotil berumah satu yang ditanam untuk diambil patinya yang sangat layak cerna. Sebagai tanaman semak belukar tahunan, ubi kayu tumbuh setinggi 1- 4 m dengan daun besar yang menjari dengan 5 hingga 9 belahan lembar daun. Daunnya yang bertangkai panjang bersifat cepat

luruh yang berumur paling lama hanya beberapa bulan. Batangnya memiliki pola percabangan yang khas, yang keragamannya bergantung pada Varietas. Pertumbuhan tegak batang sebelum bercabang lebih disukai karena memudahkan penyiangan. Percabangan yang berlebihan dan terlalu rendah tidak disukai. Bagian batang tua memiliki bekas daun yang jelas, ruas yang panjang menunjukkan laju pertumbuhan cepat. Tanaman yang diperbanyak dengan biji menghasilkan akar tunggang yang jelas. Pada tanaman yang diperbanyak secara *vegetatif*, akar serabut tumbuh dari dasar lurus. Ubi berkembang dari penebalan sekunder akar serabut adventif. Bentuk singkong bermacam-macam, dan walaupun kebanyakan berbentuk silinder dan meruncing. Beberapa diantaranya bercabang (Lies Suprapti, 2005).

2.7.2 Klasifikasi Tanaman Singkong

Adapun klasifikasi tanaman singkong menurut Michael Twest dalam Putri (2015) adalah sebagai berikut: *Kingdom Plantae, Divisi Spermatophyta, Sub divisi Angiospermae, Kelas Dicotyledoneae, Ordo Euphorbiales, Famili Euphorbiaceae, Genus Manihot, Spesies Manihot utilisima.*

2.7.3 Hasil Olahan Tanaman Singkong (Keripik Singkong)

Keripik adalah makanan ringan yang digemari masyarakat. keripik tergolong jenis makanan craker yaitu makanan yang bersifat kering dan renyah dengan kandungan lemak yang tinggi. Renyah adalah keras dan mudah patah. Sifat renyah pada craker ini akan hilang jika produk menyerap air. Produk ini banyak disukai karena rasanya enak, renyah, dan tahan lama, praktis dan mudah dibawa dan disimpan (sulistyowati, 2004).

Keripik singkong adalah makanan ringan dari singkong yang diiris dengan tipis kemudian digoreng dengan menggunakan minyak goreng. Makanan ini tersebar di banyak daerah di Indonesia dan disukai oleh masyarakat. Keripik singkong adalah kudapan yang sudah sangat familiar bagi masyarakat Indonesia.

2.7.4 Pengertian Pisang

Indonesia sebagai negara berkembang dikenal menjadi salah satu pusat keanekaragaman pisang. Saat ini, lebih dari 230 jenis pisang tersebar di seluruh

wilayah Indonesia (Prabawati, 2009). Pisang di Indonesia termasuk buah yang paling banyak dikonsumsi dibandingkan dengan buah-buahan lain. Berdasarkan data statistik Departemen Pertanian (2008), produksi pisang di Indonesia ini cukup besar. Berdasarkan Angka Tetap (ATAP) pada tahun 2013 produksi pisang mencapai 6,28 juta ton. Untuk wilayah Asia, Indonesia termasuk penghasil pisang terbesar karena 50% produksi pisang Asia dihasilkan oleh Indonesia. Hampir seluruh wilayah Indonesia merupakan daerah penghasil pisang karena didukung oleh iklim yang sesuai. Pisang memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa buah-buahan lain.

Buah pisang yang akan dibuat menjadi olahan keripik akan dipilih yang matang, beberapa jenis pisang yang dapat diolah menjadi keripik pisang yaitu pisang kepok, tanduk, nangka, kapas dan jenis pisang olahan lainnya. Salah satu jenis pisang yang sering digunakan sebagai keripik yaitu jenis pisang library.uns.ac.id digilib.uns.ac.id kepok. Pisang kepok merupakan pisang plantain dan memiliki kandungan pati yang tinggi (Aisyah, 2020). Kandungan pati dalam pisang kepok yaitu 61-73%. Pisang kepok memiliki ciri buah yang sedikit pipih dan kulit yang tebal, jika buah sudah matang maka kulit buah menjadi berwarna kuning. Jenis pisang kepok yang lebih terkenal yaitu pisang kepok putih dan pisang kepok kuning (Nurmin dkk., 2018). Pisang kepok memiliki kandungan gizi seperti protein, karbohidrat, serat dan mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, besi, natrium dan kalsium (Abdilah, 2010). Selain kandungan tersebut, pisang kepok juga mengandung vitamin A, vitamin B, dan vitamin C (Ambarita dkk., 2015).

2.7.5 Klasifikasi Tanaman Pisang

Klasifikasi tanaman pisang dalam taksonomi tumbuhan menurut Suprpti (2005) adalah sebagai berikut : *Kingdom : Plantae* (Tumbuhan) *Subkingdom : Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh) *Super Divisi : Spermatophyta* (Menghasilkan biji) *Divisi : Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga) *Kelas : Liliopsida* (berkeping satu / monokotil) *Sub Kelas: Commelinidae* *Ordo : Zingiberales* *Famili : Musaceae* (suku pisang-pisangan) *Genus : Musa* *Spesies : Musa paradisiacal*.

2.7.6 Hasil Olahan Tanaman Pisang (Keripik Pisang)

Keripik merupakan makanan ringan (*snack food*) yang memiliki sifat kering, renyah serta memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi dan keripik ini termasuk jenis makanan craker. Salah satu sifat craker yang mudah dikenali yaitu renyah, namun jika produk craker menyerap air maka sifat renyah ini akan hilang. Hampir semua kalangan memilih olahan keripik sebagai salah satu produk pangan yang digemari (Lestari dkk., 2015).

Keripik pisang merupakan salah satu produk makanan ringan yang terbuat dari irisan buah pisang yang dilakukan proses penggorengan dan dilakukan penambahan bahan tambahan makanan yang diizinkan (SNI 01-4315-1996). Buah pisang yang dijadikan olahan keripik pisang memiliki beberapa manfaat seperti menambah nilai penjualan dan dapat memperpanjang pemanfaatan buah pisang, selain itu olahan keripik pisang juga memiliki nilai gizi yang cukup tinggi sehingga keripik pisang ini baik untuk dijadikan sebagai camilan atau makanan ringan (Haryanto dkk., 2013).

2.8 Arduino Uno

2.8.1 Pengertian Arduino

Arduino adalah pengendali *mikro single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* nya memiliki *prosesor Atmel AVR* dan *software* nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino juga merupakan platform hardware terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya. Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat clone arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level hardware. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui bootloader meskipun ada opsi

untuk mem-bypass bootloader dan menggunakan downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.

2.8.2 Sejarah Arduino Uno

Semuanya berawal dari sebuah thesis yang dibuat oleh Hernando Barragan, di Institute Ivrea Italia pada tahun 2005, dikembangkan oleh Massimo Banzi dan David Cuartelle dan diberi nama Arduin of Ivrea. Lalu diganti nama menjadi Arduino yang dalam bahasa Italia berarti teman yang berani. Tujuan awal dibuat Arduino adalah untuk membuat perangkat mudah dan murah, dari perangkat yang ada saat itu. Dan perangkat tersebut ditujukan untuk para siswa yang akan membuat perangkat desain dan interaksi. Saat ini tim pengembangnya adalah Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, dan Nicholas Zambetti. Mereka mengupayakan 4 hal dalam Arduino ini, yaitu:

1. Harga terjangkau
2. Dapat dijalankan diberbagai sistem operasi, Windows, Linux, Mac, dan sebagainya.
3. Sederhana, dengan bahasa pemograman yang mudah bisa dipelajari orang awam, bukan untuk orang teknik saja.
4. Open Source, hardware maupun software.

Sifat Arduino yang Open Source, membuat Arduino berkembang sangat cepat. Sehingga banyak lahir perangkat-perangkat sejenis Arduino. Seperti DFRduino atau Freeduino, sedangkan untuk lokal ada CipaDuino yang dibuat oleh SKIR70, lalu ada MurmerDuino yang dibuat oleh Robot Unyil, ada lagi AViShaDuino yang salah satu pembuatnya adalah Admin Kelas Robot. Sampai saat ini pihak resmi, sudah membuat berbagai jenis-jenis Arduino. Mulai dari yang paling mudah dicari dan paling banyak digunakan, yaitu Arduino Uno. Hingga Arduino yang sudah menggunakan ARM Cortex, berbentuk Mini PC. Hingga saat ini sudah ada ratusan ribu Arduino yang digunakan di dunia sejak tahun 2011. Arduino juga sudah dipakai oleh perusahaan-perusahaan besar, contohnya Google menggunakan Arduino untuk Accessory Development Kit, NASA memakai Arduino untuk prototypin, ada lagi Large Hadron Colider

memakai Arduino dalam beberapa hal untuk pengumpulan data. Banyak yang bertanya Arduino ini sebenarnya menggunakan bahasa pemrograman apa? Arduino sebenarnya menggunakan bahasa C, yang sudah di sederhanakan. Sehingga orang awam pun bisa menjadi seniman digital, biasa mempelajari Arduino dengan mudahnya.

2.8.3 Jenis-Jenis Arduino

Dan seperti Microcontroller yang banyak jenisnya, Arduino lahir dan berkembang, kemudian muncul dengan berbagai jenis. Diantaranya adalah:

1. Arduino Uno

Jenis Arduino yang paling sering digunakan. Terutama untuk pemula atau media pembelajaran sangat disarankan menggunakan Arduino Uno. Selain banyaknya referensi yang membahas jenis arduino yang satu ini, juga karena chip mikrokontroler yang digunakan memakai jenis DIL / DIP (Dual In-Line Package). Sangat memudahkan pengguna mengganti chip mikrokontroler, jika terjadi kerusakan, dan juga compatible dengan banyak Shield tambahan seperti, Ethernet, SD-CARD, GSM,dll. Versi yang terakhir adalah Arduino uno R3 (Revisi 3), menggunakan chip mikrokontroler Atmel AVR ATMEGA328, memiliki 14 pin I/O digital (6 diantaranya pin PWM), 6 pin input analog, Komunikasi USB A to USB B (USB Printer) memudahkan komunikasi hardware dengan perangkat komputer / laptop.



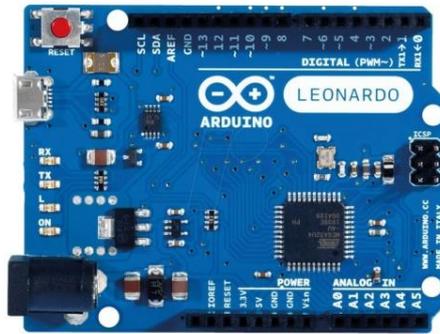
Gambar 2.10. Arduino Uno

Microcontroller	ATmega328P
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
PWM Digital I/O Pins	6
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	20 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

2. Arduino Leonardo

Arduino satu ini dibisa di bilang, kembaran Arduino uno, walaupun secara bentuk mirip. Perbedaan paling menonjol terdapat pada konektor USB dimana Arduino leonardo menggunakan konektor Mikro USB. Dan perbedaan lainnya terletak pada chip mikrokontroller yang digunakan adalah ATMEGA32u4, memiliki 20 digital I/O (7 diantaranya pin PWM dan 12 Analog input), namun yang digunakan hanya sebagian yang disesuaikan dengan standar Arduino.

Menurut saya Arduino Leonardo, kurang cocok digunakan untuk pemula atau media belajar, karena menggunakan chip mikrokontroler SMD (Surface-Mount Device). Jika terjadi kerusakan chip, akan sulit untuk menggantinya, karena membutuhkan keahlian khusus untuk melepas dan memasang kembali chip SMD.



Gambar 2.11. Arduino Leonardo

Microcontroller	ATmega32u4
Operating Voltage	5V
Input Voltage	
(Recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	20
PWM Channels	7
Analog Input Channels	12
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V	
Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega32u4) of which 4 KB used by bootloader
SRAM	2.5 KB (ATmega32u4)
EEPROM	1 KB (ATmega32u4)

Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.3 mm
Weight	20g

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Berikut adalah tempat dan waktu penelitian yang dilakukan pada perancangan mesin perajang singkong dan pisang dengan Arduino Uno R3 berkapasitas 60 kg/jam.

3.1.1 Tempat

Adapun tempat untuk melakukan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proses Produksi Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan.

3.1.2 Waktu

Adapun waktu pelaksanaan perancangan mesin perajang singkong dan pisang, dapat di lihat pada table 3.1.

No.	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan judul	■					
2	Studi literatur		■				
3	Pemilihan konsep perancangan dan pembuatan		■				
4	Penulisan proposal			■			
5	Seminar proposal				■		
6	Seminar hasil					■	
7	Sidang sarjana						■

3.2 Alat Penelitian

Dalam perancangan ini ada beberapa alat yang digunakan dalam merancang mesin perajang singkong dan pisang antara lain:

1. Laptop

Laptop digunakan untuk melakukan perancangan mesin perajang singkong dan pisang menggunakan *software solidworks 2019* sebagai perangkat lunak. Dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 laptop

2. Mouse

Mouse merupakan *hardware* yang dihubungkan dengan komputer yang fungsinya agar lebih efisiensi dalam memakai kursor saat merancang, selain menggerakkan kursor, *mouse* juga berfungsi untuk memperbesar dan memperkecil tampilan, melakukan *scrolling* pada layar, melakukan perintah yang tidak tersedia menu *shortcut*, dan berfungsi sebagai tombol enter untuk eksekusi perintah. Dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Mouse

3. Software Solidworks 2019

Software solidworks merupakan *software* komputer yang berfungsi untuk merancang mesin perajang singkong dan pisang dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.3 Aplikasi *Solidworks* 2019

4. Pensil

Pensil berfungsi untuk menggambar mesin perajang singkong dan pisang. Dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Pensil

5. Penghapus

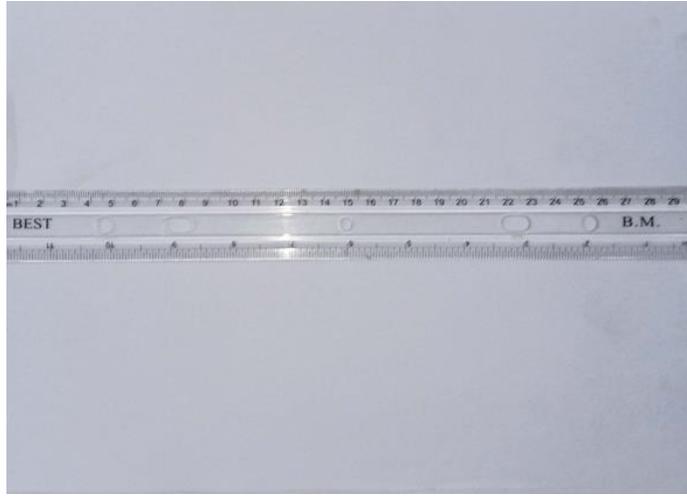
Penghapus merupakan alat tulis yang berfungsi untuk menghapus tulisan atau coretan yang dihasilkan oleh pensil pada kertas. Dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Penghapus

6. Penggaris

Penggaris atau mistar adalah sebuah alat pengukur dan alat bantu gambar untuk menggambar garis lurus. Berfungsi untuk pengukur dan sebagai alat bantu rancangan untuk membuat garis lurus pada saat melakukan proses menggambar rancangan mesin perajang singkong dan pisang. Dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Penggaris

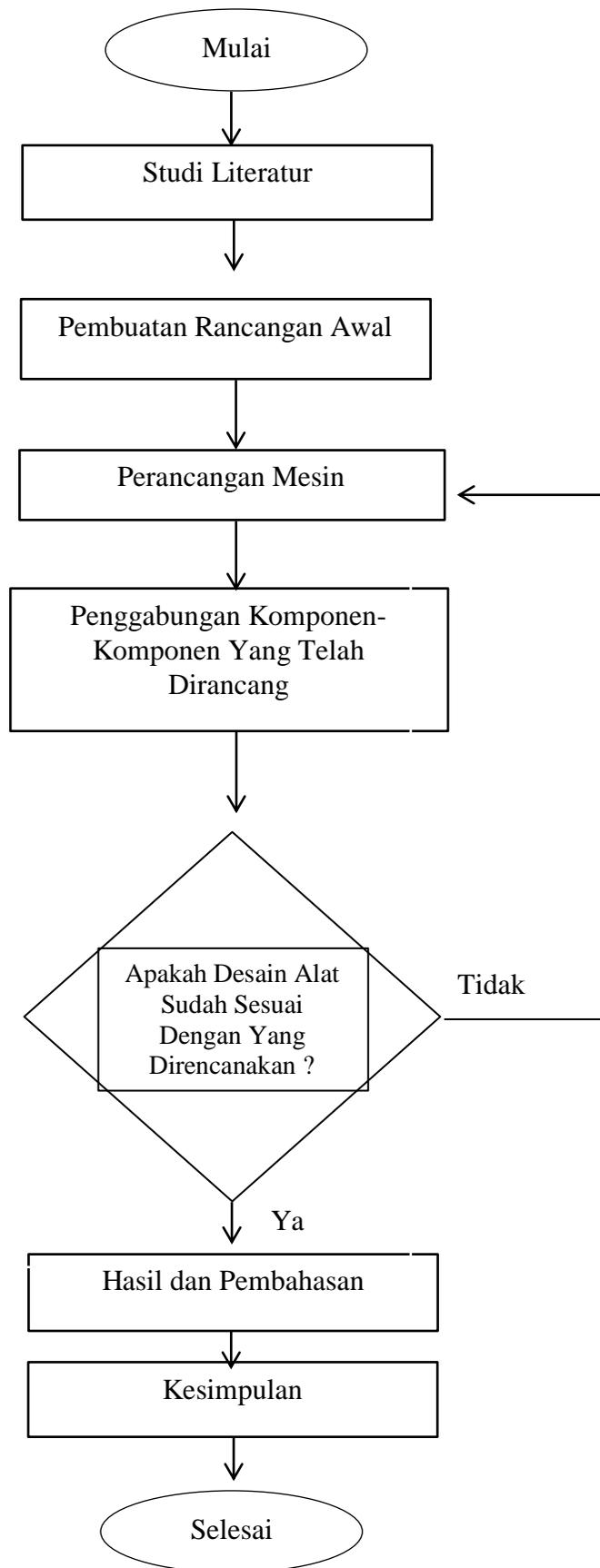
7. Kertas

Kertas dikenal sebagai media utama menulis, untuk mencetak, untuk melukis, untuk menggambar. Kertas disini berfungsi untuk menggambar sketsa awal mesin perajang singkong dan pisang, dapat dilihat pada gambar 3.7.

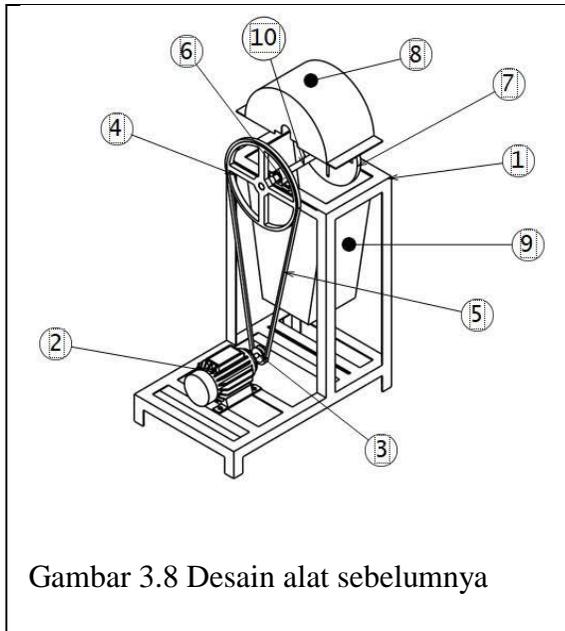


Gambar 3.7 Kertas

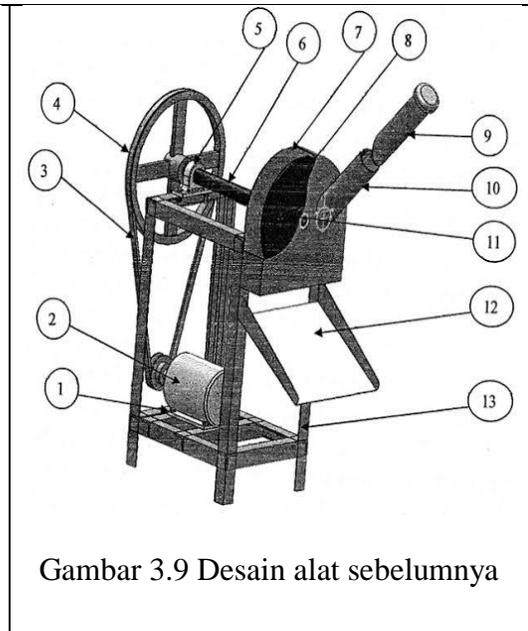
3.3 Diagram Alir



3.4 Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3.8 Desain alat sebelumnya



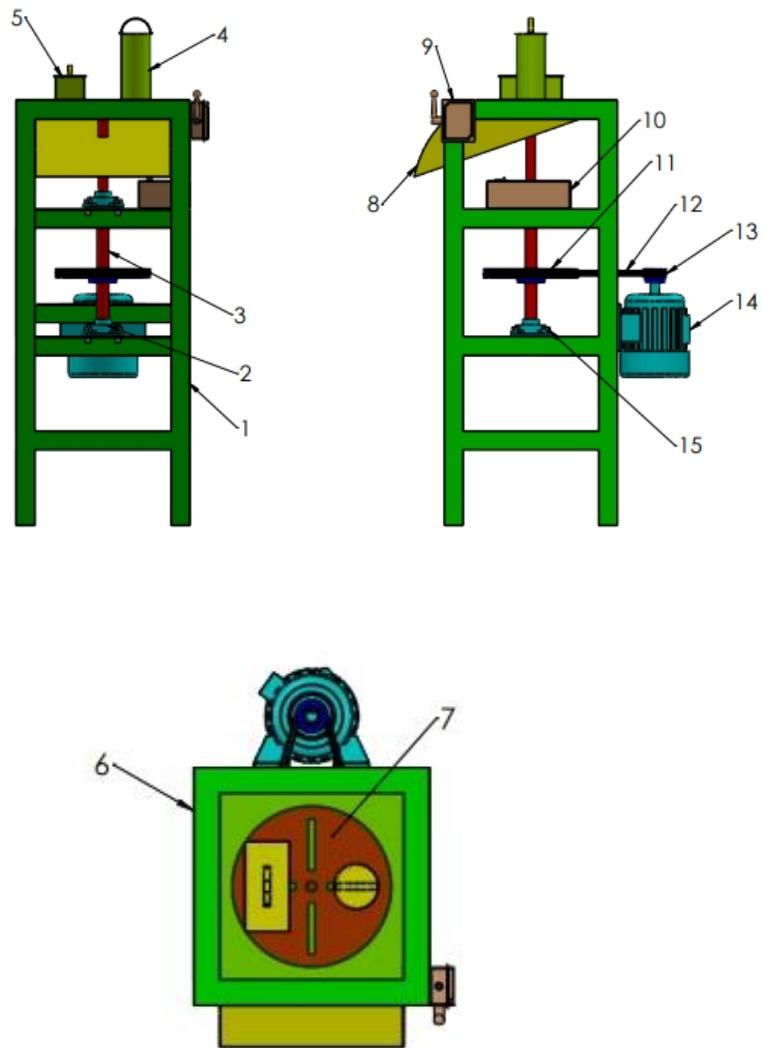
Gambar 3.9 Desain alat sebelumnya

Keterangan gambar 3.8 :

1. Rangka
2. Motor Listrik
3. Pully Motor
4. Pully Penggerak
5. Belt
6. Bearing
7. Pisau
8. Hopper
9. Outlet
10. Poros

Keterangan gambar 3.9 :

1. Dudukan Motor Listrik
2. Motor Listrik
3. Belt
4. Pully
5. Pillow Block
6. Poros
7. Hopper
8. Pisau
9. Pendorong
10. Tabung
11. Corong masuk
12. Corong Keluar
13. Rangka



Gambar 3.10 Desain yang di pilih

Keterangan Gambar 3.10 :

1. Rangka
2. Bearing
3. Poros
4. Pendorong Bulat/Tabung
5. Pendorong Persegi
6. Corong Masuk
7. Piringan Pisau
8. Corong Keluar
9. Stop Kontak
10. Kotak Elektrik
11. Puli Poros
12. Belting
13. Puli Motor
14. Motor Listrik
15. Baut & Mur

3.5 Prosedur Perancangan

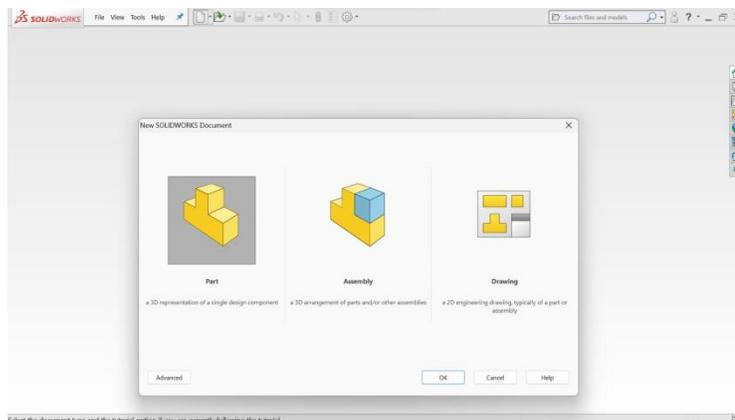
3.5.1. Prosedur perancangan membuat gambar Mesin perajang singkong dan pisang menggunakan aplikasi CAD *Solidworks* 2019.

1. Meyiapkan gambar sketsa, yaitu dengan menggambarkan sebuah desain dari alat yang akan dibuat disebuah kertas.
2. Mempersiapkan laptop, yang merupakan alat bantu untuk mendesain secara baik dengan menggunakan aplikasi *Solidwork*.
3. Hidupkan laptop buka aplikasi *solidwork* 2019



Gambar 3.11. Aplikasi solidworks

4. Setelah aplikasi *solidworks* di buka pilih “*New Document*” pada sudut kanan atas tampilan *software solidworks*, kemudian pilih “*Part*” dan pilih “*OK*”



Gambar 3.12. Halaman utama *software solidworks*

5. Kemudian gambarkan part-part yang terdapat pada mesin perajang singkong dan pisang, seperti:

1. Rangka
2. Pillow Block
3. Pulley Kecil
4. Pulley Besar
5. Poros
6. Piringan Pisau

7. Cover Atas
 8. Corong Masuk
 9. Corong Keluar
 10. Motor Listrik
 11. Pendorong Bulat/Tabung
 12. Pendorong Persegi
 13. Stop Kontak
 14. Kotak Elektronik
6. Perakitan perancangan mesin perajang singkong dan pisang (*Asembling*)
 buka *software solidworks* pada laptop pilih “*New*” pada sudut kanan atas tampilan *software solidworks*, kemudian pilih “*Assembly*” dan pilih “*OK*”.
 Klik pada “*Browser*” lalu pilih part yang ditambahkan dengan cara klik atau blok, jika sudah pilih “*OK*” klik *mate* pada menu bar dan seleksi bagian-bagian part yang memiliki kesamaan tempat untuk dirakit atau *assembling*. Selanjutnya hanya perlu melakukan cara yang serupa dengan perintah *mate* namun harus disesuaikan dengan jenis *mate* yang sesuai menyesuaikan kerangka perakitanannya. Setelah setiap part telah selesai digabungkan maka selanjutnya memilih warna yang paling sesuai dengan benda dengan cara klik *display manager* lalu klik *appearance* lalu pilih warna yang diinginkan.

3.6 Spesifikasi Mesin Perajang Singkong dan Pisang

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| - Penggerak | : Motor Listrik |
| - Daya | : ½ HP |
| - Kecepatan Putaran | : 1400 rpm |
| - Voltase/Tegangan Listrik | : 220 V |
| - Energi yang Digunakan | : Listrik |
| - Listrik | : 375 Watt |
| - Dimensi Mesin | : 900 mm × 370 mm × 370 mm |
| - Material Rangka | : Besi siku |
| - Hopper | : Stainless Steel |
| - Tebal Plat | : 1 mm |
| - Kapasitas | : 60 kg/jam |
| - Pisau pemotong | : 4 Mata Pisau |
| - Arduino Uno R3 DIP | |

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

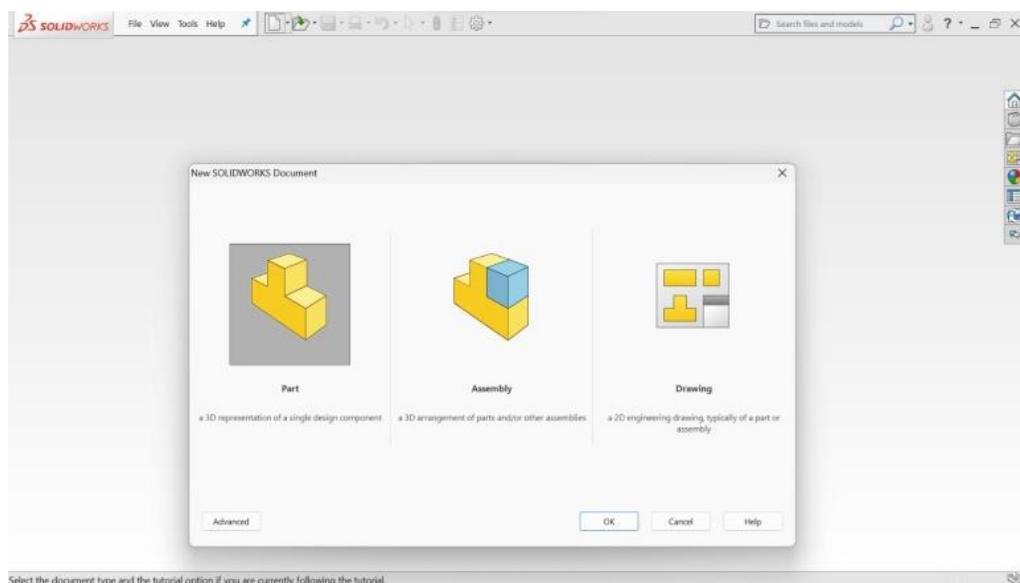
4.1 Tahapan perancangan komponen-komponen utama yang terdapat pada mesin perajang singkong dan pisang dengan Arduino Uno R3 berkapasitas 60 kg/jam dalam aplikasi *solidworks* 2019.

4.1.1 Membuka *software solidworks* 2019

Untuk Membuka *solidworks* 2019 dimulai dengan mengklik start menu *solidworks*. Tampilan layar pembuka *solidworks* 2019 dan tampilan jendela kerja *solidworks* secara beruntun diberikan pada gambar 4.1 dan 4.2.



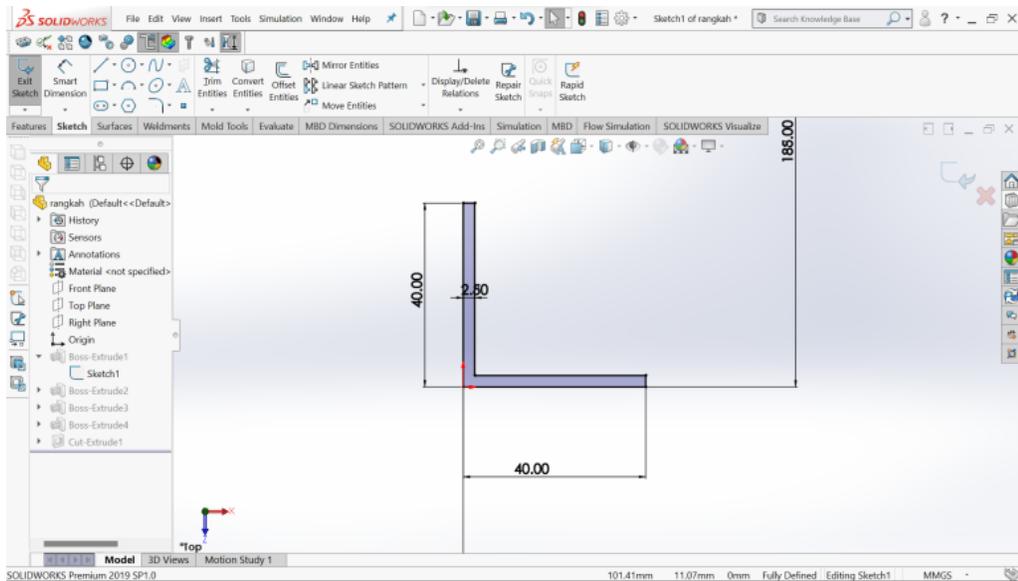
Gambar 4.1 Tampilan layar pembuka *solidworks* 2019.



Gambar 4.2 Tampilan menu utama *solidworks* 2019.

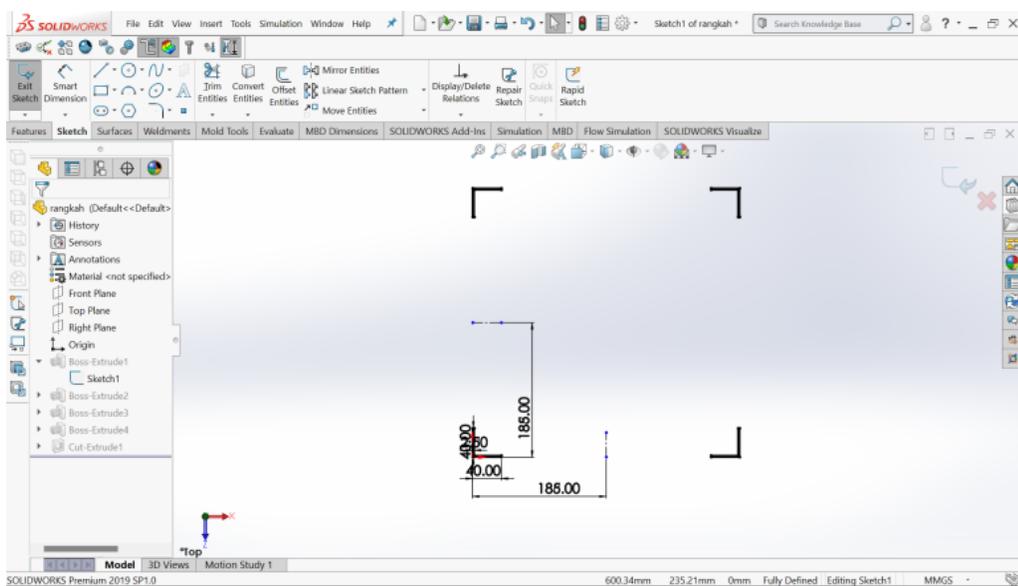
4.1.2 Rangka

1. Klik *New*, pilih *Part*, *Oke*, setelah lembaran kerja terbuka maka pilih bidang/pandangan *Top Plane* .
2. Buatlah sketsa bentuk siku dengan cara klik *Sketch*, pilih *Line*.



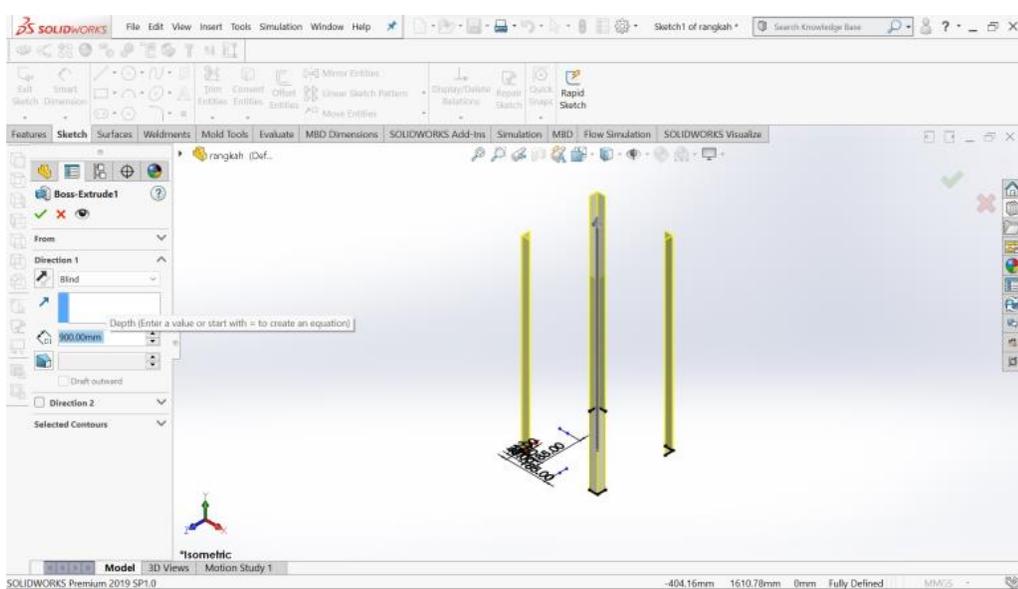
Gambar 4.3 Sketch Siku

3. Untuk memperbanyak sketsa siku klik *Center line*, buatlah sketsa.



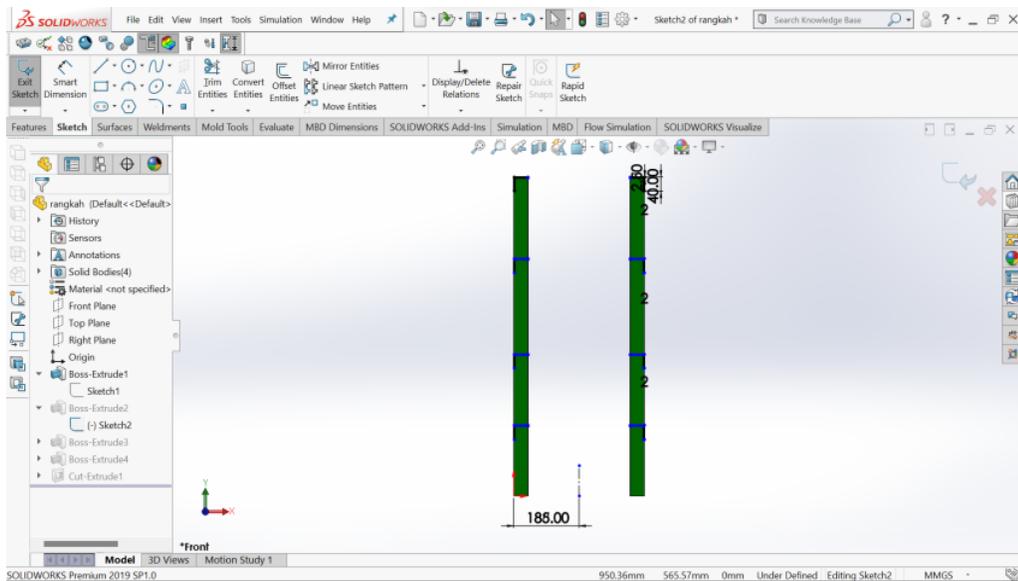
Gambar 4.4 Sketch Rangka

4. Untuk mengubah ke bentuk 3 D, klik *Features*, pilih *Extruded boss*. Kemudian memberikan ukuran 900 mm.



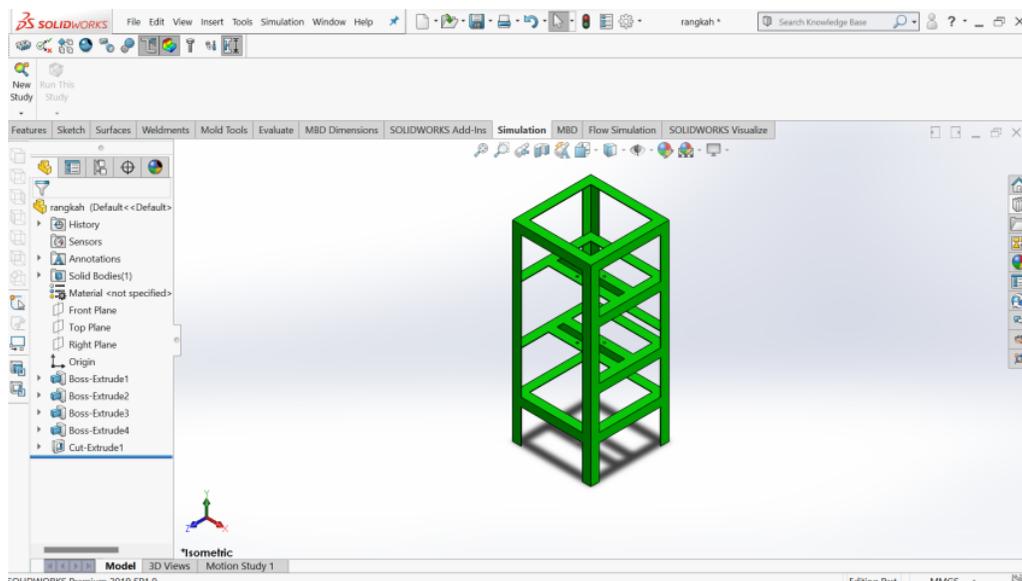
Gambar 4.5 Extruded Boss/Base

5. Untuk membuat dudukan plat, pilih bidang gambar bagian depan, buatlah sketsa besi siku.



Gambar 4.6 Desain Dudukan Plat

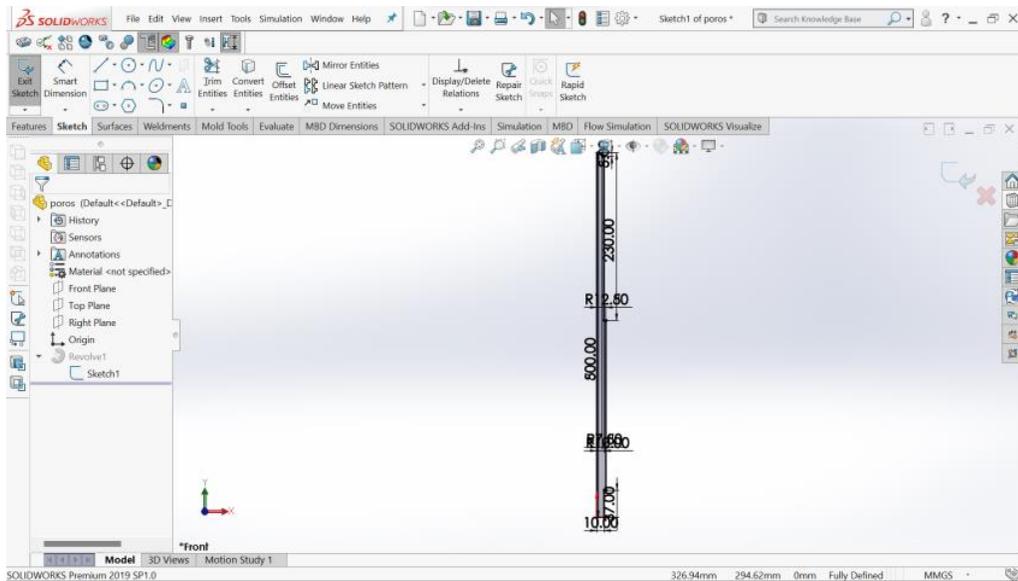
6. Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian memberikan ukuran 370 mm, maka hasil desain seperti dibawah ini.



Gambar 4.7 Part Rangka

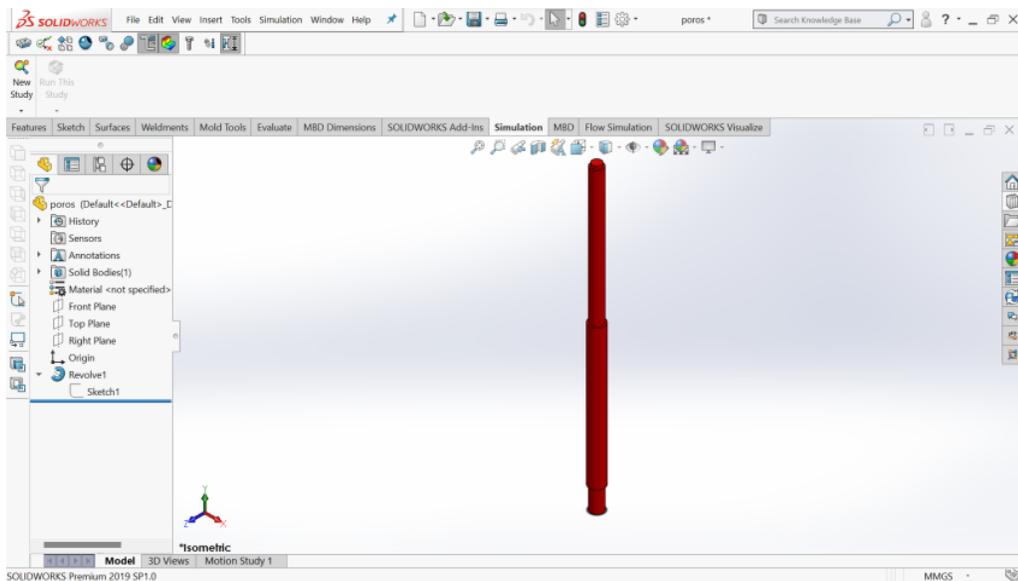
4.1.3 Poros

1. Untuk membuat poros pilih *New*, klik *Part*, *Oke*. Setelah lembaran kerja terbuka, pilih pandangan *Front Plane*, buatlah sketsa poros dengan cara klik *Sketch*, pilih *Line*.



Gambar 4.8 Sketch Poros

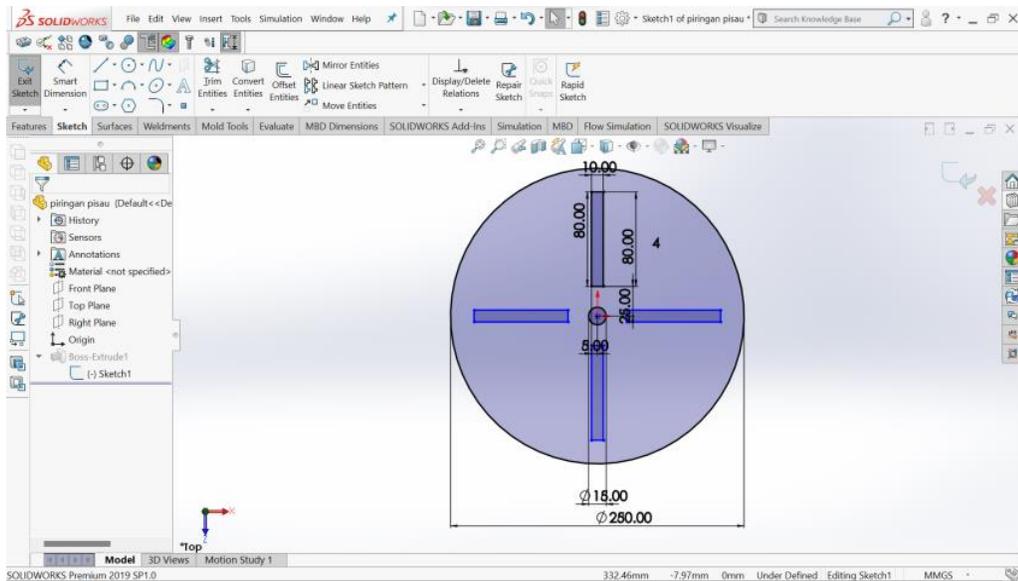
- Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Revolved Boss*.



Gambar 4.9 Part Poros

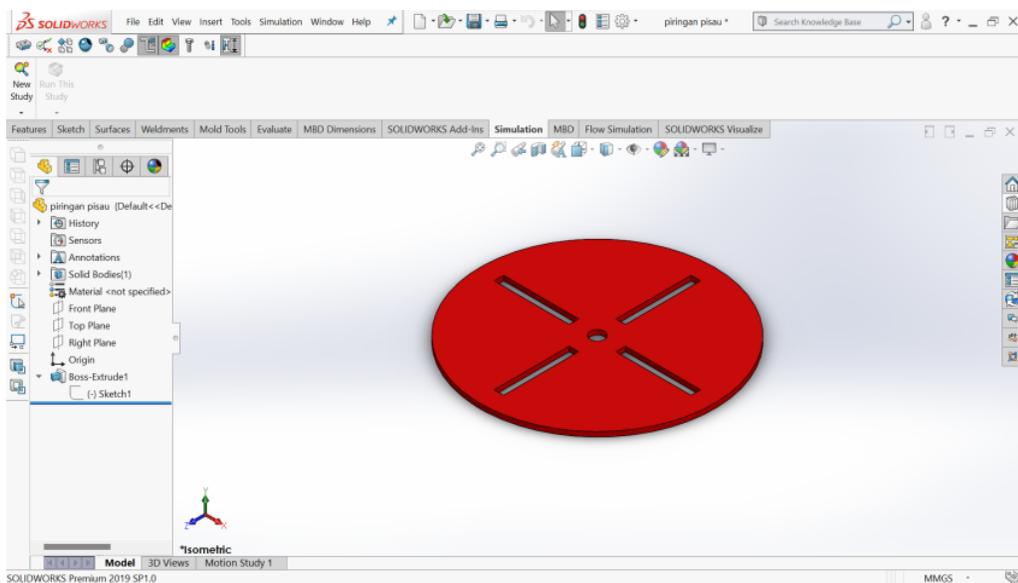
4.1.4 Piringan Pisau

- Cara membuat gambar piringan pisau klik *New*, pilih *Part*, *Oke*. Pilih pandangan *Top Plane* klik *Sketch*, klik *Circle* buatlah dua lingkaran, klik *Corner Rectangle*, Untuk memperbanyak kotak, klik *Circular Sketch Pattern*.



Gambar 4.10 Sketch Lingkaran

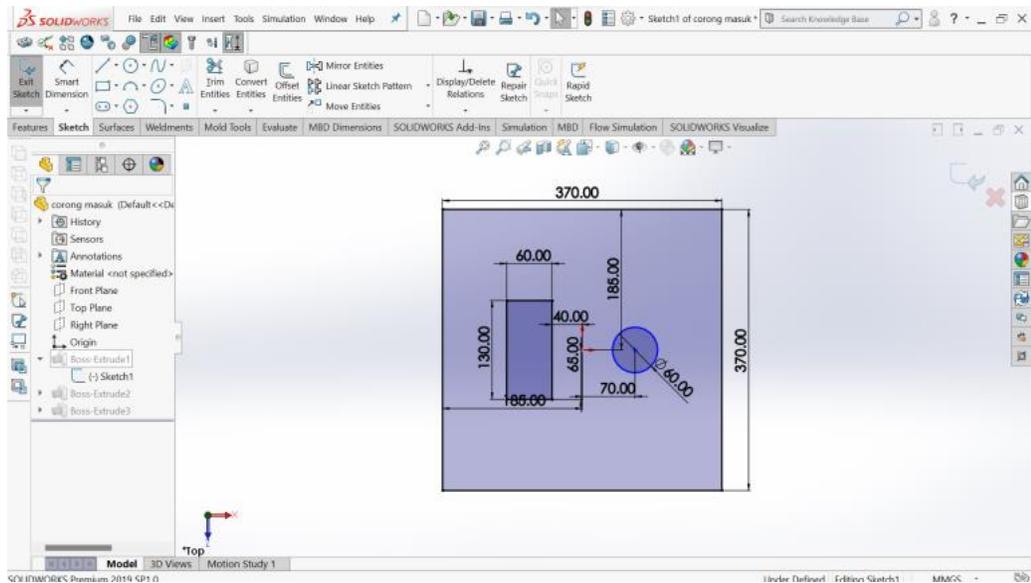
- Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian memberikan ukuran 5 mm.



Gambar 4.11 Part Mata Pisau

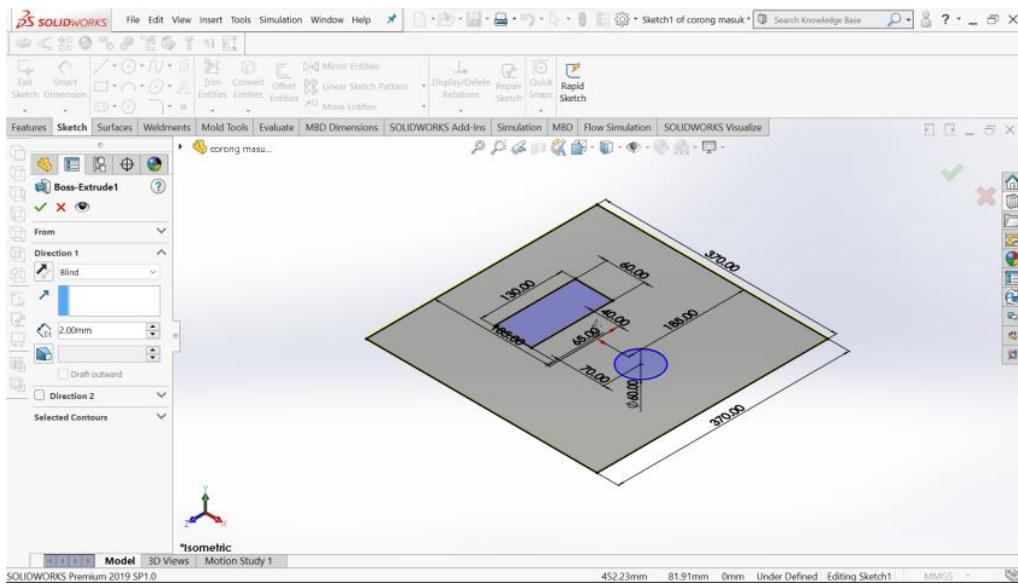
4.1.5 Corong Masuk

- Klik *New*, pilih *Part*, *Oke*, pilih pandangan *Top Plane*, buatlah gambar persegi dengan cara klik *Sketch*, pilih *Corner Rectangle* untuk membuat lingkaran klik *Circle*, untuk membuat kotak kecil klik *Corner Rectangle*, buatlah sketsa.



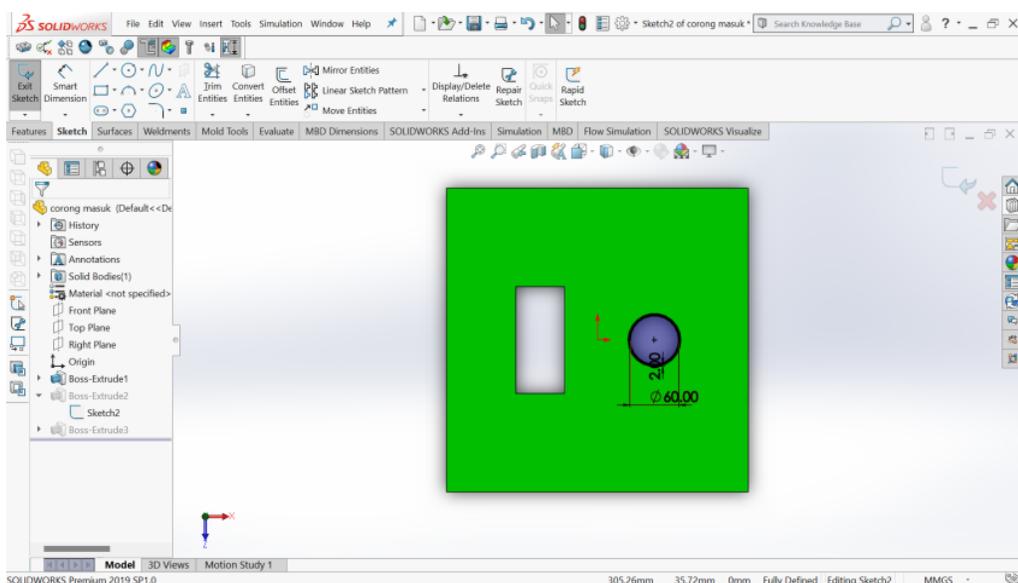
Gambar 4.12 Sketch Persegi

- Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian memberikan ukuran 2 mm.



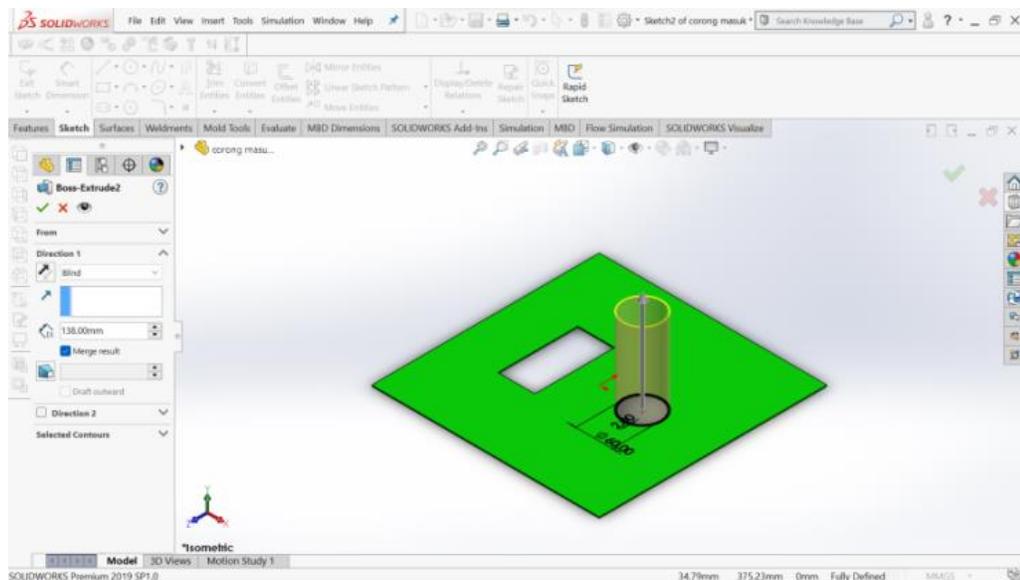
Gambar 4.13 Extruded Boss/Base

- Untuk membuat corong lingkaran pilih gambar bagian atas, lalu klik *Sketch* pilih *Circle* buatlah sketsa.



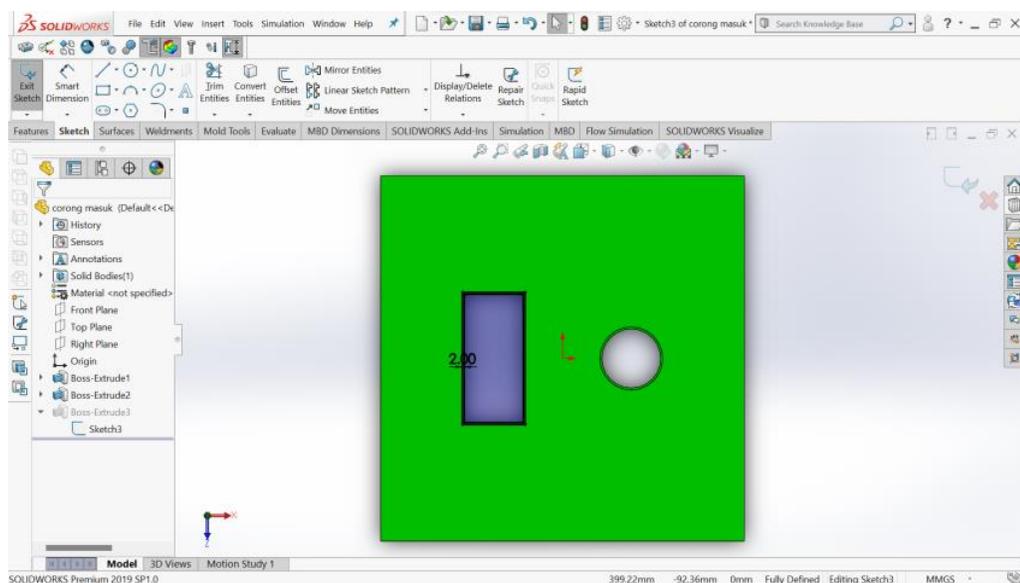
Gambar 4.14 Sketch Corong Lingkaran

4. Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian memberikan ukuran 138 mm.



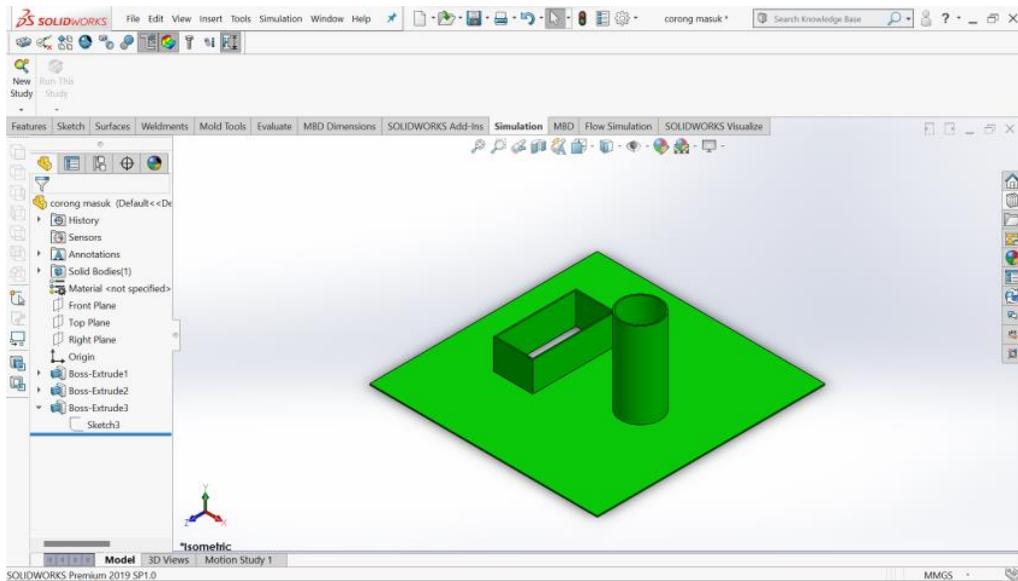
Gambar 4.15 Extruded Boss/Base

5. Untuk membuat corong masuk persegi. Pilih gambar bagian atas, klik *Sketch*, pilih *Corner Rectangle*, buatlah sketsa.



Gambar 4.16 Sketch Corong Persegi

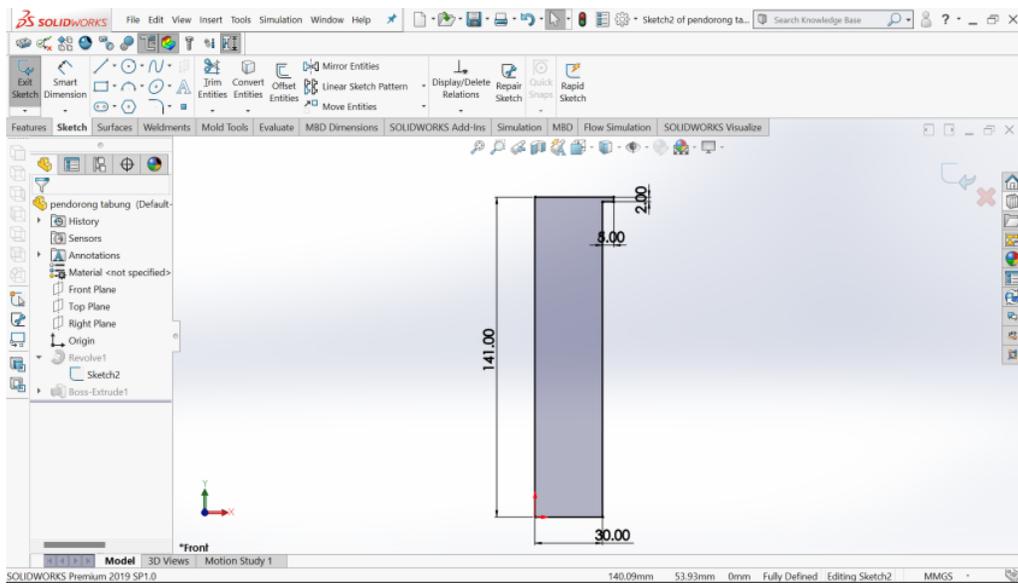
6. Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian memberikan ukuran 48 mm.



Gambar 4.17 Part Corong Masuk

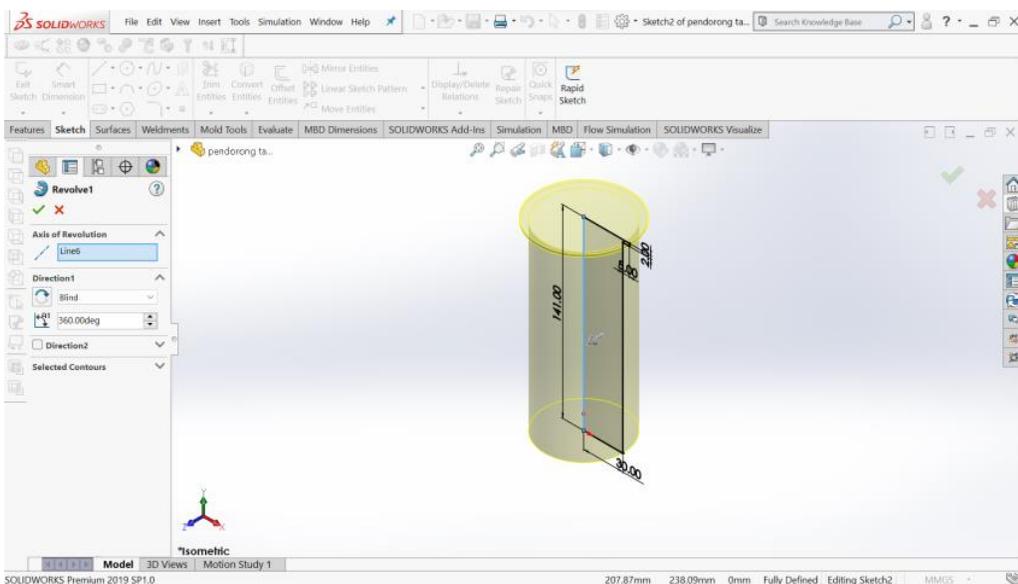
4.1.6 Pendorong Tabung

1. Klik *New*, pilih *Part*, *Oke*, pilih pandangan *Front Plane* buatlah sketsa dengan klik *Sketch* pilih *Line*.



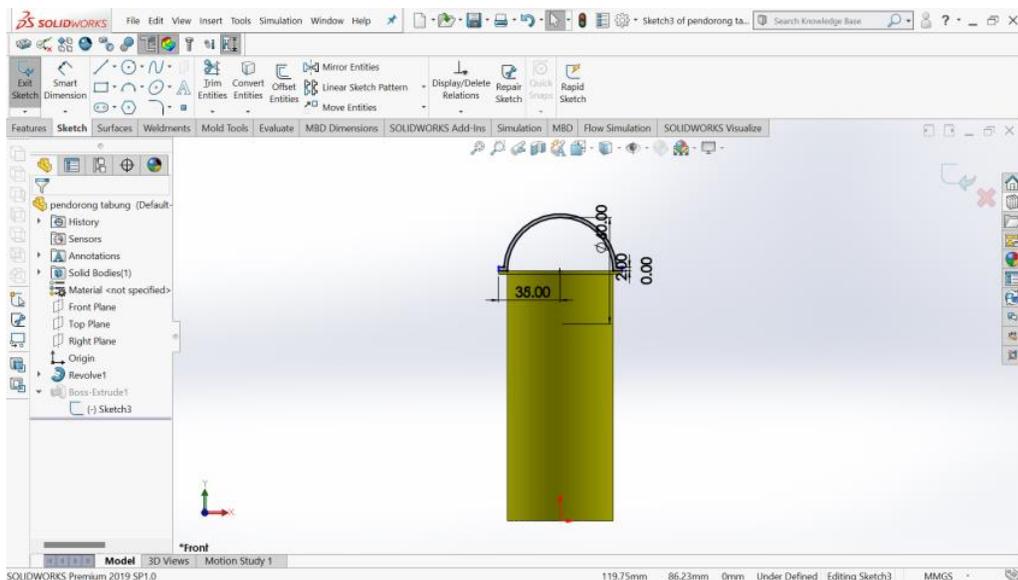
Gambar 4.18 Sketch Pendorong Tabung

2. Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Revolved Boss*.



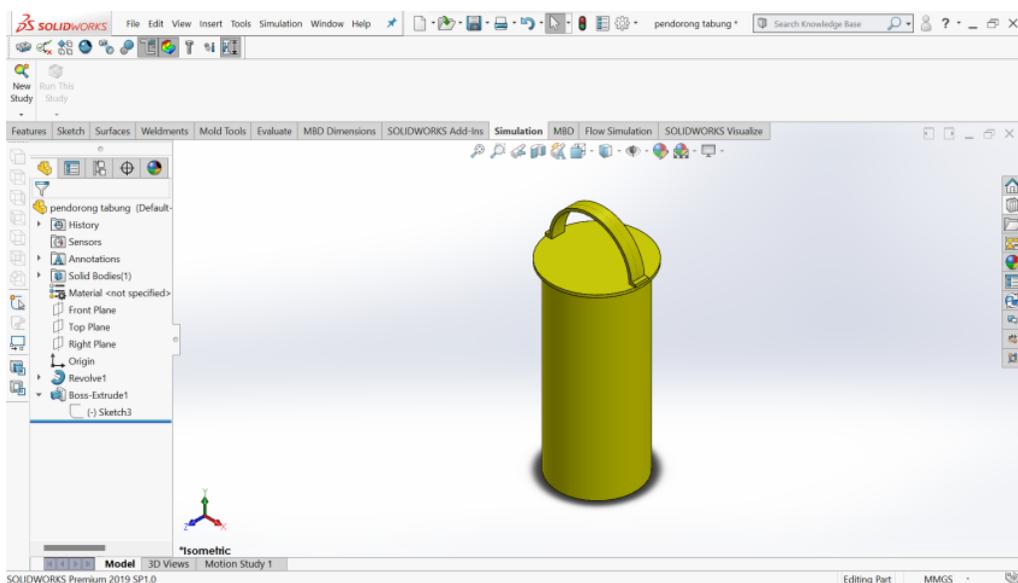
Gambar 4.19 Revolved Boss

3. Untuk membuat pegangan alat pendorong pilih *Front Plane*, klik *Sketch*, pilih *Point Arc*, buatlah sketsa.



Gambar 4.20 Sketch Pegangan Pendorong

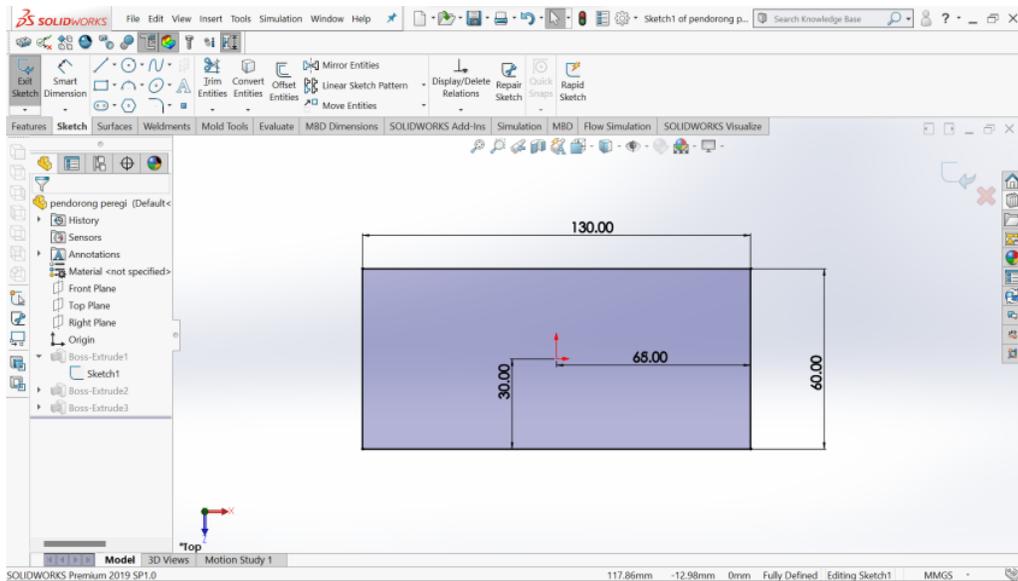
4. Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan megklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian masukan ukuran 5 mm.



Gambar 4.21 Part Pendorong Tabung

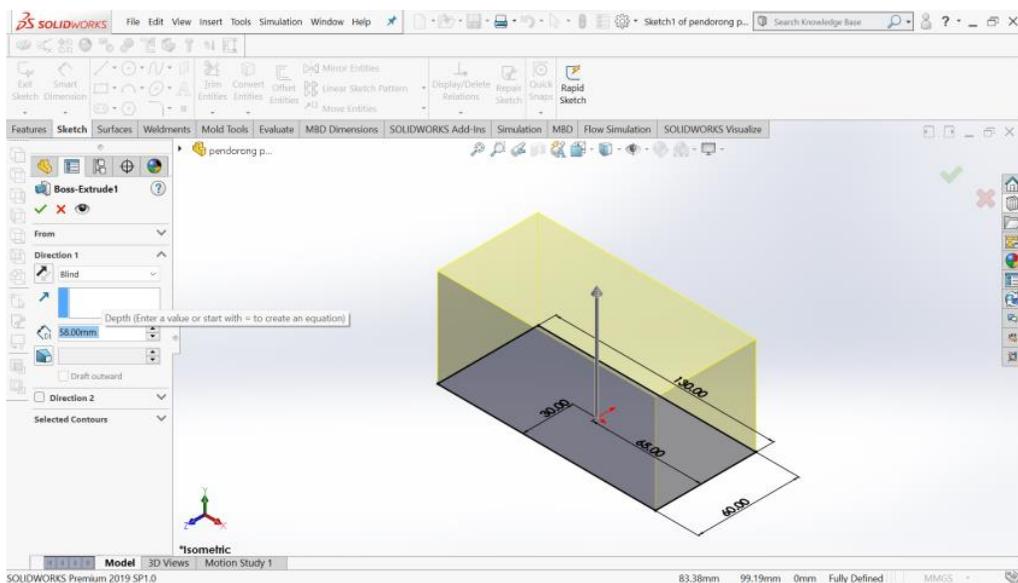
4.1.7 Pendorong Persegi

1. Klik *New*, pilih *Part*, *Oke*, pilih pandangan *Top Plane* buatlah sketsa persegi dengan cara klik *Sketch*, pilih *Corner Rectangle* dan buatlah sketsa.



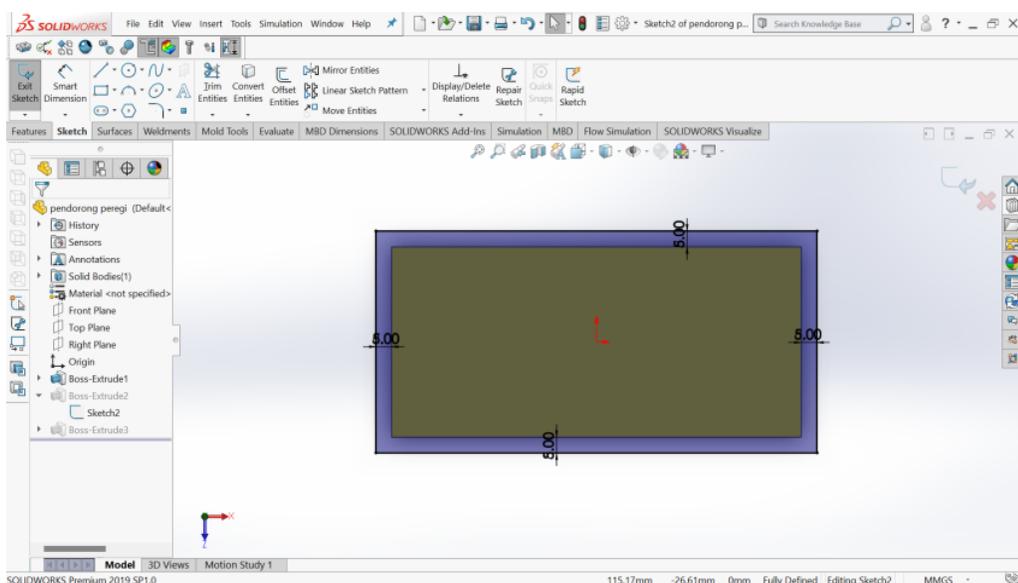
Gambar 4.22 Sketch Pendorong Persegi

- Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian masukan ukuran 58 mm.



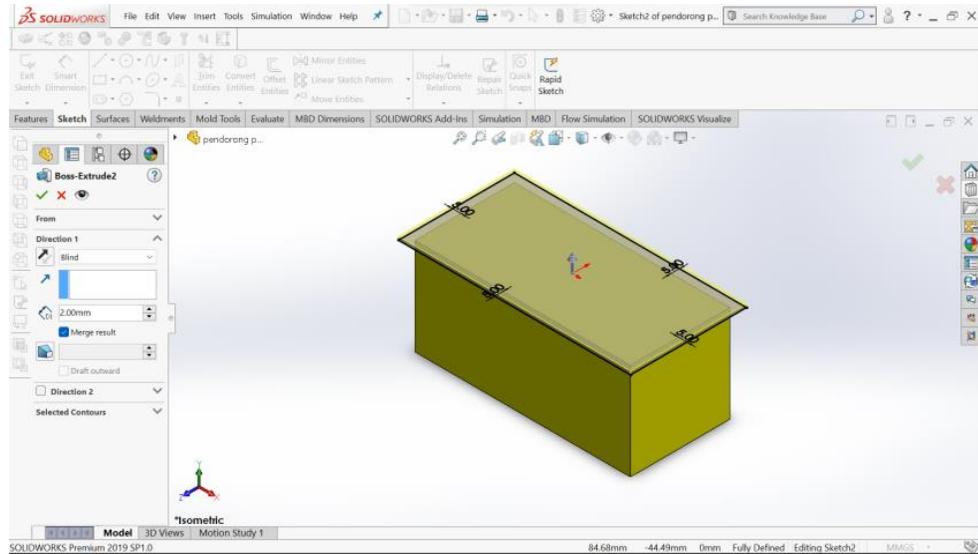
Gambar 4.23 Extruded Boss/Base

- Untuk membuat pembatas pendorong pilih bagian gambar atas, klik *Sketch*, pilih *Corner Rectangle*, buatlah sketsa.



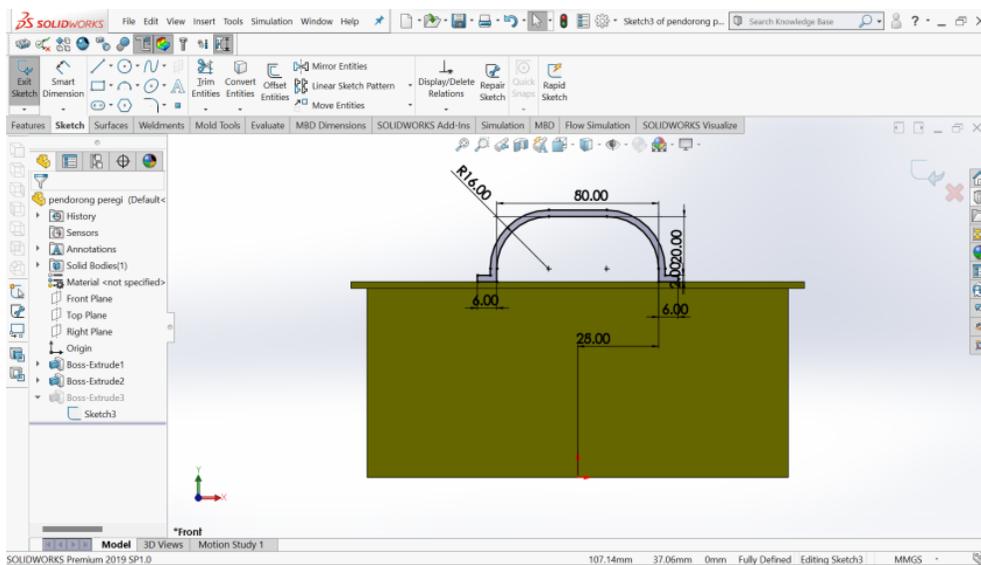
Gambar 4.24 Sketch Pembatas Pendorong

4. Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian masukan ukuran 2 mm.



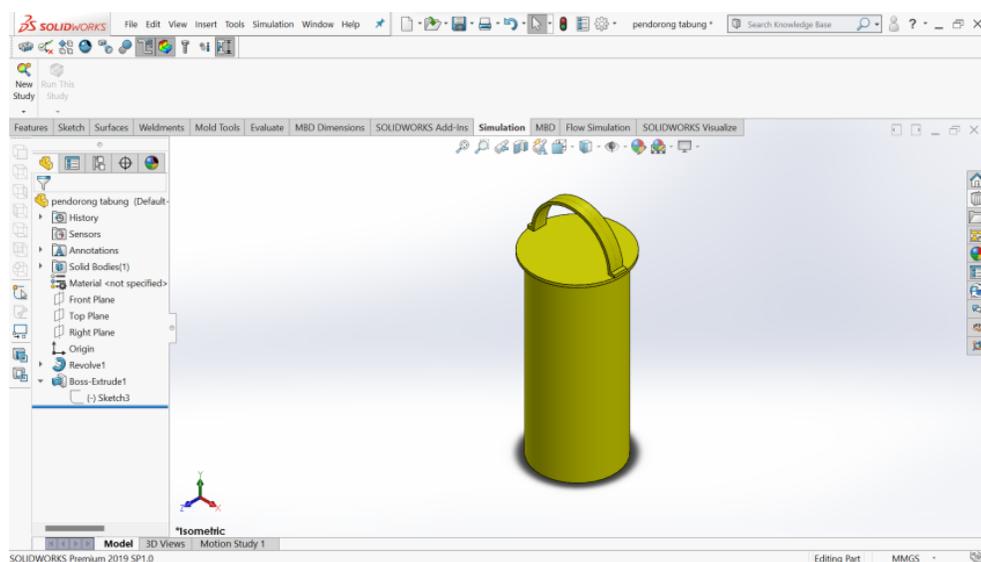
Gambar 4.25 Extruded Boss/Base

5. Untuk membuat pegangan pilih pandangan *Front Plane*, klik *Sketch*, pilih *Line*, buatlah sketsa.



Gambar 4.26 Sketch Pegangan Pendorong

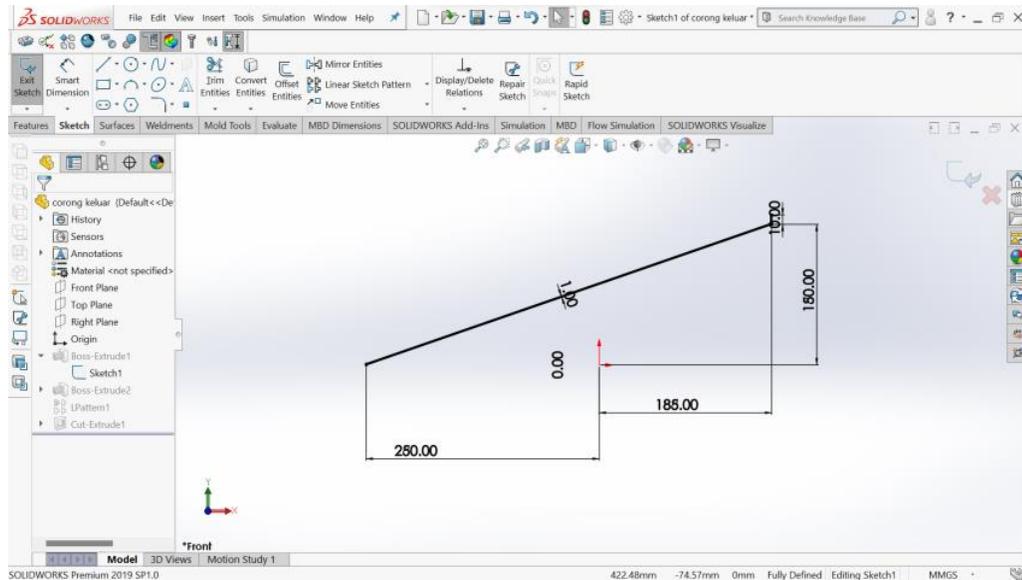
6. Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian masukan ukuran 5 mm.



Gambar 4.27 Part Pendorong Tabung

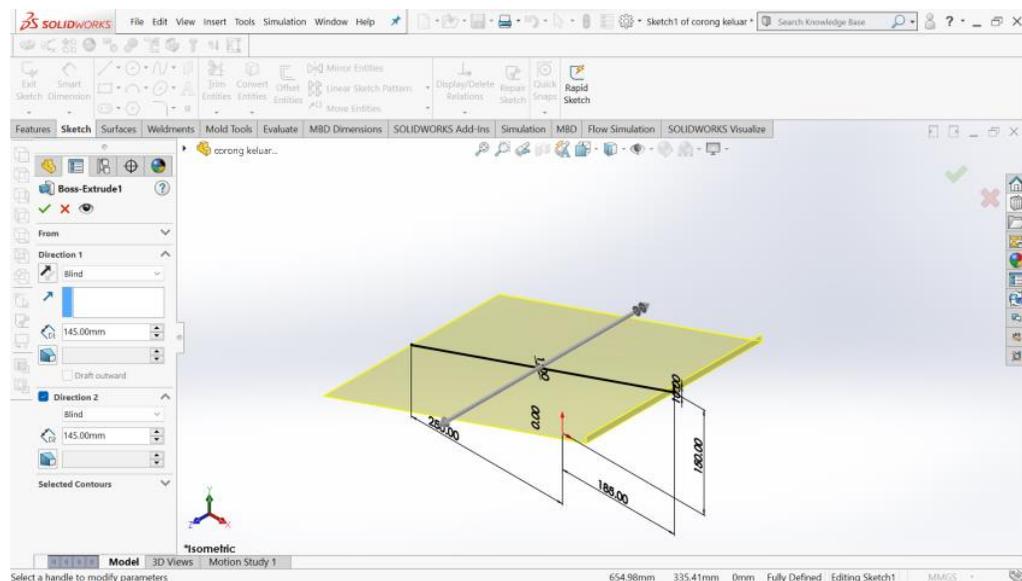
4.1.8 Corong Luar

1. Klik *New*, pilih *Part*, *Oke*, pilih pandangan *Front Plane*, klik *Sketch*, pilih *Line*, buatlah sketsa.



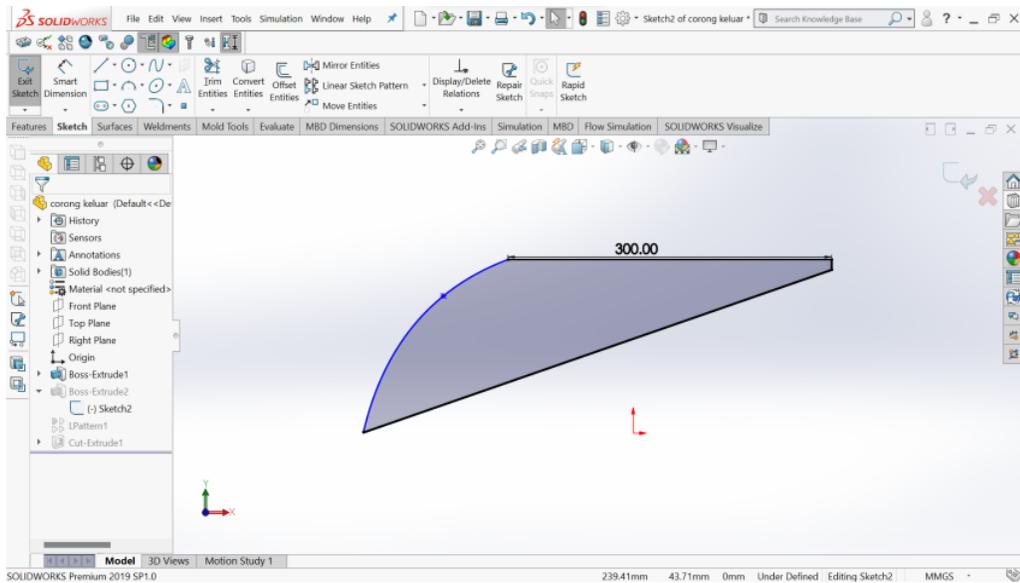
Gambar 4.28 Sketch Corong Luar

2. Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian masukan ukuran 290 mm.



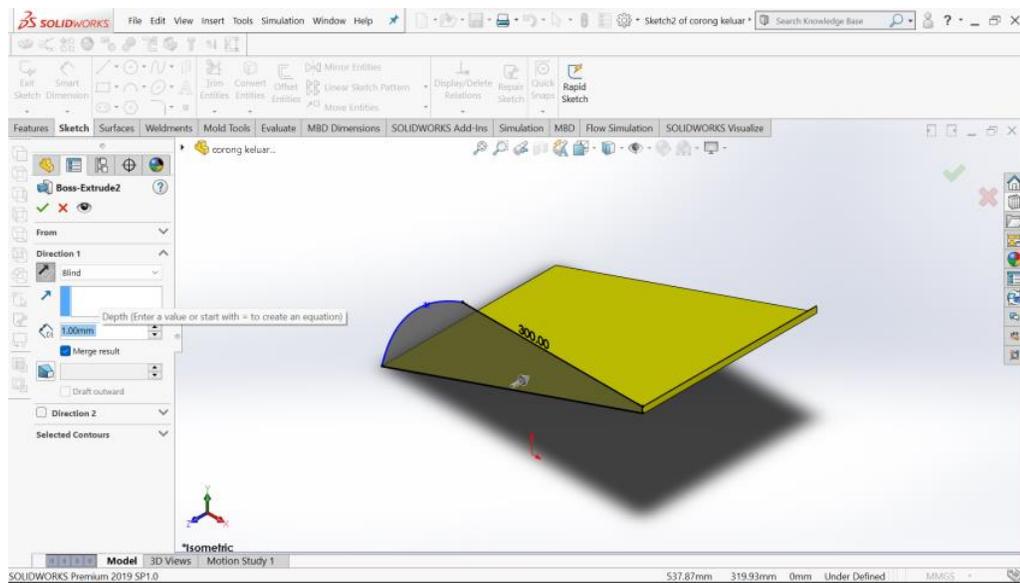
Gambar 4.29 Extruded Boss/Base

3. Untuk membuat pembatas dinding, pilih gambar bagian samping, klik *Sketch*, pilih *Line*, buatlah sketsa.



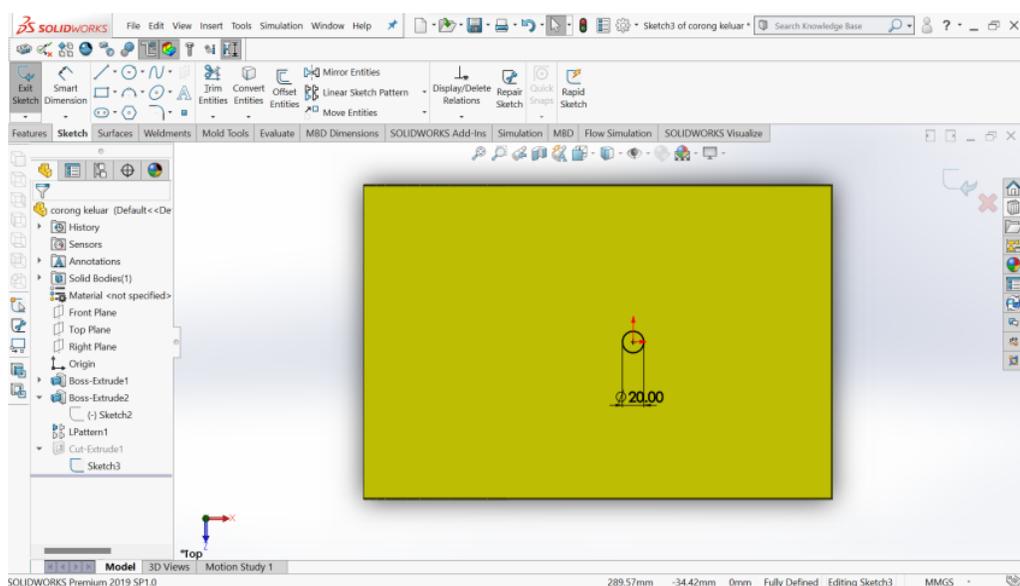
Gambar 4.30 Sketch Pembatas dinding

- Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih *Extruded Boss/Base*. Kemudian masukan ukuran 1 mm.



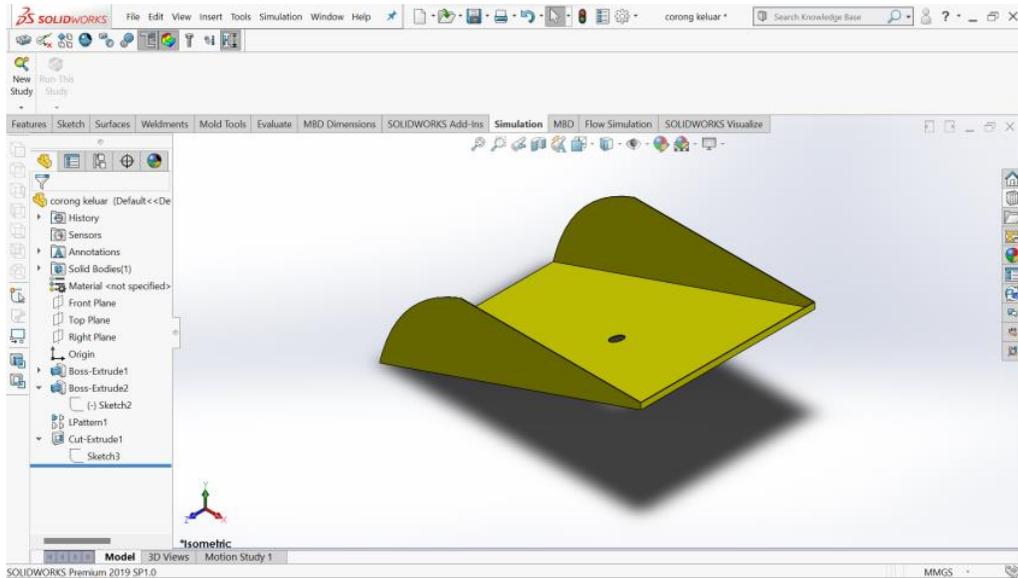
Gambar 4.31 Extruded Boss/Base

- Untuk membuat lubang poros. pilih pandangan *Top Plane*, klik *Sketch*, pilih *Circle* dan buatlah sketsa.



Gambar 4.32 Sketch Lubang Poros

6. Langkah selanjutnya mengubah ke 3 D dengan mengklik *Features* kemudian pilih. *Extruded Cut*. Kemudian masukan ukuran 100 mm.



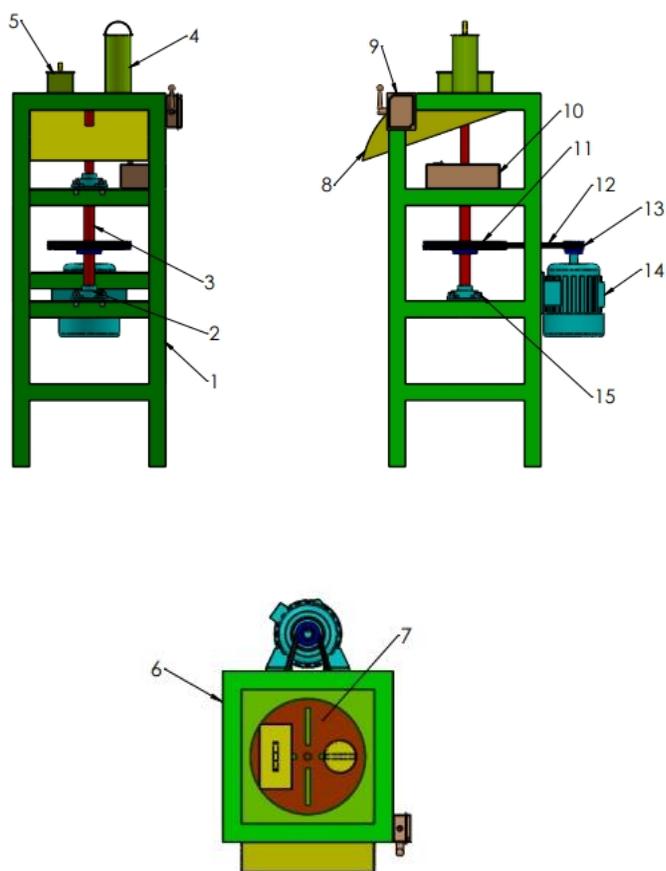
Gambar 4.33 Part Corong Keluar

4.2 Hasil Akhir Dan Desain 3 Dimensi Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Arduino Uno R3 Berkapasitas 60 Kg/Jam.

Adapun hasil akhir dan gambar desain 3 dimensi mesin perajang singkong dan pisang dengan Arduino uno R3 berkapasitas 60 kg/jam sebagai berikut:

4.2.1 Hasil Akhir

Hasil dari perancangan ini mempunyai komponen-komponen utama seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini:

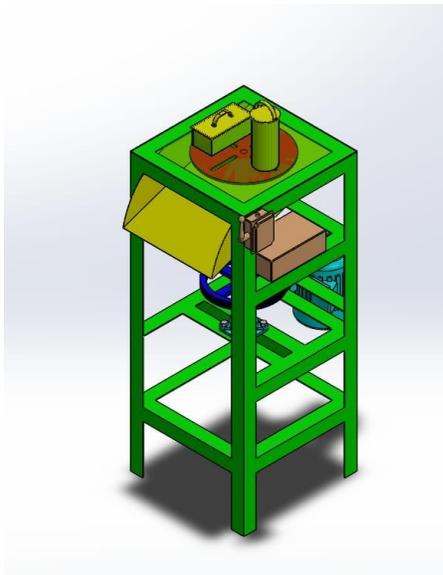


Gambar 4.34 Mesin Perajang Singkong dan Pisang dengan Arduino Uno R3 berkapasitas 60 kg/jam.

Keterangan Gambar 4.34:

1. Rangkah
2. Bearing
3. Poros
4. Pendorong Bulat/Tabung
5. Pendorong Persegi
6. Corong Masuk
7. Piringan Pisau
8. Corong Keluar
9. Stop Kontak
10. Kotak Elektrik
11. Puli Poros
12. Belting
13. Puli Motor
14. Motor Listrik
15. Baut & Mur

4.2.2 Desain 3 Dimensi Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Arduino Uno R3 Berkapasitas 60 Kg/Jam



Gambar 4.35 Hasil Desain 3 Dimensi Mesin Perajang Singkong dan Pisang Dengan Arduino Uno R3 Berkapasitas 60 kg/jam.

Berikut merupakan hasil akhir desain 3 dimensi (3D) Rancangan Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Arduino Uno R3 Berkapasitas 60 Kg/Jam yang telah dibuat menggunakan aplikasi *Solidwork*. Dari hasil perancangan maka didapatkan spesifikasinya sebagai berikut:

1. Ukuran Rangka
 - Tinggi : 900 mm
 - Lebar : 370 mm x 370 mm
2. Ukuran Poros
 - Tinggi : 500 mm
 - Diameter : 25 mm
3. Ukuran Piringan Pisau
 - Diameter : 250 mm
 - Panjang mata pisau : 80 mm
 - Lebar mata pisau : 10 mm
4. Ukuran Corong Masuk
 - Luas : 370 mm x 370 mm
 - Diameter corong masuk berbentuk bulat : 60 mm
 - Panjang corong masuk berbentuk persegi : 134 mm
 - Lebar corong masuk berbentuk persegi : 64 mm
5. Ukuran Pendorong Tabung
 - Tinggi : 141 mm
 - Diameter : 60 mm
6. Ukuran Pendorong Persegi
 - Tinggi : 60 mm
 - Panjang : 130 mm
 - Lebar : 70 mm
7. Ukuran Corong Luar
 - Panjang : 435 mm
 - Lebar : 290 mm
 - Tinggi : 160 mm

4.3 Analisa Perancangan

4.3.1 Motor

Dengan pertimbangan kinerja mesin agar berfungsi dengan maksimal dan ketersediaan motor listrik dipasaran, maka motor yang digunakan adalah motor dengan daya ½ HP.

Spesifikasi motor listrik yang digunakan :

$$\text{Daya (P)} = \frac{1}{2} \text{ HP}$$

$$\text{Kecepatan motor listrik (N)} = 1400 \text{ rpm}$$

$$\text{Tegangan} = 220 \text{ V}$$

4.3.2 Transmisi pully dan sabuk V (*V-belt*)

Diketahui:

$$n_1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$d_1 = 50 \text{ mm}$$

$$d_2 = 203 \text{ mm}$$

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

$$n_2 = n_1 \cdot \frac{d_1}{d_2}$$

$$= 1400 \text{ rpm} \cdot \frac{50 \text{ mm}}{203 \text{ mm}}$$

$$= 345 \text{ rpm}$$

Keterangan :

n_1 = Putaran awal

n_2 = Putaran akhir

d_1 = Diameter pulley penggerak (mm)

d_2 = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

4.3.3 Pully dan Sabuk V (*V-belt*)

Tranmisi sabuk V digunakan untuk mereduksi putaran dari $n_1 = 1400 \text{ rpm}$ menjadi $n_2 = 345 \text{ rpm}$. Mesin perajang mempunyai variasi beban besar dan diperkirakan mesin bekerja selama 3-5 jam Setiap hari, sehingga waktu koreksinya 1,5 (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2002 : 165).

- a. Perhitungan perancangan poros

$$P = \frac{1}{2} \text{ HP}$$

$$Pd = fc \times 0,37285 \text{ kW}$$

$$Pd = 1,5 \times 0,37285 \text{ kW}$$

$$Pd = 0,5593 \text{ kW}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \frac{0,5593}{345}$$

$$= 1579.0092 \text{ kg/mm}$$

- b. Penampang *V-belt* yang digunakan : Tipe A

- c. Diameter puli

$$d_{p1} = 50 \text{ mm}$$

$$d_{p2} = 203 \text{ mm}$$

- d. Kecepatan *V-belt*

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D_{p1} \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

$$V_1 = \frac{3,14 \times 50 \times 1400}{60 \times 1000}$$

$$V_1 = 3,663 \text{ m/s}$$

$$V_2 = \frac{\pi \cdot D_{p2} \cdot n_2}{60 \times 1000}$$

$$V_2 = \frac{3,14 \times 203 \times 345}{60 \times 1000}$$

$$V_2 = 3,665 \text{ m/s}$$

- e. Panjang keliling (L)

Diketahui:

Diameter puli 1 (d_{p1}) = 50 mm

Diameter puli 2 (d_{p2}) = 203 mm

Jarak sumbu poros = 500 mm

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_{p1} + d_{p2}) + \frac{1}{4C} (d_{p2} - d_{p1})^2$$

$$L = 2.500 + \frac{3,14}{2} (50 + 203) + \frac{1}{4.500} (203 - 50)^2$$

$$L = 1000 + 1,57(253) + \frac{(153)^2}{2000}$$

$$L = 1000 + 397 + 12$$

$$L = 1.409 \text{ mm}$$

Dari uraian diatas terdapat perhitungan *V- belt* dengan hasil 1.409 mm dengan diubah ke inchi menjadi 55 inchi. Jadi nomor nominal sabuk-V, yaitu: no.55, L = 1.409 mm

- f. Jadi *V-belt* untuk sistem transmisi mesin perajang singkong dan pisang adalah *V-belt* tipe A, no. 55 dengan jarak poros 500 mm.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil setelah dilakukan perancangan mesin perajang singkong dan pisang yaitu:

1. Perancangan mesin perajang singkong dan pisang ini dapat menghasilkan irisan singkong dan pisang sebanyak 60 kg/jam, serta mampu menghemat waktu serta tenaga dan perancangan mesin perajang singkong dan pisang ini lebih efektif dan efisien dari alat perajang singkong dan pisang manual.
2. Arduino Uno R3 pada mesin perajang singkong dan pisang ini berfungsi sebagai otomatis pada piringan perajang.

5.2. Saran

1. Mesin yang telah dirancang untuk pengembangannya, dibuatkan pendorong otomatis agar kinerja dari mesin perajang singkong dan pisang lebih efektif dan maksimal.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan memodifikasi mesin, agar dapat menambahkan jenis bahan selain singkong dan pisang.
3. Untuk penelitian selanjutnya, Arduino Uno dioptimalkan lagi fungsi kerjanya sebagai otomatis pada piringan perajang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlie, T. A., Fazri, & Elfianto, W. (2015). Perancangan Dan Pembuatan Mata Pisau Perajang Singkong Tipe Vertikal. *Jurutera*, 2(01), 19–26. <https://ejournalunsam.id/index.php/jurutera/article/view/788>
- Budiyanto (2012). *Perancangan mesin perajang singkong* (Skripsi, Univeristas Negeri Yogyakarta). http://eprints.uny.ac.id/6719/1/Proyek%20Akhir%20%28BUDIYANTO_09508131030%29.pdf
- Eswanto, E., Razali, M., & Siagian, T. (2019). Mesin perajang singkong bagi pengrajin keripik singkong sambal desa patumbak kampung. *Jurnal Ilmiah Mekanik Teknik Mesin ITM*, Vol. 5 No. 2, 73-79.
- Harling, V, N, V., & Apasi, H. (2018). Perancangan poros dan bearing pada mesin perajang singkong. *Sosied Vo 1 No 2 November 2018*. ISSN : 2622-8866. <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/164-Article%20Text-593-2-10-20200508.pdf>
- 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-penyelamatkrisis-ekonomi-1998-justru-dimatikan>.
- Lubis, S., Pasaribu, F, I., Harahap, P., Damanik, W, S., Siregar, R, S., Siregar, M, A., Ramadhan, P, R., & Batubara, S, S. (2020). Pelatihan penggunaan sensor HMC 5883L sebagai petunjuk arah kiblat sumatera utara. *Jurnal pengabdian masyarakat*. Vol. 2 No. 2, ISSN : 2685-9882. Abdul Kadir (2017). *Pemrograman Arduino dan Prossesing*,
- Abdul Kadir (2017). *Pemrograman Arduino dan Prossesing*, PT.Elex Media Komputindo,Jakarta
- Harlod Timmis (2011). *Practical Arduino Engineering*. Apress 1st edition.
- Yuwono Martadinata., (2016). *Arduno itu Pintar* ,PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Hari Santoso (2015). *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*.Elang Sakti. Malang
- Lutfi, M., Setiawan, S., & Nugroho, W. (2010). Rancang Bangun Perajang Ubi Kayu Pisau Horizontal. *Rekayasa Mesin*, 1(2), 41–46. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm>
- Mas Surya,2011, *Karakteristik dasar pemilihan bahan*. Diakses pada tanggal 12 Desember 2022

- Mind Maps. (2013). Diakses 20 Desember 2022, dari http://repository.unisba.ac.id/bitstream/handle/123456789/3839/05bab1_permatasari_10090311088_skr_2015.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Setiawan, A., Susilo, B., & Djoyowasito, G. (2019). Unjuk kerja mesin perajang singkong berbentuk chips produksi balai latihan kerja (BLK) wonojoati, malang. *Jurnal keteknikan pertanian tropis dan biosistem*. Vol. 7 No. 3, 259-267
- Solihin, M., Lesmanah, U., & Margianto. Perencanaan mesin perajang singkong kentang dan pisang dengan menggunakan empat pisau. *Jurnal TeknikMesin*. <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/admin,+Journal+manager,+Jurnal+Solihin.pdf>
- Syaifudin, M., & Rubiono, G. I. Q. (2020). Pengaruh Sudut Kerja Pisau Potong Terhadap Unjuk Kerja Mesin Perajang Singkong. *Jurnal V-Mac*, 5(1), 5–8
- Umri, A. (2022). *Perancangan mesin perajang singkong untuk keripik dengan dua pendorong* (Skripsi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara). <http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/18470/sidang%20tu gas%20akhir%20azmil%20umri%2c%201807230153.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yudha, V., & Nugroho, N. (2020). Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong dengan Pendorong Pegas. *Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 2(1), 20–26. <https://doi.org/10.18196/jqt.020118>
- Ir. Sularso, MSME. Kiyokatsu Suga. (1997). “Perancangan Dan Pemilihan Elemen Mesin Dasar.” *Diterbitkan Pradya Paramita, Jakarta Pusat*.

LAMPIRAN



UMSU
Cerdas | Terpercaya

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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/IAK.KPI/PT/KU/2022
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 339/II.3AU/UMSU-07/F/2024

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 27 Februari 2024 dengan ini Menetapkan :

Nama : RIYAN PRATAMA
Npm : 1907230122
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : IX (SEMBILAN)
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN MESIN PERAJANG SINGKONG DAN PISANG BERKAPASITAS 60 KM/JAM

Pembimbing : AHMAD MARABDI SIREGAR, ST, MT

- Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :
1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
 2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

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

Medan, 17 Sya'ban 1445 H
27 Februari 2024 M



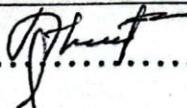
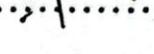
Munawar Arfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202

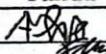
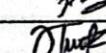
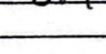


**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2023 – 2024**

Peserta seminar

Nama : Riyan Pratama
 NPM : 1907230122
 Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Sensor Arduino Uno Berkapasitas 60 Kg/Jam

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT 
Pembanding – I : H. Muharnif, ST, M.Sc 
Pembanding – II : Chandra A Siregar, ST, MT 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2007230128	Ahmad Rivaldi Tanjung	
2	2007230114	Fauzan Wahyu Putra	
3	2007230161	Atif Juantoro	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 26 Safar 1446 H
31 Agustus 2024 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

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

Nama : Riyan Pratama
NPM : 1907230122
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Sensor Arduino Uno Berkapasitas 60 Kg/Jam

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

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
lihat buku temp 9
.....
.....
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....
.....

Medan, 26 Safar 1446 H
31 Agustus 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I



H. Muharnif, ST, M.Sc

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

Nama : Riyan Pratama
NPM : 1907230122
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Perajang Singkong Dan Pisang Dengan Sensor
Arduino Uno Berkapasitas 60 Kg/Jam

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

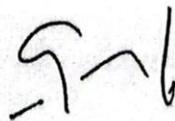
KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
..... *lihat buku tugas akhir*
.....
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan 26 Safar 1446 H
31 Agustus 2024 M

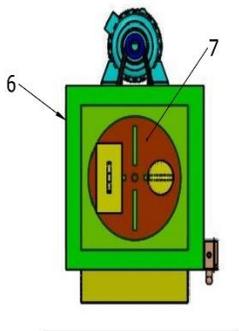
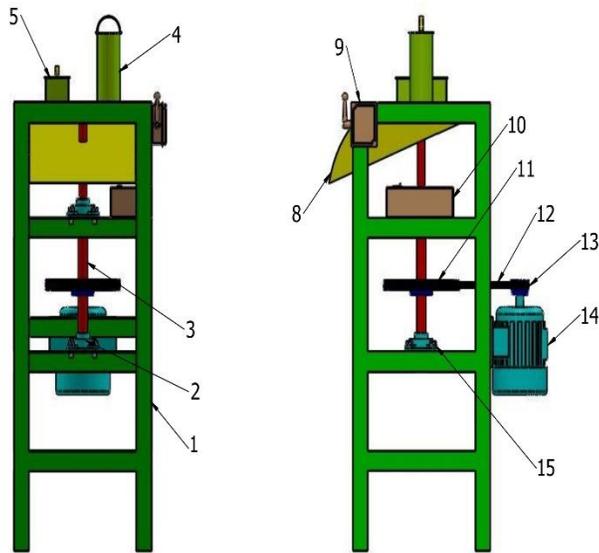
Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



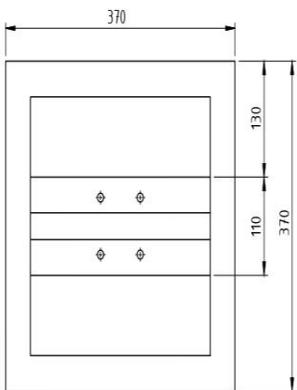
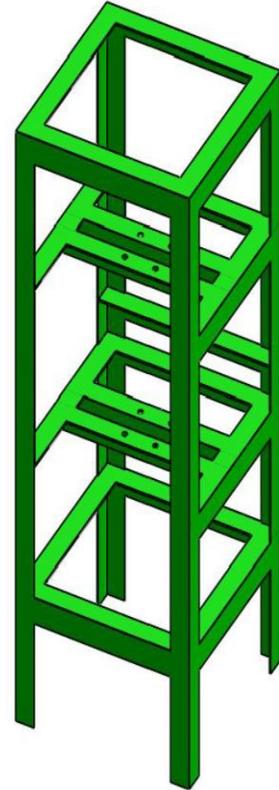
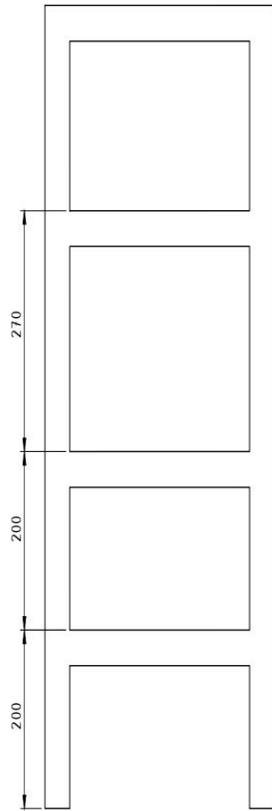
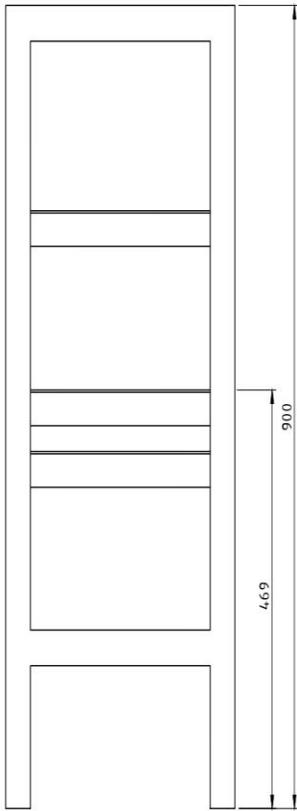
Chandra A Siregar, ST, MT

Chandra A Siregar, ST, MT



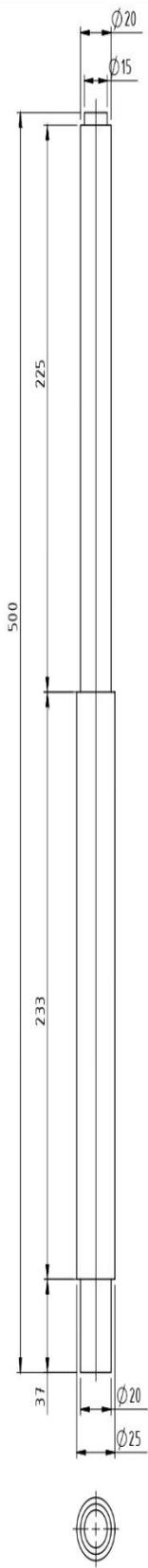
16	16	Baut & Mur	15	Standart	M12	Dibeli	
	1	Motor Listrik	14	Standart	1/2 Hp	Dibeli	
	1	Puli Motor	13	Standart	2"	Dibeli	
	1	Belting	12	Standart	37 A	Dibeli	
	1	Puli Poros	11	Standart	8"	Dibeli	
	1	Kotak Elektronik	10	Standart		Dibeli	
	1	Stop Kontak	9	Standart		Dibeli	
	1	Plat Corong Keluar	8	Plat	435 x 290	Dibuat	
	1	Piringan Pisau	7	St 37	Ø250 x 5	Dibuat	
	1	Plat Corong Masuk	6	Plat	370 x 370 x 2	Dibuat	
	1	Pendorong Persegi	5	Plat	130 x 60 x 60	Dibuat	
	1	Pendorong Bulat	4	Plat	Ø70 x 141	Dibuat	
	1	Poros	3	St 37	Ø25 x 500	Dibuat	
	2	Bearing	2	Standart	UCF 204	Dibeli	
	1	Rangkah	1	Besi Siku	40 x 40 x 2,5	Dibuat	
Jumlah		Nama bagian	No bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	Perubahan					
		MESIN PERAJANG SINGKONG & PISANG		Skala 1 : 10	Digambar Riyan Pratama Diperiksa Ahmad Warabdi Siregar, S.t, M.T		
Universita Muhammadiyah Sumatera Utara						A3	

1

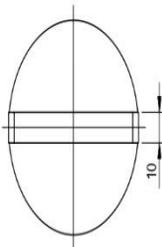
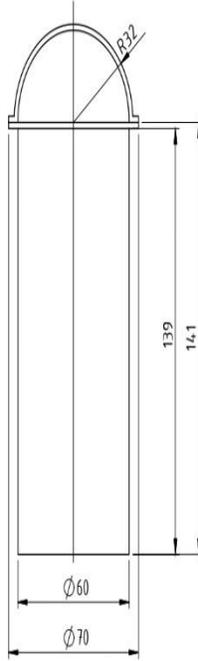


	1	Rangkah	1	Besi Siku	40 x 40 x 2,5	Dibuat
Jumlah		Nama bagian	No bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan			 
				MESIN PERAJANG SINGKONG & PISANG	Skala 1 : 10	Digambar Riyan Pratama Diperiksa Ahmad Marabdi Siregar, S.t., M.T
Universita Muhammadiyah Sumatera Utara						A3

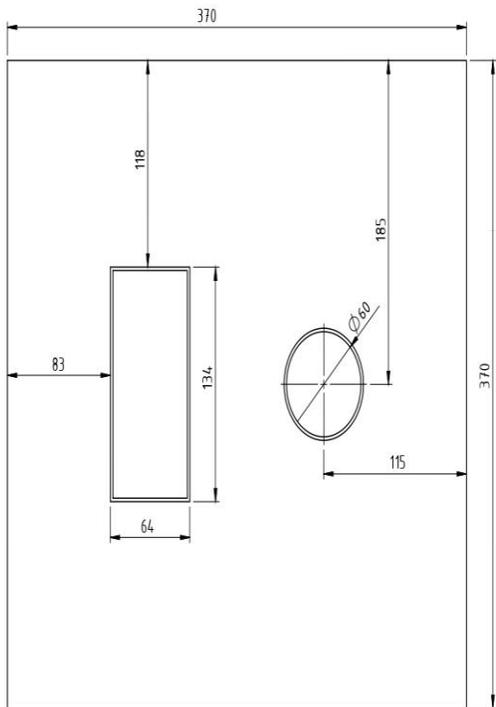
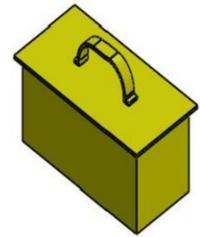
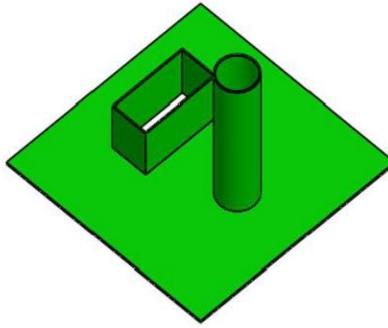
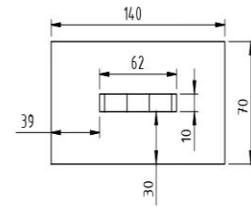
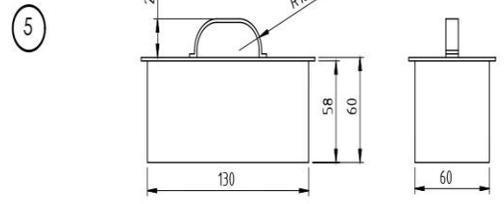
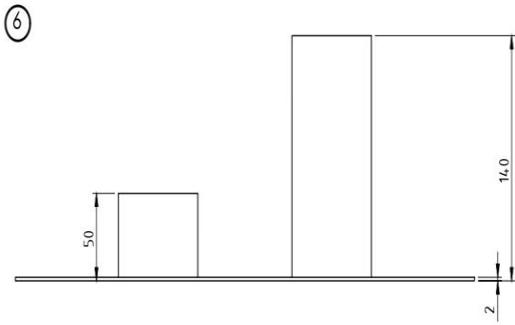
3



4

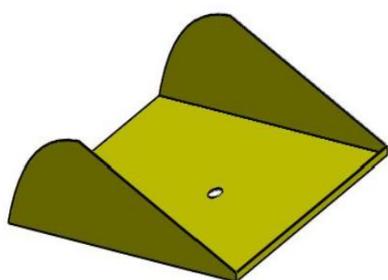
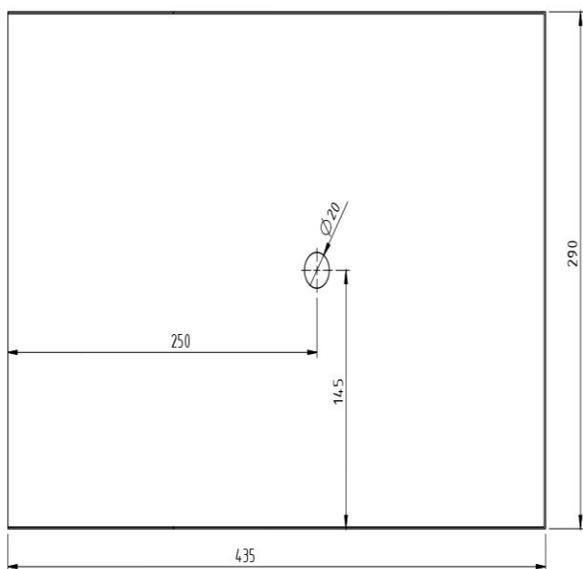
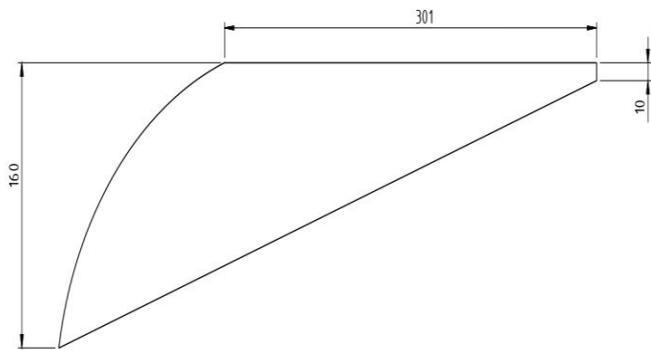


	1	Pendorong Bulat	4	Plat	Ø70 x 141	Dibuat
	1	Poros	3	St 37	Ø25 x 500	Dibuat
Jumlah		Nama bagian	No bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan			
MESIN PERAJANG SINGKONG & PISANG					Skala	Riyan Pratama
					Digambar	
Universita Muhammadiyah Sumatera Utara					1 : 2	Ahmad Marabdi Siregar, S.T, M.T
					Diperiksa	
						A3

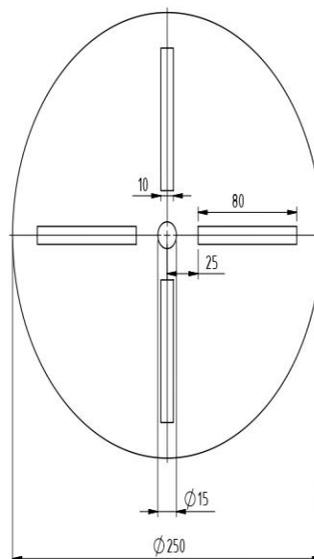


	1	Plat Corong Masuk	6	Plat	370 x 370 x 2	Dibuat	
	1	Pendorong Persegi	5	Plat	130 x 60 x 60	Dibuat	
Jumlah		Nama bagian	No bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	Perubahan					
		MESIN PERAJANG SINGKONG & PISANG		Skala 1 : 2	Digambar Diperiksa	Riyan Pratama Ahmad Marabdi Siregar, S.T, M.T	
		Universita Muhammadiyah Sumatera Utara					A3

8



7



	1	Plat Corong Keluar	8	Plat	435 x 290	Dibuat
	1	Piringan Pisau	7	St 37	Ø250 x 5	Dibuat
Jumlah		Nama bagian	No bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan			
MESIN PERAJANG SINGKONG & PISANG				Skala	Digambar	Riyan Pratama
				1 : 2	Diperiksa	Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T
Universita Muhammadiyah Sumatera Utara						A3

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Riyan Pratama
Alamat : Dusun III Desa Kerapuh., Kec. Dolok Masihul
Jenis Kelamin : Laki-laki
Umur : 23 Tahun
Status : Belum Menikah
Tempat, Tgl, Lahir : Pondok ulu, 2 Januari 2001
Kewarganegaraan : Indonesia
No HP : 081262482612
E-mail : ryanpratama0201@gmail.com

ORANG TUA / WALI

Nama Ayah : Tumidi
Agama : Islam
Nama Ibu : Suarni
Agama : Islam
Alamat : Dusun III Desa Kerapuh, Kec. Dolok Masihul

LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

2007-2013 : SD Negeri 10207 Pondok Ulu
2013-2016 : MTS Al-Ittihadiyah Bandar Pamah
2016-2019 : SMK Negeri 1 Dolok Masihul
2019-2024 : Tercatat Sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara (UMSU)