

SKRIPSI

“RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK BAKSO”

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu

(S1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat



Disusun Oleh:

NOFRINALDI SAPUTRA

18.10.002.21201.048

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT

2022


HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK BAKSO

Disusun Oleh:

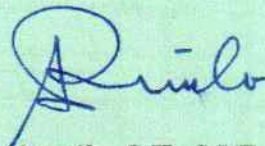
NOFRINALDI SAPUTRA
18.10.002.21201.048

Dosen Pembimbing I,



Muchlisin Abdin, S.T., M.T
NIDN:1009058002

Dosen Pembimbing II,



Armila, S.T., M.T
NIDN:1023068103

Dekan Fakultas Teknik
Um Sumatera Barat,

Ketua Program Studi
Teknik Mesin,



Masril, S.T., M.T
NIDN:1005057407

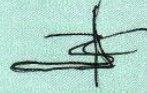


Rudi Kurdiawan Arief, S.T., M.T., PH.D
NIDN:1023068103

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini sudah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 31 Agustus 2022 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.



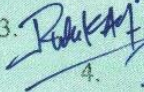

Bukittinggi, 31 Agustus 2022
Mahasiswa,



NOFRINALDI SAPUTRA
18.10.002.21201.048

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal

1. Muchlisinalahuddin, S.T., M.T.
2. Armila, S.T., M.T.
3. Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., PH.D
4. Riza Muharni, S.T., M.T.

1. 
2. 
3. 
4. 

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin


RUDI KURNIAWAN ARIEF, S.T., M.T., PH.D
NIDN. 10.2306.8103

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Nofrinaldi Saputra
Tempat dan tanggal Lahir : Bukittinggi, 20 November 1999
NIM : 181000221201048
Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, Agustus 2022
Yang membuat pernyataan,

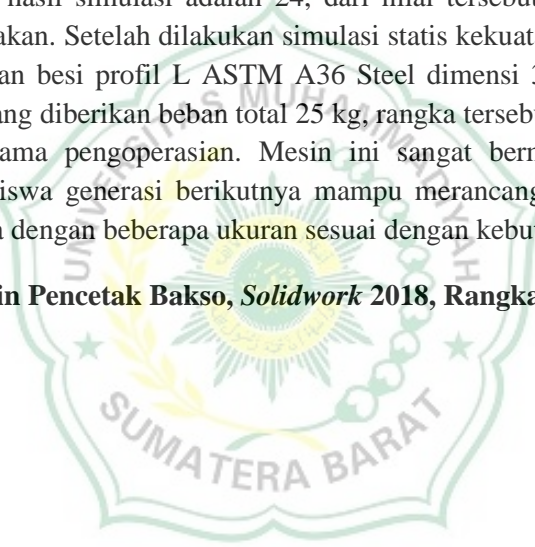


Nofrinaldi Saputra
181000221201048

Abstrak

Merancang mesin pencetak bakso yang memiliki dimensi lebih kecil dari yang telah ada dipasaran yang dapat dikembangkan dan lebih efisien dalam proses pembuatan bakso dengan harga yang lebih terjangkau. Meneliti dan mempelajari proses perancangan mesin pencetak bakso yang lebih kecil dan mudah untuk dioperasikan. Merancang mesin pencetak bakso, untuk mempermudah, mempercepat dan meminimalisir tenaga yang dikeluarkan dalam proses pencetakan bakso. Alat yang digunakan dalam pembuatan mesin pencetak bakso adalah mesin las, mesin bor, gerinda tangan, meteran, siku dan bahan yang digunakan berupa, motor listrik, *pulley*, sabuk (*belt*), roda gigi, bantalan, poros, besi profil L, besi lembaran galvanis dan baut. Simulasi kekuatan rangka menggunakan *Solidwork 2018* didapat nilai yang didapat dari simulasi *strees von mises* yang terjadi pada rangka yang dibebani adalah dengan tegangan maksimum sebesar 10.550.430,00 N/m² dan minimum sebesar 90.629 N/m² dengan *yield strength* sebesar 250.000.000,00 N/m². *Displacement* pada *simulation displacement* gambar diatas adalah dengan nilai maksimum 0,154 mm dan minimum sebesar 0,000 mm. Nilai *factor of safety* yang didapat dari hasil simulasi adalah 24, dari nilai tersebut maka rangka aman dan layak untuk digunakan. Setelah dilakukan simulasi statis kekuatan rangka mesin pencetak bakso menggunakan besi profil L ASTM A36 Steel dimensi 30 mm x 30 mm dengan ketebalan 3 mm yang diberikan beban total 25 kg, rangka tersebut mampu untuk menahan kinerja mesin selama pengoperasian. Mesin ini sangat bermanfaat dikemudian hari diharapkan mahasiswa generasi berikutnya mampu merancang mesin yang lebih kuat, murah dan tersedia dengan beberapa ukuran sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Kata Kunci: Mesin Pencetak Bakso, *Solidwork 2018*, Rangka



Abstract

Designing a meatball printing machine that has smaller dimensions than those on the market that can be developed and is more efficient in the process of making meatballs at a more affordable price. Researching and studying the process of designing a meatball printing machine that is smaller and easier to operate. Designing a meatball printing machine, to simplify, speed up and minimize the energy expended in the meatball printing process. The tools used in making the meatball printing machine are welding machines, drilling machines, hand grinders, meters, elbows and the materials used are electric motors, pulleys, belts, gears, bearings, shafts, L profile iron, galvanized sheet iron and bolts. Simulation of frame strength using Solidwork 2018 obtained the value obtained from the stress von mises simulation that occurs in the loaded frame with a maximum stress of 10,550,430.00 N/m² and a minimum of 90,629 N/m² with a yield strength of 250,000,000.00 N/m². Displacement in the simulation displacement image above is with a maximum value of 0.154 mm and a minimum of 0.000 mm. The value of the factor of safety obtained from the simulation results is 24, from that value the frame is safe and feasible to use. After a static simulation of the strength of the meatball printing machine frame using L ASTM A36 Steel, dimensions 30 mm x 30 mm with a thickness of 3 mm given a total load of 25 kg, the frame is able to withstand engine performance during operation. This machine is very useful in the future, it is hoped that the next generation of students will be able to design machines that are stronger, cheaper and available in several sizes according to the needs of the community.

Keywords: *Meatball Printing Machine, Solidwork 2018, Frame*



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orang tua, kakak, dan adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang.
2. Bapak Masril, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
3. Bapak Hariyadi, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat.
4. Bapak Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
5. Bapak Muchlisinalahuddin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Muchlisinalahuddin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
7. Ibu Armila, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat.
9. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa teknik mesin.

Bukittinggi, 24 Agustus 2022

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR NOTASI	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	2

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Motor Listrik.....	3
2.2. <i>Pulley</i>	4
2.3. Sabuk (<i>Belt</i>)	4
2.4. Poros	5
2.5. Blok Bantalan (<i>Pillow Block Unit</i>)	5
2.6. Roda Gigi.....	6
2.7. Material Alat Pencetak Bakso	7
2.8. Sistem Penyambungan dan Pasak pada Mesin Pencetak Bakso	8

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Perancangan	10
3.2. Desain Mesin Pencetak Bakso.....	11
3.3. Alat dan Bahan	15
3.4. Proses Pembuatan dan Perakitan	18

BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	
4.1.	Data.....	23
4.2.	Analisa	28
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan	34
5.2.	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
Tabel 4.1.	Spesifikasi rangka mesin pencetak bakso.....	22
Tabel 4.2.	Data hasil simulasi statis rangka mesin pencetak bakso menggunakan <i>Solidwork</i> 2018	31



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
Tabel 4.3. Motor listrik.....	3
Tabel 4.4. <i>Pulley</i>	4
Tabel 4.5. Sabuk (<i>Belt</i>).....	4
Tabel 4.6. Poros spindel	5
Tabel 4.7. Blok bantalan.....	6
Tabel 4.8. Roda gigi lurus	7
Tabel 4.9. Besi profil L.....	7
Tabel 4.10. Baja lembaran galvanis.....	8
Tabel 4.11. Pengelasan	9
Tabel 4.12. Baut.....	9
Gambar 3.1. Diagram alir perancangan.....	10
Gambar 3.2. Desain mesin pencetak bakso tampak depan.....	11
Gambar 3.3. Desain mesin pencetak bakso tampak samping.....	12
Gambar 3.4. Desain mesin pencetak bakso tampak atas.....	13
Gambar 3.5. Bagian-bagian mesin pencetak bakso.....	14
Gambar 3.6. Mesin las listrik (a), kawat las (b)	15
Gambar 3.7. Mesin gerinda.....	15
Gambar 3.8. Mesin bor.....	16
Gambar 3.9. Meteran (a), penggaris siku (b)	16
Gambar 3.10. Kunci set.....	17
Gambar 3.11. Motor listrik (a), <i>pulley</i> (b), <i>belt</i> (c), blok bantalan (d), poros (e), besi profil L (f), besi lembaran galvanis (g) dan baut (h) ..	17
Gambar 3.12. Pengukuran material rangka	18
Gambar 3.13. Pemotongan material rangka	18
Gambar 3.14. Proses pengelasan rangka	19
Gambar 3.15. Proses pengeboran	19
Gambar 3.16. Proses pengecatan rangka.....	20
Gambar 3.17. Proses pengelasan <i>screw</i>	20
Gambar 3.18. Proses <i>finishing</i>	21

Gambar 3.19. Alat pencetak bakso yang telah dirakit.....	22
Gambar 4.1. Rangka mesin pencetak bakso.....	23
Gambar 4.2. Perancangan model 3D rangka mesin pencetak bakso menggunakan <i>software Solidwork 2018</i>	24
Gambar 4.3. Rangka mesin pencetak bakso yang disimulasikan.....	25
Gambar 4.4. Melakukan input material ASTM A36.....	25
Gambar 4.5. Melakukan input area <i>fixed geometry</i> pada rangka	26
Gambar 4.6. Pemberian beban pada bagian rangka	26
Gambar 4.7. Melakukan <i>mesh</i>	27
Gambar 4.8. Menjalankan simulasi.....	27
Gambar 4.9. Hasil <i>run</i> simulasi gaya	28
Gambar 4.10. Hasil <i>simulation stress von misses</i>	28
Gambar 4.11. Hasil <i>simulation displacement (resultant displacement)</i>	29
Gambar 4.12. Hasil <i>simulation factor of safety</i>	30
Gambar 4.13. Bagian-bagian rangka yang dihitung dengan rumus	31



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bakso merupakan suatu produk olahan daging yang paling digemari masyarakat Indonesia disajikan dalam keadaan panas dan mempunyai nilai gizi yang tinggi dari protein hewani yang bermanfaat untuk kesehatan. Bahan baku bakso adalah daging, bahan pengisi, bahan pengikat, dan bahan-bahan tambahan lainnya. Jenis daging yang biasa digunakan adalah daging sapi, meskipun dapat juga digunakan daging ayam, daging kelinci atau daging dari hewan ternak yang lain [1].

Dalam pembuatan bakso diawali dengan menggiling daging. Kemudian dilakukan proses pencetakan dan perebusan. Pada proses pencetakan umumnya pembuat bakso masih mencetak dengan cara manual. Kelemahan proses pencetakan bakso secara manual ini memakan waktu dan tenaga yang banyak.

Salah satu cara mengatasi masalah di atas dengan menggunakan mesin pencetak bakso. Kelebihan menggunakan mesin bisa meningkatkan efisiensi waktu dan kebersihannya [2].

Mesin pencetak bakso yang sudah tersedia dipasaran memiliki dimensi yang besar dan harga yang relatif mahal, sehingga pelaku usaha bakso rumahan atau UMKM sulit untuk menjangkaunya.

Permasalahan di atas maka penulis memberikan sebuah inovasi untuk merancang mesin pencetak bakso yang memiliki dimensi lebih kecil dari yang telah ada dipasaran yang dapat dikembangkan dan lebih efisien dalam proses pembuatan bakso dengan harga yang lebih terjangkau.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Meneliti dan mempelajari proses perancangan mesin pencetak bakso yang lebih kecil dan mudah untuk dioperasikan.

1.2.2 Tujuan

Tujuan dari rancangan ini adalah merancang mesin pencetak bakso, untuk mempermudah, mempercepat dan meminimalisir tenaga yang dikeluarkan dalam proses pencetakan bakso.

1.3 Batasan Masalah

Melihat tujuan di atas, maka penulis memfokuskan untuk merancang mesin pencetak bakso yang nantinya akan digunakan dan dipasarkan kepada pelaku Usaha Kecil Menengah (UKM).

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam pemahaman mengenai isi laporan tugas akhir, maka laporan ini di susun dengan sistematika berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan di jelaskan hal-hal yang menjadi latar belakang penulisan, maksud dan tujuan penulisan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas tentang dasar teori mesin pencetak bakso, cara kerja mesin pencetak bakso dan teori-teori pendukung perancangan mesin pencetak bakso.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan di bahas tentang diagram alir dalam proses rancang bangun mesin pencetak bakso.

BAB IV DATA DAN ANALISA

Pada bab ini berisikan data pengujian mesin pencetak bakso.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan dan saran yang telah di bahas lebih lanjut dalam penulisan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Motor Listrik

Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetik, yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik yang dihasilkan dapat digunakan untuk memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan dan lain sebagainya. Motor listrik terbagi menjadi dua jenis, yaitu motor listrik arus searah (DC) dan motor listrik arus bolak balik (AC).



Gambar 2.1. Motor listrik

Motor listrik yang digunakan pada perancangan alat ini adalah motor AC. Motor AC (*alternating current*) dapat bekerja dalam hubungan dengan tegangan sumber AC, sehingga konstruksi dari motor AC juga berbeda pada gulungan rotor maupun statornya. Pada kumparan statornya dibuat hanya satu fasa yang digulung sedemikian rupa, sehingga apabila dialiri dengan arus listrik akan membentuk kutub-kutub yang berpasangan. Sedangkan untuk rotornya digunakan rotor sangkar, yang apabila motor AC diberikan suatu sumber tegangan DC maka motor tidak akan dapat bekerja sebagaimana mestinya. Motor listrik AC yang digunakan berdaya 1 HP dengan putaran maksimum 2850 rpm. Kelebihan motor listrik berdaya 1 HP adalah

Kelebihan:

1. Mempunyai konstruksi yang sederhana.
2. Menghasilkan putran yang konstan.
3. Perawatan yang mudah.

2.2 Pulley

Puli atau *pulley* adalah suatu elemen mesin yang digunakan untuk meneruskan putaran dari suatu poros ke poros yang lain sehingga terjadi perubahan energi. Adapun fungsi lain dari *pulley* adalah untuk menghantarkan daya. Bahan pembuatan *pulley* yang sering digunakan adalah besi, baja, aluminium dan kayu.



Gambar 2.2. Pulley

Rasio transmisi pada *pulley* adalah perbandingan antara kecepatan *pulley* penggerak dengan *pulley* yang digerakkan atau perbandingan diameter *pulley* yang digerakkan dengan diameter *pulley* penggerak.

2.3 Sabuk (Belt)

Sabuk adalah salah satu penghubung dari suatu transmisi putar di mana menghubungkan puli penggerak ke puli kedua dengan tujuan memindahkan daya. Cara kerja sabuk adalah puli penggerak membawa sabuk bergerak, sabuk akan menggerakkan puli kedua yang digerakkan lewat gesekan antara sabuk dan puli penggerak. Gesekan ini ditimbulkan oleh gaya yang bekerja dalam kedua bagian puli. Sabuk terdiri dari beberapa jenis yaitu sabuk datar (*flat belt*), sabuk v (*v-belt*) dan sabuk gigi (*timing belt*).



Gambar 2.3. Sabuk v (*v-belt*)

Sabuk yang digunakan pada perancangan mesin ini adalah sabuk v (*v-belt*). Sabuk v (*v-belt*) adalah sabuk yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari suatu puli dengan permukaan puli memiliki alur berbentuk trapesium. Sabuk ini memiliki kawat baja sebagai tubuh sabuk penarik. Sabuk ini mempunyai keuntungan berupa ketenangan sempurna dan dapat meredam getaran.

2.4 Poros

Poros adalah salah satu bagian terpenting dari sebuah mesin. Poros merupakan salah satu bagian elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu, meneruskan putaran dan daya. Hampir semua mesin meneruskan daya dan putaran menggunakan poros. Poros dibagi menjadi tiga jenis yaitu poros spindel, poros gandar dan poros transmisi.



Gambar 2.4 Poros spindel

Poros yang digunakan pada perancangan ini adalah poros spindel. Poros spindel merupakan poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama pada mesin perkakas dimana beban utamanya berupa beban puntir. Syarat yang harus dipenuhi untuk poros ini adalah bentuk serta ukurannya harus teliti dan deformasinya harus kecil.

2.5 Blok Bantalan (*Pillow Block Unit*)

Pillow block adalah sebuah alas yang digunakan untuk mendukung kerja poros dengan bantuan dari bantalan (bearing) yang sesuai dan beragam aksesoris. Material kerangka mesin untuk *pillow block* biasanya terbuat dari cor baja. Dalam pembuatan alat ini menggunakan blok bantalan (UCP 204). Tipe-tipe *pillow block*:

1. UCP (*Pillow Block Unit*)
2. UCF (*Flange Unit With 4Bolts*)
3. UCFL (*Flange Unit With 2 Bolts*)
4. UCFC (*Piloted Round Flange Unit*)
5. UCT (*Take UP Unit*)



Gambar 2.5. Blok bantalan

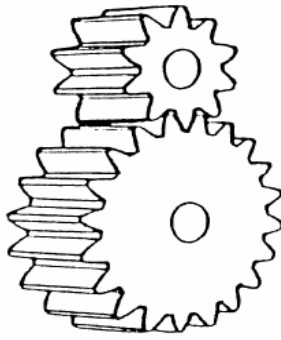
2.6 Roda Gigi

Roda gigi digunakan untuk mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat. Roda gigi memiliki gigi di sekelilingnya, sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi-gigi kedua roda yang saling bersinggungan. Roda gigi sering digunakan karena dapat meneruskan putaran dan daya yang lebih bervariasi. Macam-macam roda gigi:

1. Roda gigi lurus
2. Roda gigi luar dan roda gigi dalam
3. Roda gigi *heliks*
4. Roda gigi *heliks* ganda
5. Roda gigi kerucut

1. Roda gigi lurus

Rodagigi lurus (*spur gear*) digunakan untuk poros yang sejajar atau paralel. Dibandingkan dengan jenis roda gigi yang lain rodagigi lurus ini paling mudah dalam proses pengerjaannya (*machining*), sehingga harganya lebih murah. Roda gigi lurus ini cocok digunakan pada sistim transmisi yang gaya kelilingnya besar, karena tidak menimbulkan gaya aksial. Spesifikasi roda gigi lurus ini adalah St 42.



Gambar 2.6. Roda gigi lurus

2.7 Material Alat Pencetak Bakso

2.7.1 Material Rangka

Secara umum baja karbon ASTM A36 *steel carbon* mengandung 0,05% – 0,30% *carbon* dimana dibutuhkan kemurnian baja dengan *carbon* rendah sehingga mudah ditempa dan mudah diproses. Dimana penggunaa *carbon* 0,05% – 0,20% di peruntukan untuk pembuatan *automobile bodies*, *buildings* (bagunan), *pipes*, *chains* (rantai), *rivets* (paku keling), *screws* (sekrup), *nails* (paku). Sedangkan *carbon* 0,20% – 0,30% digunakan untuk pembuatan *gears* (roda gigi), *shafts* (poros), *bolts* (baut), *forgings* (penempaan), *bridges* (jembatan).



Gambar 2.7 Besi profil L

2.7.2 Material Penampung Adonan

Besi lembaran galvanis ASTM A653 adalah besi berlapis seng (*Zn-Fe alloy*) yang diproses menjadi halus dan merata. Besi lembaran galavanis memiliki ketahanan karat yang baik dan cenderung memiliki warna abu-abu putih yang mengkilat.



Gambar 2.8. Besi lembaran galvanis

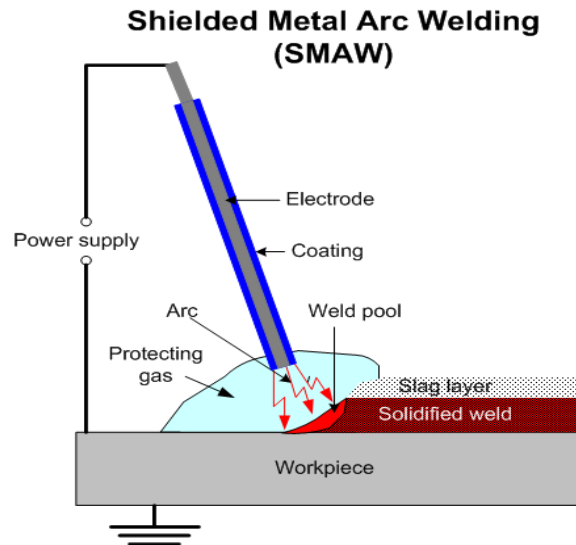
2.8 Sistem Penyambungan Dan Pasak Pada Mesin Pencetak Bakso

2.8.1 Pengelasan

Pengelasan adalah proses penyambungan dua bagian logam dengan cara melelehkan kedua ujung bagian logam yang disambung, serta dengan atau tanpa logam pengisi, kemudian didinginkan secara bersama. Sambungan las termasuk klasifikasi sambungan tetap, karena sambungan ini tidak dapat dibongkar pasang tanpa merusak material penyambung dan material yang disambung (logam induk). Saat ini sambungan las banyak diaplikasikan sebagai proses alternatif dalam pembentukan komponen mesin yang biasanya dibentuk dengan proses pengecoran. Hal ini dilakukan dengan tujuan menurunkan biaya produksi komponen mesin tersebut. Komponen yang disambung dengan proses pengelasan, setelah diberi perlakuan panas, biasanya memiliki kekuatan yang tinggi pada bagian sambungannya. Hal itu merupakan salah satu keunggulan pengelasan pada komponen mesin yang bergerak atau peralatan transportasi. Berikut ini Jenis-jenis las:

1. *Submerged Arc Welding (SAW)*
2. *Shield Metal Arc Welding (SMAW)*
3. *Gas Metal Arc Welding (GMAW)*
4. *Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)*

Dalam pembuatan alat ini menggunakan sistem pengelasan *Shield Metal Arc Welding (SMAW)*. Sebuah proses penyambungan logam yang menggunakan energi panas untuk mencairkan benda kerja dan elektroda (bahan pengisi). Energi panas pada proses pengelasan SMAW dihasilkan karena adanya lompatan ion (katoda dan anoda) listrik yang terjadi pada ujung elektroda dan permukaan material.



Gambar 2.9. Pengelasan

2.8.2 Baut

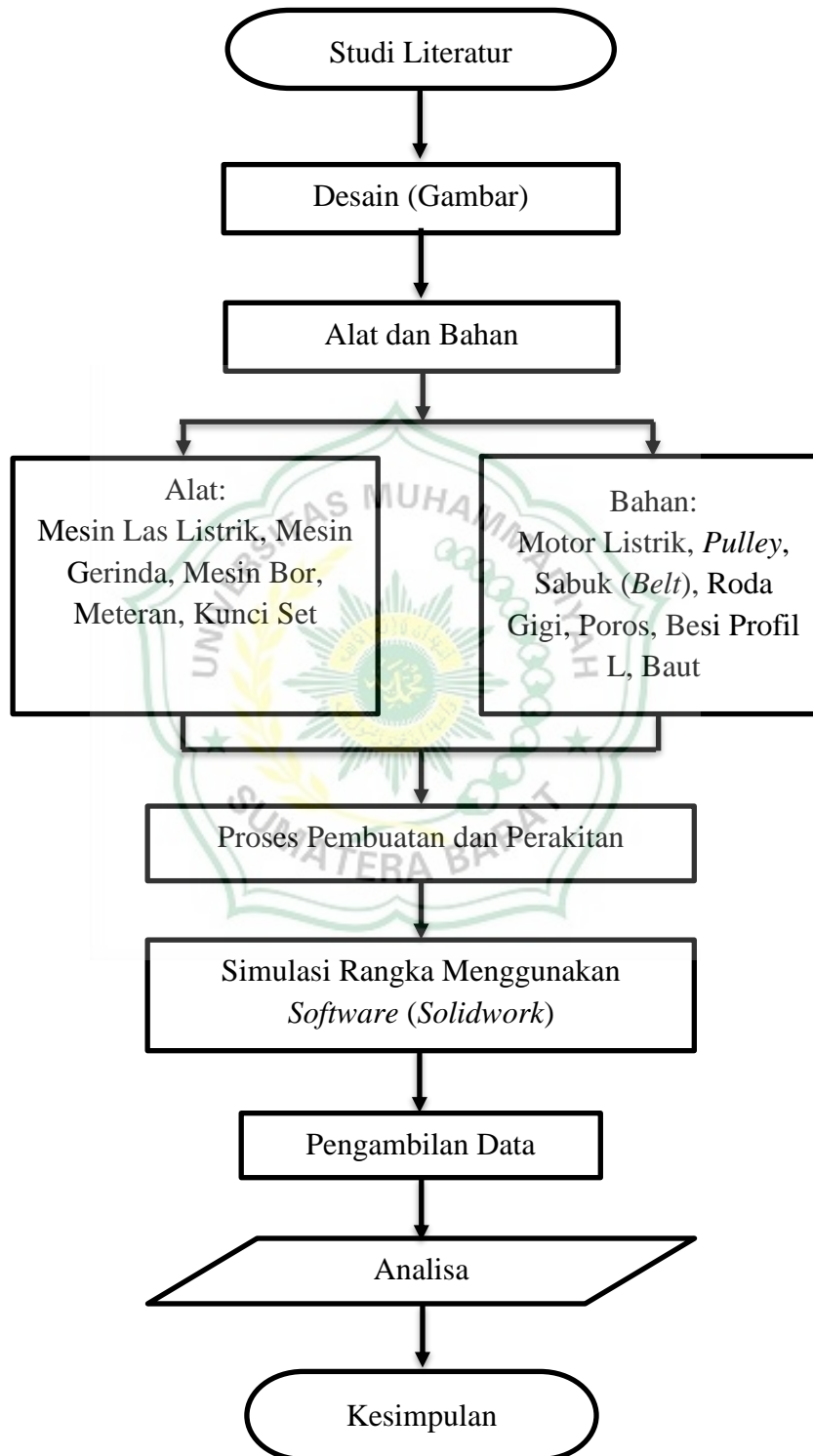
Baut atau sekrup adalah suatu batang atau tabung dengan alur heliks pada permukaannya. Penggunaan utamanya adalah sebagai pengikat (*fastener*) untuk menahan dua objek bersama, dan sebagai pesawat sederhana untuk mengubah torsi (*torque*) menjadi gaya linear. Baut juga didefinisikan sebagai bidang miring yang membungkus suatu batang.



Gambar 2.10. Baut

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

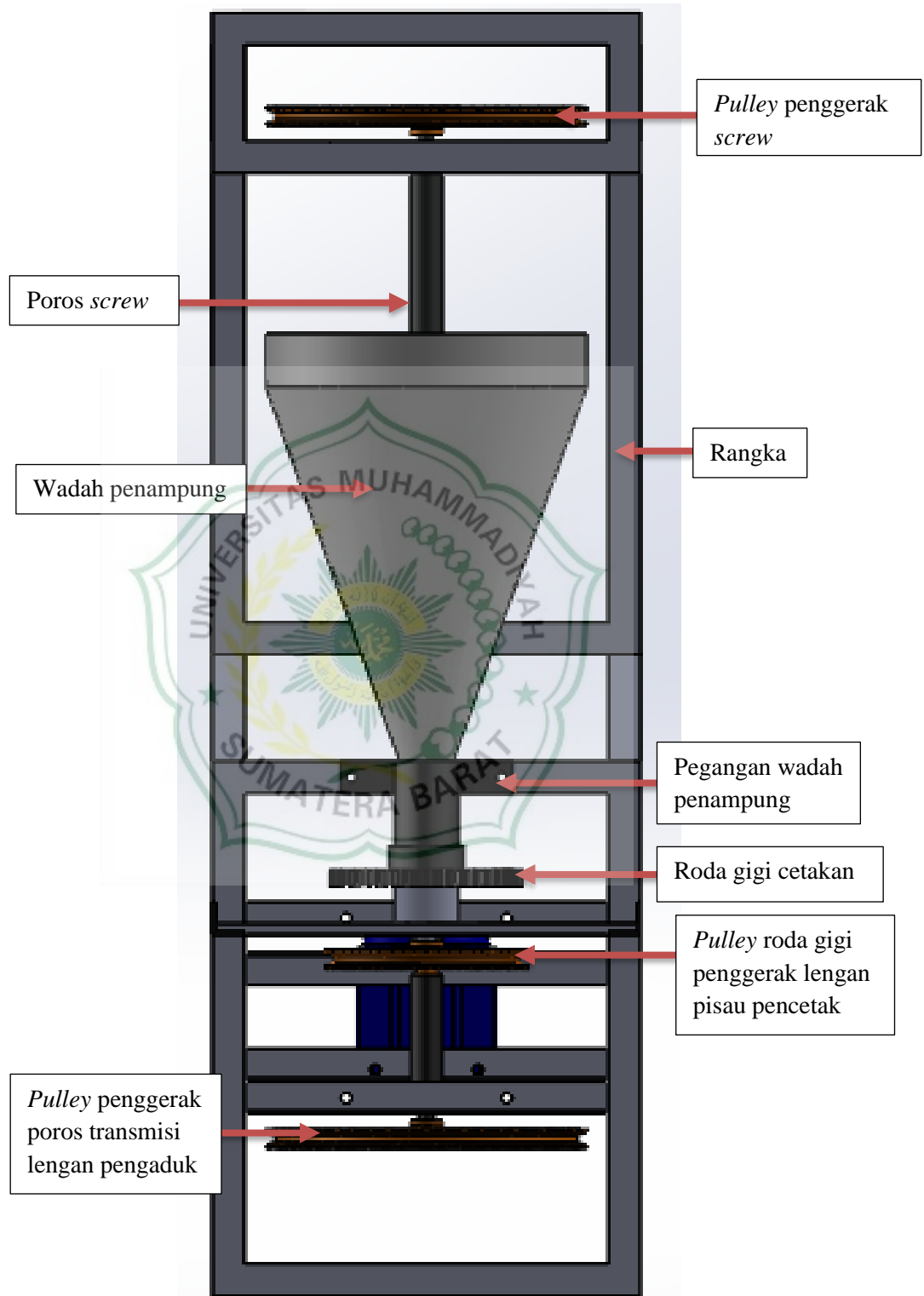
3.1 Diagram Alir Perancangan



Gambar 3.1 Diagram alir perancangan

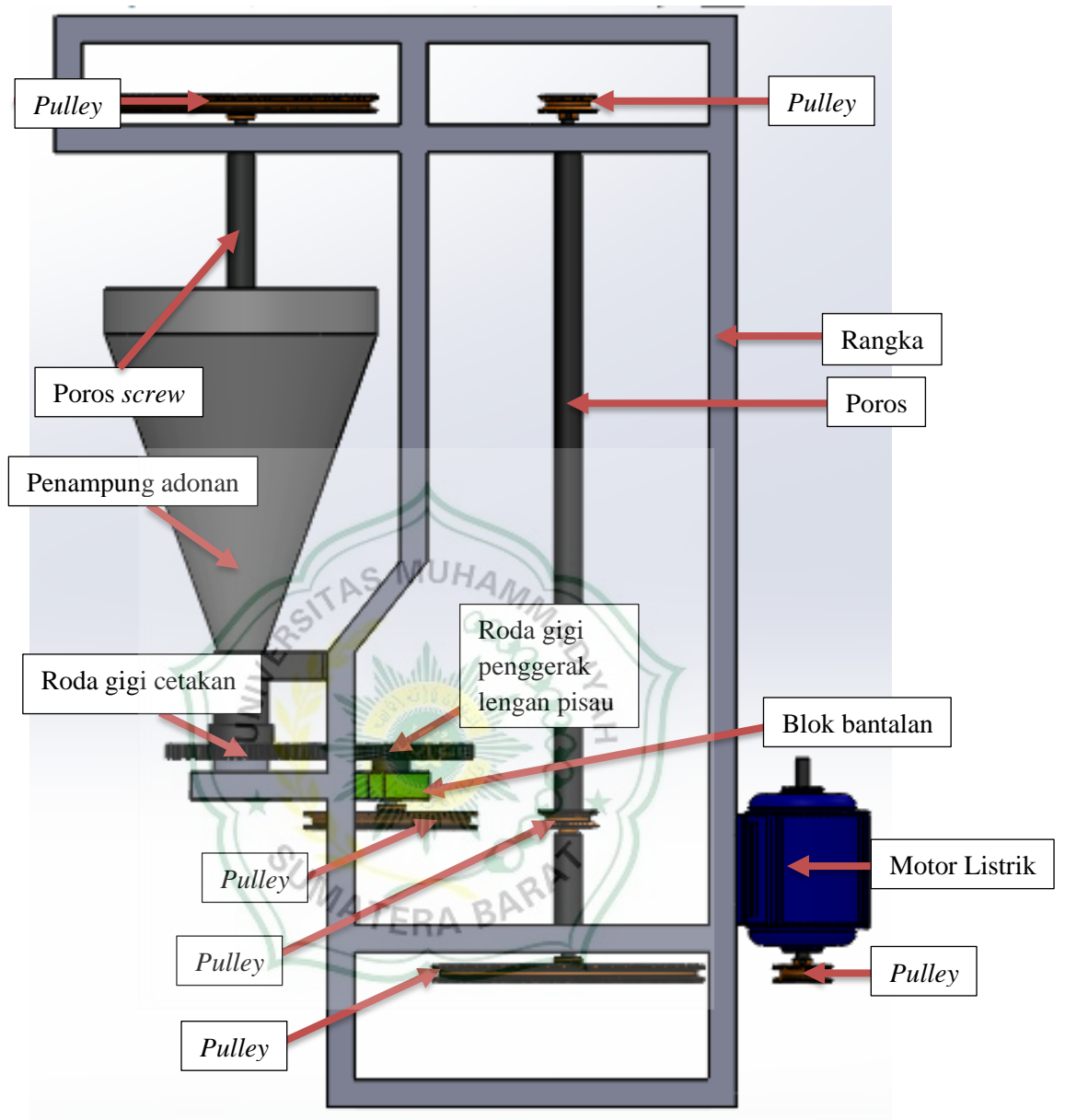
3.2 Desain Mesin Pencetak Bakso

3.2.1 Desain Mesin Pencetak Bakso Tampak Depan



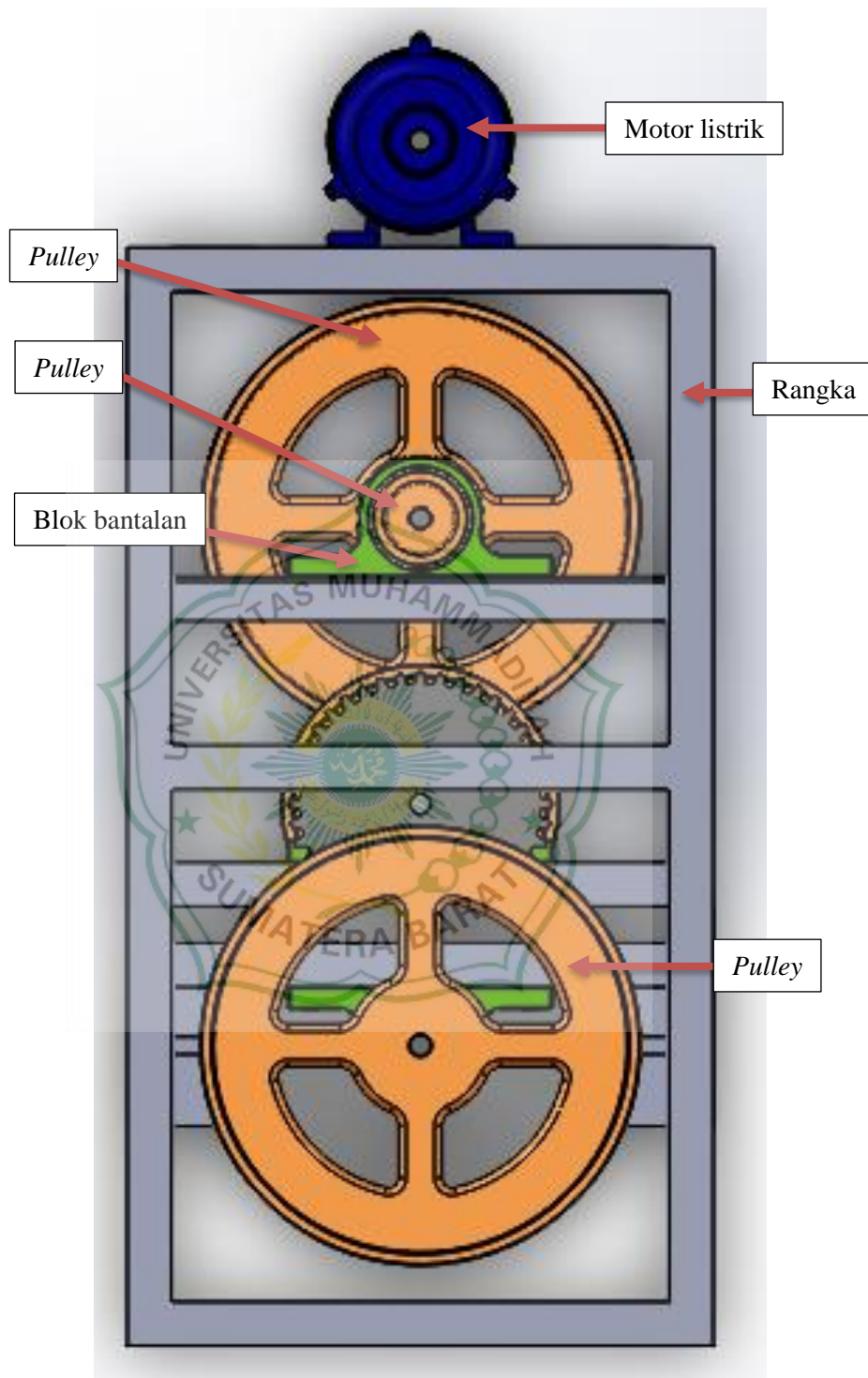
Gambar 3.2 Desain mesin pencetak bakso tampak depan

3.2.2 Desain Mesin Pencetak Bakso Tampak Samping



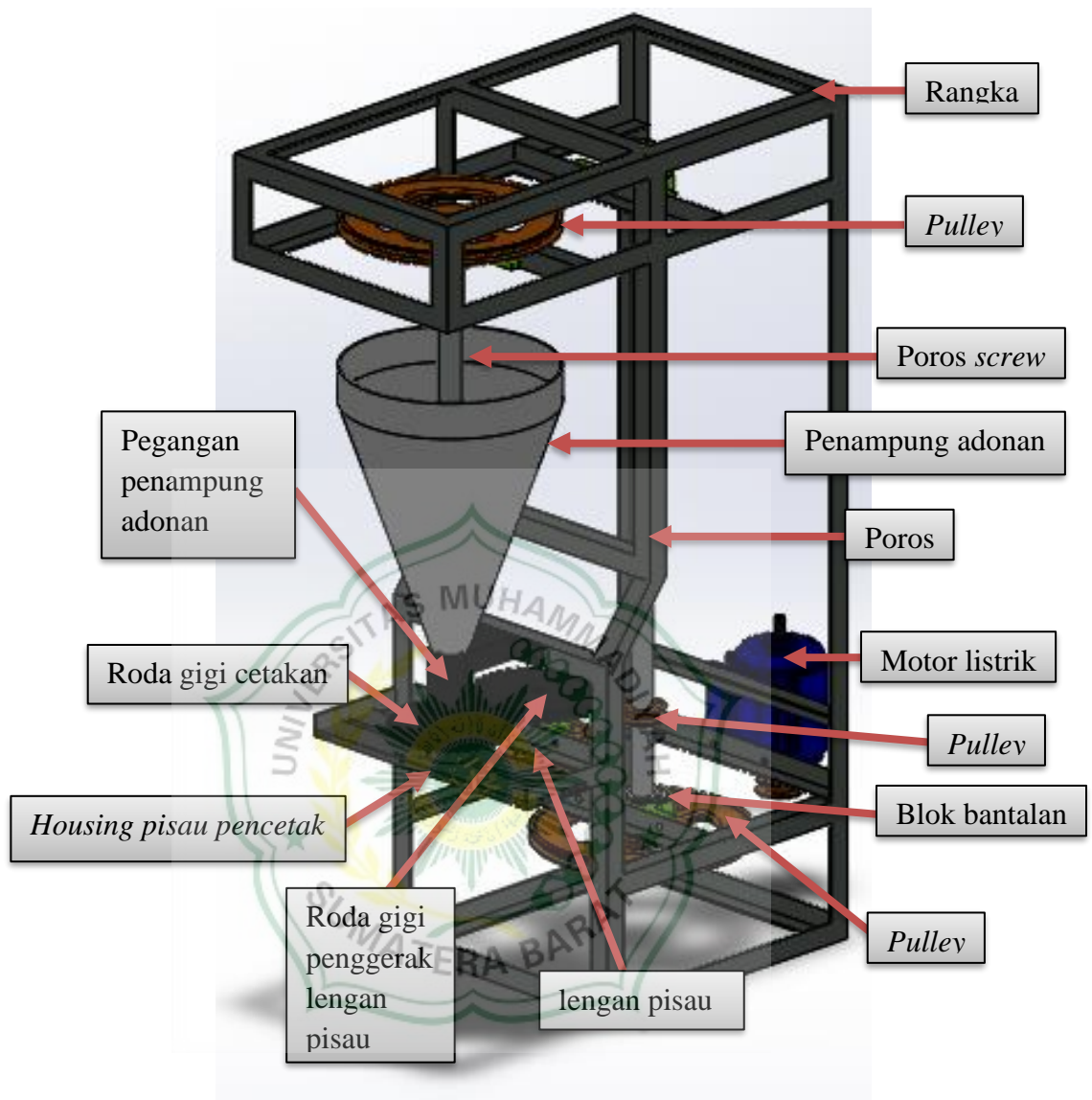
Gambar 3.3 Desain mesin pencetak bakso tampak samping

3.2.3 Desain Mesin Pencetak Bakso Tampak Atas



Gambar 3.4 Desain mesin pencetak bakso tampak atas

3.2.4 Bagian-Bagian Mesin Pencetak Bakso



Gambar 3.5 Bagian-bagian mesin pencetak bakso

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

1. Mesin las dan kawat las

Mesin las merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menyambung sebuah logam. Pengelasan (*welding*) adalah sebuah proses pengerjaan penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dengan logam pengisi menjadi satu.



Gambar 3.6 Mesin las listrik (a), kawat las (b)

Kegunaan mesin las dan kawat las pada proses pembuatan alat pencetak bakso ini adalah sebagai alat untuk menyambungkan atau menyatukan rangka alat pencetak bakso yang telah dipotong sesuai kebutuhan.

2. Mesin gerinda

Mesin gerinda adalah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong benda kerja dengan tujuan tertentu.



Gambar 3.7. Mesin gerinda

Kegunaan mesin gerinda pada proses pembuatan mesin pencetak bakso ini adalah untuk memotong besi yang akan digunakan sebagai rangka utama mesin pencetak bakso.

3. Mesin bor

Mesin bor adalah suatu jenis mesin yang gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan).



Gambar 3.8. Mesin bor

Kegunaan mesin bor pada proses pembuatan mesin pencetak bakso ini adalah untuk melubangi rangka mesin pencetak bakso. Rangka mesin pencetak bakso dilubangi sebagai jalur pembautan saat proses perakitan komponen-komponen mesin pencetak bakso.

4. Alat ukur

Meter dan penggaris siku adalah alat yang berfungsi untuk mengukur panjang dari suatu benda, pada proses pembuatan alat meteran digunakan untuk mengukur dimensi *frame* yang akan dirancang, sedangkan penggaris siku digunakan untuk mengukur sudut 90° pada saat pengelasan rangka alat.



(a)



(b)

Gambar 3.9. Meteran (a), penggaris siku (b)

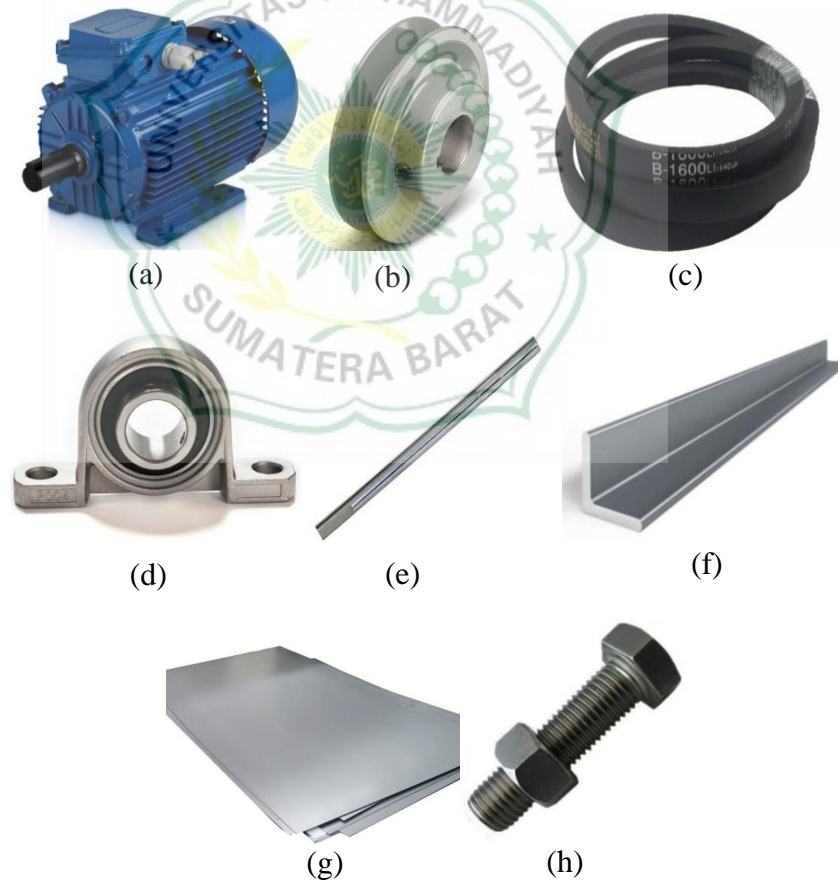
5. Kunci Set

Kunci set ini berfungsi untuk mengencangkan dan mengendurkan mur maupun baut yang ada di dalam komponen mesin yang dirancang.



Gambar 3.10. Kunci set

3.3.2 Bahan



Gambar 3.11. Motor listrik (a), *pulley* (b), *belt* (c), blok bantalan (d), poros (e), besi profil L (f), besi lembaran galvanis (g) dan baut (h)

3.4 Proses Pembuatan dan Perakitan

3.4.1 Proses Pembuatan Rangka

1. Pengukuran bahan

Pengukuran bahan dalam pembuatan mesin pencetak bakso ini dilakukan agar ukuran bahan sesuai dengan gambar perancangan, pengukuran ini menggunakan meteran dan kapur.



Gambar 3.12. Pengukuran material rangka

2. Pemotongan Bahan

Baja profil dipotong sesuai dengan ukuran pada gambar perancangan menggunakan mesin gerinda tangan dengan mata potong.



Gambar 3.13. Pemotongan material rangka

3. Pengelasan

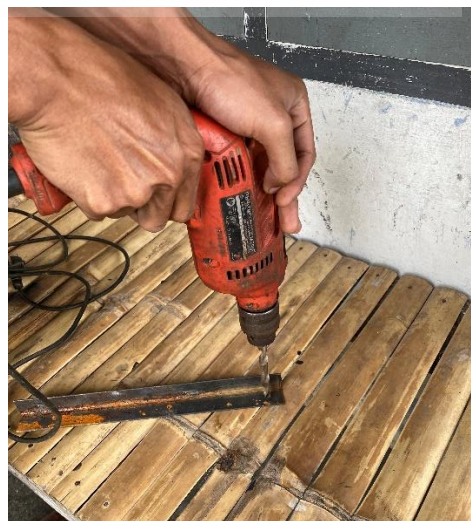
Setelah pemotongan bahan, selanjutnya dilakukan pengelasan pada bagian yang telah di potong sesuai ukuran untuk meyambung baja profil dengan baja profil lainnya. Pengelasan ini menggunakan las listrik Lakoni 900 Watt dengan 100 amper menggunakan elektroda NK-68 ukuran 2,6 mm.



Gambar 3.14. Proses pengelasan rangka

4. Pengeboran

Setelah proses pengelasan dilakukan selanjutnya dilakukan proses pengeboran untuk pembuatan lubang baut pengikat bantalan, pengikat motor listrik dan pegangan penampung adonan.



Gambar 3.15. Proses pengeboran

5. Pengecatan

Selanjutnya dilakukan proses pengecatan rangka yang bertujuan untuk melindungi rangka dari korosi.



Gambar 3.16 Proses pengecatan rangka

3.4.2 Proses Pembuatan *Screw*

1. Pengukuran dan pemotongan bahan

Poros dan baja lembaran yang sudah diukur (berbentuk melingkar) sesuai dengan kebutuhan selanjutnya dipotong menggunakan gerinda.

2. Pengelasan

Baja lembaran yang telah dipotong kemudian dihubungkan pada poros. Baja lembaran kemudian ditarik sehingga membentuk spiral, kemudian dilakukan pengelasan antara sisi baja lembaran dengan permukaan poros.



Gambar 3.17. Proses pengelasan *screw*

3. *Finishing*

Setelah proses pengelasan selesai dilakukan, kemudian dilakukan proses pengamplasan dan pengecatan.



Gambar 3.18. Proses *finishing*

3.4.3 Proses Perakitan

Setelah melalui beberapa tahap pada proses pembuatan, selanjutnya dilakukan proses perakitan yang dimulai dari:

1. Pemasangan bantalan pada rangka mesin pencetak bakso
2. Pemasangan *pulley* pada poros
3. Pemasangan poros pada bantalan
4. Pemasangan *pulley* pada motor listrik dan pemasangan motor listrik pada rangka mesin pencetak bakso.
5. Pemasangan roda gigi penggerak lengan pisau pencetak bakso pada poros.
6. Pemasangan lengan pisau penggerak pada rangka mesin pencetak bakso.
7. Pemasanganudukan wadah adonan bakso.
8. Pemasangan wadah adonan bakso.
9. Pemasangan roda gigi pencetak bakso.
10. Pemasangan pisau pencetak padaudukan pisau pencetak.
11. Pemasanganudukan pisau pencetak.
12. Pemasangan *screw* pengaduk adonan bakso.
13. Pemasangan penutup atau bodi mesin pencetak bakso.



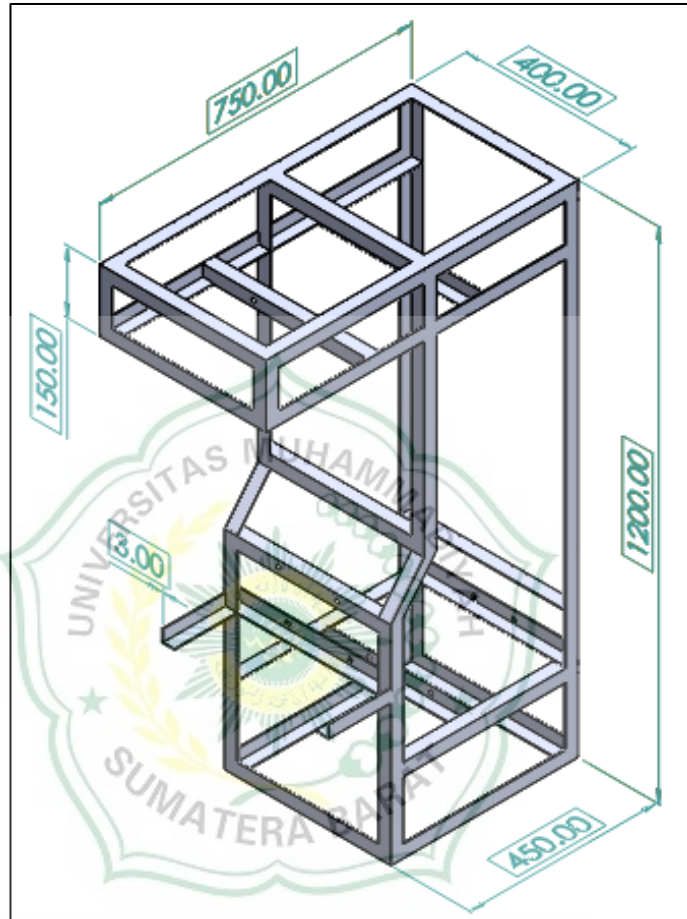
Gambar 3.17 Alat pencetak bakso yang telah dirakit



BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1 Data

4.1.1 Rangka Mesin Pencetak Bakso



Gambar 4.1. Rangka mesin pencetak bakso

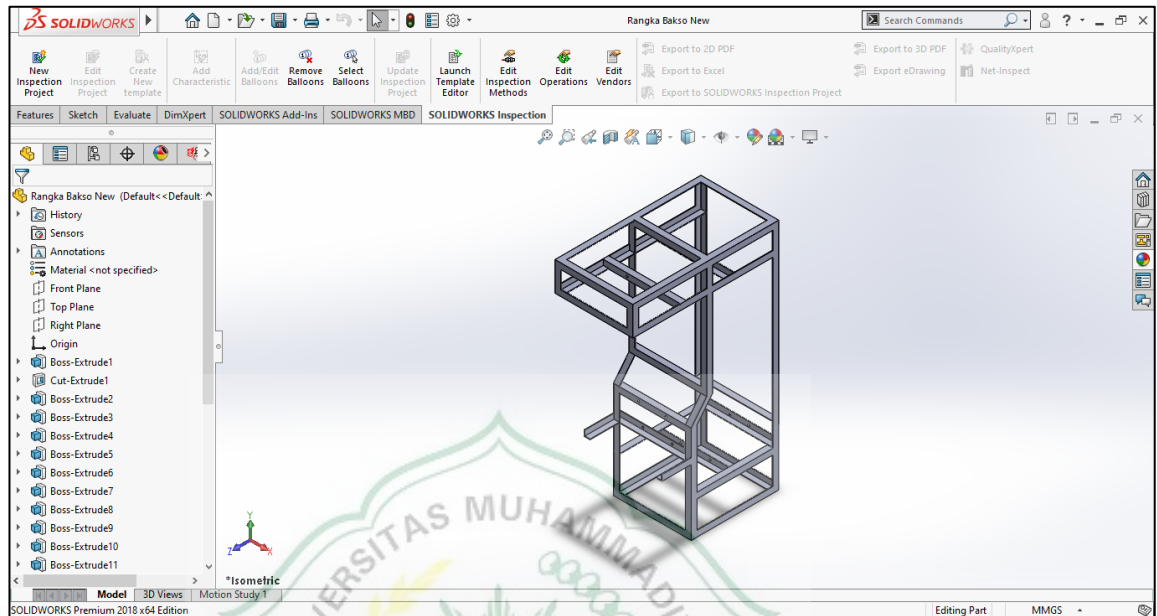
Rangka mesin mesin pencetak bakso yang akan disimulasikan menggunakan besi profil L dengan ukuran 30 mm x 30 mm dengan ketebalan 3 mm. Berikut spesifikasi ukuran rangka pada tabel dibawah:

Tabel 4.1. Spesifikasi rangka mesin pencetak bakso

Nama	Dimensi (WxLxH)(mm)
Rangka mesin pencetak bakso	450x400x1200

4.1.2 Perancangan Rangka

Melakukan perancangan model rangka mesin pencetak bakso menggunakan aplikasi *Solidworks 2018*. Memasukan data pengukuran rangka sesuai model rangka yang telah dirancang.



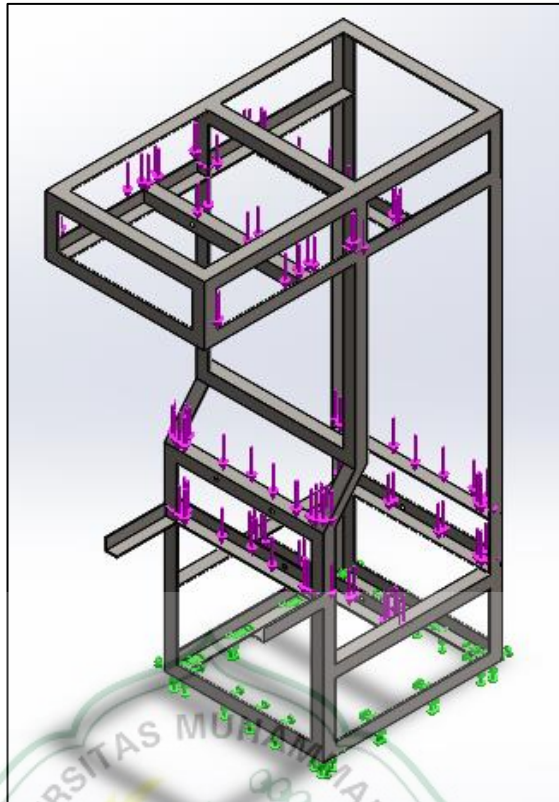
Gambar 4.2. Perancangan model 3D rangka mesin pencetak bakso menggunakan *Solidworks 2018*

4.1.3 Simulasi Rangka

Setelah dilakukan perancangan model selanjutnya dilakukan simulasi pada rangka. Material yang diinputkan *ASTM A36 Steel* dan pembebanan akan dilakukan pada bagian rangka.

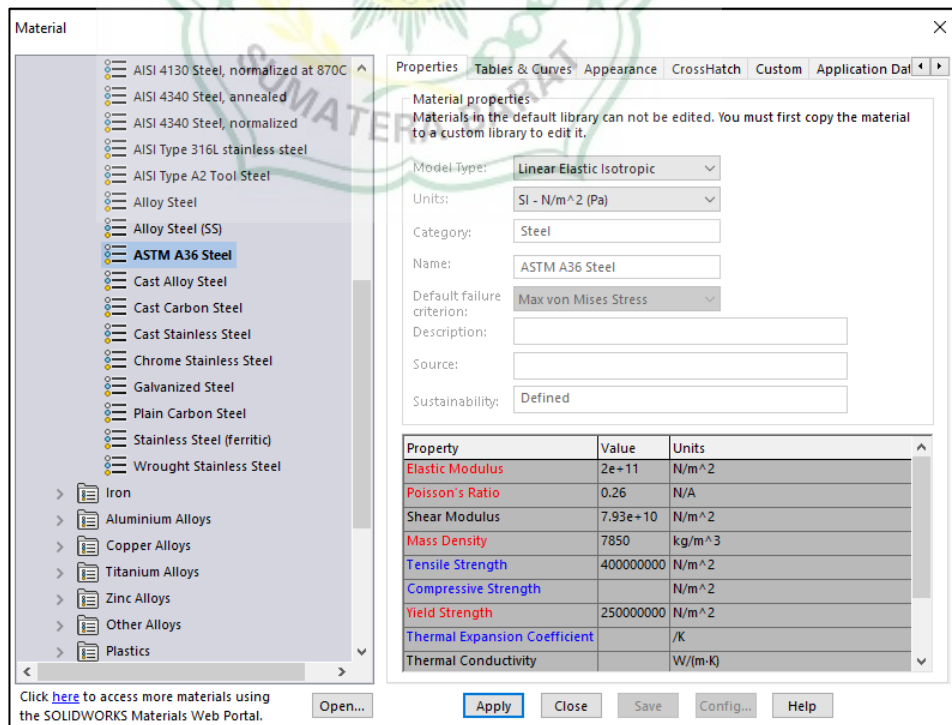
Berikut langkah-langkah melakukan simulasi pada rangka mesin pencetak bakso menggunakan *Solidworks 2018*:

1. Pilih *Simulation* – klik pilihan dari *Study Advisor* – lalu klik *New Study*.
2. Klik kolom *static* lalu klik ok.



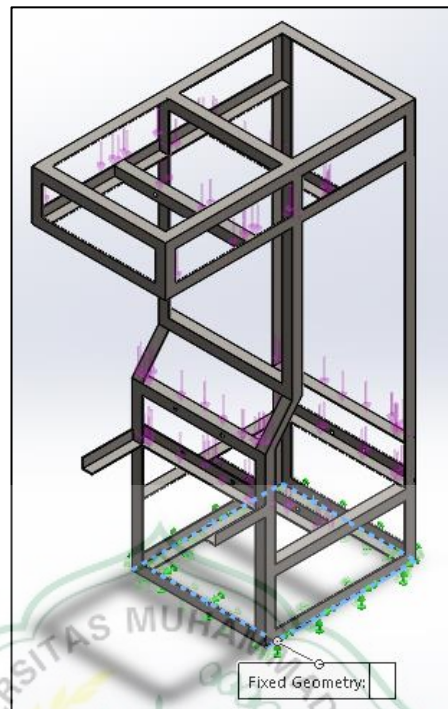
Gambar 4.3. Rangka mesin pencetak bakso yang disimulasikan

3. Melakukan input material pada rangka.



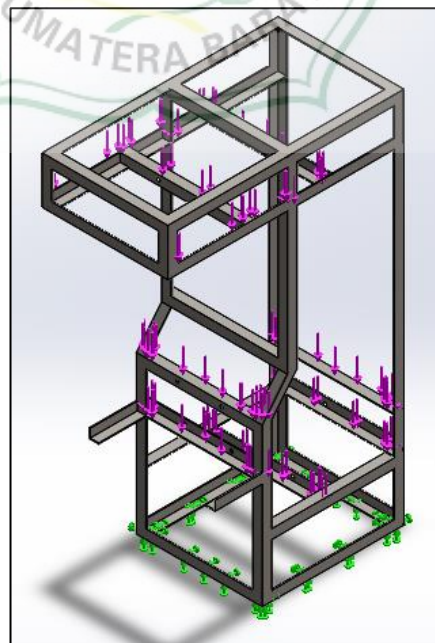
Gambar 4.4. Melakukan input material ASTM A36

- Melakukan input area *fixed geometry* dengan cara pilih ikon *Fixtures Advisor* dan pilih *Fixed Geometry*.



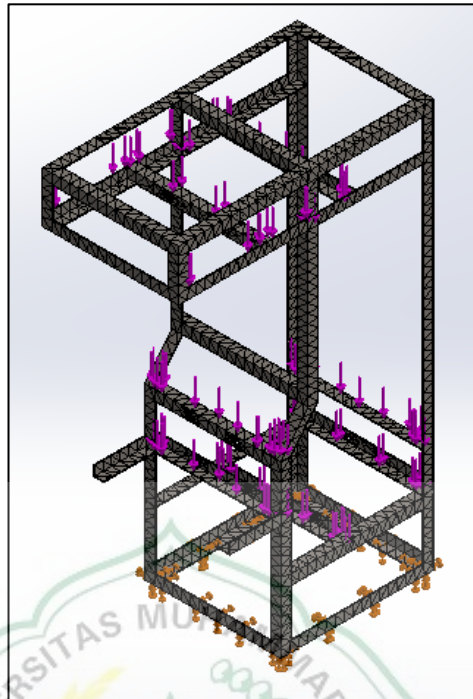
Gambar 4.5. Melakukan input area *fixed geometry* pada rangka

- Pemberian beban pada rangka dengan cara pilih ikon *External Loads Advisor* dan pilih ikon *Force*.



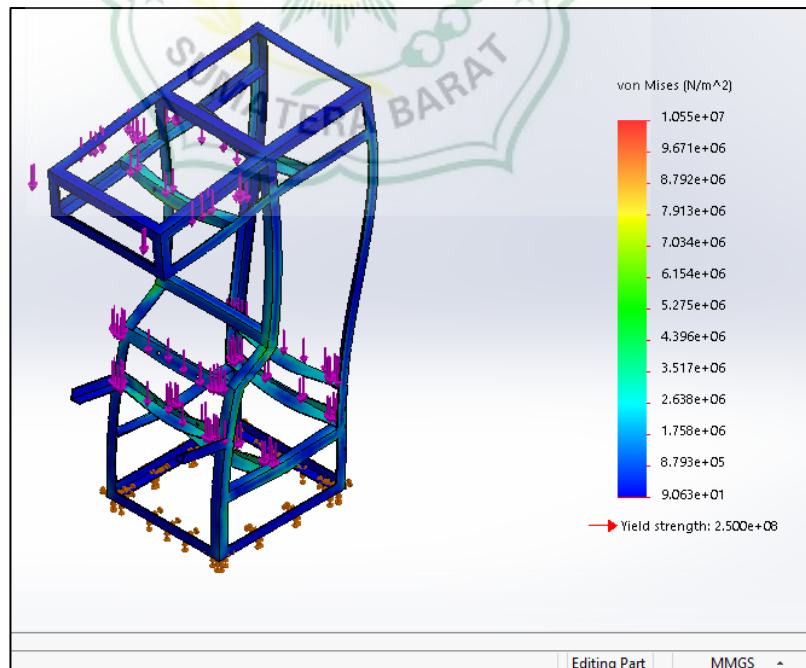
Gambar 4.6. Pemberian beban pada bagian rangka

- Melakukan *mesh* pada model rangka dengan cara pilih ikon *Mesh* pada bagian kiri, dan pilih *Create Mesh*.



Gambar 4.7. Melakukan *mesh*

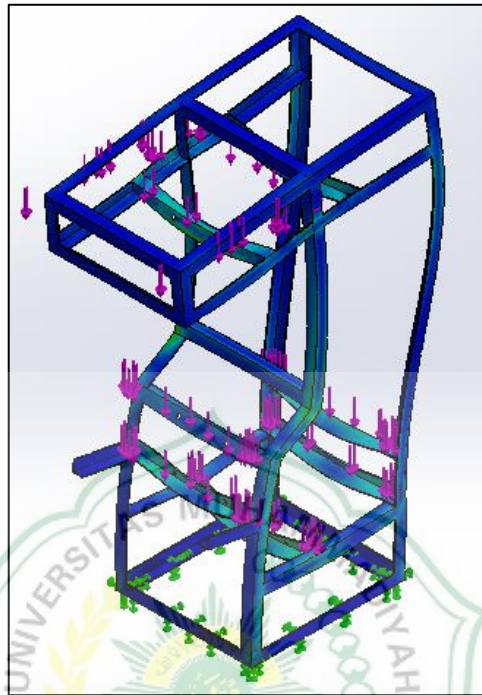
- Menjalankan simulasi dengan cara pilih ikon *Run This Study*.



Gambar 4.8. Menjalankan simulasi

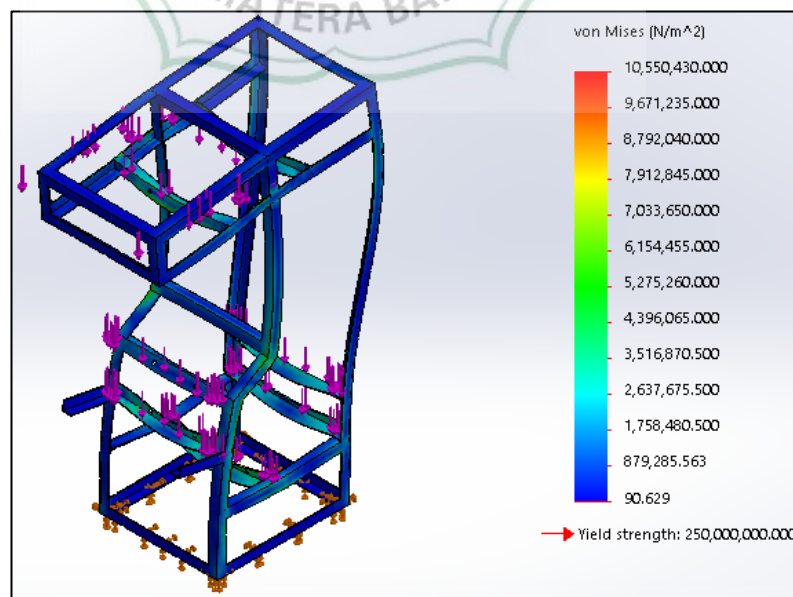
4.2 Analisa

Setelah melakukan simulasi statis menggunakan *Solidwork* 2018 didapatkan hasil simulasi kekuatan struktur dari mesin pencetak bakso. Data yang didapat berupa pembebanan pada rangka dengan beban sebesar 25 kg.



Gambar 4.9. Hasil *run* simulasi gaya

4.2.1 Hasil Data *Simulation Stress (Von Mises)*



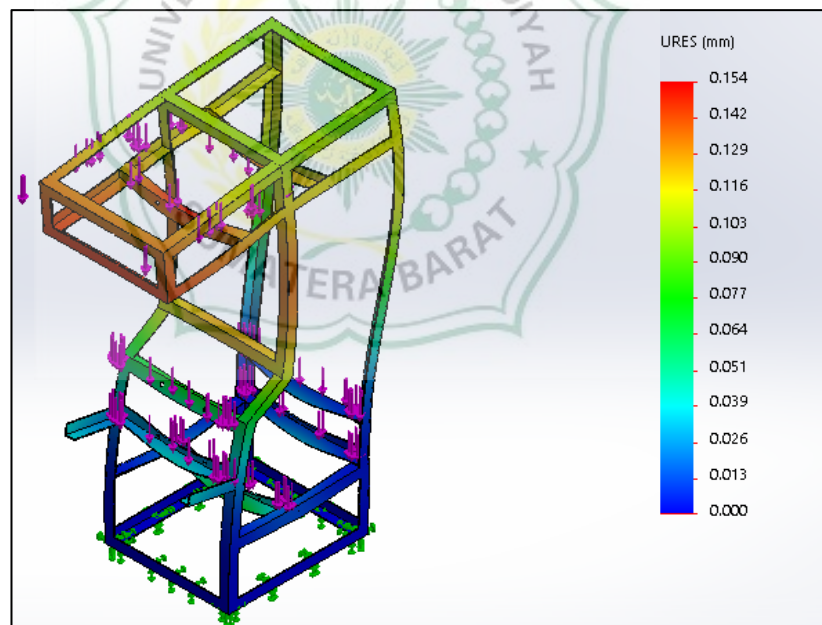
Gambar 4.10. Hasil *simulation stress von misses*

Von mises stress adalah resultan dari semua tegangan yang terjadi diturunkan dari *principal axes* dan berhubungan dengan *principal stress*. Nilai yang didapat dari simulasi *strees von mises* yang terjadi pada rangka yang dibebani adalah dengan tegangan maksimum sebesar 10.550.430,00 N/m² dan minimum sebesar 90.629 N/m² dengan *yield strength* sebesar 250.000.000,00 N/m².

Warna yang terdapat pada rangka diatas merupakan nilai *von mises* yang dapat dilihat disamping model rangka. Besar tegangan *von mises* terbesar terjadi pada bagian sudut rangka, ditandai dengan warna hijau kekuningan dengan besar nilai *von mises* yaitu 6.154.455,00 N/m²-7.033.650,00 N/m².

4.2.2 Hasil Data Simulation Displacement

Simulation displacement merupakan simulasi perubahan bentuk pada benda yang diberi gaya. Pada simulasi dapat dilihat besar *displacement* yang terjadi pada rangka melalui *simulation displacement (resultant displacement)*.



Gambar 4.11. Hasil *simulation displacement (resultant displacement)*

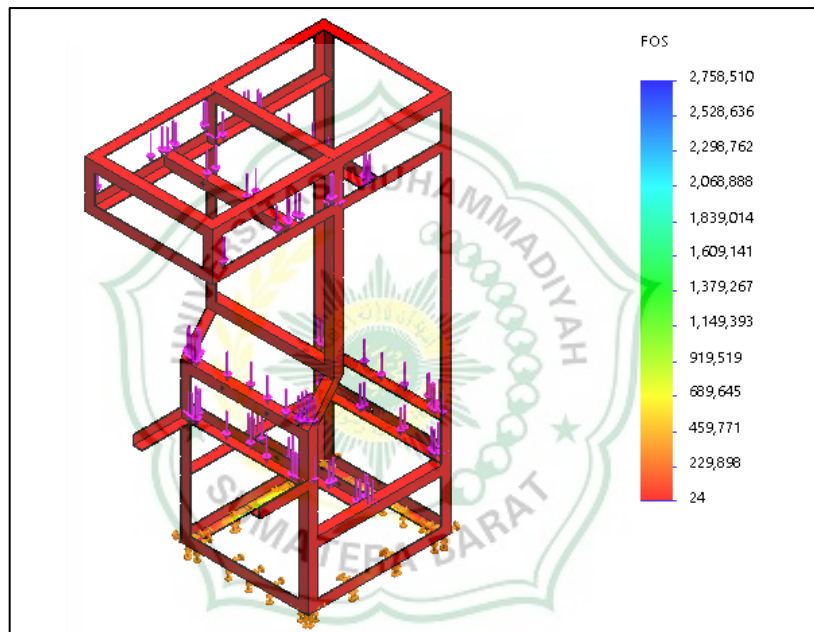
Displacement pada *simulation displacement* gambar diatas adalah dengan nilai maksimum 0,154 mm dan minimum sebesar 0,000 mm.

Warna yang terdapat pada rangka diatas merupakan nilai *displacement* yang dapat dilihat disamping rangka. Besar *displacement* terbesar terjadi pada bagian

rangka, ditandai dengan warna kuning kecoklatan dengan besar nilai *von misses* yaitu 0,116 mm-0,129 mm.

4.2.3 Hasil Data *Simulation Factor of Safety*

Factor of safety merupakan nilai keamanan pada suatu desain. Faktor keamanan diperhitungkan dengan acuan pada hasil bagi dari besar tegangan ijin (*yield strength*) dibagi dengan besar tegangan yang terjadi. Simulasi ini dilakukan untuk mendapatkan besar nilai *factor of safety*, dengan mendapatkan nilai *factor of safety*, maka dapat diketahui rangka mampu menopang beban mesin selama bekerja.



Gambar 4.12. Hasil *simulation factor of safety*

Besar *factor of safety* pada rangka yang dibebani adalah dengan nilai maksimum sebesar 2.758 dan minimum sebesar 24.

Nilai *factor of safety* yang didapat dari hasil simulasi adalah 24, dari nilai tersebut maka rangka aman dan layak untuk digunakan.

4.2.4 Rekap Hasil Analisa Simulasi Kekuatan Struktur Rangka Mesin Pencetak Bakso Menggunakan *Solidwork 2018*

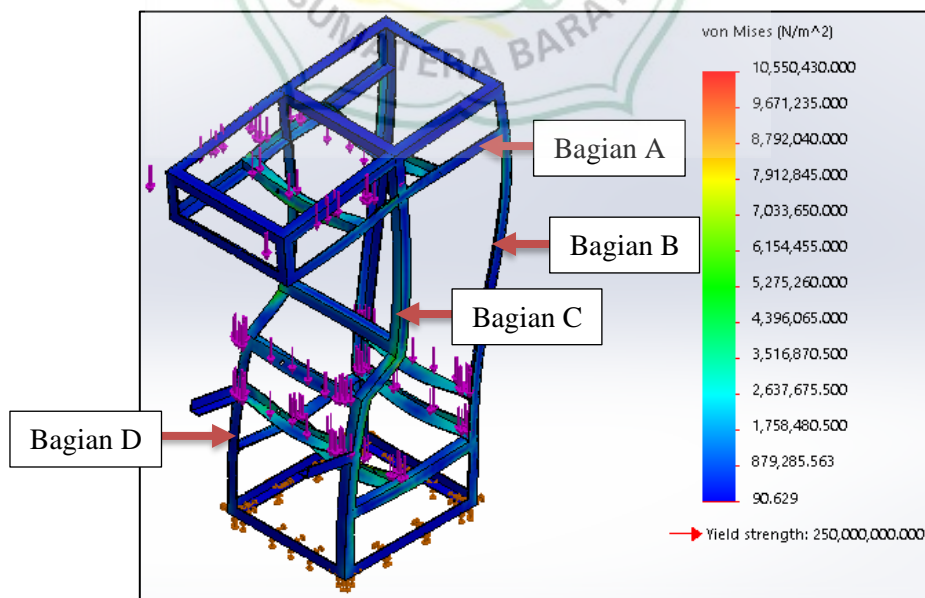
Setelah melakukan simulasi menggunakan *Solidwork 2018*, maka didapat nilai simulasi dalam tabel berikut:

Tabel 4.2. Data hasil simulasi statis rangka mesin pencetak bakso menggunakan *Solidwork* 2018

<i>Simulation</i>		<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Yield of strength</i>
<i>Stress</i>	<i>Von misses</i>	10.550.430,00 N/m ²	90.629 N/m ²	250.000.000, 00 N/m ²
<i>Displacement</i>	<i>Resultan displacemen t</i>	0,154 mm	0,000 mm	-
<i>Factor of safety</i>		2.758	24	-

Dari tabel diatas, diketahui simulasi statis rangka mesin pencetak bakso menggunakan *Solidwork* 2018, beban total yang diberikan 25 kg dengan menggunakan material ASTM A36 *Steel* besi profil L dengan panjang sisi 30 mm dan ketebalan 3 mm memiliki nilai *factor of safety* sebesar 24. Berdasarkan Dobrovolsky dalam buku “*machine element*” rentang *factor of safety* untuk beban dinamis adalah 2,0 – 3,0, maka kekuatan rangka mesin pencetak bakso mampu menopang kinerja mesin pencetak bakso selama penggunaan.

4.2.5 Perbandingan Hasil Tegangan Menggunakan Rumus dengan Simulasi



Gambar 4.13. Bagian-bagian rangka yang dihitung dengan rumus

Material yang digunakan pada simulasi kekuatan rangka ini adalah material ASTM A36 Steel yang memiliki spesifikasi *tensile strength* 400,000,000 N/m². Maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Bagian A

Bagian A memiliki luas penampang 0.0225 m² dan gaya yang diberikan pada struktur rangka bagian A adalah 100 N. Maka tegangan yang diterima rangka bagian A adalah:

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{100}{0.0225} \\ &= 4444.45 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

Tegangan yang didapat dari perhitungan diatas adalah 4,444.45 N/m² yang terletak antara grafik warna tegangan pada simulasi, yaitu 90.629 N/m²-879,285.536 N/m². Sehingga hasil tegangan yang diperoleh dari perhitungan rangka bagian A ini aman dan layak untuk digunakan.

2. Bagian B

Bagian B memiliki luas penampang 0.036 m² dan gaya yang diberikan pada struktur rangka bagian B adalah 100 N. Maka tegangan yang diterima rangka bagian B adalah:

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{100}{0.036} \\ &= 2777.78 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

Tegangan yang didapat dari perhitungan diatas adalah 2,777.78 N/m² yang terletak antara grafik warna tegangan pada simulasi, yaitu 90.629 N/m²-879,285.536 N/m². Sehingga hasil tegangan yang diperoleh dari perhitungan rangka bagian B ini aman dan layak untuk digunakan.

3. Bagian C

Bagian C memiliki luas penampang 0.0135 m^2 dan gaya yang diberikan pada struktur rangka bagian C adalah 200 N . Maka tegangan yang diterima rangka bagian C adalah:

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{200}{0.0135} \\ &= 14814.81 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

Tegangan yang didapat dari perhitungan diatas adalah $14,814.81 \text{ N/m}^2$ yang terletak antara grafik warna tegangan pada simulasi, yaitu 90.629 N/m^2 - $879,285.536 \text{ N/m}^2$. Sehingga hasil tegangan yang diperoleh dari perhitungan rangka bagian C ini aman dan layak untuk digunakan.

4. Bagian D

Bagian D memiliki luas penampang 0.015 m^2 dan gaya yang diberikan pada struktur rangka bagian D adalah 150 N . Maka tegangan yang diterima rangka bagian D adalah:

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{150}{0.015} \\ &= 10000 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

Tegangan yang didapat dari perhitungan diatas adalah $10,000 \text{ N/m}^2$ yang terletak antara grafik warna tegangan pada simulasi, yaitu 90.629 N/m^2 - $879,285.536 \text{ N/m}^2$. Sehingga hasil tegangan yang diperoleh dari perhitungan rangka bagian D ini aman dan layak untuk digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan simulasi kekuatan rangka mesin pencetak bakso dengan menggunakan *Solidwork 2018* maka dapat disimpulkan:

1. Setelah dilakukan simulasi statis kekuatan rangka mesin pencetak bakso menggunakan besi profil L ASTM A36 *Steel* dimensi 30 mm x 30 mm dengan ketebalan 3 mm yang diberikan beban total 25 kg, rangka tersebut mampu untuk menahan kinerja mesin selama pengoperasian.
2. Tegangan yang terjadi pada rangka mesin pencetak bakso berkisar antara 90.629 N/m² hingga 10.550.430,00 N/m². Nilai tegangan yang didapat masih jauh dibawah nilai *yield strength* material, sehingga rangka tersebut mampu menahan tegangan yang terjadi.
3. *Safety factor* simulasi statis menggunakan *Solidwork 2018* pada rangka mesin pencetak bakso adalah sebesar 24, dengan mendapatkan hasil *safety factor* tersebut maka rangka aman untuk digunakan pada perancangan ini.
4. Hasil perbandingan simulasi kekuatan rangka menggunakan *Solidwork 2018* dengan perhitungan rumus mendapatkan selisih angka yang berada dalam zona warna simulasi kekuatan rangka yang aman untuk digunakan.

5.2 Saran

Mesin ini sangat bermanfaat dikemudian hari diharapkan mahasiswa generasi berikutnya mampu merancang mesin yang lebih kuat, murah dan tersedia dengan beberapa ukuran sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

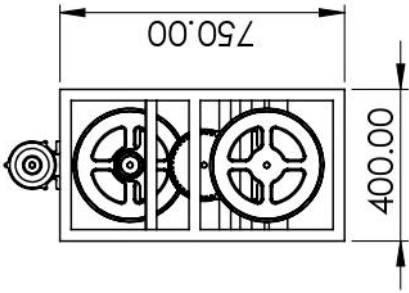
DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. Putri and Romiyadi, “Perancangan dan Pembuatan Mesin Penggiling Daging dan Pengaduk Adonan Bakso,” *J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 14–19, 2017.
- [2] A. Y. Aminy, “Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso,” *Proceeding Semin. Nas. Tah. Tek. Mesin XII (SNTTM XII)*, 2013.
- [3] A. Tangkemanda, M. Iswar, A. Pongtandi, and R. L. Kastanya, “RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK BAKSO BERSKALA INDUSTRI RUMAH TANGGA,” *J. Sinergi Jur. Tek. Mesin*, 2019, doi: 10.31963/sinergi.v15i2.1191.
- [4] J. Nazaruddin, Nazaruddin; Dedi Rosa Putra, Cupu; Aristo, “Perancangan Dan Pembuatan Komponen Mesin Pembuat Bakso Menggunakan Screw Conveyor Dengan Pematangan Bakso Secara Mekanik,” *J. Online Mhs. Fak. Tek. Univ. Riau*, vol. 6, no. June, pp. 3–7, 2019, [Online]. Available: <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/view/24552/23777>.
- [5] A. Sultoni and S. Subekti, “Proses Produksi Bakso Ikan dengan Menggunakan Desain Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso di Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan,” *J. Mar. Coast. Sci.*, 2019.
- [6] T. Nasution, *Modul 1 Material Baja Sebagai Bahan Struktur*. 2011.
- [7] H. Isworo, A. Ghofur, G. R. Cahyono, and J. Riadi, “Analisis Displacement Pada Chassis Mobil Listrik Wasaka Analisis Displacement Pada Chassis Mobil Listrik Wasaka,” *Elem. J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 2, p. 94, 2019, doi: 10.34128/je.v6i2.103.
- [8] F. A. Budiman, A. Septiyanto, S. Sudiyono, A. D. N. I. Musyono, and R. Setiadi, “Analisis Tegangan von Mises dan Safety Factor pada Chassis Kendaraan Listrik Tipe In-Wheel,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 16, no. 1, p. 100, 2021, doi: 10.32497/jrm.v16i1.1997.

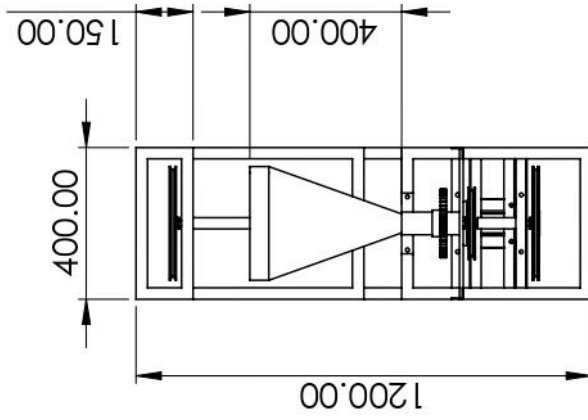
- [9] E. Prasetyo, R. Hermawan, M. N. I. Ridho, I. I. Hajar, H. Hariri, and E. A. Pane, “Analisis Kekuatan Rangka Pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software Solidworks,” *Rekayasa*, vol. 13, no. 3, pp. 299–306, 2020, doi: 10.21107/rekayasa.v13i3.8872.



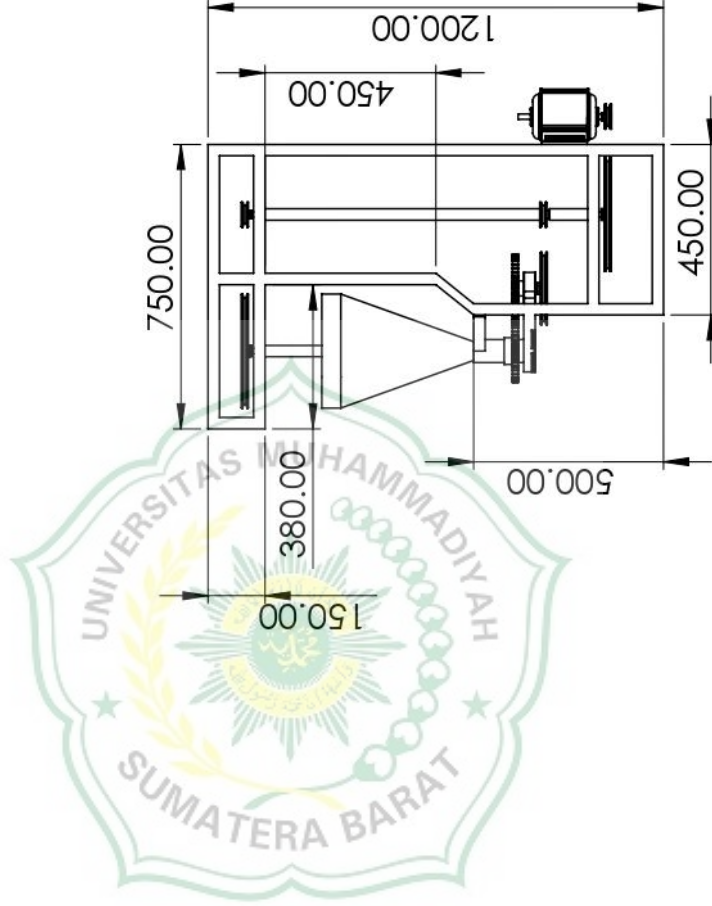




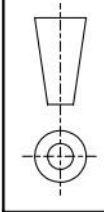
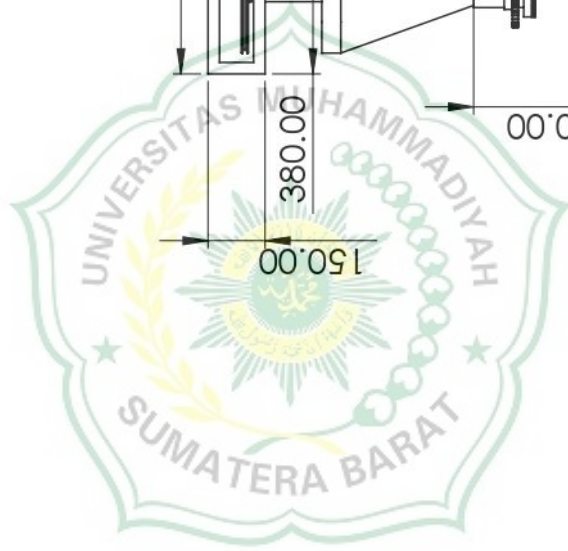
Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Samping



Skala : -
 Satuan Ukuran : Milimeter
 Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Nofrimaldi Saputra
 Dilihat :
 Diperiksa :

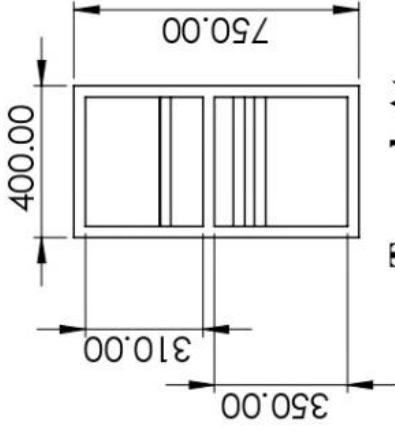
Keterangan:

UM-SUMBAR

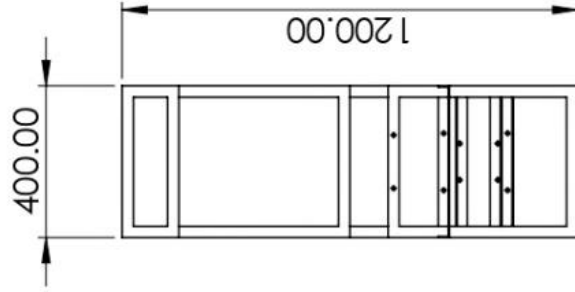
Mesin Pencetak Bakso

No.

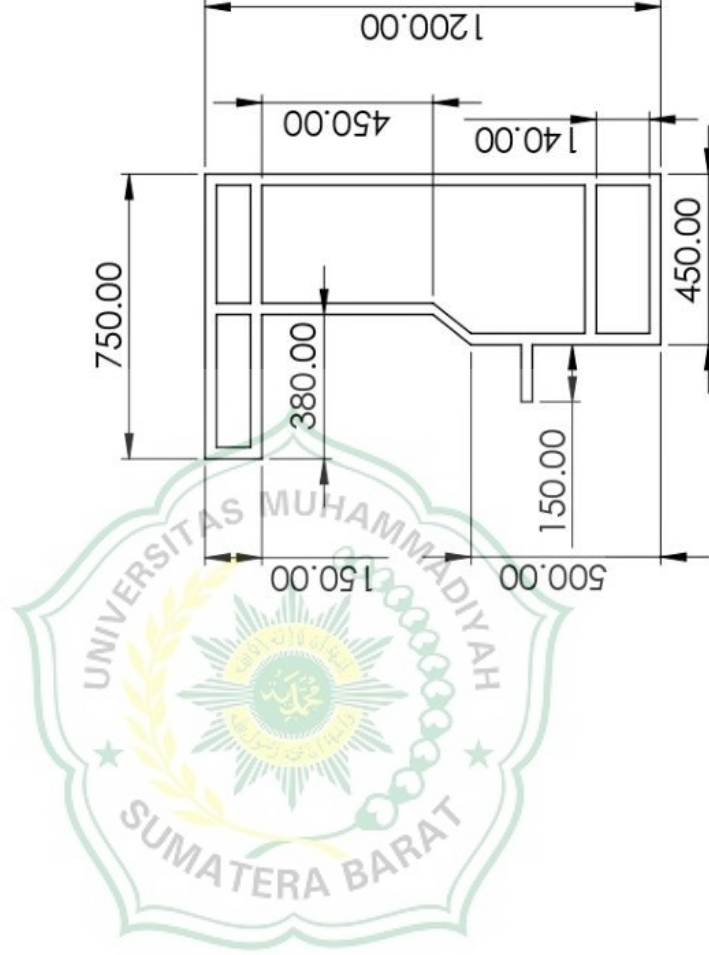
A4



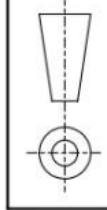
Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Samping



Skala : -
 Satuan Ukuran : Milimeter
 Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Nofinaldi Saputra

Dilihat :

Diperiksa :

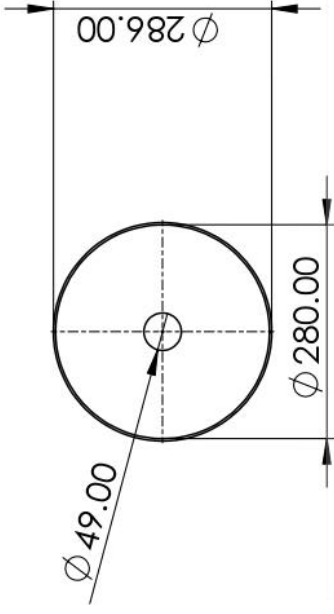
Keterangan:

UM-SUMBAR

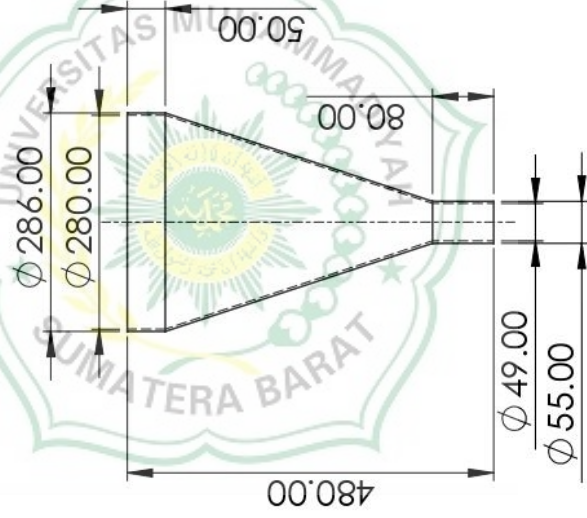
Rangka Mesin Pencetak Bakso

No.

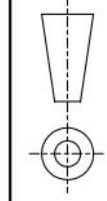
A4



Tampak Atas



Tampak Depan



Skala : -
 Satuan Ukuran : Milimeter
 Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Nofinaldi Saputra

Dilihat :

Diperiksa :

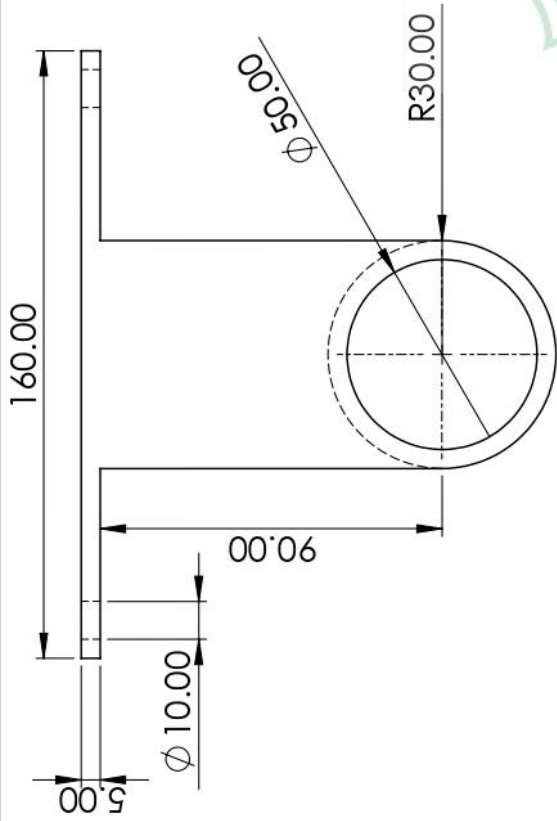
Keterangan:

UM-SUMBAR

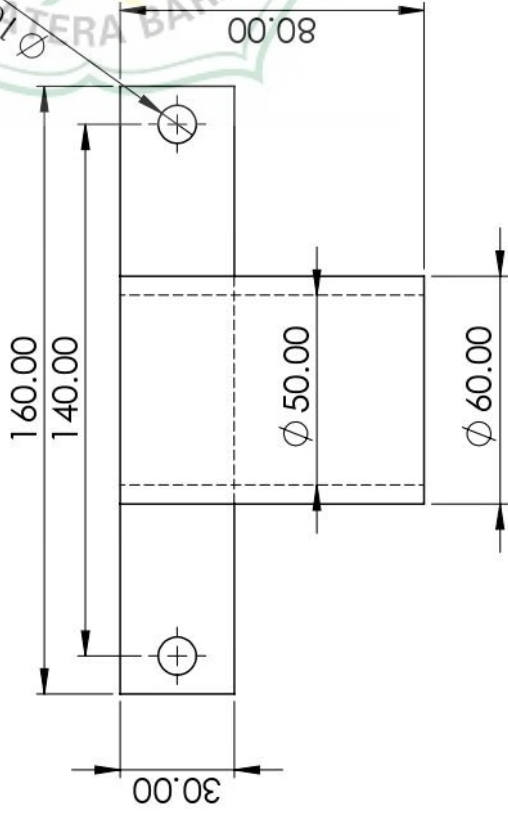
Wadah Adonan

No.

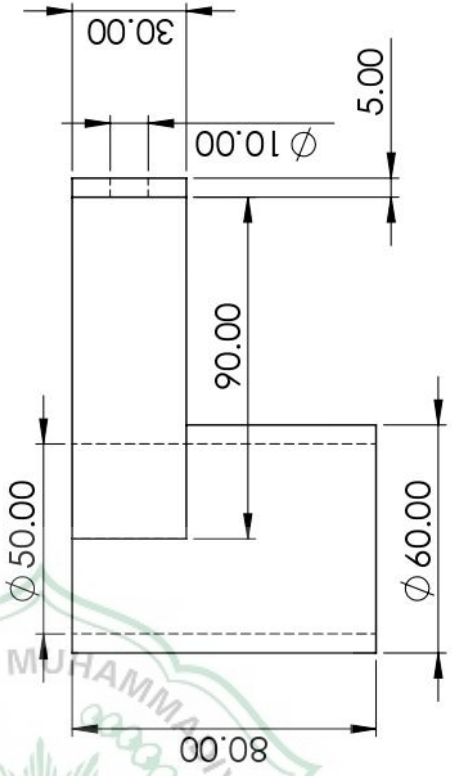
A4



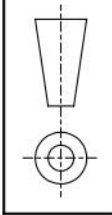
Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Samping



Skala : -
 Satuan Ukuran : Milimeter
 Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Nofrinaldi Saputra
 Dilihat :
 Diperiksa :

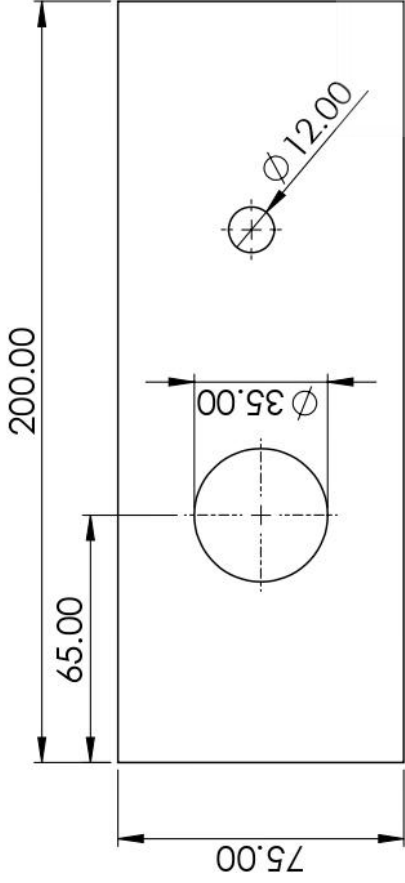
Keterangan:

UM-SUMBAR

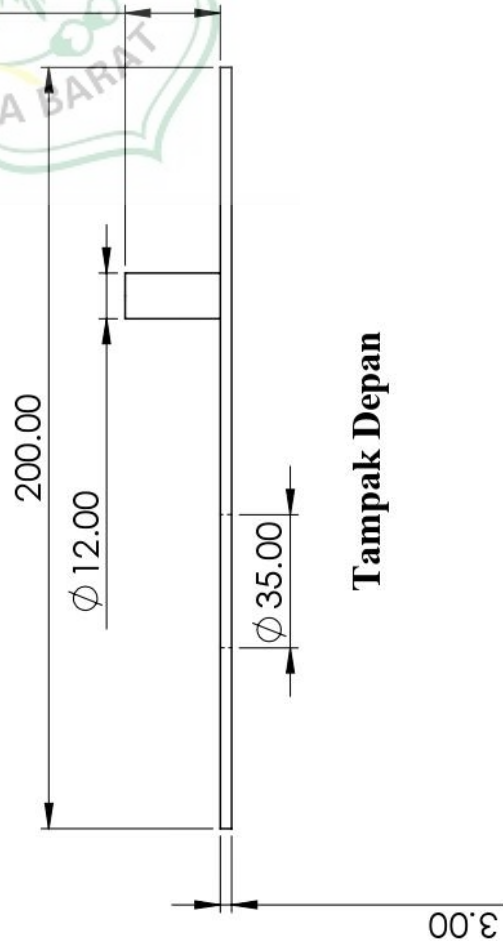
Pegangan Wadah Adonan

No.

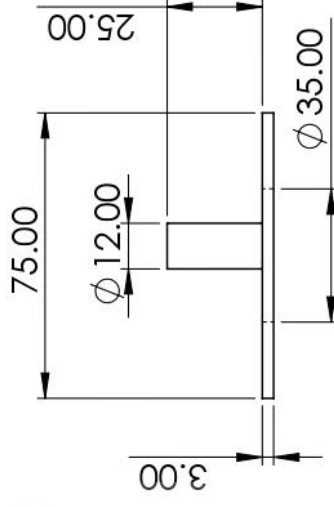
A4



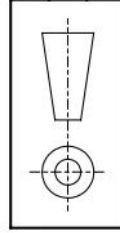
Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Samping



Skala : -
 Satuan Ukuran : Milimeter
 Tanggal : 31/08/2022

Digambar : NofrinaIdi Saputra
 Dilihat :
 Diperiksa :

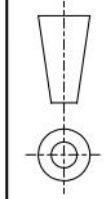
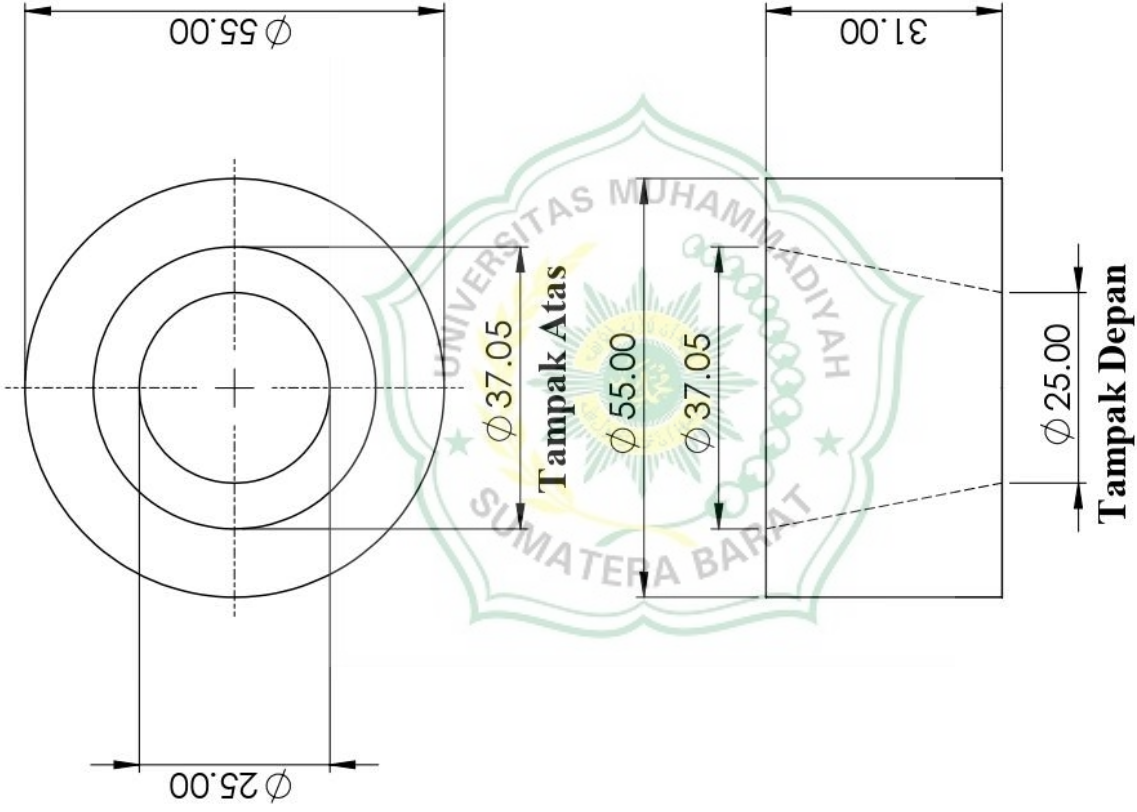
Keterangan:

UM-SUMBAR

Pisau Pencetak

No.

A4



Skala : -
 Satuan Ukuran : Milimeter
 Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Nofinaldi Saputra
 Ditihat :
 Diperiksa :

Keterangan:

UM-SUMBAR

Cetakan Bakso

No.

A4