

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN MESIN PENGAYAK TEPUNG BIJI DURIAN

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

Disusun Oleh:

RYAN FAHRY ARRAHMAN
1907230140



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Ryan Fahry Arrahman
NPM : 1907230140
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pengayak Tepung Biji Durian
Bidang Ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 16 Juli 2025

Mengetahui dan Menyetujui :

Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



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

Dosen Penguji III



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

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ryan Fahry Arrahman
Tempat /Tanggal Lahir : Medan/01 Januari 2001
NPM : 1907230140
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

"PERANCANGAN MESIN PENGAYAK TEPUNG BIJI DURIAN"

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 Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 8 Agustus 2025

Saya yang menyatakan,



Ryan Fahry Arrahman

ABSTRAK

Biji durian kesimpulan sangat banyak dan tidak termanfaatkan dengan baik karena biji durian cenderung menjadi limbah. Penelitian ini akan mencoba membuat limbah biji durian menjadi sesuatu yang lebih berharga yakni tepung biji durian untuk merancang proses pembuatan tepung biji durian, penelitian merancang mesin pengayak. Hal ini yang mendorong kami untuk merancang dan membuat suatu alat pengayak tepung biji durian yang mempunyai fungsi untuk mengayak tepung biji durian dan menyaring hasil penggilingan biji durian dengan cara manual sekaligus. Mesin pengayak tepung biji durian pada perancangan kali ini memiliki dimensi mesin 1350 mm x 1050 mm x 693 mm. Mesin penggerak yang digunakan adalah motor listrik dengan power 1,5 HP x 1400 rpm dan kapasitas pengayak 12 kg / 7 menit. Hasil dari rancangan ini menunjukkan bahwa rangka aman untuk menopang beban kompenen-komponen dari mesin pengayak tepung biji durian dengan tegangan bengkok yang didapat Titik 1: 10,3 N/mm² dan Titik 2: 2,2 N/mm².

Kata kunci : Rancangan, pengayak, tepung biji durian, momen bending.

ABSTRACT

Durian seeds are abundant and underutilized because they tend to end up as waste. This research will attempt to transform durian seed waste into something more valuable: durian seed flour. This research will design a durian seed flour manufacturing process, including a sieving machine. This prompted us to design and build a durian seed flour sifter that can simultaneously sift durian seed flour and manually filter the milled durian seeds. The durian seed flour sifter in this design has dimensions of 1350 mm x 1050 mm x 693 mm. The driving force is an electric motor with a power of 1.5 HP x 1400 rpm and a sieving capacity of 12 kg / 7 minutes. The results of this design indicate that the frame is safe to support the load of the components of the durian seed flour sifter, with bending stresses obtained at Point 1: 10.3 N/mm² and Point 2: 2.2 N/mm².

Keywords: *Design, sifter, durian seed flour, bending moment.*

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan Mesin Pengayak Tepung Biji Durian” 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 terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Chandra Amirsyah Putra Siregar S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing sekaligus Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ade Faisal, S.T., M.Sc, Ph.D selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Affandi S.T., M.T selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T., M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
7. Orang tua penulis: Wagito dan Enny Murtini P, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis: Roby Alfiah Harahap dan lain – lain yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan 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 laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 8 Agustus 2025

Ryan Fahry Arrahman

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI	xi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Drawing	4
2.2 Part	4
2.3 assembly	5
2.4 Pengertian Tepung	6
2.5 Pengertian Mesin Pengayak	7
2.6 Software Solidworks	8
2.7 CAD (Computer Aided Design)	8
2.8 Komponen – komponen utama pada mesin pengayak tepung	9
2.9 Efisiensi screen	13
2.10 Road Map Penelitian	14
BAB 3	17
METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu	17
3.1.1 Tempat	17
3.1.2 Waktu	17
3.2 Alat Penelitian	17
3.2.1 Alat	17
3.3 Bagan Alir	22
3.4 Rancangan Alat Penelitian	23
3.5 Prosedur Penelitian	24
BAB 4	26
HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil perancangan 2 dimensi	26
4.1.1 Rangka	26
4.1.2 Pengayak	27
4.1.3 Poros engkol	27
	vii

4.1.4	Poros tambahan	28
4.1.5	Lengan pengayun	29
4.1.6	Tuas penghubung poros dengan ayakan	29
4.2	Hasil perancangan 3 dimensi	30
4.2.1	Desain Rangka	30
4.2.2	Desain Pengayak	31
4.2.3	Desain poros engkol	32
4.2.4	Desain poros tambahan	34
4.2.5	Desain Lengan ayun	34
4.2.6	Desain Tuas penghubung poros	36
4.2.7	Bos penghubung tuas pengayak	37
4.2.8	Pulley 1,50 inch	38
4.2.9	Pulley 6 inch	38
4.2.10	Pulley 9 inch	39
4.3	Hasil assembly part	40
BAB 5		41
KESIMPULAN DAN SARAN		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Plat Stainles Steel	4
Gambar 2.2 Mild Steel bentuk UNP	4
Gambar 2.3 Motor Listrik	5
Gambar 2.4 Tepung	7
Gambar 2.5 Mesin Pengayak Tepung Biji Durian	7
Gambar 2.6 Software Solidworks	8
Gambar 2.7 Rangka Mesin Pengayak tepung Biji Durian	10
Gambar 2.8 Motor Penggerak	10
Gambar 2.9 Poros	11
Gambar 2.10 Lengan Ayun	11
Gambar 2.11 Rangka Pengayak	12
Gambar 2.12 Tuas Penghubung	12
Gambar 2.13 Saringan ayakan	13
Gambar 3.1 Laptop	18
Gambar 3.2 Alat tulis	18
Gambar 3.3 Rancangan 1	19
Gambar 3.4 Rancangan 2	21
Gambar 3.5 Flashdisk	22
Gambar 3.6 Bagan alir penelitian	22
Gambar 3.7 Rancangan Alat Penelitian	23
Gambar 3.8 Software solidworks	24
Gambar 4.1 Rangka	26
Gambar 4.2 Pengayak	27
Gambar 4.3 Poros engkol	28
Gambar 4.4 Poros tambahan	28
Gambar 4.5 Lengan pengayun	29
Gambar 4.6 Tuas penghubung	30
Gambar 4.7 Desain Rangka	31
Gambar 4.8 Desain Pengayak	32
Gambar 4.9 Desain poros engkol	32
Gambar 4.10 Desain poros engkol	33
Gambar 4.11 Desain poros engkol	33
Gambar 4.12 Desain poros tambahan	34
Gambar 4.13 Desain lengan ayun	35
Gambar 4.14 Desain lengan ayun	35
Gambar 4.15 Desain tuas penghubung poros	36
Gambar 4.16 Desain tuas penghubung poros	36
Gambar 4.17 Desain tuas penghubung poros	37
Gambar 4.18 Desain bos penghubung tuas pengayak	37
Gambar 4.19 Desain pulley 1,50 inch	38
Gambar 4.20 Desain pulley 6 inch	39
Gambar 4.21 Desain pulley 9 inch	39
Gambar 4.22 Hasil perancangan 3 dimensi pengayak tepung biji durian	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rencana Pelaksanaan Penelitian	17
Tabel 3.2 Perbandingan rancangan 1 dan rancangan 2	19

DAFTAR NOTASI

P = Daya poros dari poros puli penggerak (kW)

T = Torsi (Nm)

N = Putarana (RPM)

F = Gaya sentrifugal dari benda berputar (N)

D = Jarak benda ke pusat rotasi (m)

P = Daya menggerakkan poros dari kemudian putaran diteruskan ke lengan ayun
(kW)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini banyak perkembangan teknologi yang telah membantu manusia dalam memecahkan masalah yang kompleks, seperti pembuatan mesin press / mesin pengayak tepung untuk mempermudah cara kerja manusia untuk melakukan suatu pekerjaan yang berat. Oleh karena itu, mesin pengayak tepung memerlukan suatu rancangan sistem operasionalnya agar proses kerja dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan disini perancangan mesin pengayak tepung dirancang untuk mempermudah dan mempercepat pengayakan tepung (Andre, 2021).

Mesin Pengayak model mengayun merupakan model mesin yang dirancang dapat membuat melaksanakan tugas sebagai pengayak tepung yang sudah dihaluskan dengan sangat cepat dan mudah. Mesin ini akan dirancang dapat memisahkan antara yang halus dan kasar yang masih menjadi satu, mesin ini ditenagai menggunakan motor listrik dengan dilengkapi pengaturan kecepatan yang diinginkan dan dapat hasil pengayakan maksimal sesuai diinginkan oleh produsen. Hal yang dilakukan pada proses pengayakan adalah biji durian kering yang masih dalam bentuk gumpalan atau butir kasar di bagi beberapa bagian sesuai dengan kapasitas maksimal pengayakan manual ini (Diky Alfian et al., 2021).

Menurut (Shafira & Janari, 2013), *lean production* adalah konsep manufaktur dengan mengurangi biaya produksi melalui efisiensi untuk menghasilkan produk yang efisien. Konsep *lean* berkembang dari industri Jepang, terutama dari Toyota. Penerapan *lean production* bertujuan untuk meningkatkan nilai produk dengan mengurangi terjadinya pemborosan. Adapun pemborosan dikurangkan dengan memilih kegiatan yang menghasilkan nilai tambahan (*value added /VA*) dan tidak menghasilkan nilai tambahan (*non value added /NVA*).

Kegiatan penerapan *lean production* pada UMKM ini bertujuan untuk mengetahui pemborosan dengan metode *value stream mapping* dan merekomendasikan penerapan metode-metode *lean production* yang memungkinkan untuk mengurangi pemborosan tersebut.

Perancangan adalah suatu kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesign sistem baru yang dapat menyelesaikan kebutuhan maupun masalah-masalah yang dihadapi perusahaan atau organisasi dalam mencapai tujuan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Dapat disimpulkan bahwa perancangan merupakan suatu pola yang dibuat untuk mengatasi masalah yang dihadapi perusahaan atau organisasi setelah melakukan analisis terlebih dahulu (Iqbal et al., 2019).

Biji durian bila ditinjau komposisinya cukup berpotensi sebagai sumber gizi, yaitu mengandung protein 9,79% karbohidrat 30% kalsium 0,27% dan fosfor 0,9%. Saat ini biji durian lebih sebagai limbah. Sifatnya yang basah, menjadikan biji buah durian mudah rusak dan busuk. Pengubahan biji durian menjadi tepung akan meningkatkan daya simpan dan mempermudah pemanfaatannya sebagai bahan baku setengah jadi yang fleksibel (Rofaida, 2008). Diharapkan pemanfaatan biji durian akan meningkatkan nilai ekonomis (Zerizghy et al., 2009)

Tepung biji durian memiliki kesamaan dengan tepung ketan yaitu memiliki kandungan pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin dan menunjukkan potensi besar sebagai sumber baru yang digunakan dalam industri makanan karena kandungan yang tinggi serat makanan, kadar lemak yang rendah, dan kesesuaian sebagai agen penebalan adonan. Seperti pada daging buahnya, tepung biji durian telah memiliki rasa khas yang kuat, yang dapat dimanfaatkan untuk menambahkan rasa pada makanan. Pada penelitian ini penelitian tertarik untuk memanfaatkan tepung biji durian sebagai bahan substitusi pada produk wingko babat. Penelitian focus pada analisa proses, analisa kualitas produk, serta tingkat penerimaan responden terhadap produk wingko dengan substitusi tepung biji durian.

Biji Durian Mengandung pati yang cukup tinggi, yang merupakan komponen utama dalam tepung. Biji durian ini dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan apar, menggantikan tepung terigu yang digunakan. Karena kandungan pati yang tinggi di dalamnya dapat diolah menjadi tepung yang kemudian digunakan sebagai bahan pengisi dalam apar. Tepung ini membantu dalam menyebarkan bahan pemadam api secara merata dan efektif saat di gunakan, tingkat kehalusan tepung untuk apar dibawah 200 mes.

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut maka penulis tertarik melaksanakan penelitian yaitu Perancangan Mesin Pengayak Tepung Biji Durian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang mesin pengayak tepung biji durian menggunakan *software solidworks* ?

1.3 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup pada penelitian ini adalah :

1. Merancang mesin pengayak tepung biji durian dengan bantuan *software solidworks*.
2. Menghitung kapasitas produksi mesin pengayak tepung biji durian.
3. Rancangan yang dimulai dari perancangan 2 dimensi, 3 dimensi hingga menjadi satu kesatuan yang solid mesin pengayak tepung biji durian.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini adalah

1. Merancangan Mesin Pengayak Tepung Biji Durian menggunakan *software solidworks*.
2. Menghitung kapasitas produksi mesin pengayak tepung biji durian.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari Penelitian ini adalah Menyelesaikan perancangan mesin pengayak tepung biji durian sekaligus dapat menjadi pijakan untuk penelitian berikutnya yang mengarah pada merancang mesin pengayak tepung biji durian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Drawing

Drawing berfungsi untuk mengubah suatu desain 3D menjadi 2D pada lembar kerja. Pada bagian drawing akan diawali dengan melakukan pemilihan ukuran kertas yang akan digunakan dalam melakukan penggambaran part. Toolbar pada bagian drawing diantaranya : view layout, annotation, sketch, evaluate, solidworks add-ins, sheet format, solidworks inspection. Toolbar pada drawing dapat dilihat pada gambar 2.1. Untuk memasukkan desain yang telah dibuat pada lembar kerja dapat menggunakan fitur model view yang terdapat pada view layout, untuk memberikan dimensi dapat menggunakan fitur smart dimension yang terdapat pada annotation dan skech, dan apabila gambar teknik dirasa kurang jelas dapat dilakukan penggambaran tambahan menggunakan kolom skech yang berisi alat desain 2D (Ferd Kurniawan et al., 2022).



Gambar 2.1 *Toolbar* pada *drawing*

2.2 Part

Kegiatan berikutnya yaitu pengenalan alat dan fitur pada solidworks yang dimulai dengan pengenalan alat dan fitur pada bagian part. Dimana part berfungsi untuk melakukan pembuatan desain part dari suatu mekanisme. Toolbar pada bagian part terdapat beberapa bagian yang dapat digunakan dalam melakukan desain suatu part diantaranya : bagian features, sketch, evaluate, dimexpert, solidworks add-in, solidworks mbd, solidworks cam, dan solidworks inspection. Tampilan toolbar pada

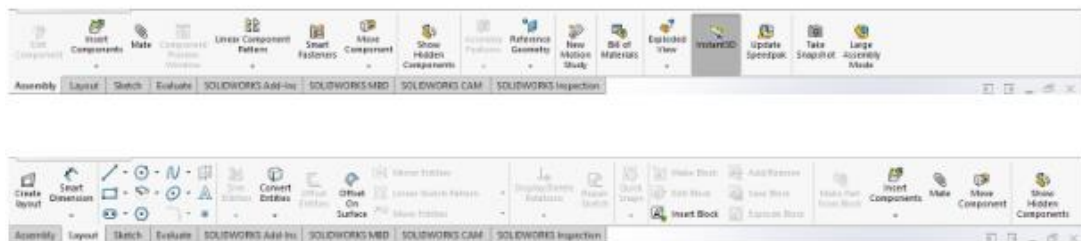
part dapat dilihat pada gambar 2.2. Pada bagian features terdapat alat desain yang berfungsi melakukan desain 3D, dan bagian sketch terdapat alat desain yang berfungsi melakukan desain 2D (Ferdinand Kurniawan et al., 2022).



Gambar 2.2 *Toolbar pada part*

2.3 assembly

Selanjutnya yaitu assembly, dimana assembly berfungsi menyatukan part pada suatu mekanisme untuk menjadi satu kesatuan. Toolbar pada bagian assembly diantaranya bagian assembly, layout, sketch, evaluate, solidworks add-ins, solidworks mbd, solidworks cam, solidworks inspection, pada toolbar bagian assembly terdapat alat yang berfungsi memasukkan desain part yaitu alat insert part, dan untuk menyatukan antar part dari mekanisme dapat menggunakan fitur mate yang dapat membuat suatu part menjadi satu kesatuan maupun mekanisme. Toolbar pada bagian assembly dapat dilihat pada gambar 2.3 (Ferdinand Kurniawan et al., 2022).



Gambar 2.3 *Toolbar pada assembly*

a. Daya poros / daya yang diperlukan (p)

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot N \cdot T}{60} \quad (2.1)$$

P = Daya poros dari poros penggerak poros (kW)

T = Torsi (Nm)

N = Putaran (RPM)

b. Torsi (T)

$$T = F \times d \text{ (Nm)} \quad (2.2)$$

F = Gaya Sentrifugal dari benda berputar / Gaya menggerakkan poros kemudian putaran diteruskan ke lengan ayun pengayak (N)

D = Jarak benda ke pusat rotasi (m) Daya poros / daya yang diperlukan (p)

P = Daya menggerakkan poros dari kemudian putara diteruskan ke lengan ayun penggerak(kW)

T = Torsi(Nm)

N = Putaran (RPM)

2.4 Pengertian Tepung

Tepung merupakan satu partikel padat yang berbentuk butiran halus atau sangat halus. Pengertian tepung sebenarnya meliputi produk – produk bahan baku pangan maupun selain makanan. Berdasarkan sumbernya, tepung – tepungan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu tepung nabati dan tepung hewani. Tepung yang tergolong dalam kelompok nabati antarlain adalah tepung terigu, tepung kedelai dan tepung sagu. Sementara tepung yang tergolong hewani misalnya tepung tulang, tepung ikan, tepung darah sapi, tepung susu dan sebagainya. Pada penelitian akan melakukan perancangan mesin pengayak untuk tepung nabati yaitu bahan dasar biji durian (Marbun et al., 2018). Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.4 Tepung

2.5 Pengertian Mesin Pengayak

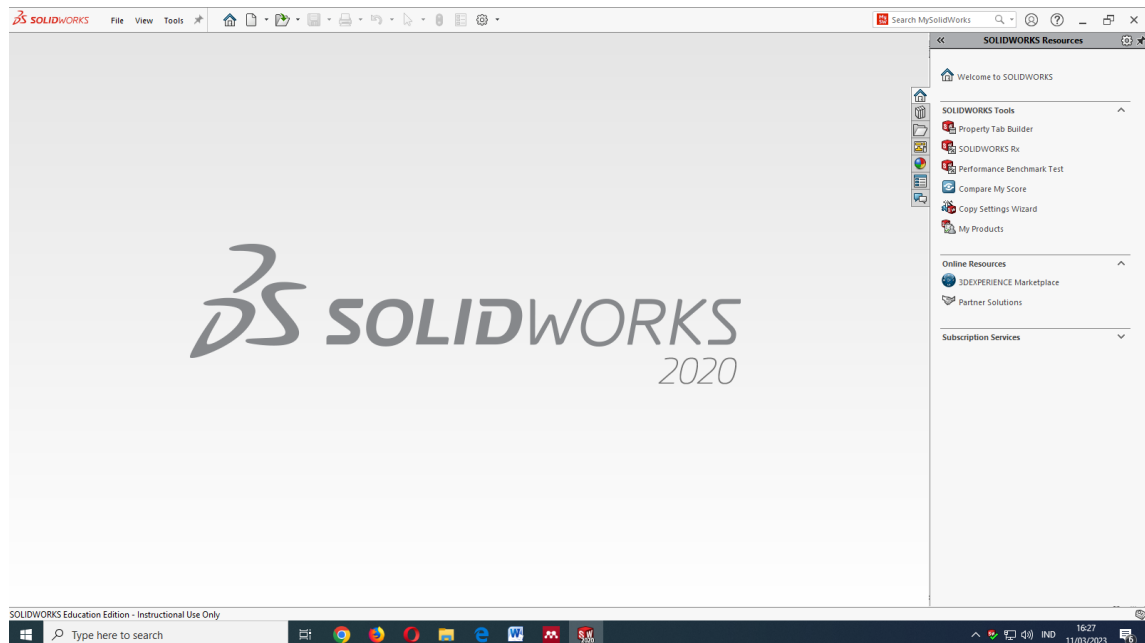
Pengayak adalah suatu unit operasi dimana suatu campuran dari berbagai jenis ukuran partikel padat dipisahkan kedalam dua atau lebih bagian – bagian kecil dengan cara melewatkannya diatas *screen* (ayakan). Atau dengan kata lain pengayakan adalah suatu proses pemisahan bahan berdasarkan ukuran lubang kawat yang terdapat pada ayakan, bahan yang lebih kecil dari ukuran *mesh* / lubang akan masuk, sedangkan yang berukuran besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan. Pada penelitian ini ayakan yang akan dirancang menggunakan metode penggerak lengan ayun dengan posisi ayakan horizontal (Andre, 2021). Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.5 Mesin Pengayak Tepung Biji Durian

2.6 Software Solidworks

Solidworks adalah program komputer untuk pemodelan *CAD* (*Computer Aided Design*), *CAM* (*Computer Aided Manufacturing*) dan *CAE* (*Computer Aided Engineering*) yang dikembangkan dan diterbitkan oleh *Dassault Systèm*, yang berjalan pada sistem operasi *Microsoft Windows*. *Solidworks* pada umumnya digunakan oleh insinyur atau desainer untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang ditampilkan dalam 3D atau tampilan 2D untuk gambar proses permesinan (Lombard, 2013). Pada penelitian ini *software solidworks* yang dipakai adalah *soldiworks* 2020, alasan dari pemilihan software ini adalah karena sudah dilengkapi program *CAD* (*Computer Aided Design*) dengan fitur simulasi yang menghasilkan data visual dan angka (Lombard, 2013). Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.6 *Software Solidworks*

2.7 CAD (Computer Aided Design)

CAD adalah pengguna komputer untuk membentuk dalam pembuatan, modifikasi ,fungsi,analisis, atau penerapan desain. Perusahaan dan individu yang menggunakan perangkat lunak *CAD* dapat meningkatkan produktivitas dan membuat desain dengan cepat selain itu jga meningkatkan kualitas desainnya.*CAD* mengacu pada perangkat lunak komputer yang bisa digunakan untuk membuat desain untuk semua jenis industri. Melalui dukungan perangkat lunak ini, kita dapat membangun

modal dalam ruang imajiner dengan visualisasi tinggi, lebar, jarak, material, dan warna yang sangat menyerupai keadaan aslinya.

CAD tidak hanya berfungsi untuk memvisualisasikan suatu objek yang dibuat, namun CAD juga dapat digunakan untuk memastikan apakah sebuah objek yang dirakit bisa berfungsi dengan baik atau tidak. Di dunia industri saat ini berfungsi CAD sangat vital. Dalam persaingan yang semakin ketat, CAD sangat membantu dalam pembuatan desain suatu produk dengan merancang menggunakan CAD kita tidak perlu mengeluarkan waktu, biaya dan tenaga yang besar dibandingkan dengan merancang desain secara manual. Lebih dari 70% biaya pembuatan produk ditentukan selama tahap desain (Khan & Rezwana, 2021)

2.8 Komponen – komponen utama pada mesin pengayak tepung

Berikut adalah detail komponen – komponen yang akan di rancang menggunakan *software solidworks*.

1. Rangka

Rangka berfungsi sebagai penompang berat dan beban mesin, biasanya rangka dibuat dari kerangka besi atau baja. Maka dari pada itu pembuatan rangka ini harus kokoh agar kuat menopang beban dari mesin dan rumah ayakan dengan ukuran dan dimensi yang tepat, sehingga apabila mesin digunakan dapat meredam getaran yang di hasilkan oleh putaran mesin. Bahan yang digunakan untuk membuat rangka mesin penggiling biji durian adalah besi baja ringan yang berbentuk huruf U atau biasa di sebut juga UNP yang berukuran 50 x 38 x 5 mm. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.7 Rangka Mesin Pengayak tepung Biji Durian

2. Motor

Motor adalah elemen mesin yang digunakan sebagai sumber penggerak untuk menggerakkan sesuatu. Pada mesin ini engine digunakan untuk memutar poros dengan perantara *pulley* dan sabuk diteruskan oleh bantalan. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.8 Motor Penggerak

3. Poros

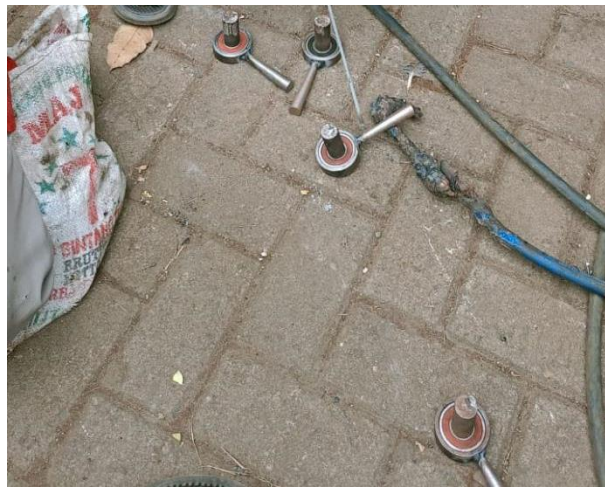
Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari suatu mesin dan hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama – sama dengan putaran. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.9 Poros

4. Lengan ayun

Lengan ayun berfungsi menstabilkan gerakan pada mesin pengayak tepung biji durian dan berfungsi untuk menahan pengayak dari rangka. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.10 Lengan Ayun

5. Rangka pengayak

Rangka pengayak adalah suatu wadah untuk meletakkan tepung sebelum proses penyaringan. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.11 Rangka Pengayak

6. Tuas penghubung

Tuas penghubung adalah salah satu pesawat sederhana yang digunakan untuk mengubah efek atau hasil dari suatu gaya. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.12 Tuas Penghubung

7. Saringan ayakan

Fungsi dari saringan ayakan adalah menyaring bagian yang tidak diinginkan berdasarkan ukurannya. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.13 Saringan ayakan

Untuk ukuran lubang yang berbeda, digunakan diameter kawat yang berbeda pula. Contoh: ayakan 10 mesh, artinya sepanjang 1 inch terdapat 10 lubang dan kawatnya. Maka : Jarak antar pusat kawat yang satu dengan kawat berikutnya = $1/10 = 0,1$ in Aperture = 0,1 (diameter kawat) ini.

2.9 Efisiensi screen

Efisiensi screen dalam mechanical engenering didefinisikan sebagai perbandingan dari energi keluaran dengan energi masukan. Dengan demikian dalam screening bukannya efesiensi melainkan ukuran keefektifan dari operasi.

Contoh : Suatu produk dengan spek ridak lebih dari 10% berat berukuran tidak lebih besar dari 200 mesh. Tampak, batasnya adalah partikel dengan ukuran > 200 besar 200 mesh maksimum 10% jadi desired mat'1 = partikel lolos 200 mesh. Efesiensi dari proses pengayakan ini bergantung pada :

1. Rasio ukuran minimal partikel yang bisa melewati lubang ayakan, yaitu $0,17 - 125 \times$ ukuran lubang ayakan.
2. Persentase total area ayakan yang terbuka.
3. Teknik pengumpanan dan kecepatan pengumpanan.
4. Keadaan fisik dari material itu sendiri (kekerasan biji, pola bongkahan bentuk partikel seperti bulat, gepeng, ataupun jarum, kandungan air)

5. Ada atau tidak adanya penyambatan lubang screen.
6. Ada atau tidak adanya korosi pada ayakan (kawat).
7. Mekanisme gerakan pengayakan (getaran).
8. Design mekanis dari ayakan tersebut dan kemiringan ayakan (biasanya 12° - 18°).

2.10 Road Map Penelitian

Adapun Road map dalam penelitian ini adalah

No	Nama dan Npm	Judul Penelitian	Tujuan
1	MHD. Gunawan Saputar 1907230134	Pembuatan mesin pengayak tepung biji durian berkapasitas 12kg/Jam	Untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses pemisahan tepung biji durian
2	Riski Agung Pratama 1907230111	Analisa kekuatan Rangka Mesin Penepung Biji Durian Dengan Simulasi Solidworks	Untuk memastikan bahwa dsain rangka mesin dapat menahan beban dan tekanan yang di terapkan selama operasi penepung.
3	Ryan Fahri Ar Rahman 1907230140	Perancangan mesin pengayak tepung biji durian	Untuk efisiensi produksi, Kualitas produk, Reduksi tenaga kerja, Keselamatan, Kontrol Proses.
4	Mahdan Gunawan 1907230161	Analisa kekuatan rangka mesin penggiling biji durian dengan simulasi Solidwork	Untuk memastikan bahwa dsain rangka mesin dapat menahan

			beban dan tekanan yang di terapkan selama operasi penepung.
5	Rizky Wahyuda 1907230098	Pembuatan mesin penggiling biji durian menjadi tepung kapasitas 18 Kg/perjam	Untuk mengubah biji durian menjadi tepung siap pakai.
6	Muhammad syahni Andanu 1907230099	Perancangan mesin penggiling biji durian menjadi tepung kapasitas 18Kg/jam	Untuk efisiensi produksi, Kualitas produk, Reduksi tenaga kerja, Keselamatan, Kontrol Proses
7	Gilang Alfandi 1907230125	Pengaruh jumlah mata pisau pada masa penggiling tepung biji durian	Untuk menentukan efektifitas produksi mesin mesin
8	Yuda Hendrawan 1907230103	Rancangan bangun tepung alat pemadam api ringan (apar) biji durian	Untuk mendapatkan pemadam api yang ringan dan mudah di gunakan
9	Sabarullah Hasibuan 1907230008	Analisa efektifitas perbandingan kompresi apar tepung biji durian terhadap kemampuan pemadaman api.	Untuk menentukan tekanan udara yang dapat memadamkan api
10	Mhd Rafli yusuf 1907230142	Pengaruh putaran mesin terhadap kasitas produksi mesin penggiling biji durian	Untuk mengetahui seberapa efektif kecepatan putaran mesin terhadap hasil produksi

11	Roby Alfiah Harahap 1907230173	Analisis static pada tabung apar tepung biji durian dengan metode CAE (Computer Aided Engineering)	Menganalisa dan mengevaluasi nilai stress, nilai strain dan nilai displacement yang terjadi pada tabung apar tepung biji durian menggunakan metode CAE (Computer Aided Engineering) dengan variabel tekanan minimal 11 bar dan maksimal 18 bar
----	--------------------------------------	--	---

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium proses produksi program Teknik Mesin, fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

3.1.2 Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian yaitu dimulai tanggal di sah kannya usulan judul penelitian oleh ketua program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan akan dikerjakan selama kurang lebih dari 5 bulan sampai dinyatakan selesai.

Tabel 3.1 Rencana Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■					
2	Persiapan Alat Penelitian	■					
3	Desain Mesin Pengayak Tepung Biji Durian		■				
4	Seminar Proposal			■			
5	Evaluasi dan Penyelesaian penulis				■		
6	Seminar Hasil dan Sidang Sarjana					■	■

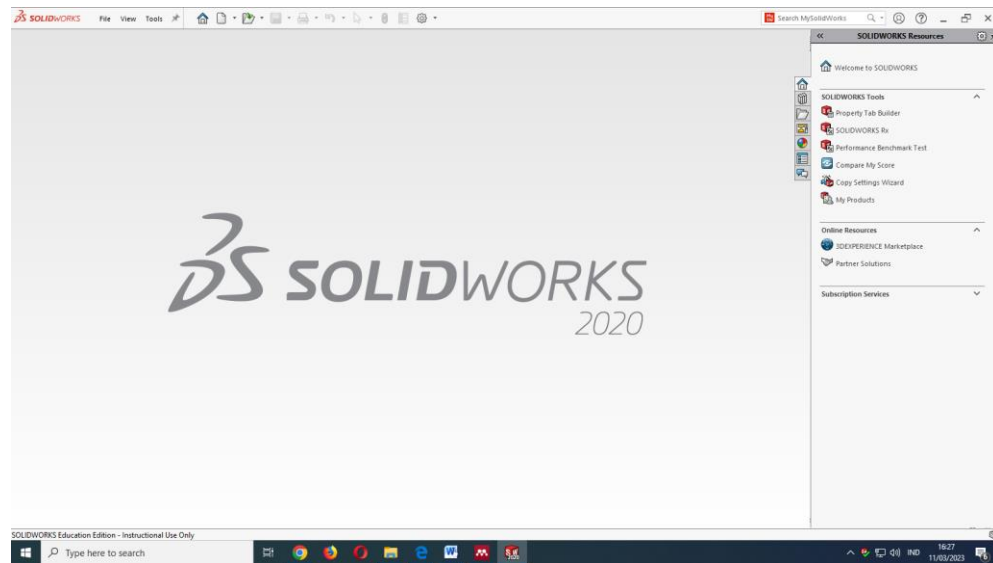
3.2 Alat Penelitian

Dalam proses perancangan mesin pengayak biji durian memerlukan alat dan bahan untuk membantu proses perancangan mesin pengayak tepung biji durian. Berikut adalah alat dan bahan yang di perlukan pada penelitian ini :

3.2.1 Alat

1. Laptop

Laptop ini di gunakan untuk menjalankan *software solidworks* dan merancang suatu desain perancangan mesin pengayak biji durian menggunakan *software Solidworks*.



Gambar 3.1 Laptop

2. Alat Tulis

Alat tulis ini menggunakan berupa pensil untuk membuat sketsa gambar kasar perencanaan desain.



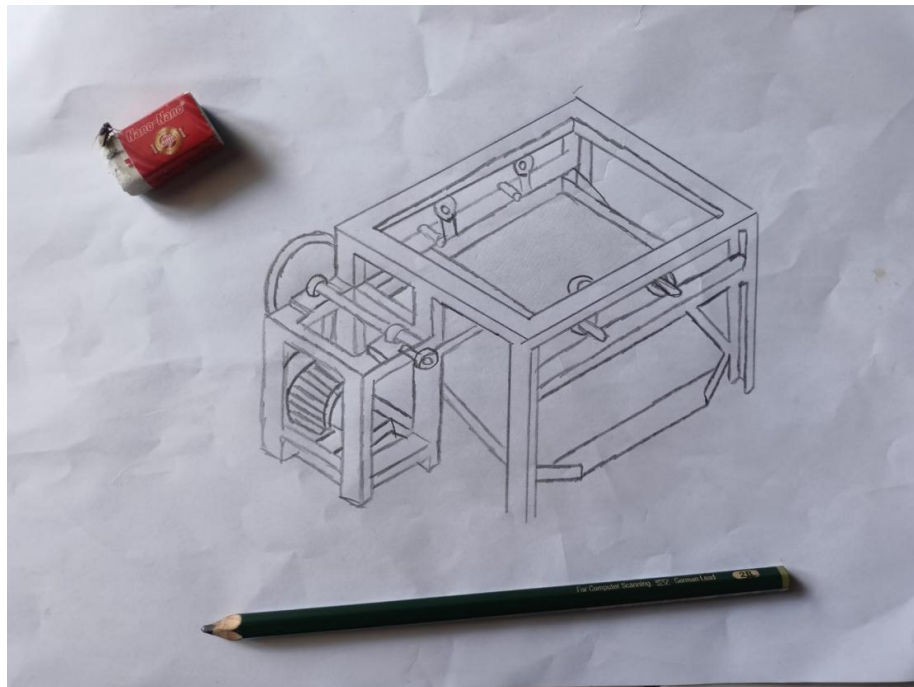
Gambar 3.2 Alat tulis

3. Buku Gambar

Buku gambar digunakan untuk membuat sketsa gambar kasar perancangan desain.

Tabel 3.2 Perbandingan rancangan 1 dan rancangan 2

Rancangan 1	Rancangan 2
Kelebihan :	Kelebihan
1. Tepung dapat dibedakan berdasarkan tingkat kehalusannya	1. Desain lebih simpel dibandingkan dengan rancangan 1
2. Gerakan ayunan membuat tepung tidak tumpah saat proses pengayakan	2. Lebih sedikit material yang digunakan saat proses pembuatan
Kelemahan	Kelemahan
1. Pemodelan perancangan lebih rumit dibandingkan rancangan 2	1. Proses pengayakan beresiko tidak efektif dikarenakan getaran tidak dapat membedakan tepung berdasarkan tingkat kehalusannya
2. Lebih banyak part dalam perancangannya	2. pada saat proses pengayakan beresiko tumpah dan membuat kerugian dalam produksi tepung



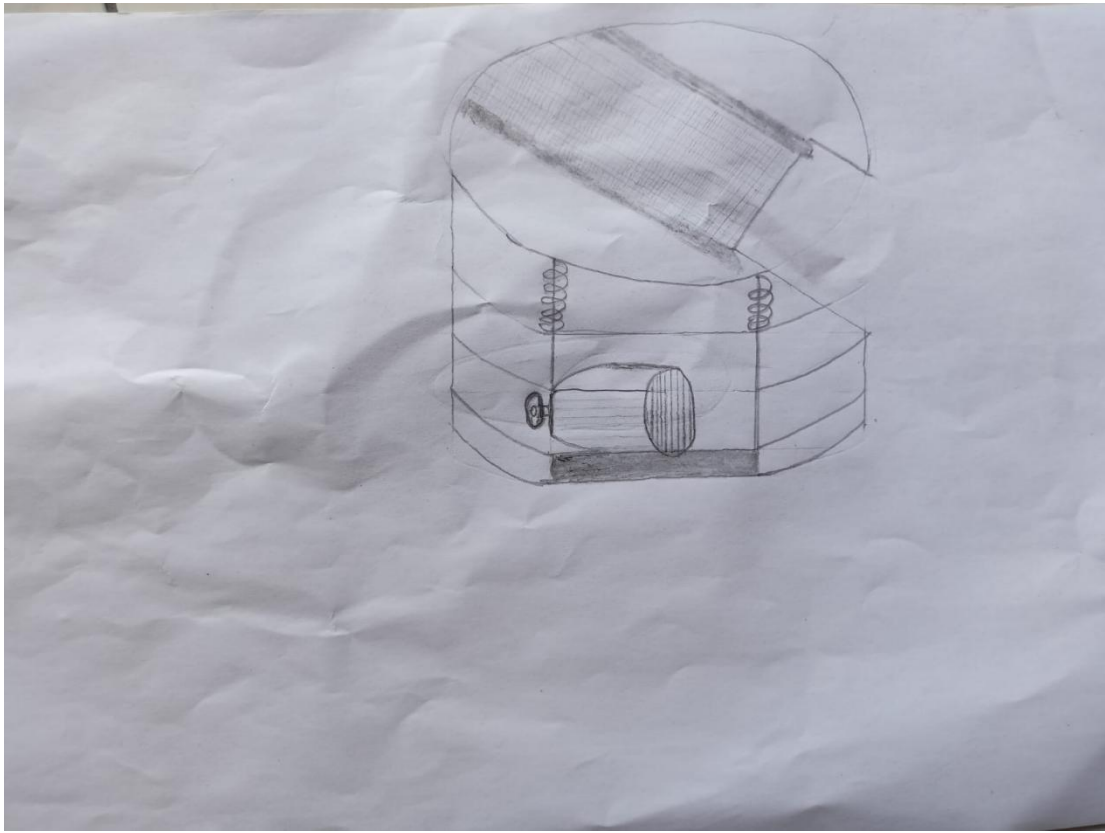
Gambar 3.3 Rancangan 1

Pada rancangan pertama digunakan metode *ayunan* untuk mesin pengayak tepung biji durian, dapat dilihat pada gambar 3.3.

Cara kerja rancangan 1.

1. Tepung kasar akan diletakkan diatas saringan.
2. Setelah itu motor listrik berputar dan menghasilkan putaran pada *pulley*
3. Kemudian putaran *pulley* diteruskan ke poros engkol.
4. Dari poros engkol putaran akan diteruskan ke rangka / bak pengayak melalui tuas penghubung poros dengan bak pengayak.
5. Posisi tuas penghubung yang horizontal akan menggerakkan bak pengayak dengan gerakan maju mundur
6. Bak pengayak yang bergerak maju mundur akan ditahan oleh lengan ayun dengan bantuan bearing didalamnya untuk memberikan pergerakan pada bak ayakan

Rancangan 1 dianggap efektif sebagaimana dengan cara kerjanya dengan menggunakan sistem *ayunan*. Pada rancangan ini, tepung dapat dibedakan berdasarkan tingkat kehalusannya.



Gambar 3.4 Rancangan 2

Pada rancangan ke dua digunakan metode *vibrating* untuk mesin pengayak tepung biji durian, dapat dilihat pada gambar 3.4.

Cara kerja rancangan 2.

1. Tepung kasar akan diletakkan diatas saringan.
2. Setelah itu motor listrik berputar dan menghasilkan getaran pada mesin
3. Kemudian getaran diteruskan melalui per yang ada di bawah saringan.
4. Melalui getaran maka tepung akan mengikuti arah gravitasi dan jatuh sesuai dengan berat jenisnya.

Rancangan 2 dianggap tidak efektif sebagaimana dengan cara kerjanya dengan menggunakan sistem *vibrating* / getaran. Pada rancangan ini, tepung tidak dapat dibedakan tingkat kehalusannya.

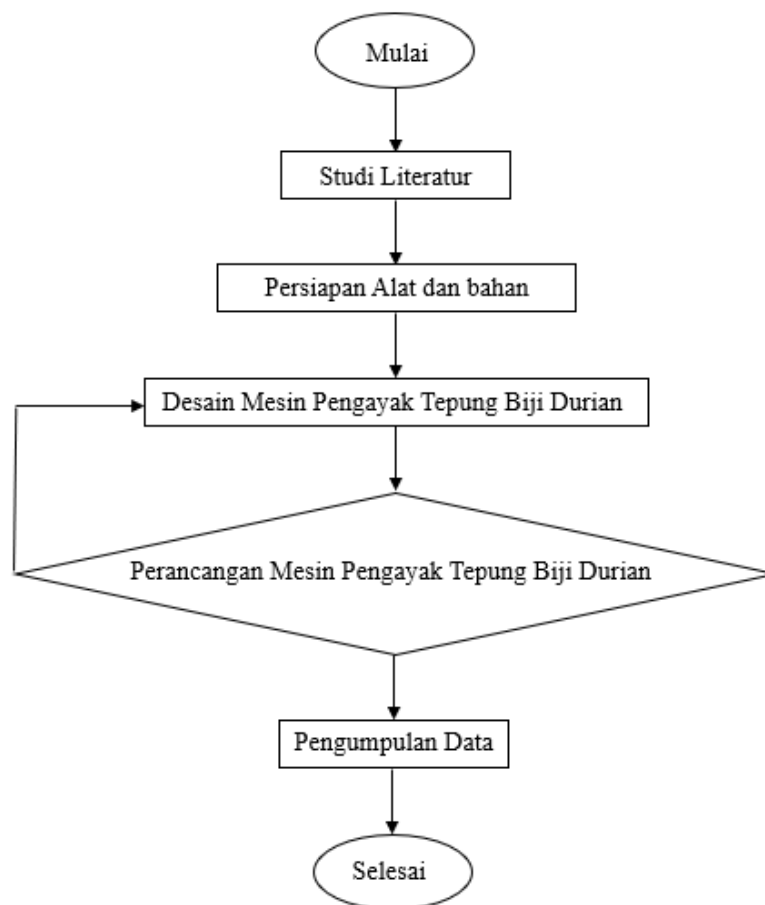
4. Flashdisk

Flashdisk ini digunakan untuk menyimpan gambar desain dari *software solidworks*.



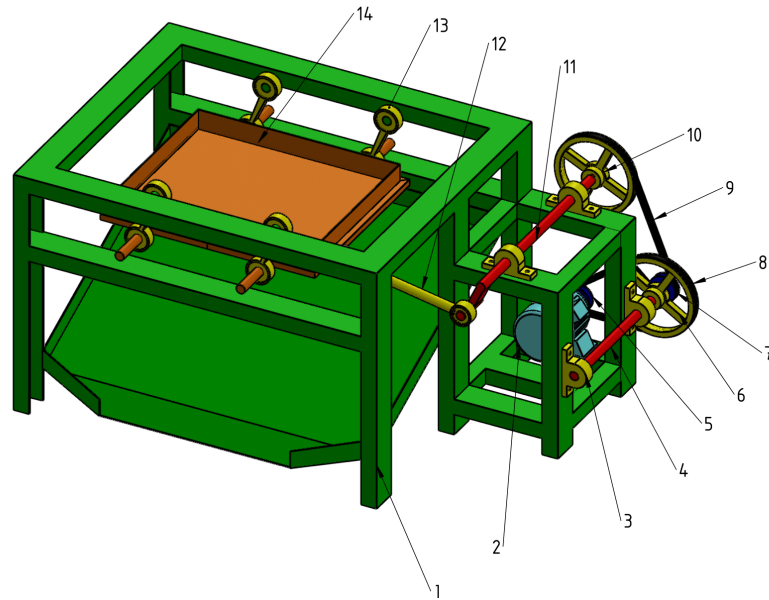
Gambar 3.5 *Flashdisk*

3.3 Bagan Alir



Gambar 3.6 Bagan alir penelitian

3.4 Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3.7 Rancangan mesin pengayak tepung

Keterangan :

1. Rangka
2. Motor listrik
3. Bearing
4. Poros pulley bawah
5. Pulley 1,5 inch
6. Pulley 9 inch
7. Pulley 1,5 inch
8. Belting
9. Belting
10. Pulley 6 inch
11. Poros pulley atas
12. Tuas penghubung poros dengan pengayak

13. Lengan ayun

14. Ayakan

3.5 Prosedur Penelitian

1) Mengaktifkan software solidworks

Software solidworks yang digunakan pada penelitian ini adalah software solidworks 2020.



Gambar 3.8 *Software solidworks*

Berikut adalah spesifikasi dari software solidworks 2020 :

<i>Operating Systems</i>	: <i>Windows 11, 64 - bit</i>
<i>Hardware and Hypervisors</i>	: <i>Processor 64 – bit ; intel / AMD</i>
<i>RAM</i>	: <i>16 GB or more</i>
<i>Graphics</i>	: <i>Certified cards and drivers</i>
<i>MS SQL</i>	: <i>SQL 2019 CU4 required</i>
<i>Drawing For Mac</i>	: <i>macOS Monterey (12.0)</i>

2) Desain 2 dimensi

Pada tahap ini desain dilaksanakan dengan tahap 2 dimensi untuk menggambarkan ukuran gambar dan sketsanya.

3) Desain 3 dimensi part

Setelah melaksanakan desain pada 2 dimensi maka dilanjutkan dengan desain gambar dengan desain 3 dimensi.

4) Assembly part

Kemudian setelah melaksanakan desain 3 dimensi maka dilanjutkan dengan tahap assembly part untuk menggabungkan part menjadi mesin.

BAB 4

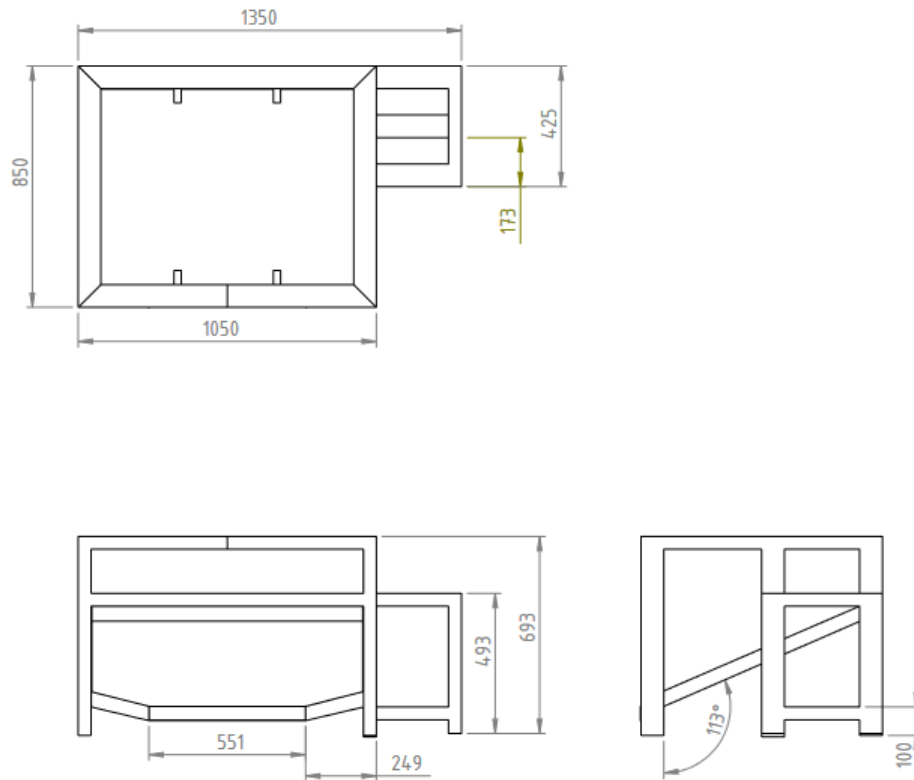
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil perancangan 2 dimensi

Setelah melaksanakan perancangan maka dihasilkan gambar dua dimensi dengan sketsa dan ukurannya.

4.1.1 Rangka

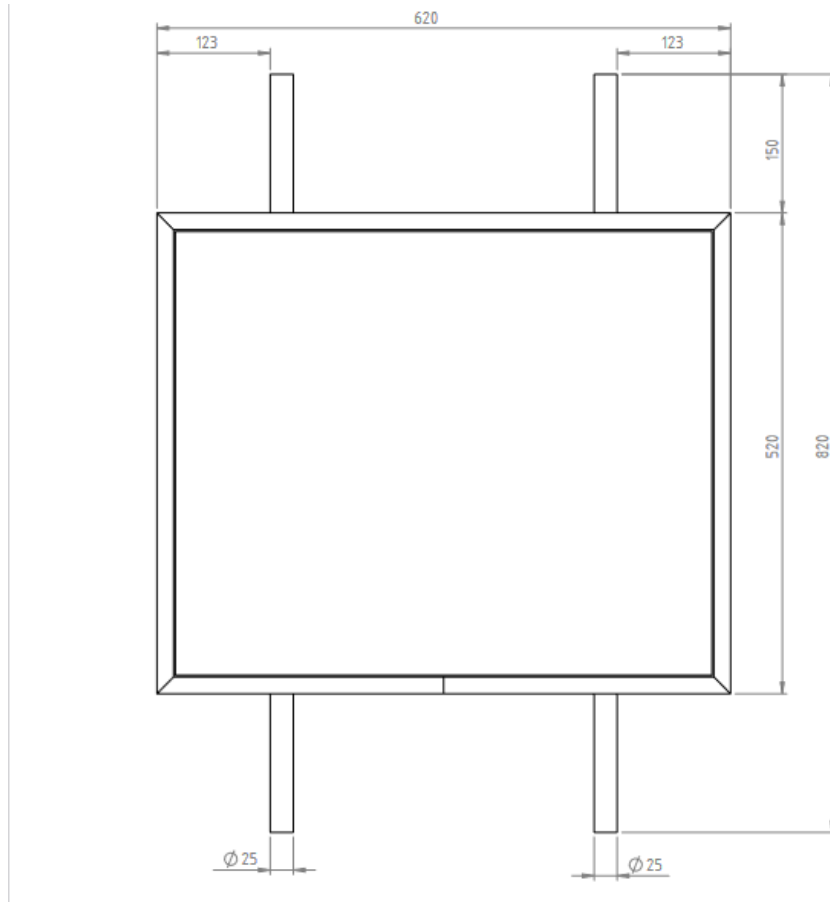
Rangka ini di desain meyerupai bentuk meja agar mampu manahan beban pada saat mesin digunakan. Bahannya dibuat dari material *Mild Steel* bentuk UNP yang disambung dengan menggunakan mesin/travo las. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Rangka

4.1.2 Pengayak

Pengayak berfungsi untuk memisahkan antara tepung kasar dan tepung halus. Tepung yang kasar akan tertinggal diayakan sementara tepung halus akan jatuh kedalam penampung tepung halus biji durian. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.2 Pengayak

4.1.3 Poros engkol

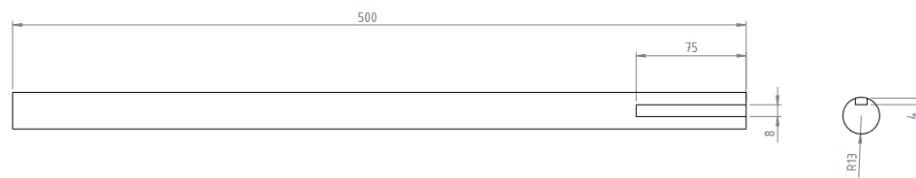
Poros engkol didesain dengan bentuk engkol pada umumnya. Bahan dari poros engkol ini merupakan baja paduan yang berbentuk bulat memanjang, seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.3 Poros engkol

4.1.4 Poros tambahan

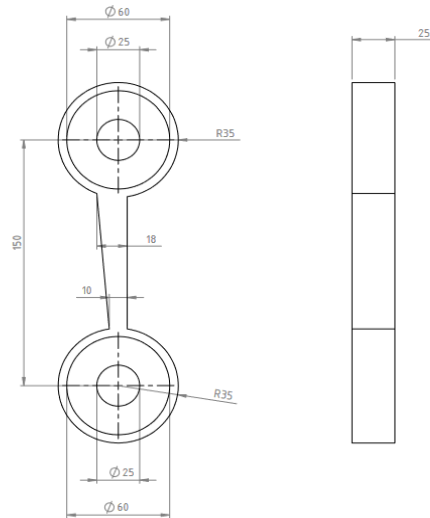
Poros tambahan didesain dengan bentuk bulat memanjang. Bahan dari poros tambahan ini dibuat dari besi / baja paduan. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.4 Poros tambahan

4.1.5 Lengan pengayun

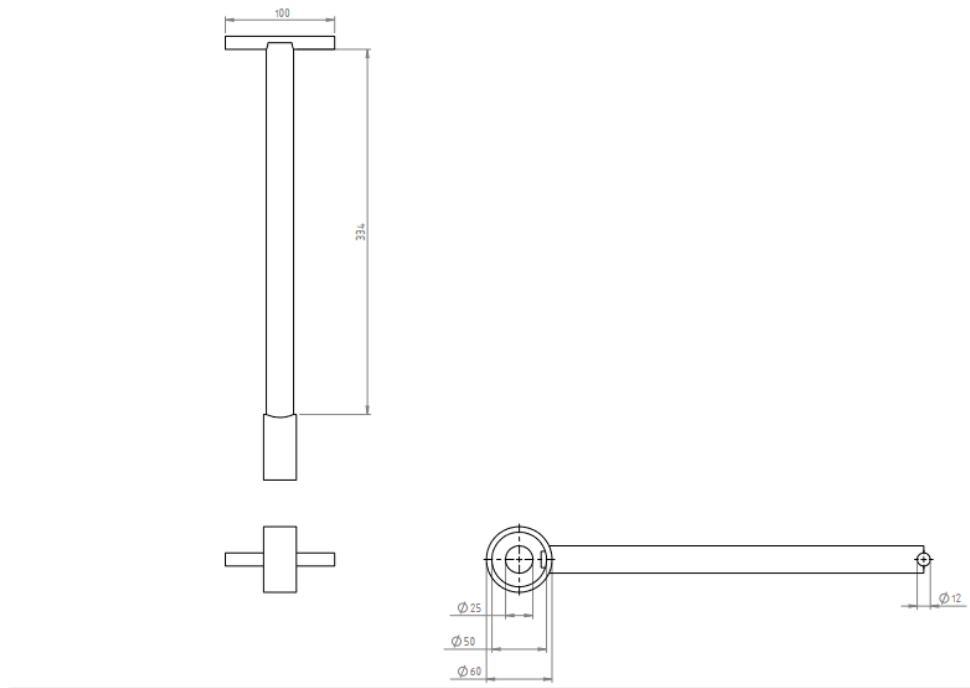
Lengan pengayun didesain dengan menyatukan dua lahar yang bisa bergerak maju mundur akan tetapi bagian atasnya tetap diam pada titik tumpuannya. Seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.5 Lengan pengayun

4.1.6 Tuas penghubung poros dengan ayakan

Tuas ini berfungsi untuk meneruskan gerakan dari as engkol ke ayakan. Seperti gambar dibawah ini.

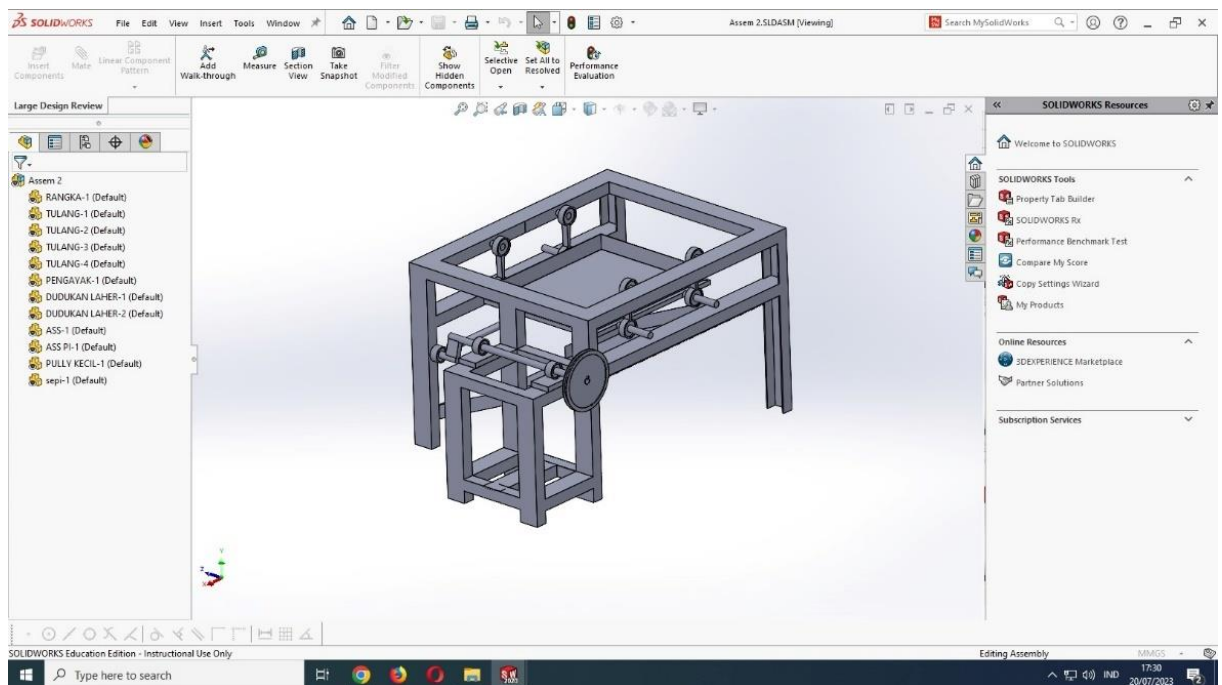


Gambar 4.6 Tuas penghubung

4.2 Hasil perancangan 3 dimensi

4.2.1 Desain Rangka

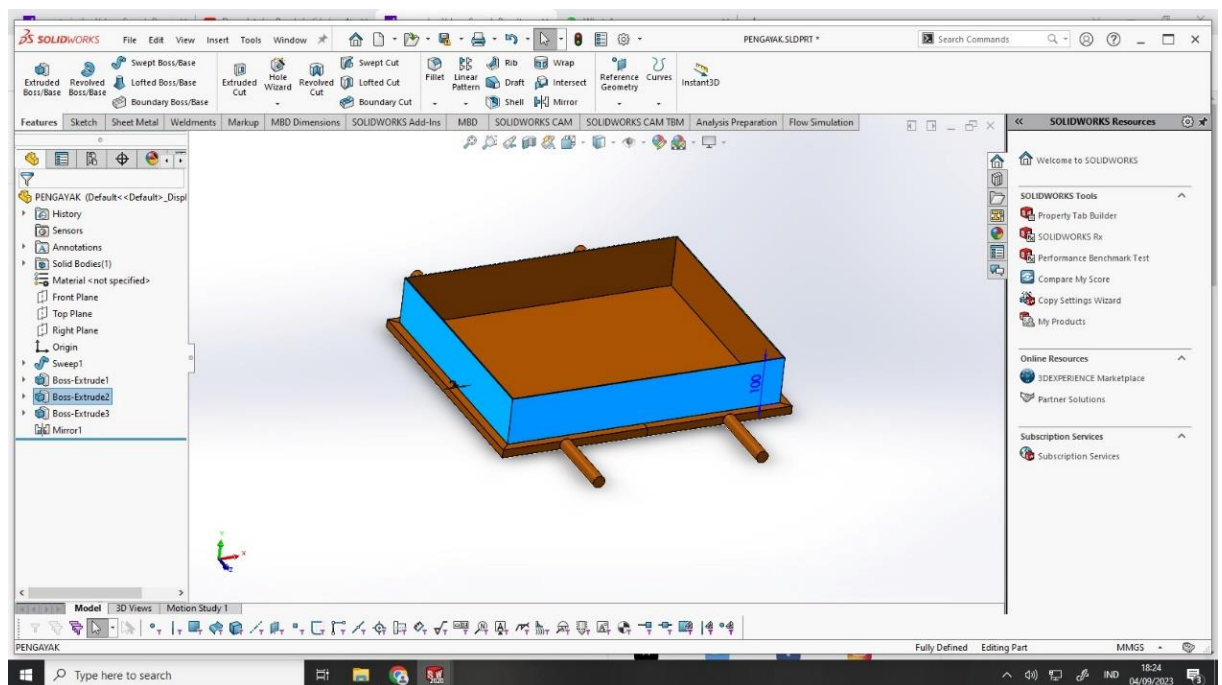
Setelah mengerjakan penggambaran dalam bentuk garis (2 dimensi), maka diteruskan meng - *extrude boss* pada bagian garis dengan ketebalan yang sudah ditentukan sesuai ukuran yang dirancang.



Gambar 4.7 Desain Rangka

4.2.2 Desain Pengayak

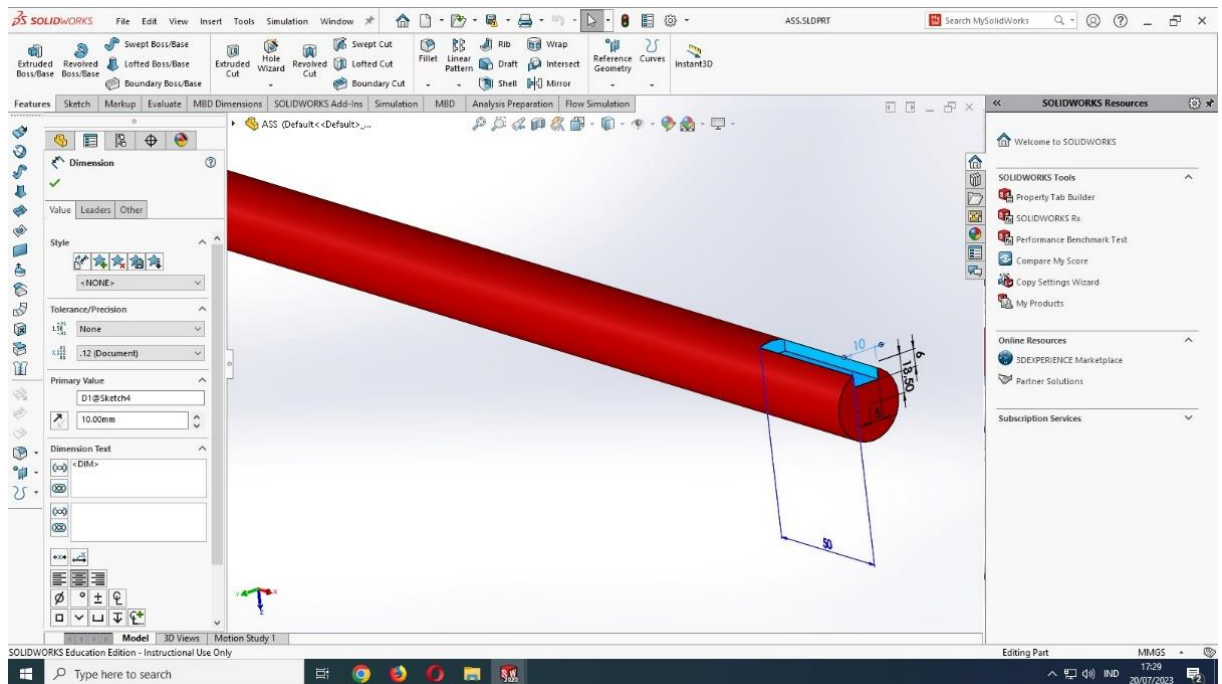
Pada tahap ini melakukan extrude boss pada sketsa 2 dimensi ayakan. Dan ditetapkan ukuran yang sudah ditentukan sesuai rancangan alat penelitian seperti gambar 4.8.



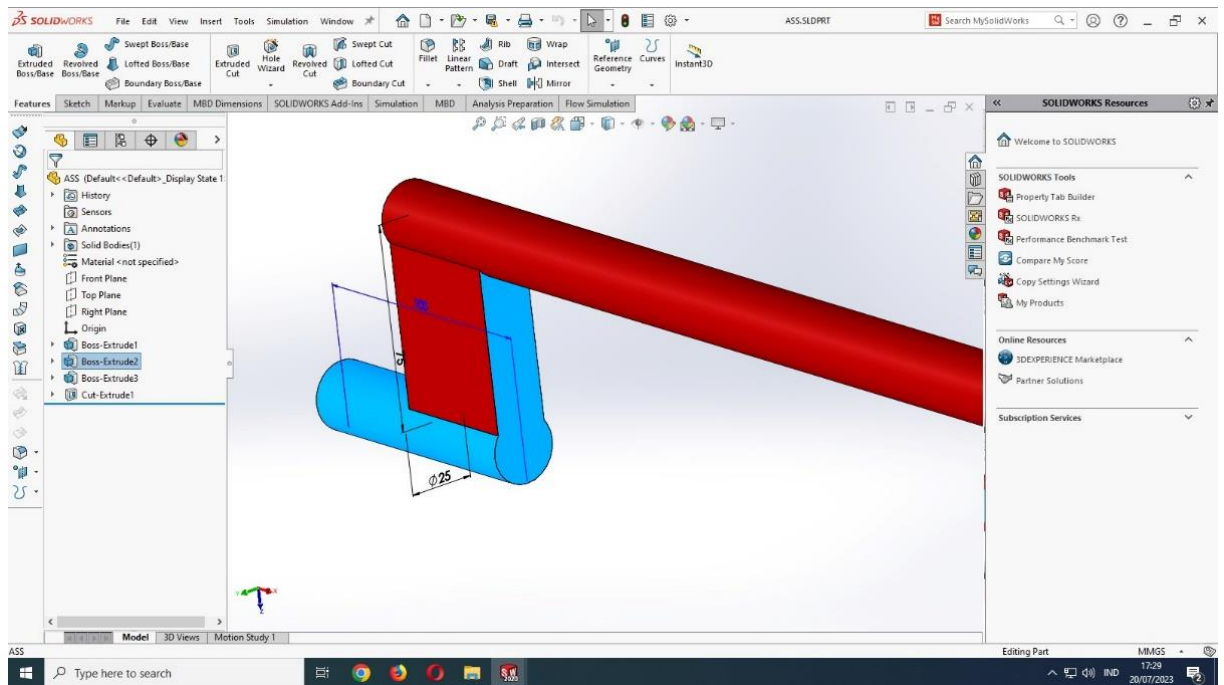
Gambar 4.8 Desain Pengayak

4.2.3 Desain poros engkol

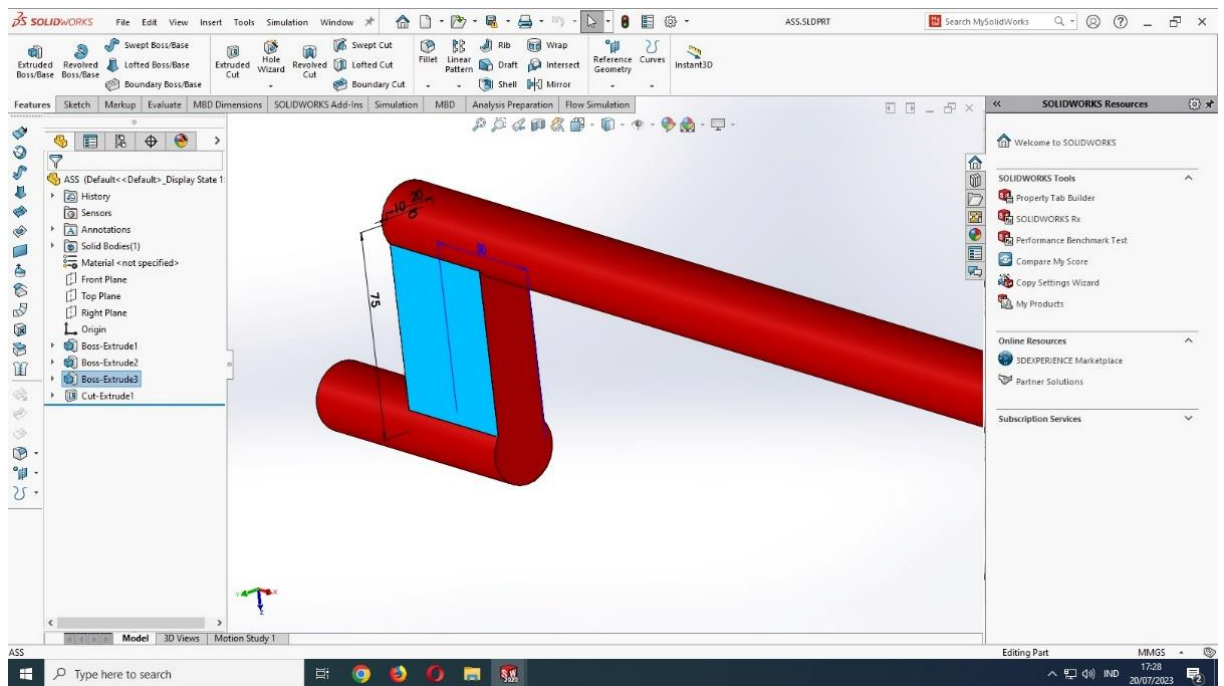
Pada tahap ini melakukan extrude boss pada sketsa 2 dimensi poros engkol. Dan ditetapkan ukuran yang sudah ditentukan sesuai rancangan alat penelitian seperti gambar 4.9, 4.10 dan 4.11.



Gambar 4.9 Desain poros engkol



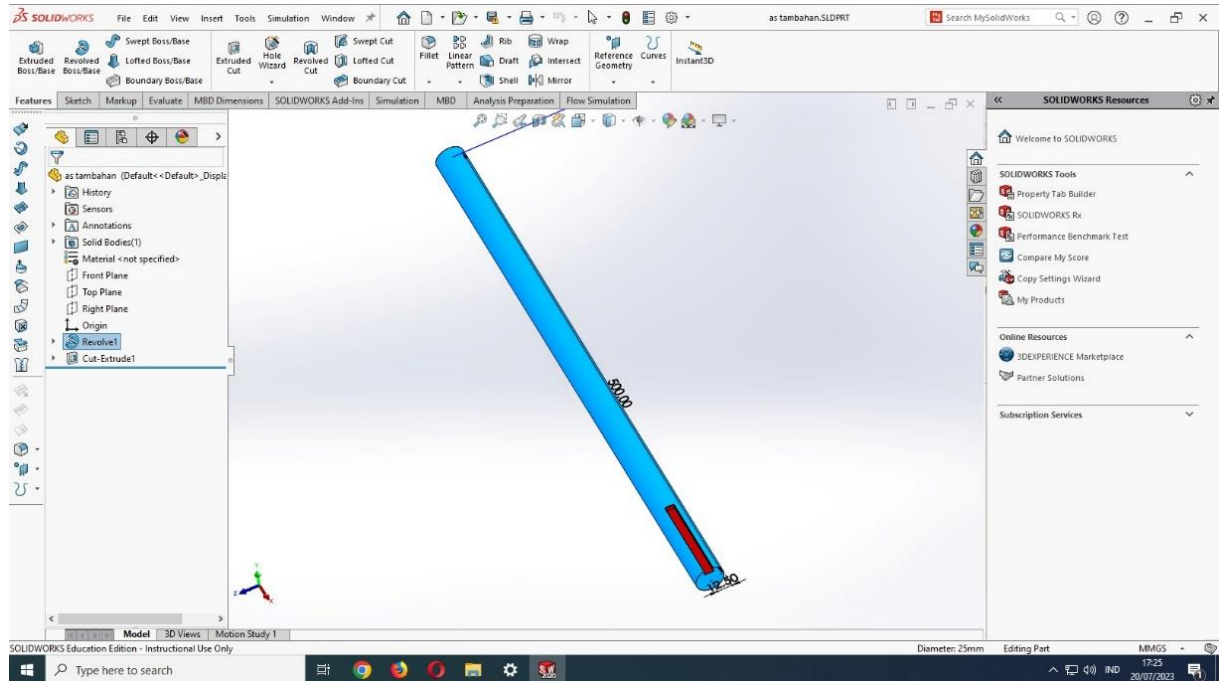
Gambar 4.10 Desain poros engkol



Gambar 4.11 Desain poros engkol

4.2.4 Desain poros tambahan

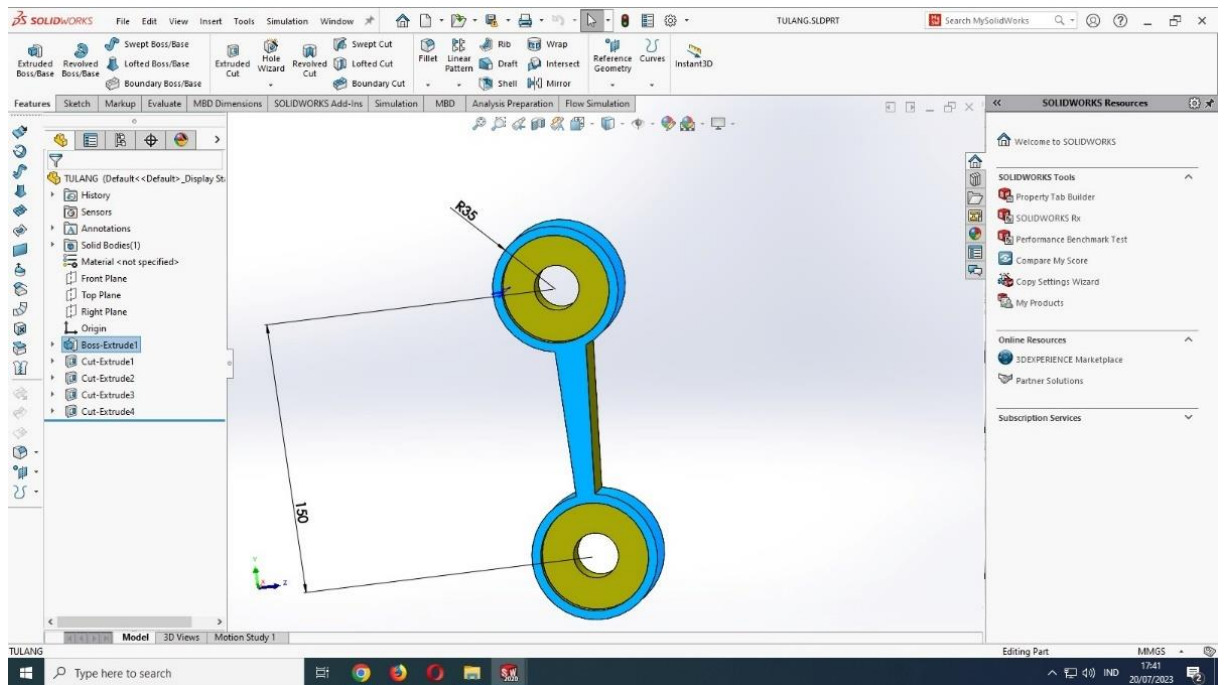
Pada tahap ini melakukan extrude boss pada sketsa 2 dimensi poros tambahan. Dan ditetapkan ukuran yang sudah ditentukan sesuai rancangan alat penelitian seperti gambar 4.12.



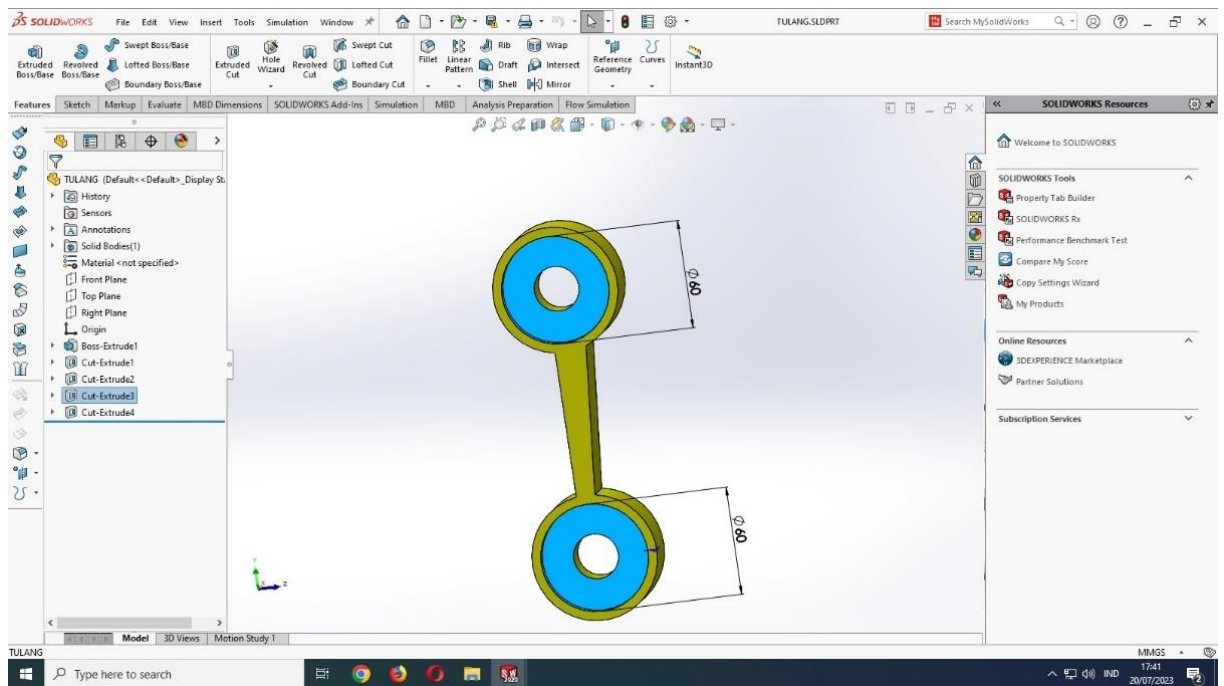
Gambar 4.12 Desain poros tambahan

4.2.5 Desain Lengan ayun

Pada tahap ini melakukan extrude boss pada sketsa 2 dimensi lengan ayun. Dan ditetapkan ukuran yang sudah ditentukan sesuai rancangan alat penelitian seperti gambar 4.13. dan 4.14.



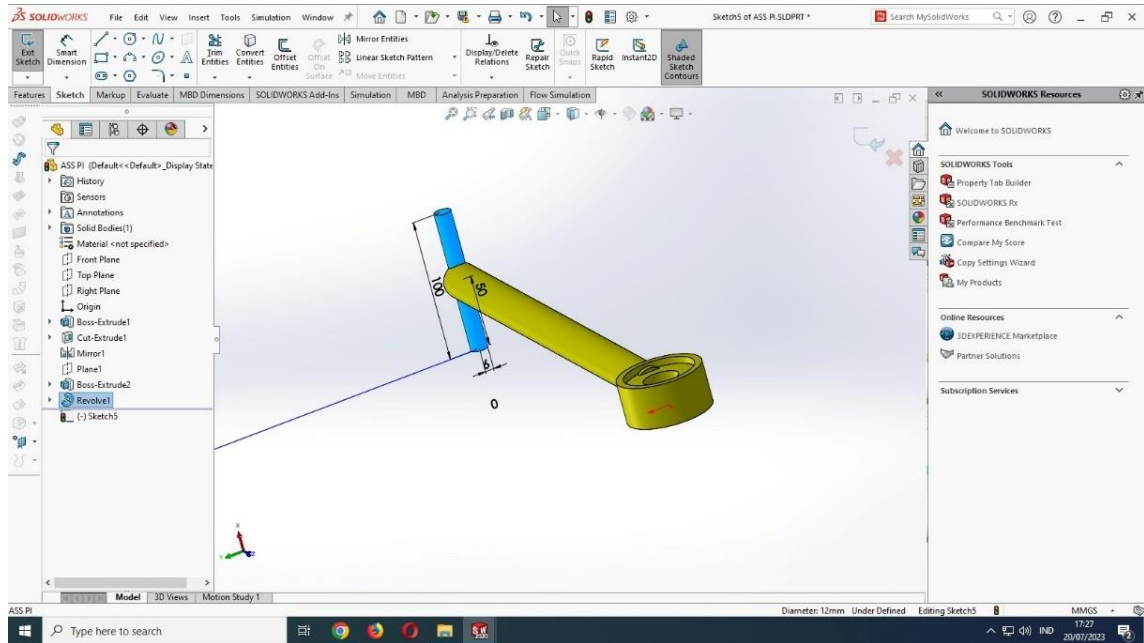
Gambar 4.13 Desain lengan ayun



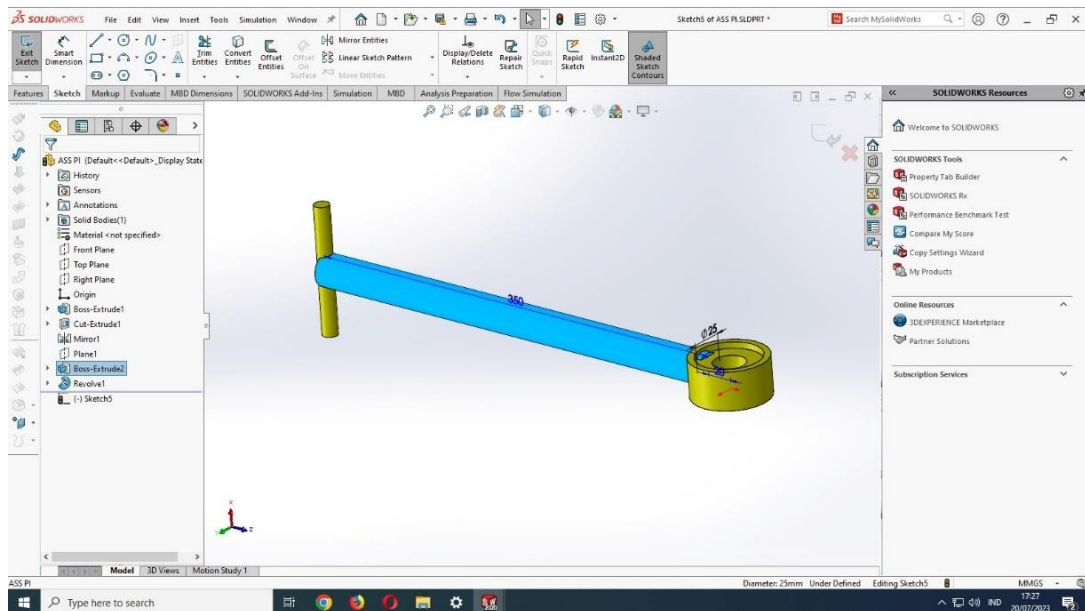
Gambar 4.14 Desain lengan ayun

4.2.6 Desain Tuas penghubung poros

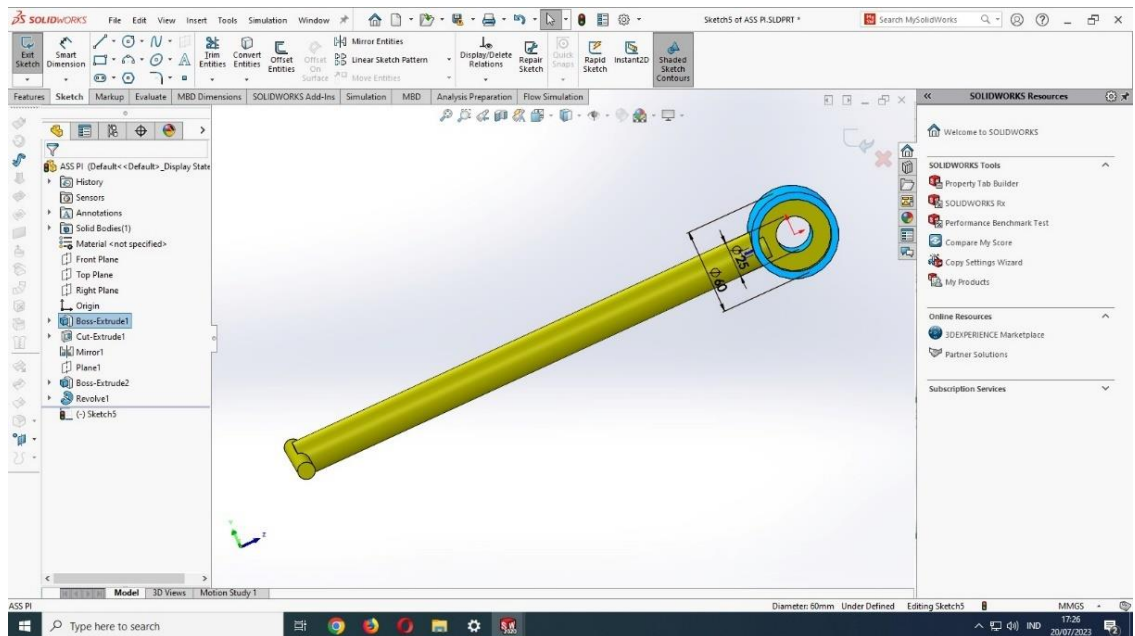
Pada tahap ini melakukan extrude boss pada sketsa 2 dimensi tuas penghubung poros. Dan ditetapkan ukuran yang sudah ditentukan sesuai rancangan alat penelitian seperti gambar 4.15, 4.16 dan 4.17.



Gambar 4.15 Desain tuas penghubung poros



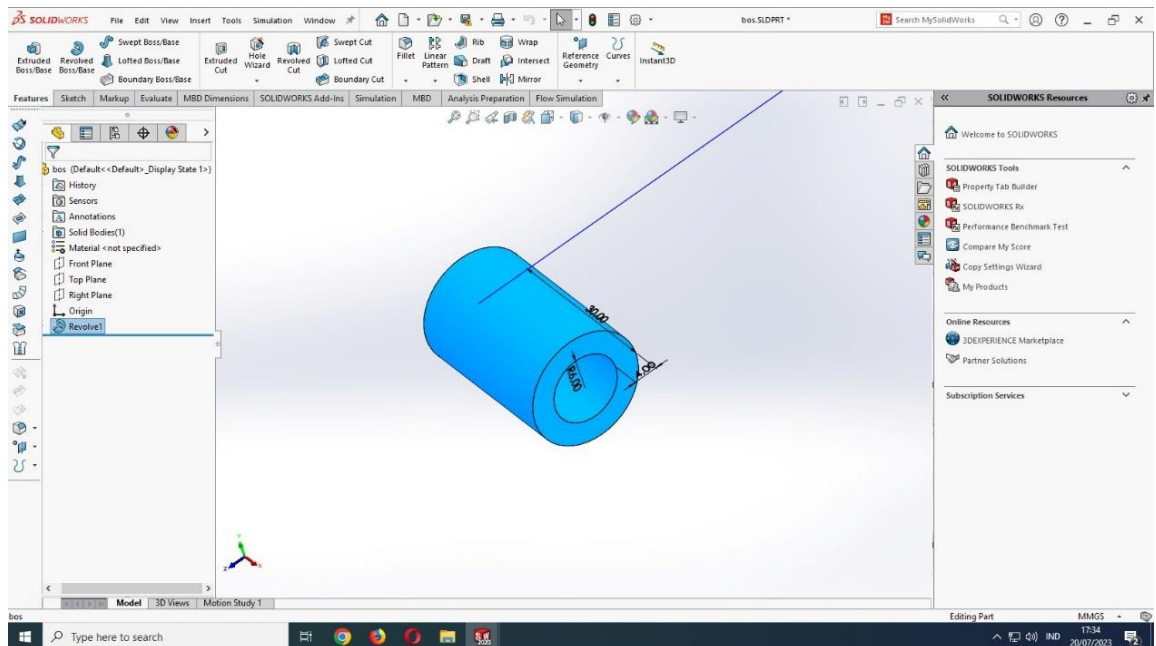
Gambar 4.16 Desain tuas penghubung poros



Gambar 4.17 Desain tuas penghubung poros

4.2.7 Bos penghubung tuas pengayak

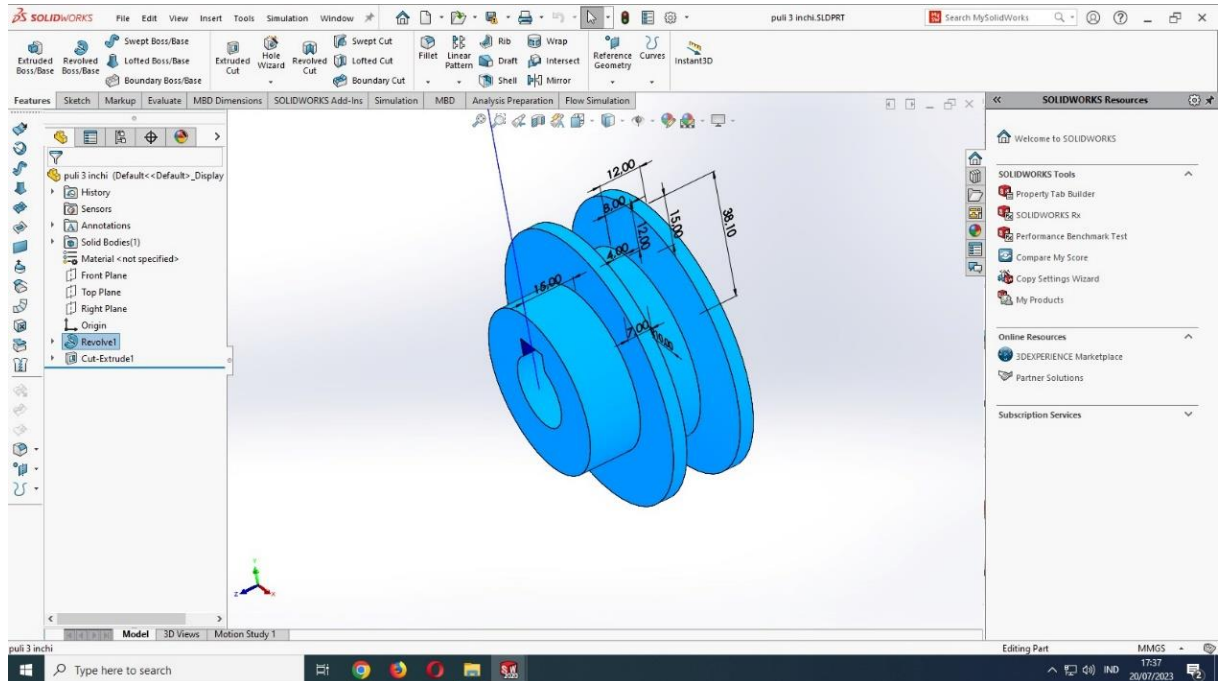
Pada tahap ini melakukan extrude boss pada sketsa 2 dimensi bos penghubung tuas pengayak. Dan ditetapkan ukuran yang sudah ditentukan sesuai ranangan alat penelitian.



Gambar 4.18 Desain bos penghubung tuas pengayak

4.2.8 Pulley 1,50 inch

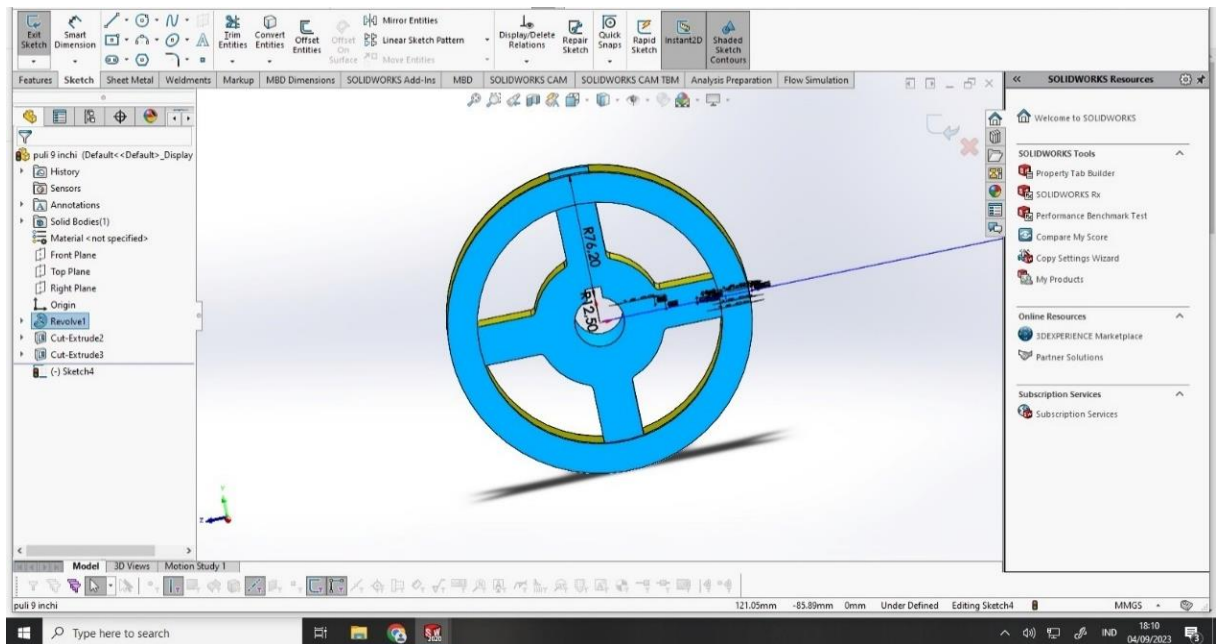
Pada tahap ini melakukan extrude boss pada sketsa 2 dimensi pulley 1,50 inch. Dan ditetapkan ukuran yang sudah ditentukan sesuai ranangan alat penelitian.



Gambar 4.19 Desain pulley 1,50 inch

4.2.9 Pulley 6 inch

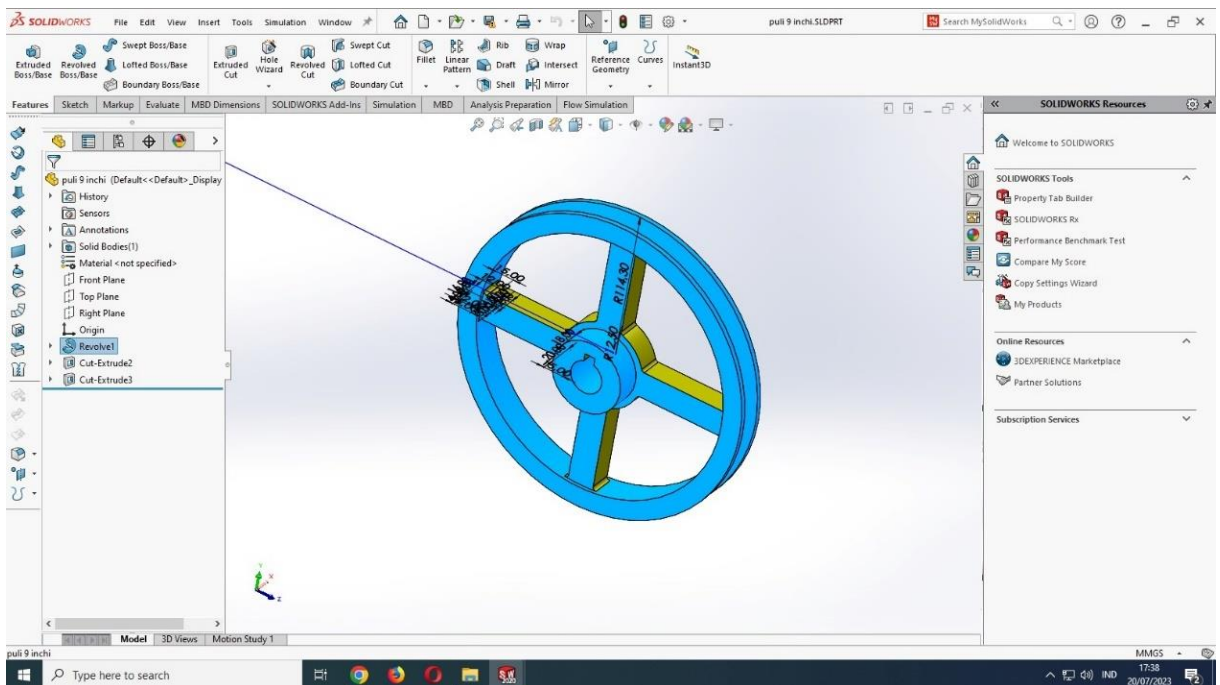
Pada tahap ini melakukan extrude boss pada sketsa 2 dimensi pulley 6 inch. Dan ditetapkan ukuran yang sudah ditentukan sesuai rancangan alat penelitian seperti gambar 4.20.



Gambar 4.20 Desain pulley 6 inch

4.2.10 Pulley 9 inch

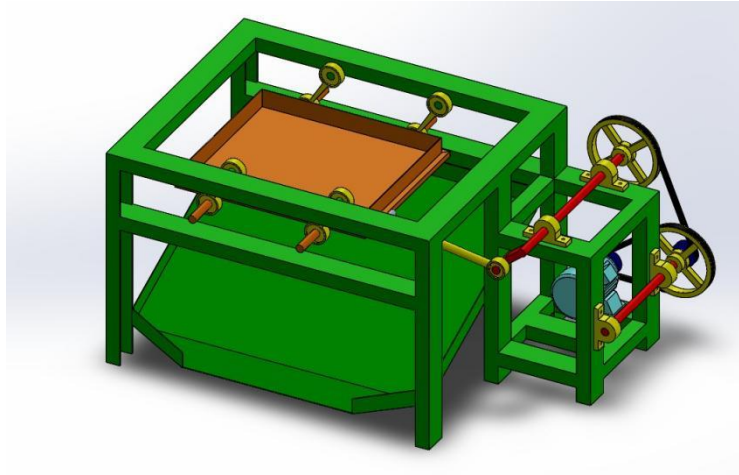
Pada tahap ini melakukan extrude boss pada sketsa 2 dimensi pulley 9 inch. Dan ditetapkan ukuran yang sudah ditentukan sesuai rancangan alat penelitian seperti gambar 4.21..



Gambar 4.21 Desain pulley 9 inch

4.3 Hasil assembly part

Gambar 4.22 merupakan gambar hasil desain perancangan pengayak tepung biji durian yang dibuat atau digambar menggunakan *software Solidworks 2020* dengan ukuran panjang 1350 mm, lebar 850 mm, tinggi 693 mm, dan ukuran saringan dengan ukuran panjang 820 mm, lebar 620 mm, berat dari alat ini setelah dirancang bangun mencapai 44,1 kg.



Gambar 4.22 Hasil perancangan 3 dimensi pengayak tepung biji durian

Setelah dilaksanakan rancang bangun mesin pengayak tepung biji durian, maka dilanjutkan dengan perhitungan kapasitas produksi mesin, pengujian dilakukan secara eksperimental. Berdasarkan hasil pengujian dihasilkan 4 kg tepung biji durian dalam waktu 2,4 menit pengayakan. Sehingga dapat dikalkulasikan 12 kg diperlukan waktu selama 7 menit dan dilakukan tiga kali percobaan. Dari hasil percobaan terdapat pengurangan berat pada tepung biji durian, dimana sebelum dihasilkan memiliki berat 12 kg kemudian mengalami pengurangan berat menjadi 10,7 kg setelah dihaluskan. Dari 12 kg tepung biji durian yang diuji coba waktu yang didapatkan adalah 7 menit.

Berat biji durian : 12 kg = 12000Gram

Berat setelah digiling : 10,7 kg = 10700Gram

Hasil penyusutan berat biji durian yang sudah digiling = $\frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$

$$\frac{12000 - 10700}{12000} \times 100\% = 10\%$$

Maka didapatkan pula penyusutan dalam waktu 7 menit sebesar 10 % .

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil perancangan mesin pengayak tepung biji durian diatas adalah sebagai berikut

1. Rancangan alat penelitian yang ditetapkan merupakan rancangan 1.
2. Mesin pengayak tepung biji durian memiliki dimensi 1350 mm x 1050 mm x 693 mm.
3. Mesin pengayak tepung biji durian dengan metode ayunan lebih efektif dibandingkan dengan metode getaran / *vibrating*. Sehingga dalam penelitian ini mesin pengayak dengan metode ayunan yang akan ditetapkan sebagai acuan untuk melanjutkan rancang bangun mesin pengayak tepung biji durian.
4. Perancangan mesin pengayak tepung biji durian terselesaikan dan akan dilanjutkan ke tahap pembuatan alat mesin pengayak tepung biji durian
5. Berat dari mesin pengayak tepung biji durian mencapai 44,1 kg dengan kapasitas produksi 7,78 kg / jam.

5.2 Saran

1. Demi penyempurnaan alat dan riset, maka bagi penulis yang ingin melanjutkan pembuatan mesin pengayak tepung biji durian ini hendaknya mengikuti langkah - langkah dan ukuran yang sudah di rancang agar tidak terjadi kesalahan pada saat membuat dan mesin berjalan dengan maksimal.
2. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk perancangan yang lebih sempurna terutama pada bentuk rangka agar mesin lebih terlihat baik dan mudah dalam pengoperasiannya
3. Tingkat ketelitian dalam menentukan ukuran pada pembuatan perancangan mesin sangat disarankan karena jarak antar komponen mata pisau yang sangat kecil menentukan ukuran yang tidak sesuai kemungkinan besar.

DAFTAR PUSTAKA

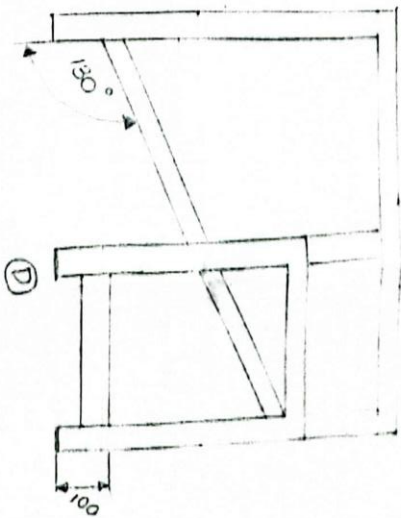
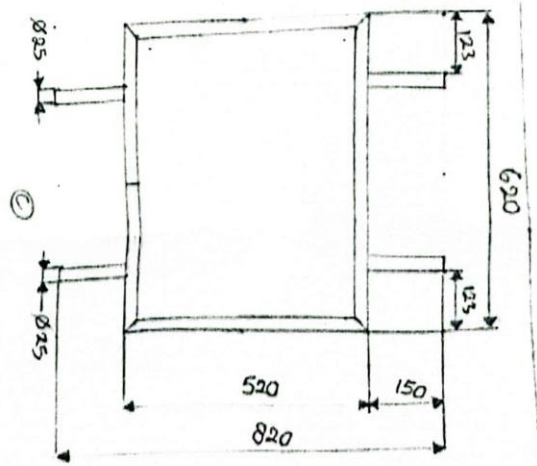
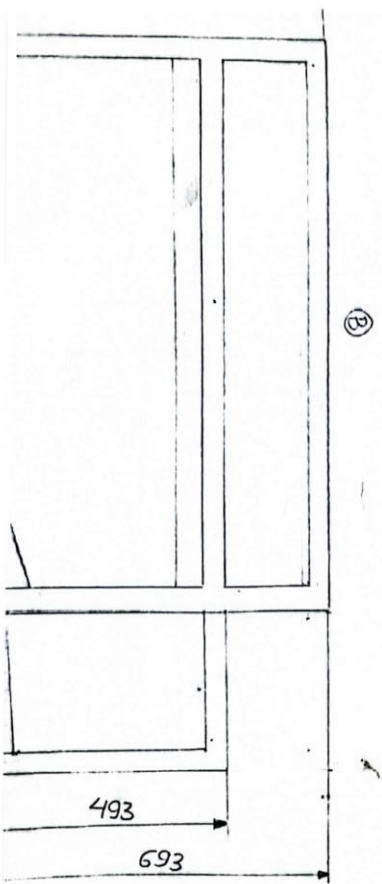
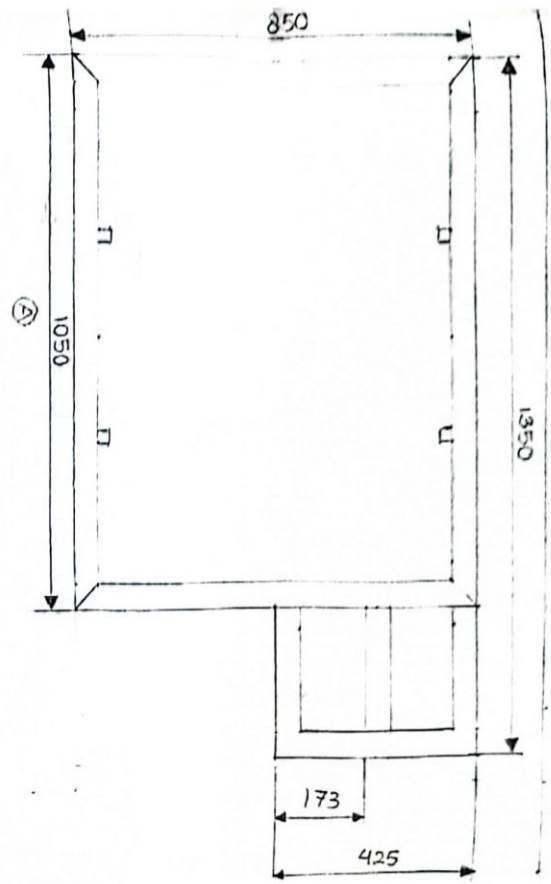
- Andre, M. (2021). Tugas Akhir Perancangan Ayakan Tepung Untuk Usaha Kecil Dan Menengah (Ukm). *Jurnal Teknik Mesin*, 1(2), 1–47.
- BUHARI TONGAM RAJAGUKGUK. (2010). Tugas Akhir. 175.45.187.195, 31124. [ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri \(0710710019\).pdf](ftp://175.45.187.195/Titipan-Files/BAHAN WISUDA PERIODE V 18 MEI 2013/FULLTEKS/PD/lovita meika savitri (0710710019).pdf)
- Diky Alfian, M., Salmia A, S. L., Heksa Galuh, J. W., & Studi Teknik Industri, P. (2021). Perancangan Mesin Pengayakan Tepung Jagung Model Rotary Yang Ergonomis. *Jurnal Valtech*, 4(2), 90–95. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/3833>
- Ferdi Kurniawan, Ahmad Khairun Faizin, Wahyu Dwi Lestari, Wiliandi Saputro, Luluk Edahwati, Radissa Dzaky Issafira, Ndaru Adyono, & Tria Puspa Sari. (2022). Program Pelatihan Perancangan Desain Universal Joint Sederhana Menggunakan Solidworks Kepada Para Guru di SMK Turen. *Abdi-Mesin: Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik Mesin*, 2(1), 46–55. <https://doi.org/10.33005/abdi-mesin.v2i1.31>
- Iqbal, M., Sutarman, S., & Irmansyah, D. (2019). Perancangan Sistem Informasi Project Management Berbasis Web Pada PT Visionet Data Internasional. *Academic Journal of Computer Science Research*, 1(1). <https://doi.org/10.38101/ajcsr.v1i1.235>
- Khan, M. T. H., & Rezwana, S. (2021). A review of CAD to CAE integration with a hierarchical data format (HDF)-based solution. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, 33(4), 248–258. <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2020.04.009>
- Lombard, M. (2013). SolidWorks 2013 BIBLE. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). John Wiley & Sons.

Marbun, E. D., Sinaga, L. A., Simanjuntak, E. R., Siregar, D., & Afriany, J. (2018).

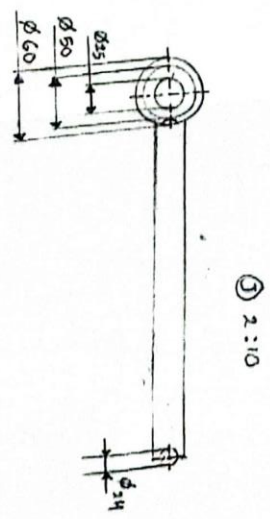
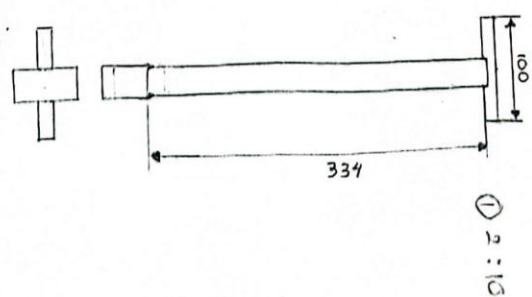
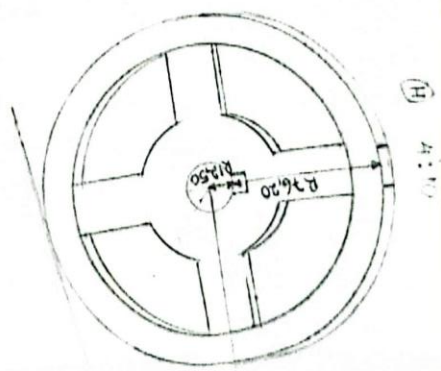
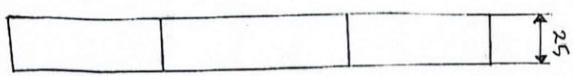
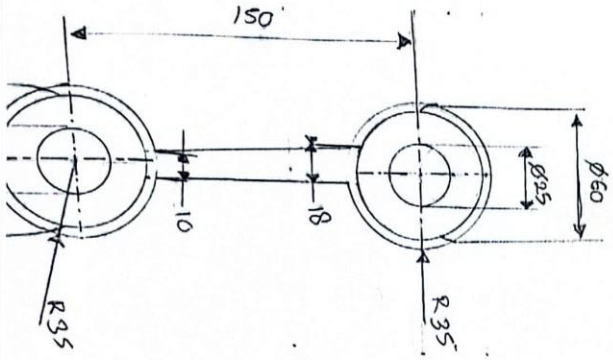
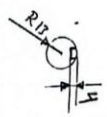
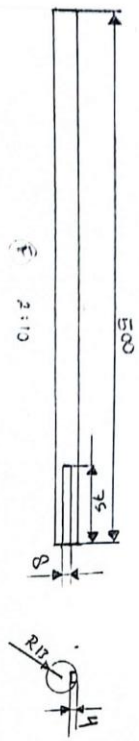
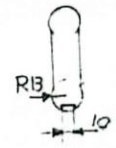
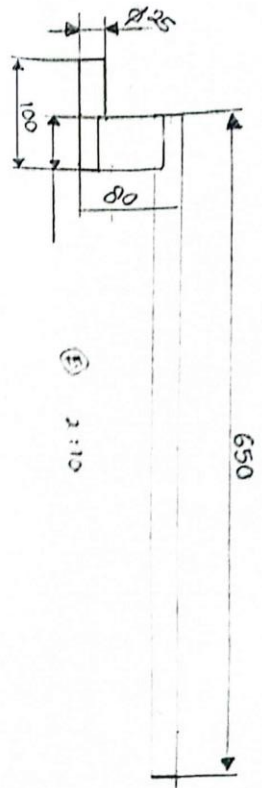
Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment Dalam Menentukan Tepung Terbaik Untuk Memproduksi Bihun. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5(1), 24–28. <http://www.stmik-budidarma.ac.id/ejurnal/index.php/jurikom/article/view/567>

Shafira, Y. P., & Janari, D. (2013). *ANALISIS PERBAIKAN UNIT WAREHOUSE UNTUK MEMINIMASI PEMBOROSAN DENGAN WASTE ASSESSMENT MODEL (Studi Kasus PT Pupuk Kujang)*. 2, 1–10.

Zerizghy, M. G., Vieux, B. B. E., Tilahun, A., Taye, M., Zewdu, F., Ayalew, D., Stanton, G. P., Sime, C. H., Demissie, T. A., Tufa, F. G., Plug-ins, A. D., Parmenter, B., Melcher, J., Kidane, D., Alemu, B., Gisladdottir, G., Stocking, M., Bazie Fentie, M., Frankenberger, J. R., ... و. ت. حيراني علي, قلخاني منوچهر (2009). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する 共分散構造分析Title. *American Journal of Research Communication*, 5(August), 12–42. [http://downloads.esri.com/archydro/archydro/Doc/Overview of Arc Hydro terrain preprocessing workflows.pdf](http://downloads.esri.com/archydro/archydro/Doc/Overview%20of%20Arc%20Hydro%20terrain%20preprocessing%20workflows.pdf)<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.11.003><http://sites.tufts.edu/gis/files/2013/11/Watershed-and-Drainage-Delineation-by-Pour-Point.pdf>www



Skala : 1 : 10
 Keterangan :



skala : 2:10
 Keterangan :

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

ANCANGAN MESIN PENGAYAK TEPUNG BLJI DURIAN

a : Ryan Fahry Arrahman
: 1907230140

n Pembimbing : Chandra Amirsyah Putra Siregar S.T.,M.T

Hari / Tanggal	Kegiatan	Paraf
12/3/2023	perbaiki format	f.
15/4/2023	perbaiki bab I	f.
19/7/2023	perbaiki bab II Tambahkan konsep rancangan	f.
25/7/2023	ACC sampul	f.
7/9/2023	perbaiki bab III dan IV, V	f.
14/9/2023	perbaiki bab IV, V	f.
8/11-2023	perbaiki abstrak, bab IV ACC Sumbar	f. f.