

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN MESIN PENCETAK BIOMASS PELET BERBAHAN
SERBUK KAYU

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

Disusun Oleh:

ARFI MAULAYAAFANDI
2007230096



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

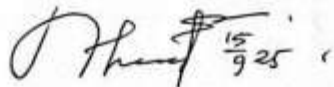
Nama : Arfi Maulaya Afandi
NPM : 2007230096
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pencetak Biomass
Peelt Berbahan Serbuk Kayu
Bidang ilmu : Konversi Manufactur

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, 15 September 2025

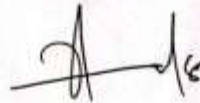
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



(Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT)

Dosen Peguji II



(Arya Rudi Nst, ST, MT)

Dosen Penguji III



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

Program Studi Teknik Mesin
Ketua



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Arfi Maulaya Afandi
Tempat, Tanggal Lahir : PKL. Kerinci, 27 Oktober 2000
NPM : 2007230096
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul: **"PERANCANGAN MESIN PENCETAK BIOMASS PELET BERBAHAN SERBUK KAYU.**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain atau hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya pribadi, karena hubungan material dan non-material ataupun segala kemungkinan lain, yang hakekatnya bukan merupakan karya tulis 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 Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 16 September

2025

Saya Yang Menyatakan



(Arfi Maulaya Afandi)

ABSTRAK

Serbuk kayu merupakan limbah industri penggergajian kayu. Serbuk kayu dari hasil pemotongan selama ini hanya dibiarkan begitu saja dan banyak menimbulkan masalah. Limbah serbuk kayu yang di biarkan membusuk, ditumpuk atau dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga penanggulangannya perlu dipertimbangkan lagi ,Untuk memanfaatkan limbah serbuk kayu agar dapat dimanfaatkan di masyarakat maka dirancang mesin pembuat biomass pellet yang digunakan sebagai bahan alternative sumber bahan bakar yang mampu digunakan sebagai pengganti bahan bakar gas, Dalam perancangan mesin ini dimulai dari studi literatur terkait tentang mesin pembuat biomass pellet yang selama ini digunakan secara konvensional maupun otomatis. Dalam Perancangan mesin pembuat biomass pellet ini dilakukan dengan menggunakan *software solidworks* yang diawali dengan menentukan desain 2D sebagai langkah awal untuk menentukan desain dan ukuran yang akan dirancang, kemudian setelah desain tersebut selesai dilakukan, maka akan menghasilkan suatu desain yang dapat dikembangkan kedalam dunia nyata secara 3D dalam sebuah produk mesin pemeras tebu yang dilengkapi dengan sistem pendingin. dengan memanfaatkan tenaga dari motor listrik melalui mekanisme *pulley* dan *v-belt* yang dihasilkan motor bensin akan dipindahkan keporos dengan kecepatan putaran motor penggerak 2 Phasa.

Kata kunci : Perancangan, Mesin Pembuat Biomass, Serbuk Kayu,*Software Solidworks 2020*

ABSTRACT

Sawdust is a waste from the sawmill industry. Sawdust from cutting has so far only been left alone and has caused many problems. Sawdust waste that is left to rot, piled up or burned, all of which have a negative impact on the environment so that its handling needs to be considered again. To utilize sawdust waste so that it can be utilized in the community, a biomass pellet making machine is designed which is used as an alternative source of fuel that can be used as a substitute for gas fuel. In designing this machine, it starts from a study of related literature on biomass pellet making machines that have been used conventionally or automatically. In designing this biomass pellet making machine, it is done using solidwork software which begins with determining the 2D design as the initial step to determine the design and size to be designed, then after the design is completed, it will produce a design that can be developed into the real world in 3D in a sugar cane squeezing machine product equipped with a cooling system. by utilizing power from an electric motor through a pulley mechanism and V-belt produced by a gasoline motor will be moved to the shaft with a 2-phase drive motor rotation speed.

Keywords: Design, Biomass Making Machine, Sawdust, Solidworks 2020 Software

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 Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan Mesin Pembuat *Biomass Pellet* Berbahan Serbuk Kayu Kapasitas 50 Kg/Jam” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak Chandra Amirsyah Siregar, ST, MT selaku dosen pembimbing serta selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar ST,.MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu teknik mesinan kepada penulis.
5. Orang tua penulis: Bapak Bambang Darmanto dan Ibu Juminah yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabat penulis : Pramudya Putra Rahady, Rusli Pramudipa, Muhammad Soleh Sabri, Khairul Hayundah, Rangga Fabregas, Gilang Setiawan, dan yang tidak mungkin disebutkan namanya satu per satu yang

Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu teknik mesin kepada penulis.

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

Medan, Maret 2025

ARFI MAULAYA AFANDI
2007230096

DAFTAR PUSTAKA

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Perancangan	4
2.1.1 Pengertian Perancangan	4
2.1.2 Karakteristik Perancangan	4
2.2 Pelet Kayu	6
2.2.1 Definisi Pellet Kayu	6
2.2.2 Keunggulan Pellet Kayu	7
2.3 <i>Software Solidworks</i>	7
2.4 Komponen Mesin	8
2.4.1 Motor Listrik	8
2.4.2 Poros	9
2.4.3 Bantalan	11
2.4.4 Puli dan Sabuk	12
2.5 Elemen Pengikut	13
2.5.1 Baut dan Mur	13
2.6 Perancangan Permesinan	14
2.6.1 Pengeboran	14
2.6.2 Pembuatan	14
2.6.3 Pengefraisan/ <i>Milling</i>	15
2.6.4 Pengelasan	15
2.7 Pembuatan OP	16
2.8 Perawatan	17
2.9 <i>Road Map</i> Penelitian <i>Biomass Pellet</i>	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	20
3.1.1 Tempat Penelitian	20

3.1.2	Waktu Penelitian	20
3.1.3	Laptop	21
3.1.4	<i>Software Solidworks</i>	21
3.2	Bagan Alir Penelitian	23
3.3	Rancang Alat Penelitian	24
3.4	Prosedur Penelitian	25
3.5	Variabel Penelitian	25
3.6.1	Variabel Tetap	25
3.6.2	Variabel Bebas	26
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1	Hasil penelitian	23
4.2	Prosedur Pembuatan Perancangan Mesin Pembuat Pellet Biomass	23
4.2.1	Desain Rangka	23
4.2.2	Tabung Bawah	27
4.2.3	<i>Pully</i> Mesin	29
4.2.4	Poros	31
4.2.5	<i>V-belt</i>	34
4.2.6	Tabung Atas	36
4.2.7	Motor	39
4.2.8	Bearing Poros atas	41
4.2.9	Bearing Poros bawah	44
4.2.10	Roller	47
4.2.11	<i>Pully</i> Poros	50
4.2.12	Cetakan Pellet	53
4.2.13	Proses <i>Asembly</i>	54
4.3	Analisa komponen mesin pembuat pellet biomass	
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA	67
	LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar. 2.1 Pelet Kayu	7
Gambar. 2.2 <i>Software Solidworks</i>	8
Gambar. 2.3 Motor Listrik	9
Gambar. 2.4 Poros	10
Gambar. 2.5 Bearing	11
Gambar. 2.6 Puli Dan Sabuk	12
Gambar. 2.7 Macam-Macam Baut Dan Mur	14
Gambar. 3.1 Laptop	21
Gambar. 3.2 Tampilan Software Solidwork	21
Gambar. 3.3 Diagram Alir	23
Gambar. 3.4 Rancangan Mesin Pelet	24
Gambar 4.1 Menu Awal <i>Solidworks</i>	23
Gambar 4.2 Menu Tampilan Part	24
Gambar 4.3 Menu Tampilan Ukuran	24
Gambar 4.4 Menu Tampilan <i>Top Plane</i>	25
Gambar 4.5 Menu Tampilan Smart Dimension	25
Gambar 4.6 Menu <i>Extrude Boss</i>	26
Gambar 4.7. Rangka	26
Gambar 4.8. Dimensi Ukuran Rangka	27
Gambar 4.9 Menu <i>Sketch</i>	27
Gambar 4.10 Membuat Circle	28
Gambar 4.11 Tabung	28
Gambar 4.12 Dimensi Ukuran Tabung	29
Gambar 4.13 Tampilan <i>Front Plane</i>	29
Gambar 4.14 Tampilan <i>Revolve Boss /Base</i>	30
Gambar 4.15 Cara Membuat <i>Circle</i> Dan Garis Pada <i>Pully</i>	30
Gambar 4.16 Tampilan 3d <i>Pully</i>	31
Gambar 4.17 Dimensi Ukuran <i>Pully</i> 31	31
Gambar 4.18 Tampilan <i>Top Plane</i>	32
Gambar 4.19 Dimensi Ukuran Panjang Poros	32
Gambar 4.20 Mengatur Ukuran <i>Revolve</i>	33
Gambar 4.21 Tampilan 3d Poros	33
Gambar 4.22 Dimensi Ukuran Poros	34
Gambar 4.24 Tampilan <i>Front Plane</i>	34
Gambar 4.25 Dimensi Ukuran V-belt	35
Gambar 4.26 Tampilan <i>Extrude Thin</i>	35
Gambar 4.27 Tampilan V-belt	36
Gambar 4.28 Dimensi Ukuran V-belt	36
Gambar 4.29. Tampilan <i>Top Plane</i>	37
Gambar 4.30 Ukuran Diameter Pada Smart Dimension <i>Extrude Boss</i>	37
Gambar 4.31 Mengatur <i>Menu Extrude</i>	38
Gambar 4.32 3d Tabung Atas	38
Gambar 4.33 Dimensi Ukuran Tabung Atas	39
Gambar 4.34 Tampilan <i>Top Plane</i>	39
Gambar 4.35 Tampilan Line Garis Berpla Dari Motor	40

Gambar 4.36 .Tampilan 3d Motor	40
Gambar 4 37.Dimensi Ukuran Motor	41
Gambar 4 38.Tampilan <i>Top Plane</i>	42
Gambar 4 39.Cara Membuat Pola <i>Bearing</i> Atas	42
Gambar 4 40.Cara Extrude Boss <i>Bearing</i>	43
Gambar 4 41.Tampilan 3d <i>Bearing</i>	44
Gambar 4 42.Dimensi Ukuran <i>Bearing</i> Atas	44
Gambar 4 44.Cara Membuat Pola <i>Bearing</i> Bawah	45
Gambar 4 45.Cara Extrude Boss <i>Bearing</i> Bawah	45
Gambar 4 46.Tampilan 3d <i>Bearing</i>	46
Gambar 4 47.Dimensi Ukuran <i>Bearing</i> Atas	46
Gambar 4 48.Tampilan <i>Top Plane</i>	46
Gambar 4 49.Cara Membuat Pola <i>Roller</i> Bagian Tengah	47
Gambar 4 50.Cara <i>Extrude Roller</i>	47
Gambar 4 51.Tampilan 3d <i>Roller</i>	48
Gambar 4 52.Dimensi Ukuran <i>Roller</i>	48
Gambar 4.53 Tampilan <i>Front Plane</i>	49
Gambar 4.54 Tampilan <i>Circle Pully</i> poros	49
Gambar 4.55 Cara Membuat <i>extrude boss</i>	50
Gambar 4.56 Tampilan 3d <i>Pully</i>	50
Gambar 4.57 Dimensi Ukuran <i>Pully</i>	51
Gambar 4 58.Tampilan <i>Top Plane</i>	51
Gambar 4 59.Cara <i>Extrude Boss</i> Cetakan	52
Gambar 4 60.Tampilan <i>Top Plane</i>	52
Gambar 4 61.Tampilan 3d Cetakan	53
Gambar 4 62.Dimensi Ukuran Cetakan	54
Gambar 4.63. Tampilan awal solidworks	54
Gambar 4.64. Tampilan <i>menu insert</i> komponen	55
Gambar 4.65. Tampilan <i>menu</i> dokumen	55
Gambar 4.66. Tampilan pemilihan part komponen	56
Gambar 4.67. Hasil Pengabungan Asembly	56
Gambar 4.68. Mesin Pembuat <i>biomass pellet</i>	58
Gambar 4.69. Diagram Pemilihan Sabuk	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Judul Penelitian Kelompok	18
Tabel 3.1 Rencana Pelaksanaan Penelitian	20

DAFTAR NOTASI

Simbol

P =Daya Motor Penggerak

(Rpm)

Pd =Daya Perencanaan

(kW)

Dp =Diameter Puli Yang Digerakkan

(inchi/mm)

V =Kecepatan Linear Sabuk

(m/s)

L =Panjang Sabuk

(mm)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 17.504 pulau yang terbagi dalam 34 wilayah administratif provinsi. Negara tropis yang dilintasi garis khatulistiwa dengan luas pertanian 8 juta hektar dan hutan 86 juta hektar ini memiliki potensi alam yang sangat besar. Berdasarkan data Kementerian ESDM tahun 2013, potensi biomassa diperkirakan sebesar 32.654 MW. Sumber daya biomassa meliputi kelapa sawit, tebu, karet, kelapa, beras, jagung, singkong, kayu, kotoran ternak, dan sampah kota. (Primadita, Kumara, and Ariastina 2020)

Biomassa adalah bahan yang berasal dari makhluk hidup, termasuk tanaman, hewan dan mikroba. Menjadikan biomassa sebagai sumber untuk memenuhi berbagai kebutuhan menjadi sangat menarik sebab biomassa merupakan bahan yang dapat diperbaharui. Energi Biomassa bisa menjadi solusi bahan bakar yang selama ini tidak dapat diperbaharui dan mencemari lingkungan hidup. (Wibowo and Arief 2020)

Bahan bakar dari kayu yang umum digunakan secara langsung adalah serbuk gergaji/penyomilan. Serbuk kayu melalui proses lanjutan berupa pencacahan, pengeringan, penepungan dan pengepresan yang dapat dijadikan bahan bakar dinamakan pelet kayu. Jenis bahan bakar ini merupakan bahan bakar kayu alternatif yang dipandang memiliki keunggulan. Penggunaan pelet kayu sebagai bahan bakar dapat dilakukan dengan menggunakan tungku untuk pemanasan ruangan atau tungku memasak. (Maulana et al, 2020)

Serbuk kayu merupakan limbah industri penggergajian kayu. Serbuk kayu dari hasil pemotongan selama ini hanya dibiarkan begitu saja dan banyak menimbulkan masalah. Limbah serbuk kayu yang di biarkan membusuk, ditumpuk atau dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga penanggulangannya perlu dipertimbangkan lagi. Salah satu jalan yang dapat di tempuh yaitu dengan memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah dengan bantuan teknologi aplikatif, sehingga hasilnya mudah di sosialisasikan kepada masyarakat. Serta merubah pola pikir masyarakat yang statis

akan pemanfaatan limbah serbuk kayu, sekaligus mengurangi dampak negatif dari limbah tersebut. (Maulana et al. 2020)

Selama ini penanganan limbah industri bekas pergergajian kayu dilakukan dengan cara ditumpuk, dibuang serta dibakar. Tentu saja hal ini mempunyai dampak negative berupa pencemaran lingkungan. Untuk itu diperlukan adanya suatu pengolahan lanjut dengan teknologi sehingga menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah yaitu dengan memanfaatkan serbuk gergaji menjadi pelet kayu. Prosesnya pun mudah mulai dari pencampuran bahan yaitu serbuk gergaji, lem kanji dan oli bekas sebagai perekat kemudian melalui proses penggilingan agar bahan tercampur dengan rata dan kemudian melalui proses pengeringan menggunakan media oven. Pelet tersebut akan menjadi bahan bakar alternatif yang memiliki banyak keunggulan, dimana penggunaan pelet kayu sebagai bahan biomassa dapat digunakan untuk mengganti gas bersubsidi, dimana sekarang di Indonesia, tepatnya di Sumatra Utara (Medan) sudah mulai dihapuskan. Berdasarkan kebutuhan mesin pencetak pelet ini maka penulis berencana membuat rancangan mesin pembuat biomassa pelet berbahan serbuk kayu dengan menggunakan metode *Software Solidworks 2021*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah, dapat di rumuskan masalahnya yaitu: Bagaimana Membuat Rancangan Mesin Pembuat Biomassa Pelet Berbahan Serbuk Kayu.

1.3 Ruang Lingkup

Agar pembahasan tidak terjebak dalam pembahasan yang tidak perlu maka dibuat ruang lingkup yang meliputi;

1. Merancang mesin pembuat biomassa pelet berbahan serbuk kayu.
2. Pengujian dilakukan menggunakan bahan baku serbuk kayu.
3. Menggunakan *Software Solidworks* untuk menggambar mesin pembuat biomassa pelet berbahan serbuk kayu.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menentukan komponen-komponen mesin pembuat biomass pelet berbahan serbuk kayu.
2. Untuk merancang mesin pembuat biomass pelet berbahan serbuk kayu menjadi bahan bakar biomass dengan menggunakan *Software Solidworks*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang di peroleh dari penulisan skripsi tugas akhir ini adalah:

1. Menambah ilmu pengetahuan khususnya di bagian perancangan mesin pembuat biomass pelet berbahan serbuk kayu.
2. Meningkatkan kualitas penellitian dan penulisan tentang perancangan mesin pembuat biomass pelet berbahan serbuk kayu.
3. Untuk membantu masyarakat yang tidak mendapatkan gas bersubsidi dari pemerintah, dengan mengganti menggunakan bahan bakar alternatif seperti pelet kayu biomass.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

2.1.1 Pengertian Perancangan

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

2.1.2 Karakteristik Perancang

karakteristik perancang merupakan karakteristik yang harus dipunyai oleh seorang perancang, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi masalah.
2. Memiliki Imajinasi untuk meramalkan masalah yang mungkin akan timbul.
3. Berdaya cipta.
4. Mempunyai kemampuan untuk menyederhanakan persoalan.
5. Mempunyai keahlian dalam bidang Matematika, Fisika atau Kimia tergantung dari jenis rancangan yang dibuat.
6. Mengambil keputusan terbaik berdasarkan analisa dan prosedur yang benar.

7. Mempunyai sifat yang terbuka terhadap kritik dan saran dari orang lain.

Proses perancangan yang merupakan tahapan umum teknik perancangan dikenal dengan sebutan *NIDA*, yang merupakan kepanjangan dari *Need, Idea, Decision dan Action*. Artinya tahap pertama seorang perancang menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan. Sehubungan dengan alat atau produk yang harus dirancang. Kemudian dilanjutkan dengan pengembangan ide-ide yang akan melahirkan berbagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan tadi dilakukan suatu penilaian dan penganalisaan terhadap berbagai alternatif yang ada, sehingga perancang akan dapat memutuskan (*decision*) suatu alternatif yang terbaik. Dan pada akhirnya dilakukan suatu proses pembuatan (*action*). Perancangan suatu peralatan kerja dengan berdasarkan data antropometri atau ukuran standar pemakainya bertujuan untuk mengurangi tingkat kelelahan kerja, meningkatkan performa kerja dan meminimalisir potensi kecelakaan kerja.

Tahapan perancangan sistem kerja menyangkut mendesain ruang kerja dengan memperhatikan faktor antropometri secara umum adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kebutuhan perancangan dan kebutuhannya.
2. Mendefinisikan dan mendeskripsikan populasi pemakai.
3. Pemilihan sampel yang akan diambil datanya.
4. Penentuan kebutuhan data (dimensi tubuh yang akan diambil).
5. Penentuan sumber data dan pemilihan persentil yang akan dipakai.
6. Penyiapan alat ukur yang akan dipakai.
7. Pengambilan data.
8. Pengolahan data.
9. Visualisasi rancangan.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat suatu rancangan selain faktor manusia antara lain :

1. Analisa teknik banyak berhubungan dengan ketahanan, kekuatan, kekerasan dan seterusnya.
2. Analisa ekonomi berhubungan perbandingan biaya yang harus dikeluarkan dan manfaat yang akan diperoleh.
3. Analisa legalisasi berhubungan dengan segi hukum atau tatanan hukum yang berlaku dan dari hak cipta.

4. Analisa pemasaran berhubungan dengan jalur distribusi produk/ hasil rancangan sehingga dapat sampai kepada konsumen.
5. Analisa nilai analisa adalah suatu prosedur untuk mengidentifikasi ongkosongkos yang tidak ada gunanya.

Sesuai dengan perkembangan zaman analisa nilai terbagi atas 4 katagori, yaitu:

- *Uses Value* (menggunakan nilai), Berhubungan dengan nilai kegunaan.
- *Esteem Value* (nilai harga), Berhubungan dengan nilai keindahan atau estetika.
- *Cost Value* (nilai biaya), Berhubungan dengan pembiayaan
- *Excange Value* (nilai tukar), Berhubungan dengan kemampuan tukar.

Terdapat tiga tipe perancangan, yaitu :

- Perancangan untuk pemakaian nilai ekstrem data dengan persentil ekstrim minimum 5% dan ekstrim maksimum 95%.
- Perancangan untuk pemakaian rata-rata data dengan persentil 50 %.

Perancangan untuk pemakaian yang di sesuaikan.

2.2 Pelet Kayu

2.2.1 Definisi Pelet Kayu

Pelet kayu merupakan bahan bakar homogen dengan kadar air rendah sehingga memungkinkan pembakaran merata dengan emisi rendah dan efisiensi tinggi. Berkat kadar airnya yang rendah, sifat penyimpanan pelet kayu menjadi baik. Pelet kayu menawarkan banyak keuntungan dan oleh karena itu dengan cepat menggantikan bahan bakar minyak ringan dan kayu bakar untuk pemanas perumahan di Swedia. Sifat-sifat pellet kayu sangat berbeda dengan sifat-sifat kayu bakar. (Olsson 2006)



Gambar 2.1 Pelet Kayu.(Olsson 2006)

2.2.2 Keunggulan Pellet Kayu

Keunggulan pellet kayu sebagai sumber energi adalah bila dibandingkan dengan bahan bakar lainnya, pellet kayu memiliki banyak kelebihan, yaitu memiliki emisi CO₂ 10 kali lebih rendah dari batu bara dan minyak serta 8 kali lebih rendah dari penggunaan gas, kadar air yang konstan, praktis dalam hal penggunaan dan penyimpanan, nilai kalori 4,7 KWh/kg atau 19,6 GJ/od mg yang hampir sama dengan batubara pada jumlah yang sama, mudah dinyalakan, kadar abu yang rendah 0,5%, dan asap lebih rendah dari penggunaan kayu bakar lainnya. (Syamsudin et al. 2019)

Secara garis besar bahwa penggunaan pellet kayu memiliki keunggulan dibandingkan dengan bahan bakar fosil, antara lain dapat diperbarui (*renewable*), efisien karena biaya lebih rendah, bersih, lebih ekonomis, mudah penggunaannya baik untuk memasak maupun untuk pembangkit listrik dan ramah lingkungan karena kadar karbon yang dihasilkan lebih rendah. (Sylviani et al., 2013).

2.3 *Software Solidworks*

Software Solidworks adalah merupakan sebuah *software* program rancang bangun yang banyak di gunakan untuk mengerjakan desain produk, desain mesin, desain kontruksi, ataupun keperluan teknik yang lain. *Software solidworks* di lengkapi dengan *tool* yang di gunakan untuk menghitung dan

analisis hasil desain seperti tegangan, regangan, maupun pengaruh suhu, dan lain-lain. *Solidworks* adalah program pemodelan berbasis fitur parametrik, maksudnya semua objek dan hubungan antar geometrik dapat di modifikasi kembali meskipun geometriknya sudah jadi tanpa perlu mengulang lagi dari awal dengan metode ini sangat memudahkan dalam proses desain suatu produk atau rancangan. (Agus Adi, Dantes, and Nugraha 2018) Seperti yang terlihat pada gambar 2.2



gambar 2.2 Aplikasi *Solidworks* (Agus Adi, 2018).

2.4 Komponen Mesin

Komponen mesin adalah bagian dari komponen tunggal yang dipergunakan pada konstruksi mesin dan setiap bagiannya mempunyai fungsi pemakaian yang khas. Komponen utama yang digunakan dalam konstruksi mesin ini antara lain :

2.4.1 Motor Listrik AC

Motor listrik adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai tenaga penggerak. Penggunaan motor listrik dengan kebutuhan daya mesin. Motor listrik pada umumnya berbentuk silinder dan dibagian bawah terdapat dudukan yang berfungsi sebagai lubang baut supaya motor listrik dapat dirangkai dengan rangka mesin atau konstruksi mesin yang lain. Poros penggerak terdapat disalah satu ujung motor listrik dan tepat di tengah-tengahnya.(Sularso, 2004) seperti terlihat pada gambar 2.3 berikut ini.



Gambar 2.3 Motor Listrik.(Sularso, 2004)

Jika N (rpm) adalah putaran dari poros motor listrik dan T (kg.mm) adalah torsi pada poros motor listrik, maka besarnya daya P (kw) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem adalah:(Sularso, 2004).

$$P = \frac{(T \cdot 1000) \cdot (2\pi n / 60)}{1000}$$

$$P = \frac{T}{9,74 \times 10^3} n \quad (2.1)$$

Keterangan:

P = Daya motor listrik (kw)

T = Torsi (kg.mm)

N = Rpm

2.4.2 Poros

Poros adalah suatu bagian stationer yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi, *pulley*, *sprocket*, dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan, atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan yang lainnya.(Shigley, 1983)

Poros yang beroperasi akan mengalami beberapa pembebanan seperti tarikan, tekan, bengkokan, geser, dan puntiran akibat gaya-gaya yang bekerja. Poros dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut



Gambar 2.4.Poros.(Shigley, 1983)

Perencanaan poros harus menggunakan perhitungan sesuai yang telah ditetapkan. Perhitungan tersebut mengenai, daya rencana, tegangan geser dan tegangan geser maksimum. Berikut adalah perhitungan dalam perencanaan poros. (Sularso, 2004)

Daya Rencana

$$P_d = \frac{P}{f_c} \quad (2.2) \text{ Dimana:}$$

P_d = Daya rencana

f_c = Faktor koreksi

P = Daya yang akan ditransmisikan

2.4.3 Puli

Untuk mengetahui putaran yang di gunakan pada mesin penggiling sekam padi untuk pakan ternak Terlebih dahulu menghitung diameter pulley penggerak dan yang di gerakkan, adalah sebagai berikut: (Sularso,1996)

$$\frac{n_1}{n_2} + \frac{D_p}{d_p} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

D_p = Diameter puli yang di gerakkan

d_p = Diameter puli penggerak

n_1 = Putaran puli penggerak

2.4.4 Sabuk

Sabuk adalah sistem transmisi putaran dan daya untuk jarak poros yang cukup panjang dan bekerja gesekan sabuk yang mempunyai bahan yang fleksibel. Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V Karena mudah penanganannya dan harganya murah. (Sularso, 2004)

Puli dan Sabuk ditunjukkan pada Gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.7 Sabuk. (Sularso, 2004)

Keuntungan penggunaan sabuk adalah sebagai berikut :

- Mampu menerima putaran cukup tinggi dan beban cukup besar
- Pemasangan untuk jarak sumbu cukup relative panjang.
- Murah dan mudah dalam penanganan - Meredam kejutan dan hentakan
- Tidak perlu sistem pelumasan

Sedangkan kerugiannya adalah sebagai berikut :

- Suhu kerja agak terbatas sampai 80 derajatcelcius
- Jika RPM terlalu tinggi maupun terlalu rendah tidak efektif
- Selain “Timing Belt” pada pemindahan putaran terjadi slip

- Tidak cocok untuk beban berat

Kecepatan linear sabuk- $V(m/s)$ adalah

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \quad (2.3)$$

Dimana:

V = Kecepatan linear sabuk (m/s^2)

d = Diameter pisau Rotasi (mm)

n = putaran mesin (RPM)

maka

$$L = 2c + \frac{x}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4c}(D_p - d_p)^2 \quad (2.4)$$

Jarak sumbu poros C dapat dinyatakan sebagai

$$C = x \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{2a} \quad (2.5)$$

Dimana

$$b = 2L - 3,14(D_p + d_p) \quad (2.6)$$

2.5 Varian Konsep

Setiap kombinasi varian konsep yang dibuat dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang dipakai, cara kerja, serta kelebihan dan kekurangan dari pengkombinasian varian konsep tersebut sebagai mesin pencetak pelet kayu.

Dibawah ini adalah 3 (tiga) varian konsep mesin pencetak pelet kayu yang telah dikombinasikan:

2.5.1 Varian Kosep 1

Varian konsep 1 merupakan mesin pencetak pelet kayu dengan penggerak menggunakan motor listrik dan diteruskan oleh kopling. Rangka pada varian konsep ini menggunakan las dan baut sehingga pada bagian-bagian yang ingin dibongkar pasang mudah. Pada proses penekanan serbuk kayu menggunakan plat

dengan kemiringan 30°, dan untuk menggerakkan poros menggunakan roda gigi payung.



Gambar 2.7 Varian Konsep 1

Cara kerja :

- 1) Adonan serbuk kayu dimasukkan lewat hopper.
- 2) Setelah masuk ke dalam tabung, akan digilas oleh plat dan masuk ke dalam lubang cetakan.
- 3) Setelah masuk dalam lubang cetakan, adonan yang sudah tercetak kemudian diputus oleh pisau.
- 4) Kemudian pelet jatuh ke bawah dan di bawa keluar oleh plat pendorong.

Keuntungan :

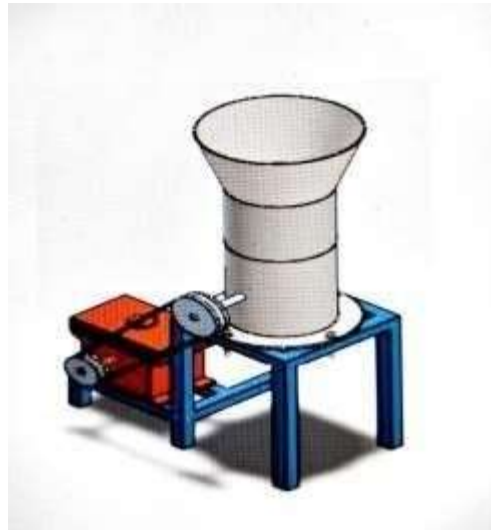
Keuntungan menggunakan varian konsep ini karena material yang digunakan mesin mudah di dapat, perakitan dan perawatan mesin ini mudah.

Kerugian :

Kerugian menggunakan varian konsep ini adalah gaya tekan pada plat untuk mendorong adonan tercetak kurang merata karena permukaan penggilean adonan kurang.

2.5.2 Varian Konsep 2

Varian konsep 2 merupakan mesin pencetak pelet kayu dengan penggerak menggunakan motor bakar dan ditransmisikan oleh rantai dan sprocket. Rangka pada varian konsep ini menggunakan las dan baut sehingga pada bagian-bagian yang ingin dibongkar pasang mudah. Pada proses penekan menggunakan roda gigi lurus, dan untuk menggerakkan poros menggunakan roda gigi payung.



Gambar 4.5 Varian Konsep 2

Cara kerja:

- 1) Adonan serbuk kayu dimasukkan ke dalam hopper.
- 2) Setelah masuk ke dalam tabung akan digilas oleh roda gigi lurus dan masuk ke dalam lubang cetakan.
- 3) Setelah masuk ke dalam cetakan, adonan yang tercetak jatuh ke plat pengeluar lalu di dorong oleh plat pendorong.

Keuntungan :

Keuntungan menggunakan varian konsep ini karena perakitan dan perawatannya mudah.

Kerugian :

Kerugian menggunakan varian konsep ini adalah karena motor yang digunakan boros.

2.6 Road Map Penelitian *Biomass Pellet*

Tabel 2.1 Judul Penelitian Kelompok

No	Nama Dan NPM	Judul Tugas Akhir	Tujuan Penelitian
----	--------------	-------------------	-------------------

1	Arfi Maulaya Afandi 2007230096	Perancangan Mesin Pembuat <i>Biomass Pellet</i> Berbahan Serbuk Kayu	1. Untuk menentukan komponen-komponen mesin pembuat <i>biomass pellet</i> berbahan serbuk kayu 2. Untuk merancang mesin pembuat <i>biomass pellet</i> berbahan serbuk kayu menjadi bahan bakar <i>biomass</i> berkapasitas 50 kg/jam
2	Rusli Pramudipa 2007230080	Pembuatan Mesin Biomass Pelet Berbahan Serbuk Kayu	1. Untuk mengetahui proses perakitan mesin <i>Biomass Pellet</i> berbahan serbuk kayu
3	Pramudya Putra Rahardy 2007230132	Simulasi Kekuatan Rangka Mesin Pembuat <i>Biomass Pellet</i>	1. Untuk menganalisa kekuatan rangka pada mesin penggiling biji durian menggunakan simulasi <i>software Solidworks</i>
4	Muhammad Sholeh Sabbri 2007230100	Perancangan Roler Cetakan Mesin <i>Biomass Pellet</i>	1. Untuk mengetahui rancangan roller dan mengetahui kecepatan putaran roller

5	Gilang Setiawan 2007230115	Pengaruh Kecepatan Roller Cetakan Terhadap Kapasitas Produksi Pellet Biomass	1. Mengidentifikasi tingkat kecepatan roller cetakan yang menghasilkan kapasitas produksi pellet biomassa maksimal. 2. Menentukan apakah terdapat titik optimum di mana keuntungan kapasitas produksi tidak lagi meningkat dengan peningkatan kecepatan.
6	Rangga Fabregas	Analisis Getaran Pada Mesin Pencetak Pellet Biomass Berbahan Serbuk kayu	
7	Khairul Hayundah 2007230101	Analisa Daya Motor Pada Mesin Pembuat Pellet Biomass Berbahan Serbuk Kayu	1. Untuk mengetahui torsi dan daya mesin biomass pellet kayu 2. Untuk mengetahui poros mesin biomass pellet yang dihasilkan

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan dan perancangan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium komputer Fakultas Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu di mulai tanggal di sah kannya usulan judul penelitian oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan akan di kerjakan selama kurang lebih 6 bulan sampai di nyatakan selesai.

Tabel 3.1 Rencana Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■	■				
2	Perancangan Alat		■	■			
3	Seminar Proposal			■	■		
4	Pembuatan Alat				■	■	
5	Uji Coba Alat					■	■
6	Seminar Hasil						■
7	Sidang Sarjana						■

3.2 Bahan dan Alat

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada perancangan mesin pencetak biomass pellet berbahan serbuk kayu ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Laptop

Spesifikasi laptop yang digunakan dalam perancangan mesin pencetak biomass pellet ini adalah sebagai berikut :

- a. *Processor* : Intel Corei3-7020U,2.3 GHZ
- b. *Ram* : 4.00 GB
- c. *Operating system* : 64-bit *Operating System*

Seperti yang terlihat pada gambar 3.1.



Gambar.3.1. Laptop.

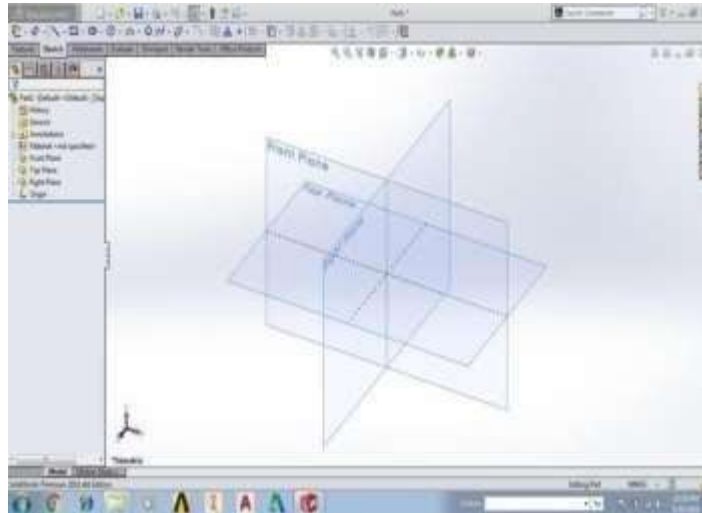
3.2.2 Software Solidworks

Spesifikasi *software* yang digunakan dalam perancangan mesin pencetak biomass pellet berbahan serbuk kayu ini adalah sebagai berikut:

- a. *Name* : *Solidworks 2022 Activation Wizard*
- b. *Type* : *Application*
- c. *Size* : 9.57 MB

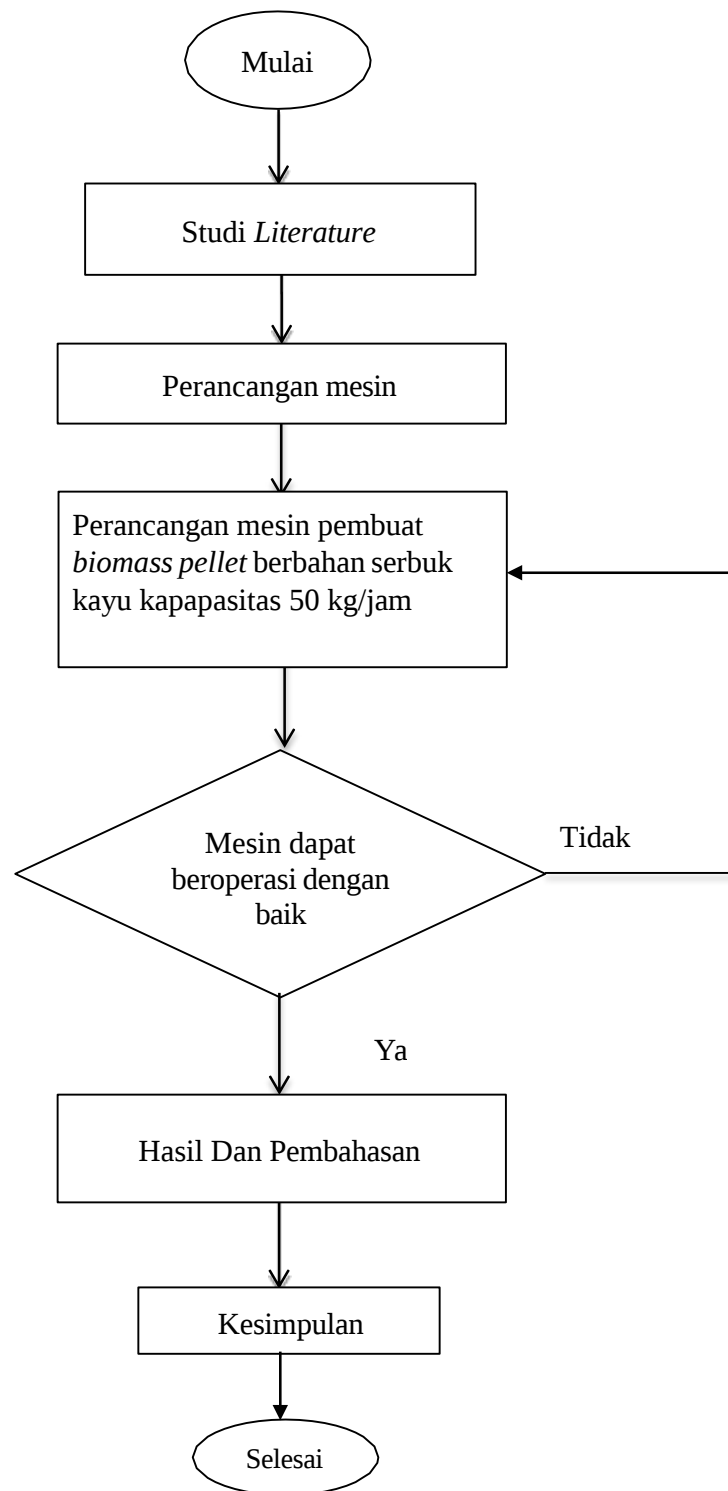
Perangkat lunak atau *software* merupakan aplikasi yang digunakan untuk merancang dan menentukan ukuran dari mesin penggiling sekam padi menjadi

dedak untuk bahan pakan ternak dalam bentuk prototype disini peneliti menggunakan *software solidworks* untuk merancang dan membuat perancangan mesin. Seperti yang terlihat pada gambar 3.2.



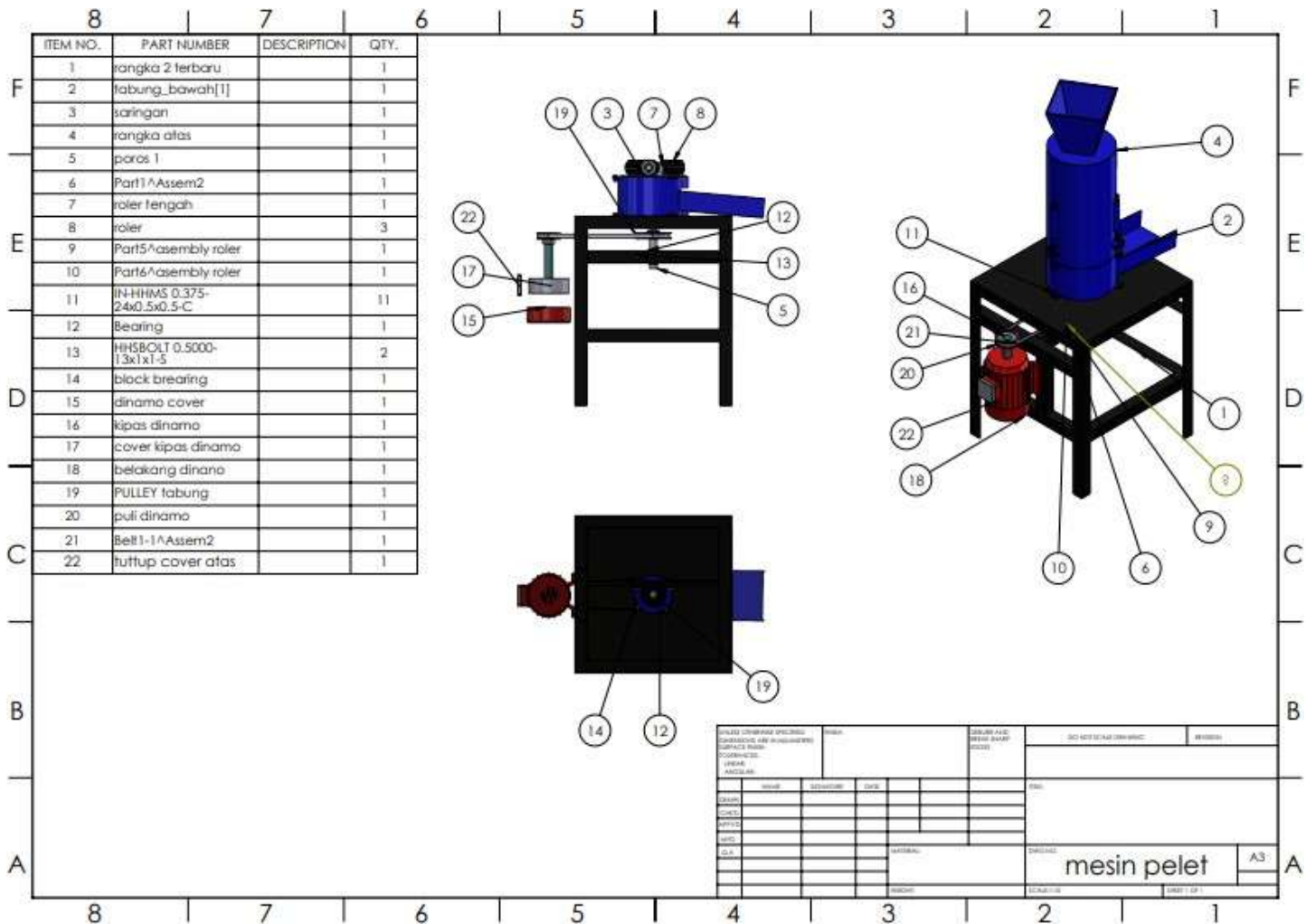
Gambar.3.2 Tampilan *Software Solidwork*

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alir

3.4 Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3.4 Rancangan Mesin Pembuat Biomass Pelet Berbahan Serbuk Kayu

Keterangan:

1. *Hopper*: Tempat memasukkan bahan baku (serbuk kayu) ke dalam mesin.
2. *Roller*: Bagian yang berfungsi untuk menekan serbuk kayu agar masuk ke dalam cetakan.
3. Tabung: Wadah tempat proses pencetakan pelet terjadi.
4. Cetakan: Bagian yang membentuk serbuk kayu menjadi pelet dengan ukuran dan bentuk tertentu.
5. Poros: Komponen yang menghubungkan dan memutar bagian-bagian mesin, seperti roller dan cetakan.
6. *Output*: Saluran atau tempat keluarnya pelet yang sudah jadi.
7. Motor Listrik AC: Sumber tenaga penggerak utama mesin.
8. *V-belt*: Sabuk penghubung antara motor listrik dengan puli untuk mentransmisikan daya.

9. *Pully Atas*: Roda puli yang terhubung dengan V-belt dan poros penggerak bagian atas.
10. Bantalan: Komponen yang mengurangi gesekan dan menopang poros yang berputar.
11. Rangka Mesin: Struktur utama yang menopang seluruh komponen mesin.
12. Rangka Tabung Pencetak: Struktur yang menopang dan menahan tabung pencetak.
13. *Pully Bawah*: Roda puli yang terhubung dengan V-belt dan poros penggerak bagian bawah.

3.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang dilakukan pada perancangan mesin pencetak biomass pellet berbahan serbuk kayu ini adalah sebagai berikut:

1. Siapkan alat- alat digunakan untuk membuat perancangan seperti, laptop dan aplikasi *solidworks*.
2. Menyalakan laptop.
3. Setelah laptop telah menyala, langkah selanjutnya klik 2x *start* menu pada aplikasi *solidworks*.
4. Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new document*, lalu klik.
5. Setelah muncul menu tampilan *new document*, pilih menu *part* lalu klik ok. Maka akan muncul tampilan jendela kerja *solidworks*.
6. Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter.
7. Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam perancangan desain mesin pencetak pellet ini, dipilih *frontplane*.
8. Setelah melakukan pemilihan bagian *sketch* menggunakan *front plane*, maka akan tampil jendela kerja.
9. Selanjutnya pilih garis (*line*), pilih garis bantu(*center line*)Lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja.
10. Selanjutnya memberi ukuran pada garis bantu, klik *smart dimension* lalu masukan ukuran,
11. Selesai.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

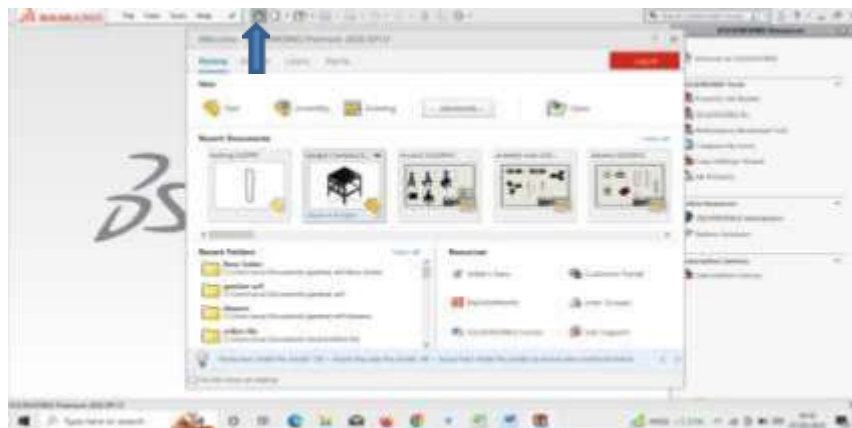
Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Tahap-tahapan desain tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan- kegiatan lain yang menyusulnya (Darmawan, 1999:1). Setelah didapat Perancangan mesin pemeras tebu dengan menggunakan 4 roller kemudian membuat gambar bagian dan gambar kerja secara lengkap 2D & 3D dengan ukuran yang sesuai dengan tujuan untuk memudahkan dalam proses pembuatan dan perakitan. Dalam membuat gambar menggunakan software *solidworks* tahun 2020, Software ini digunakan untuk membuat desain part atau assembling dari beberapa part.

4.2. Prosedur Pembuatan Perancangan Mesin Pembuat Pellet Biomass

Langkah-Langkah Prosedur Penelitian Dalam membuat desain mesin Pembuat biomass pellet berbahan serbuk kayu kapasitas 50 Kg/Jam, Sebagai berikut :

4.2.1 Desain Rangka

- a. Siapkan alat- alat digunakan untuk membuat desain seperti ,laptop dan aplikasi *solidworks*.
- b. menyalakan laptop.
- c. Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new document*, lalu klik.



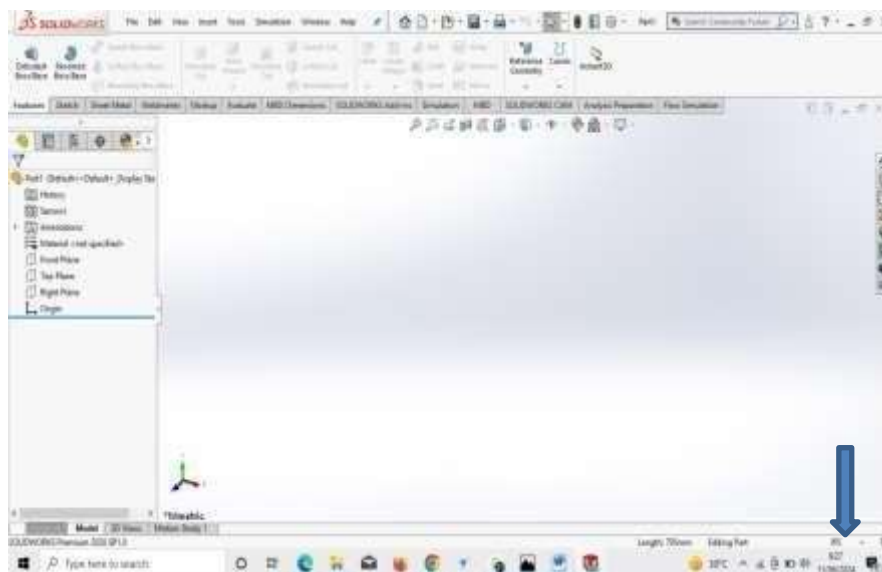
Gambar 4.1 Menu Awal Solidworks

- d. Setelah muncul menu tampilan *new document*, pilih menu *part* lalu klik ok. Maka akan muncul tampilan jendela kerja *solidworks*.



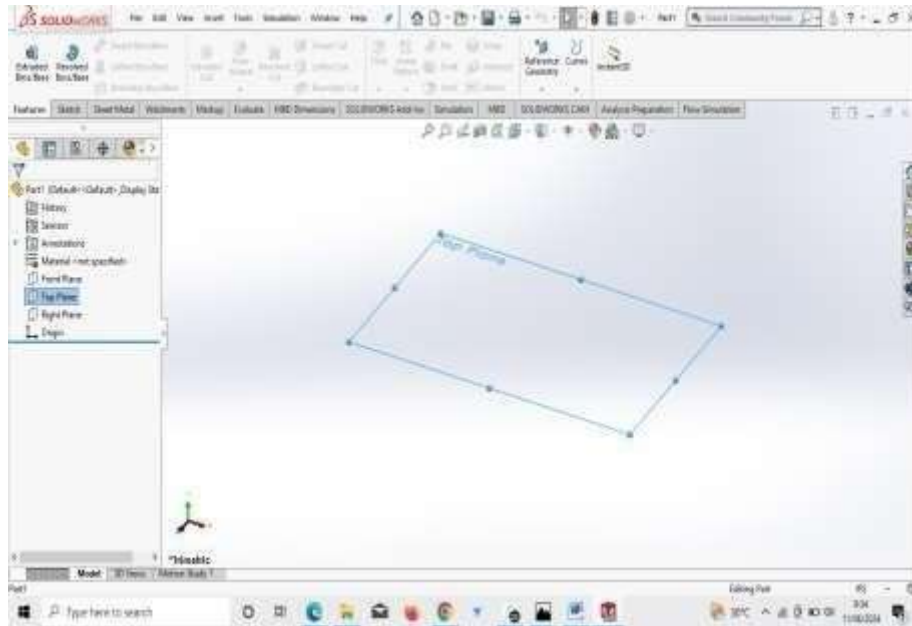
Gambar 4.2 Menu Tampilan Part

- e. Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter.



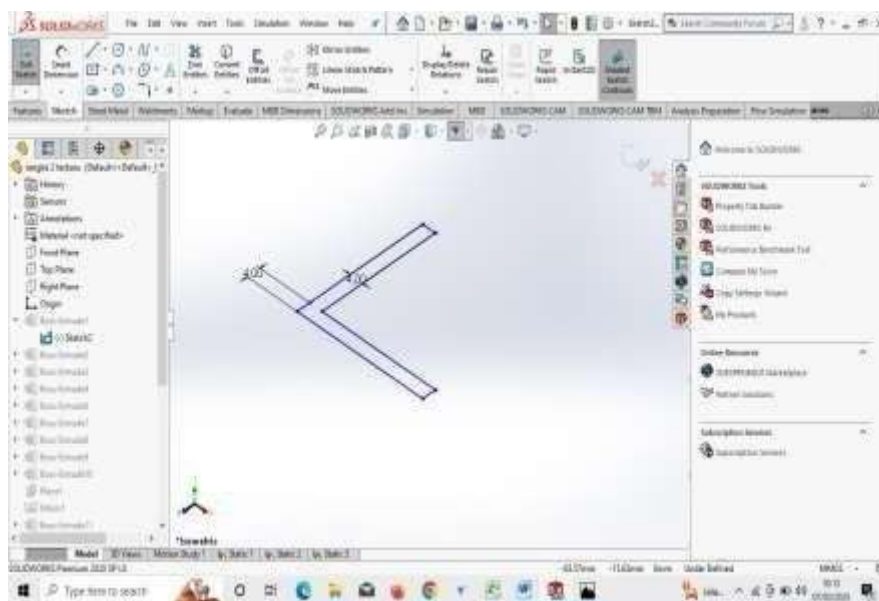
Gambar 4.3 Menu Tampilan Ukuran

- f. Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam mendesain rangka mesin pembuat biomass pellet ini ,dipilih *top plane*.



Gambar 4.4 Menu Tampilan *Top Plane*

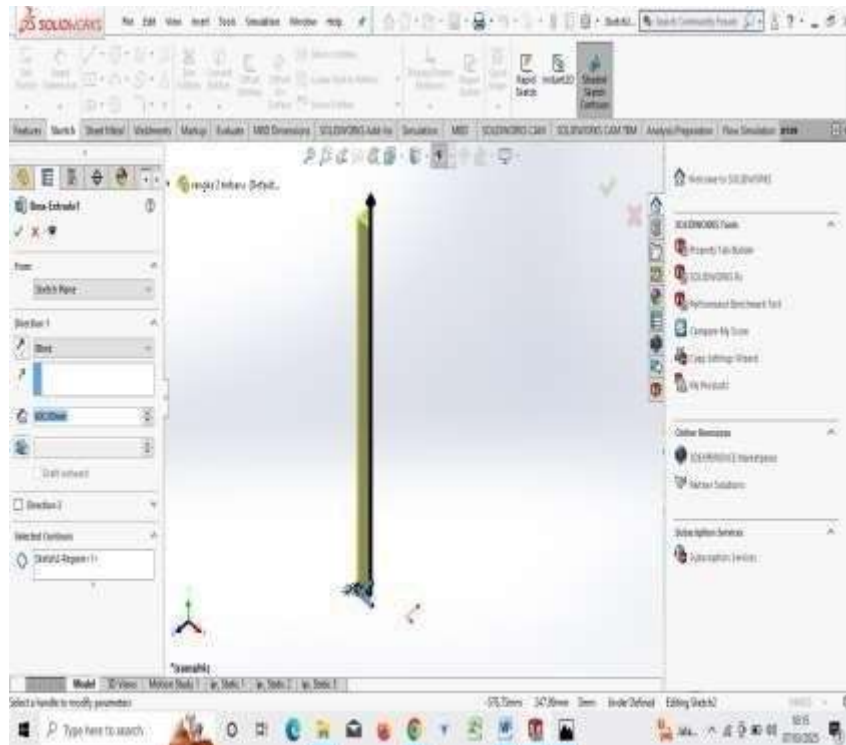
- g. Selanjutnya pilih garis (*line*), pilih garis bantu(*center line*)Lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja sesuai bentuk dari rangka mesin dan memberi ukuran 40 mm x 40 mm dengan ketebalan 0,4 mm



Gambar 4.5 Menu tampilan Smart Dimension

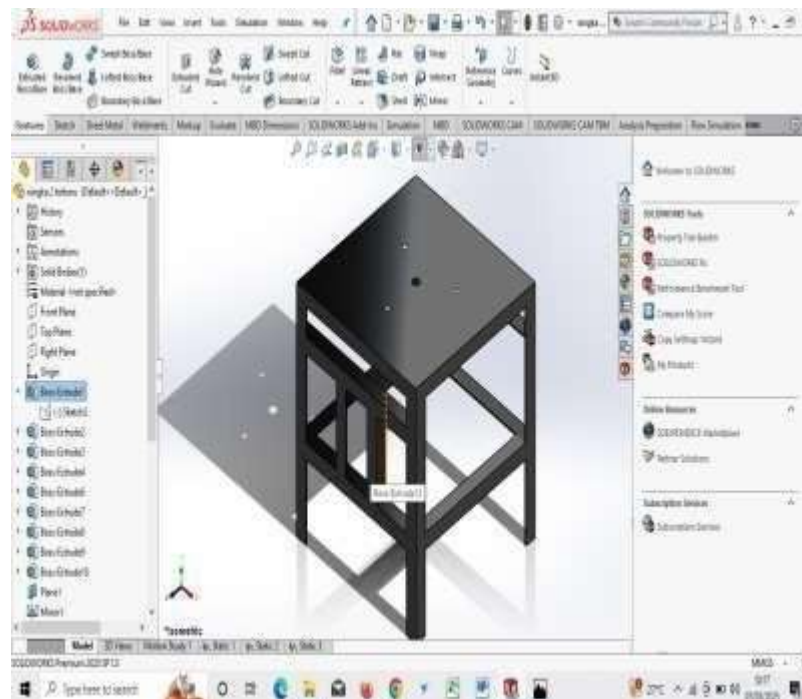
- h. Setelah itu pilih *extrude boss* Dan klik member dengan ketinggian

600 mm untuk menentukan bentuk besi dari rangka

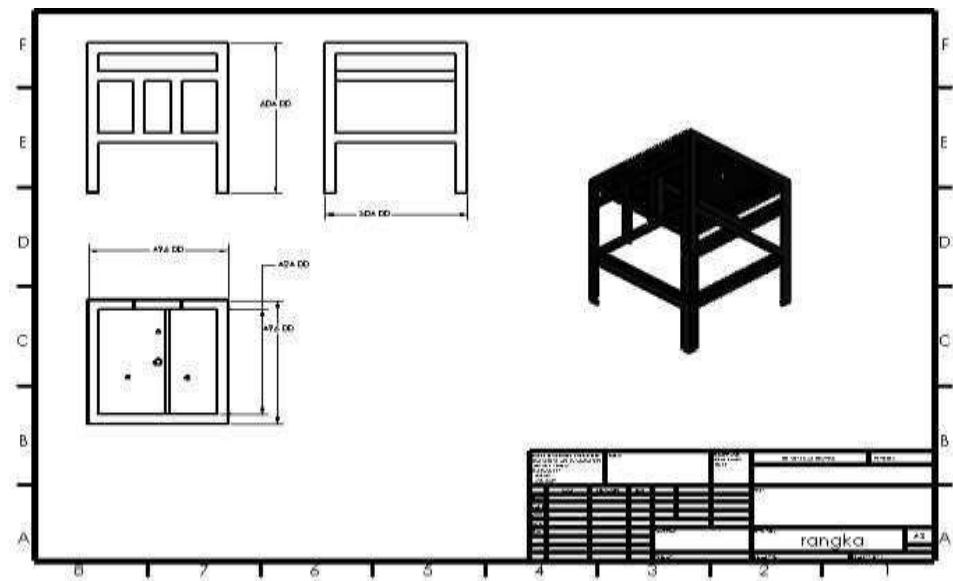


Gambar 4.6 Menu *extrude boss*

- i. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil rangka seutuhnya dengan tampilan 3d



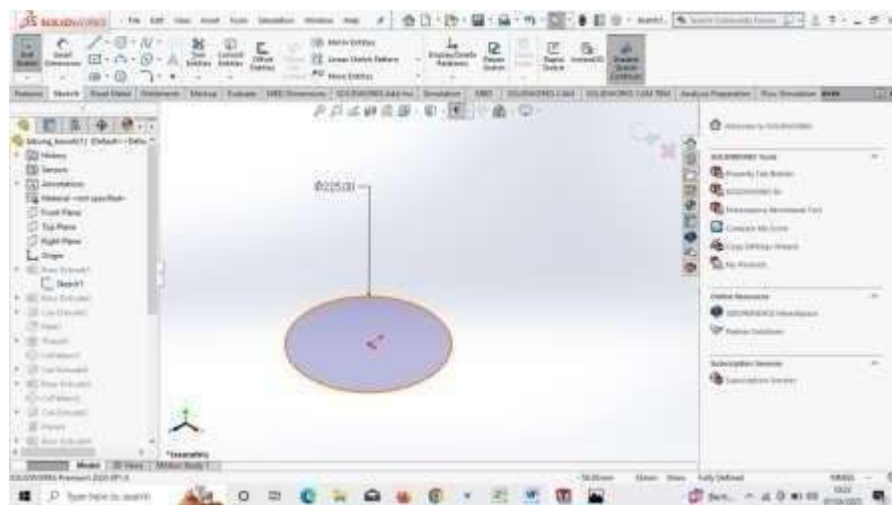
Gambar 4.7. . Rangka



Gambar 4.8. . Dimensi Ukuran Rangka

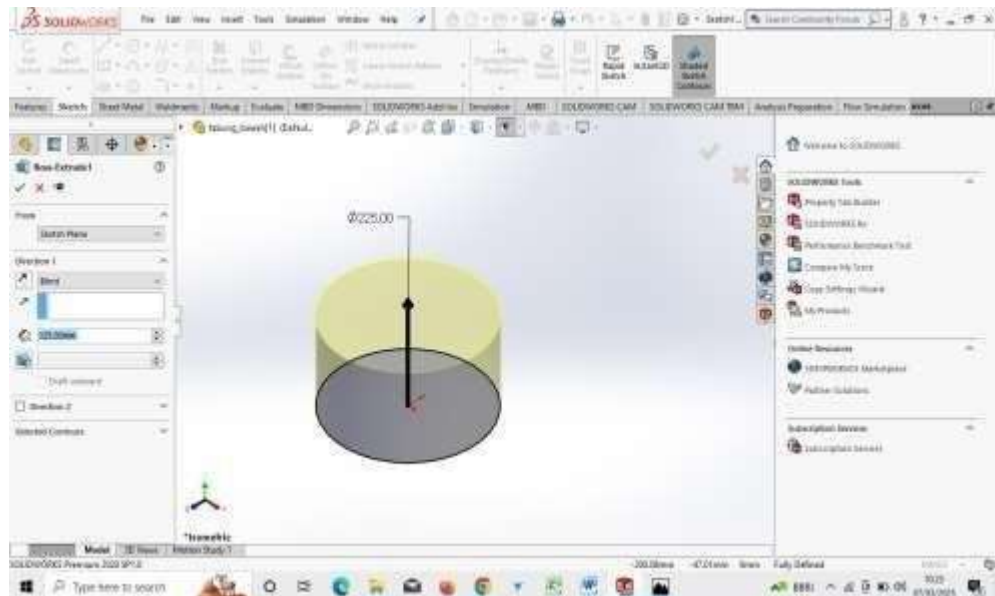
4.2.2 Tabung Bawah

- klik 2x star menu pada aplikasi *solidworks*.
- Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. circle untuk membuat pola tabung dengan ukuran 225 mm



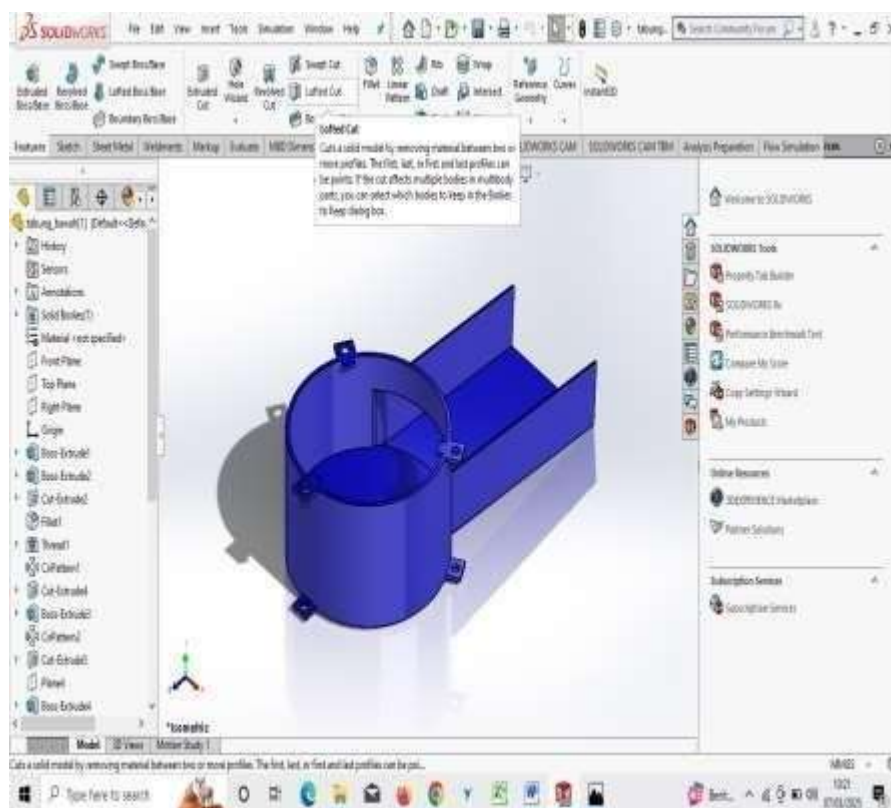
Gambar 4.9 Menu *Sketch*

- Selanjutnya pilih circle lalu atur ukuran diameter lingkaran pada smart dimension Lalu klik *extrude boss* dengan ketebalan 225 mm



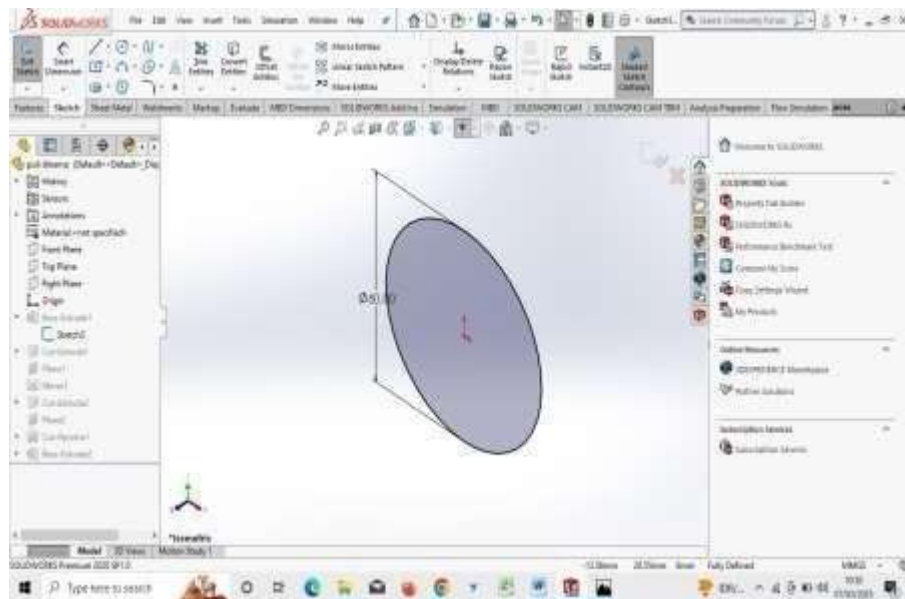
Gambar 4.10 Membuat Circle

- d. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil tabung seutuhnya dengan tampilan 3d



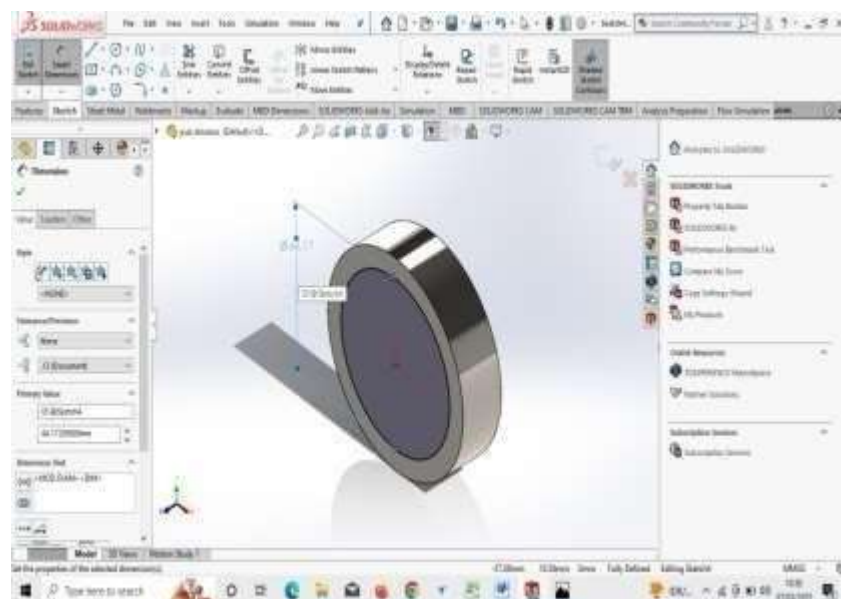
Gambar 4.11 Tabung

dimension dengan ukuran 80 mm



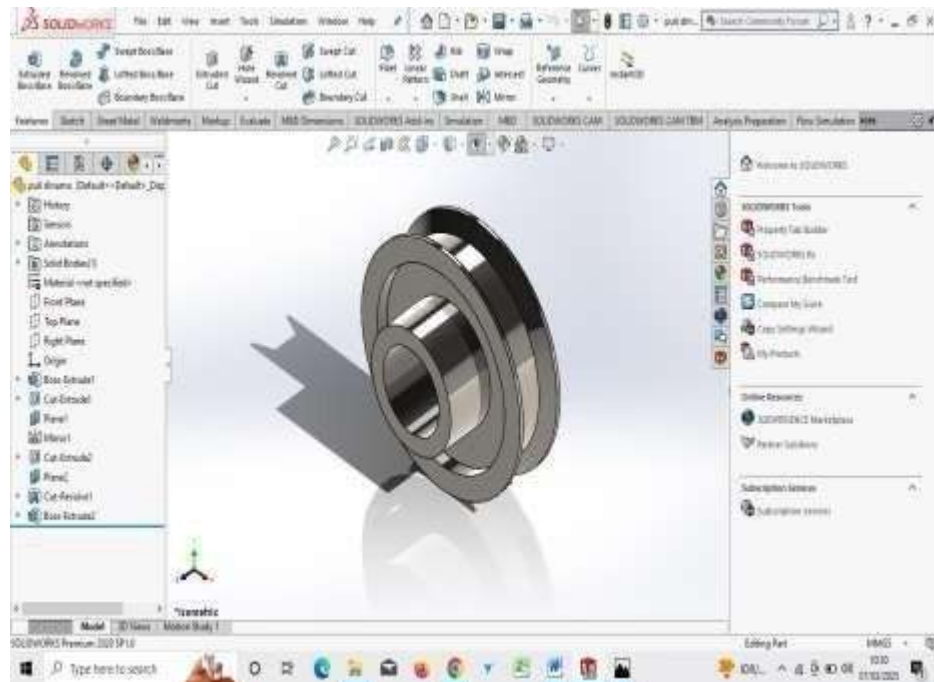
Gambar 4.14 Tampilan *Revolve Boss /Base*

- d. Selanjutnya pilih extrude boss dengan ketebalan 64,17 mm dengan ukuran lingkaran tengah 80 mm

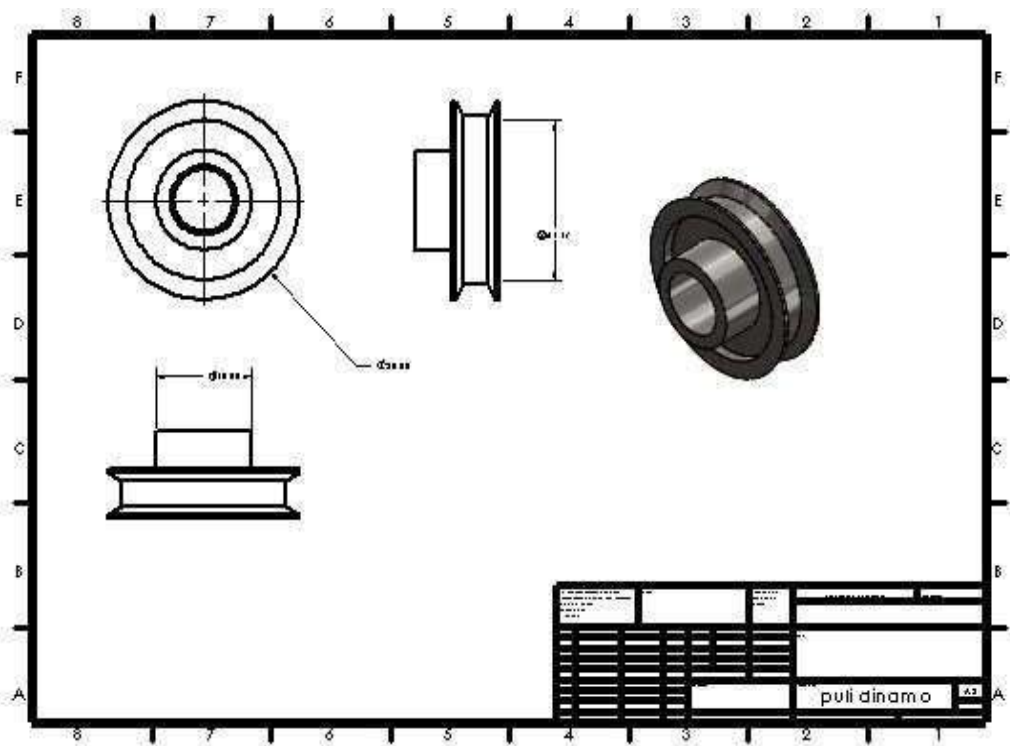


Gambar 4.15 Cara Membuat Circle Dan Garis pada Pully

- e. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil Pully seutuhnya dengan tampilan 3d



. Gambar 4.16 Tampilan 3d Pully

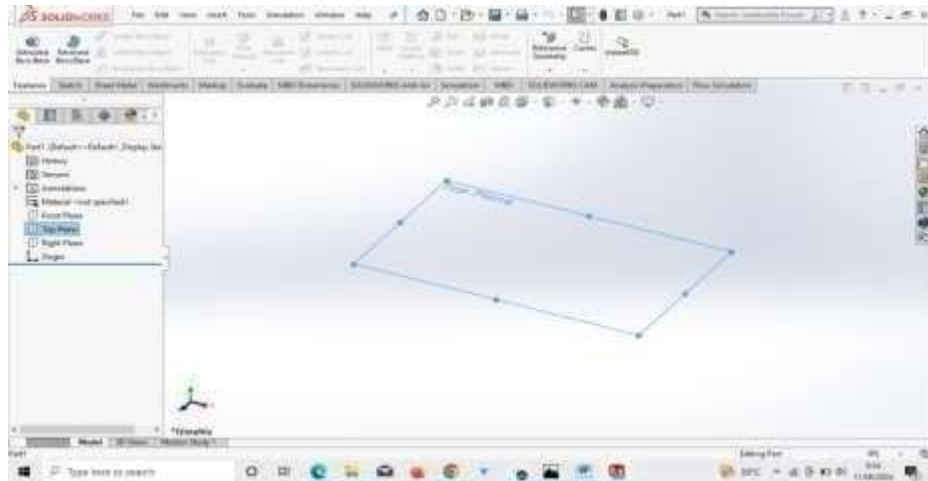


Gambar 4.17 Dimensi Ukuran Pully

4.2.4 Poros

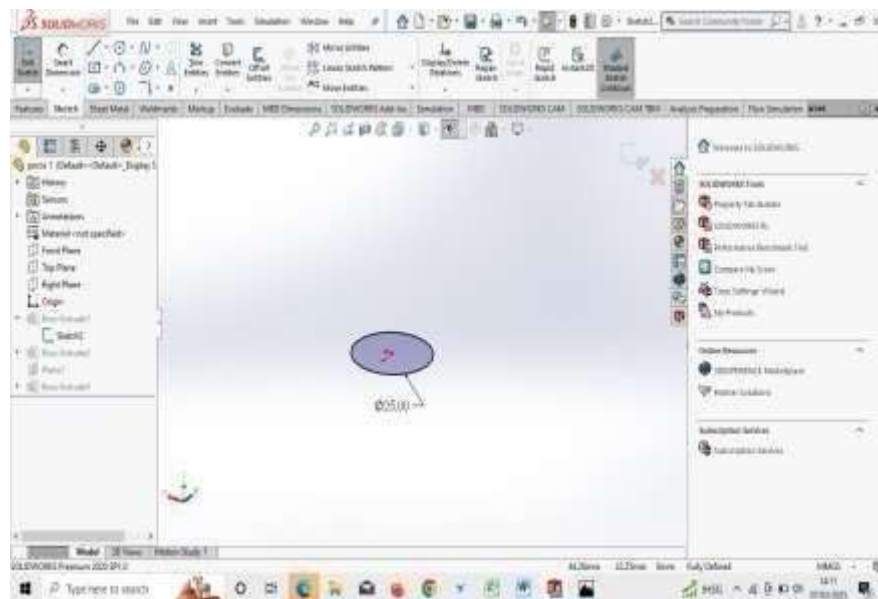
- klik 2x star menu pada aplikasi *solidworks*.
- Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new documen*, lalu klik.

- c. Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam mendesain poros mesin pemeras tebu ini, dipilih *top plane*.



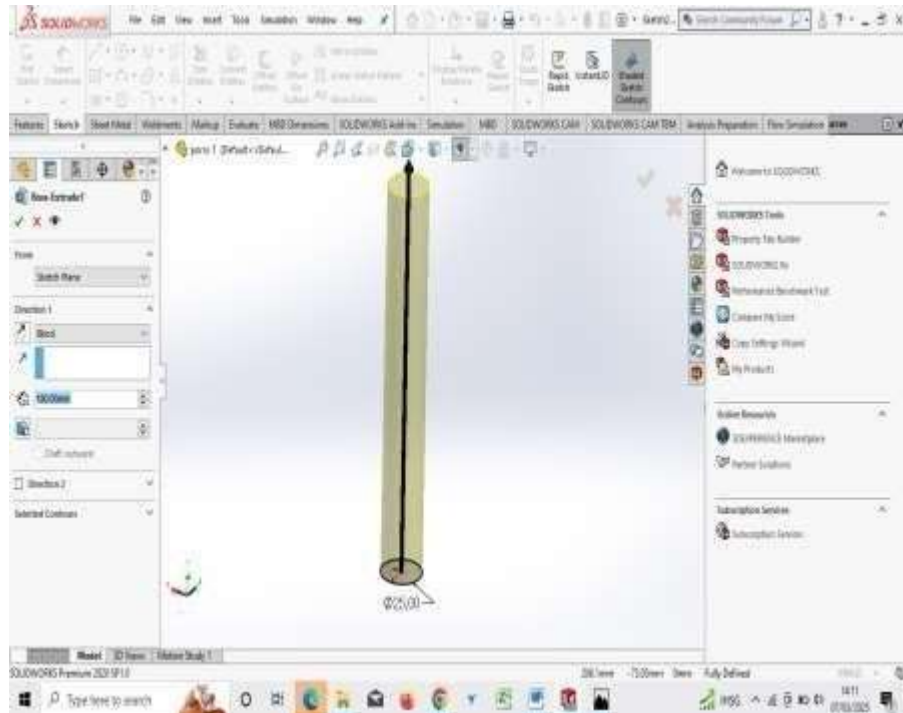
Gambar 4.18 Tampilan *Top Plane*

- d. Selanjutnya pilih line lalu atur ukuran diameter poros pada smart dimension dengan ukuran 25 mm



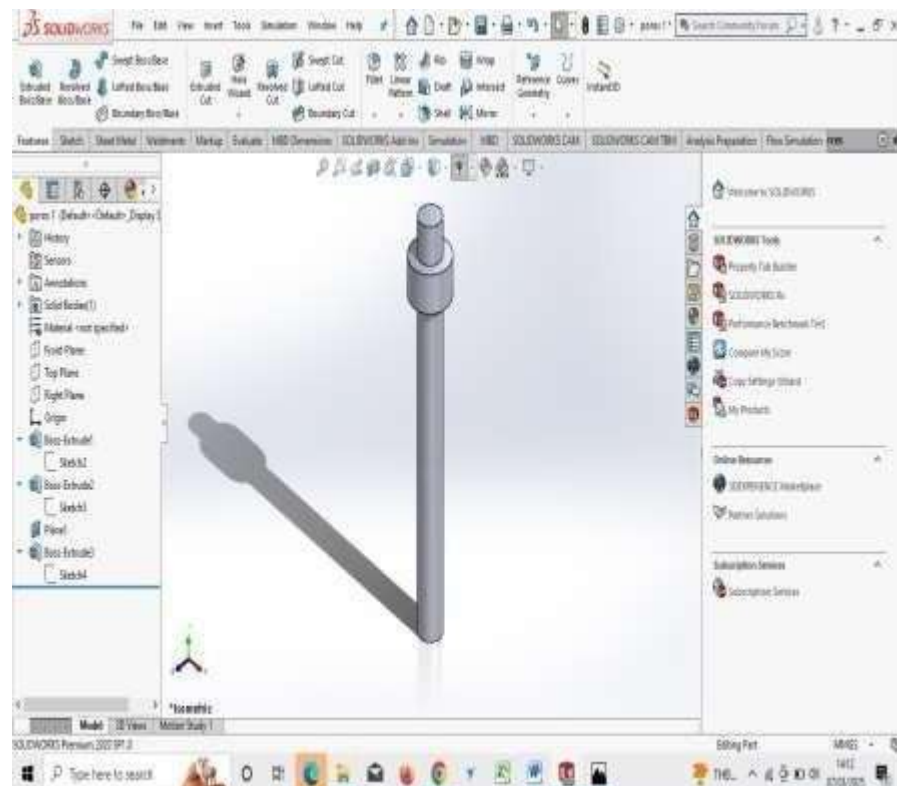
Gambar 4.19 Dimensi Ukuran Panjang Poros

- e. Selanjutnya Klik *extrude boss* untuk membuat bentuk tampilan poros seutuhnya dengan panjang 180 mm

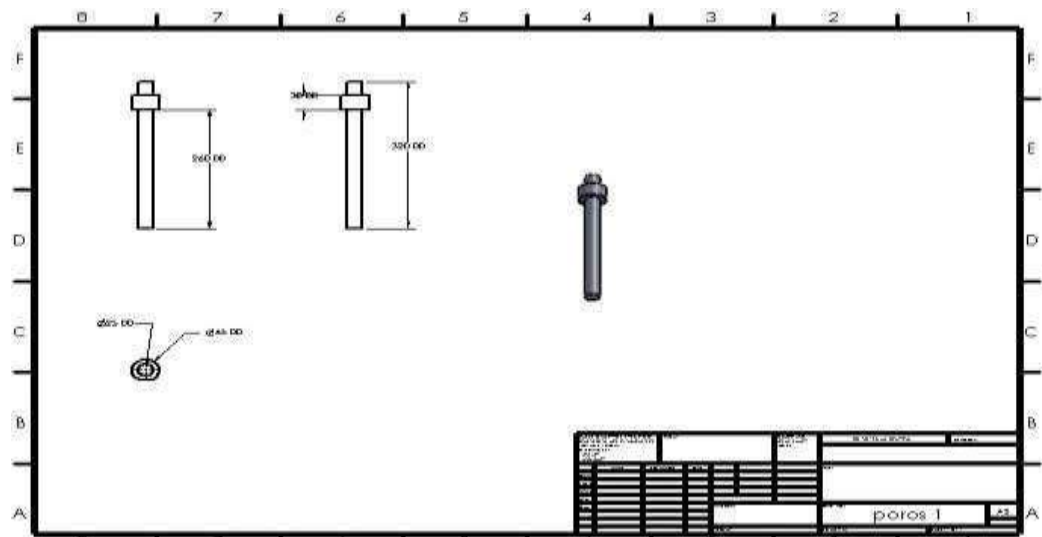


Gambar 4.20 Mengatur Ukuran Revolve

- f. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil poros seutuhnya dengan tampilan 3d



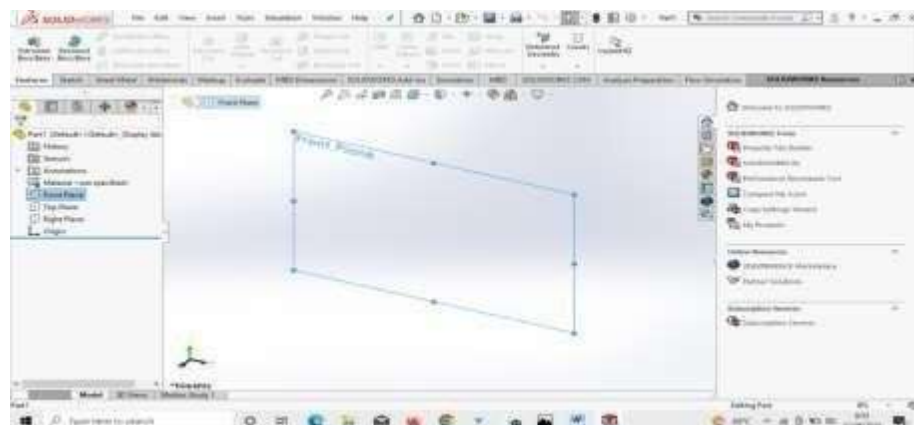
Gambar 4.21 Tampilan 3d Poros



Gambar 4.22 Dimensi Ukuran Poros

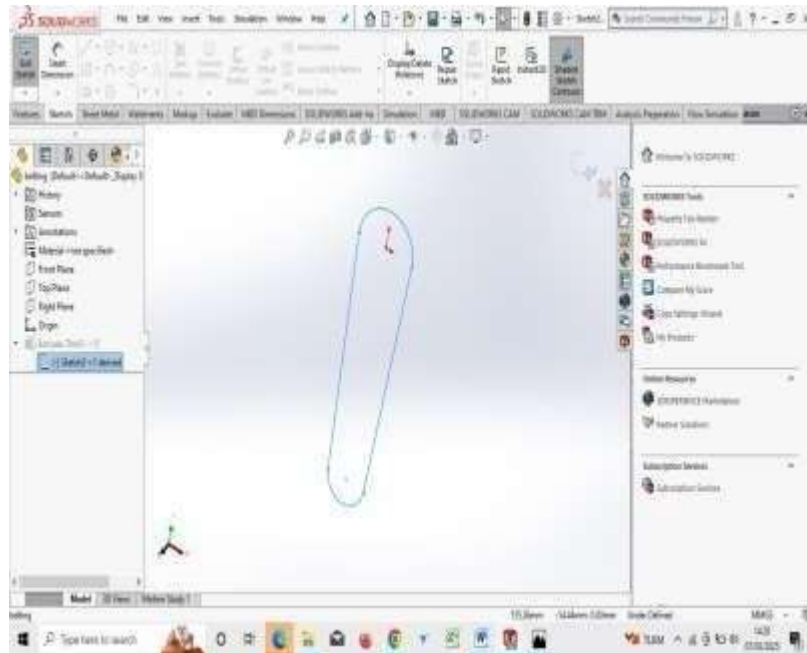
4.2.5 V-belt

- star menu klik 2x pada aplikasi *solidworks*.
- Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new documen*, lalu klik.
- Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter.
- telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam mendesain V-belt mesin pembuat biomass pellet ini, dipilih *front plane*.



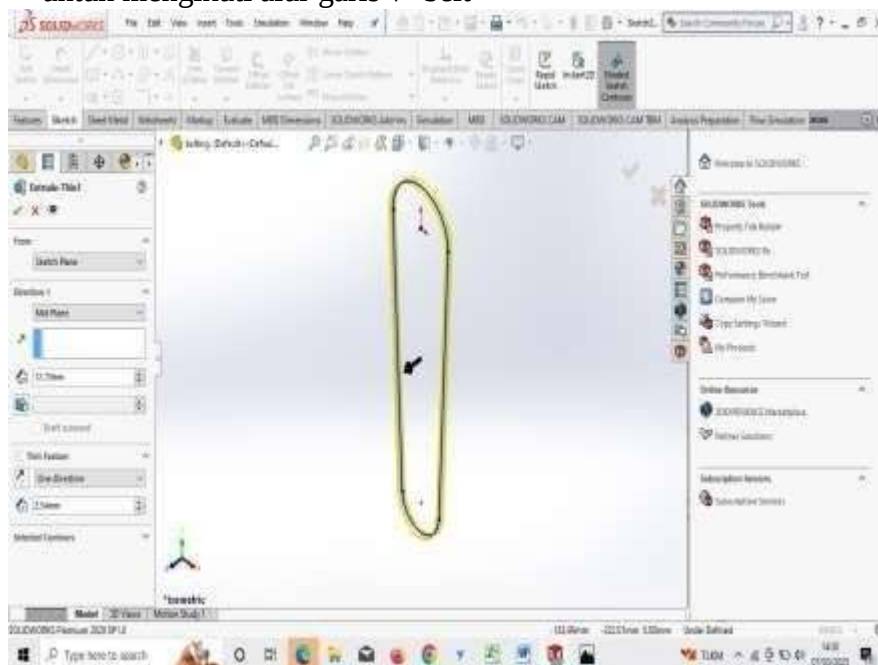
Gambar 4.24Tampilan *Front Plane*

- e. Selanjutnya pilih line lalu atur ukuran diameter ukuran pada smart dimension dengan ukuran panjang V-belt 765 mm Lalu klik tanda silang



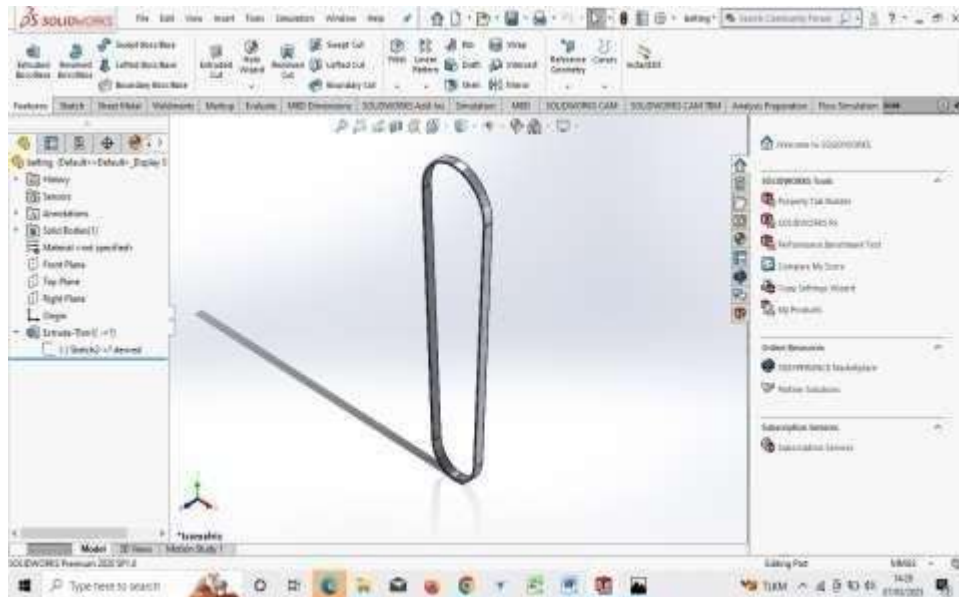
Gambar 4.25 Dimensi Ukuran V-belt

- f. Selanjutnya klik *extrude thin* untuk membuat pola line menjadi untuh mengikuti alur garis v- belt

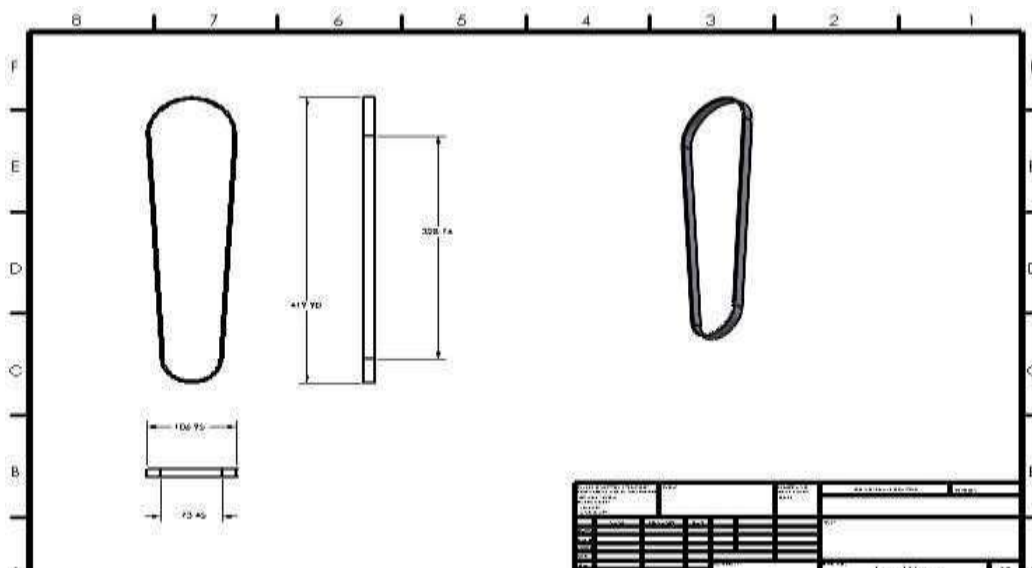


Gambar 4.26 Tampilan *Extrude Thin*

- g. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil V-belt seutuhnya dengan tampilan 3d



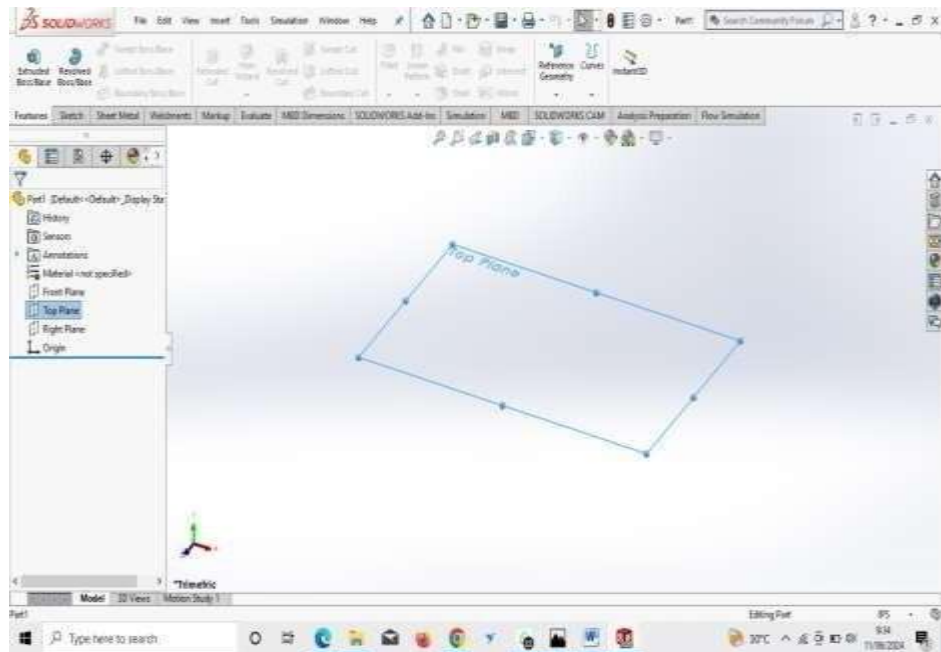
Gambar 4.27 Tampilan V-belt



Gambar 4.28 Dimensi Ukuran V-belt

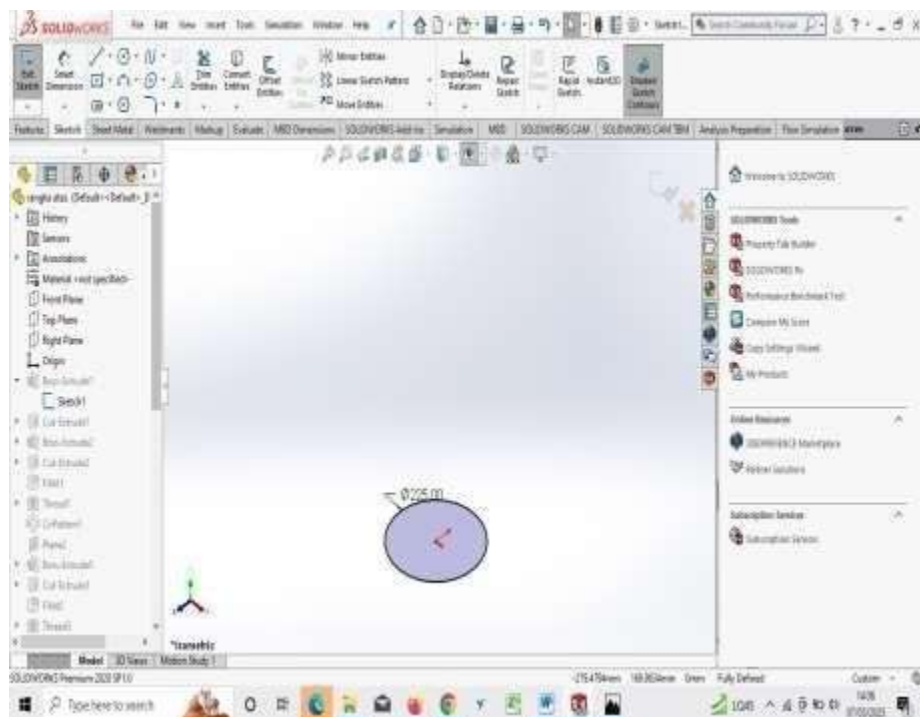
4.2.6 Tabung Atas

- klik 2x star menu pada aplikasi *solidworks*..
- Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam mendesain tabung atas mesin ini, dipilih *top plane*.



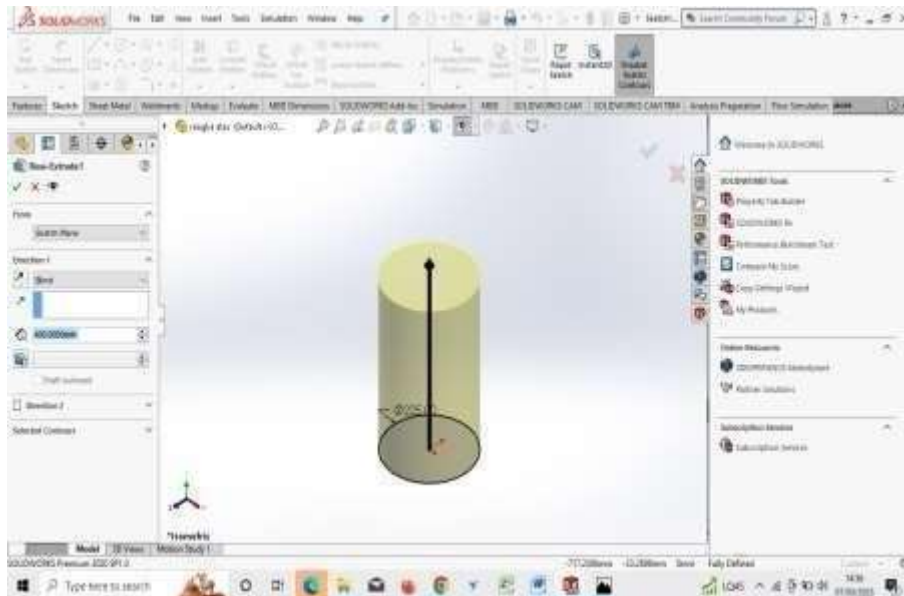
Gambar 4.29. Tampilan *Top Plane*

- c. Selanjutnya pilih circle lalu atur ukuran diameter dengan ukuran 225 mm smart dimension. Lalu klik *extrude boss* dengan ketinggian 400 mm



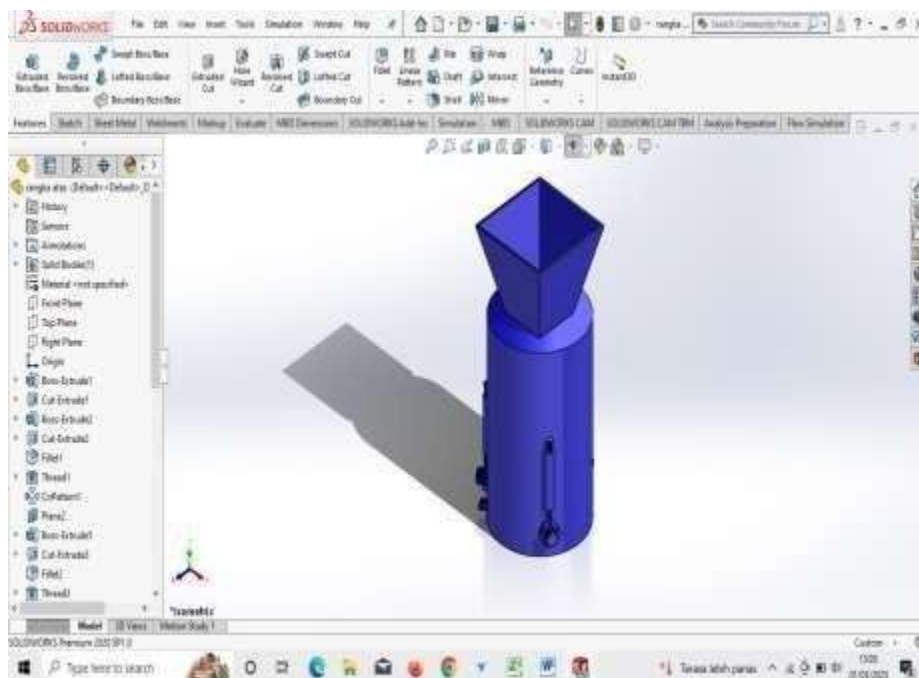
Gambar 4.30 . Ukuran Diameter Pada Smart Dimension *Extrude Boss*

- d. Selanjutnya klik menu extrude boss dengan ketinggian 400 mm lalu klik tanda silang

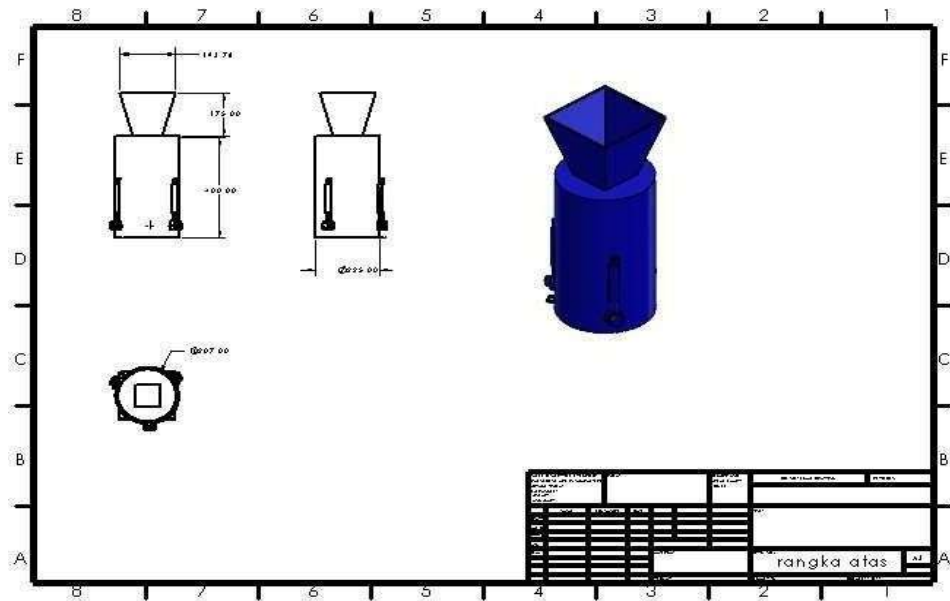


Gambar 4.31 . Mengatur Menu Extrude Boss

- e. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil tabung atas seutuhnya dengan tampilan 3d



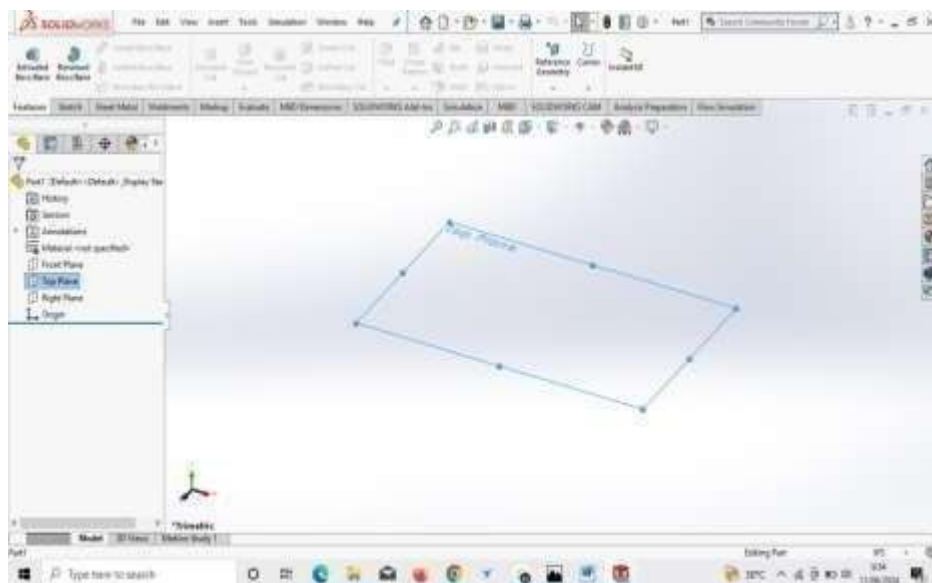
Gambar 4.32 . 3d Tabung Atas



Gambar 4.33 . Dimensi Ukuran Tabung Atas

4.2.7 Motor

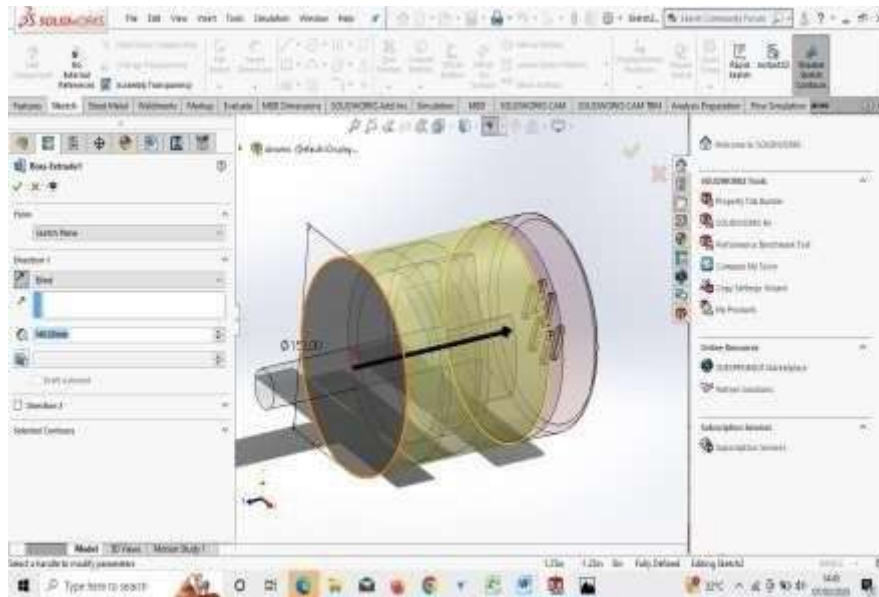
- klik 2x star menu pada aplikasi *solidworks*.
- Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new documen*, lalu klik.
- Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam mendesain motor mesin ini, dipilih *top plane*.



Gambar 4.34 .Tampilan Top Plane

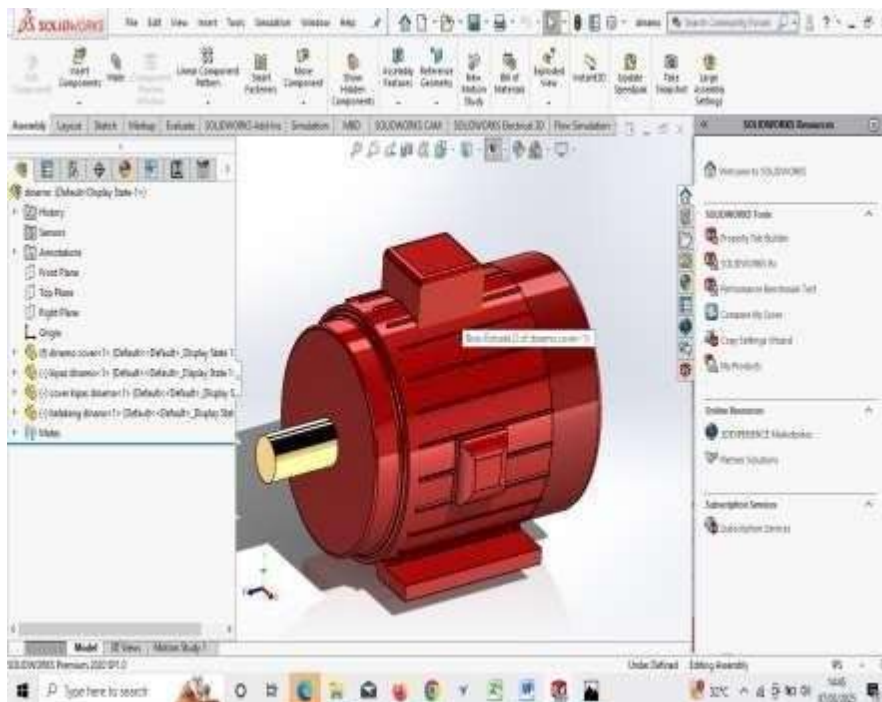
- Selanjutnya klik line untuk membuat lingkaran berpola dengan

ukuran diameter 140 mm dan klik extrude boss dengan ukuran 150 mm dari motor

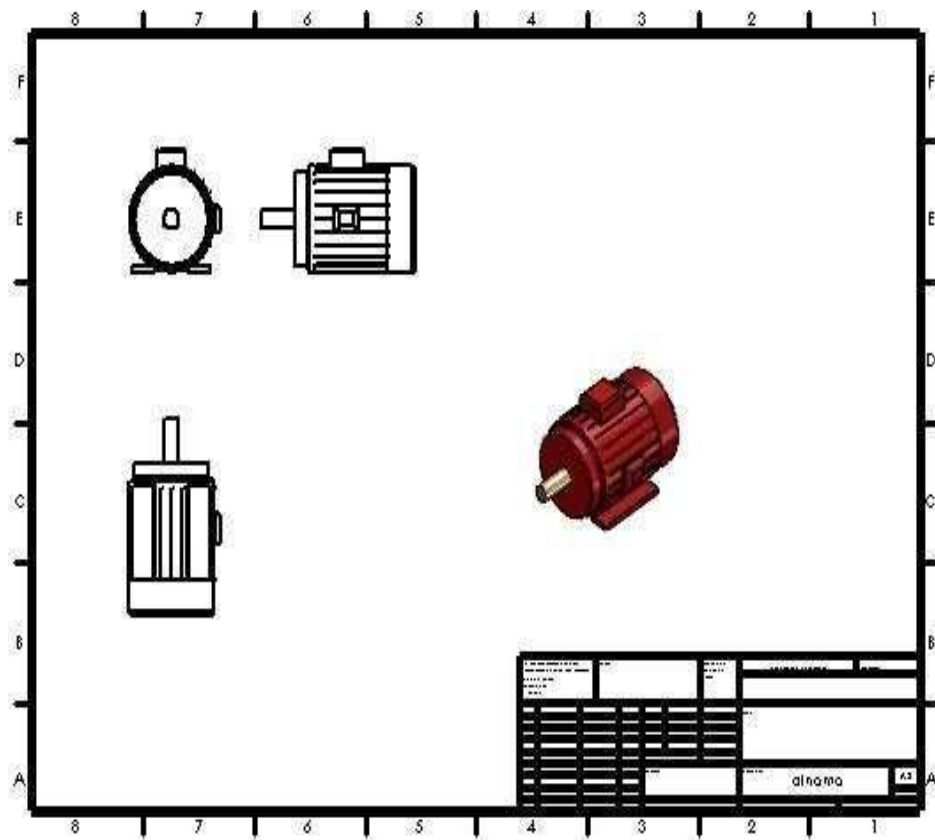


Gambar 4.35 .Tampilan Line Garis Berpla Dari Motor

- e. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil motor seutuhnya dengan tampilan 3d



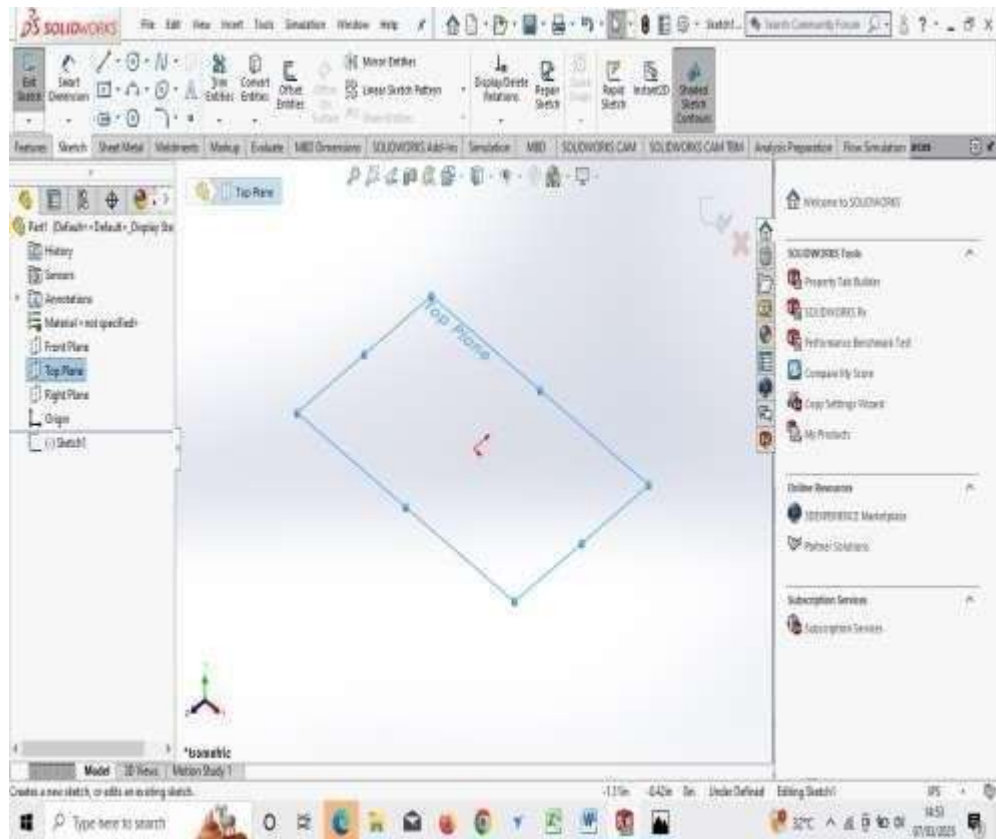
Gambar 4.36 .Tampilan 3d Motor



Gambar 4 37.Dimensi ukuran Motor

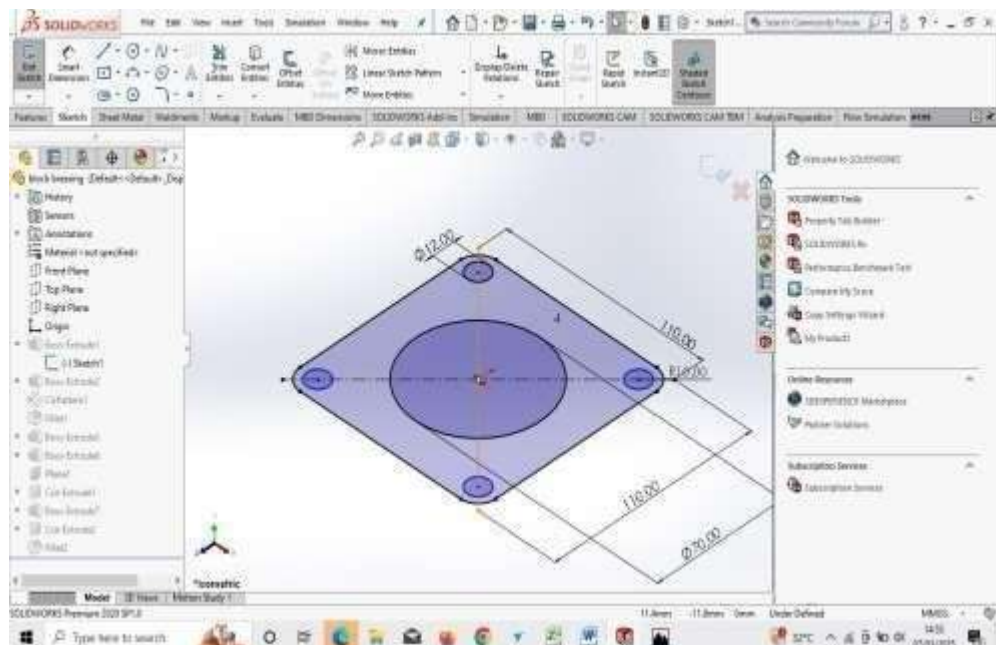
4.2.8 Bearing Poros atas

- a. star menu klik 2x pada aplikasi *solidworks*.
- b. Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new documen*, lalu klik.
- c. Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter.
- d. Setelah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam mendesain bearing poros atas mesin ini,dipilih *front plane*.



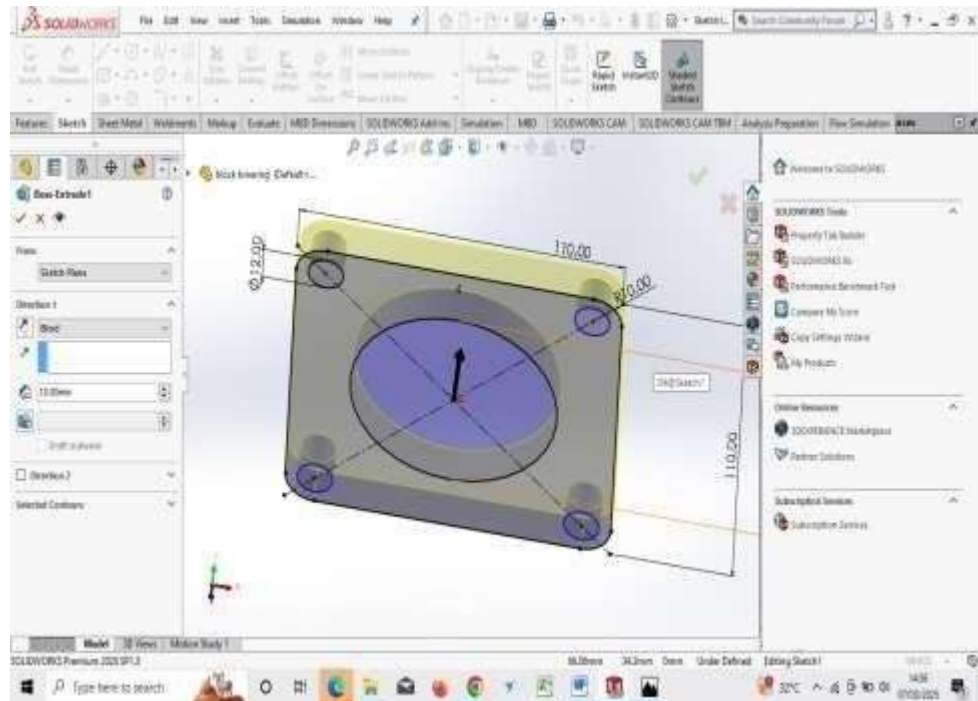
Gambar 4 38.Tampilan *Top Plane*

- e. selanjutnya klik line lalu buat pola kedudukan roller sesuai ukuran dengan 110 mm x110 mm



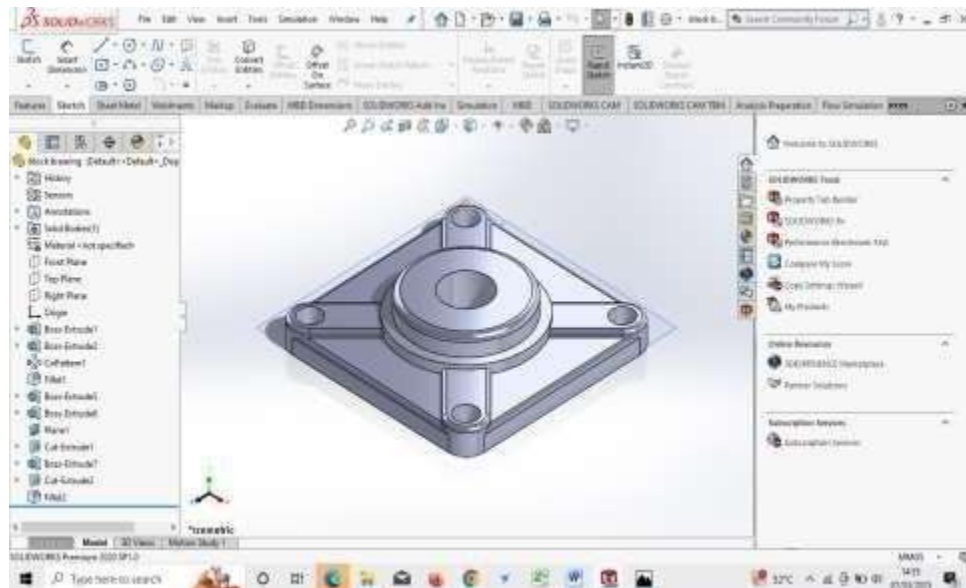
Gambar 4 39.Cara Membuat Pola Bearing Atas

- f. selanjutnya klik circle lingkaran dan extrude boss dengan ukuran 70 mm serta ketebalan 10 mm

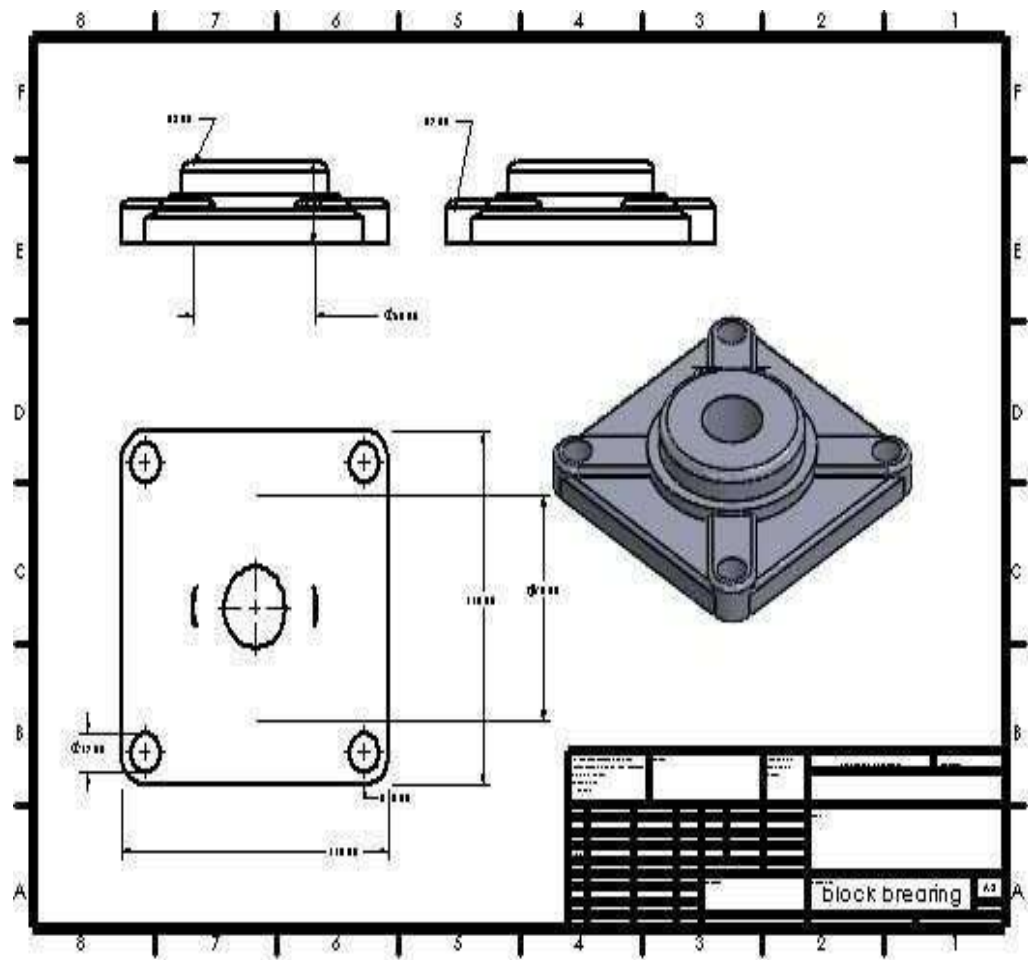


Gambar 4 40.Cara Extrude Boss Bearing

- g. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil Bearing seutuhnya dengan tampilan 3d



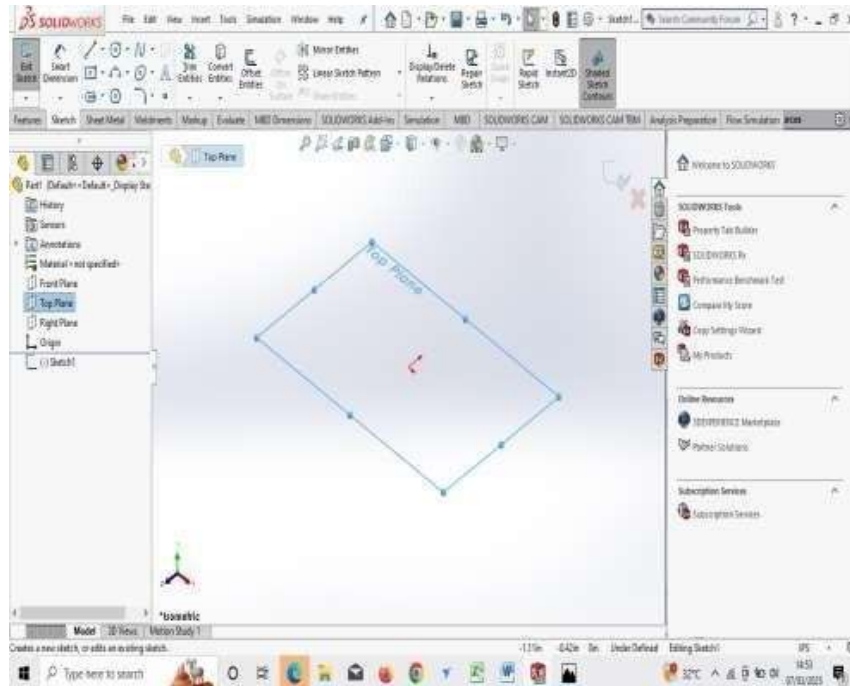
Gambar 4 41.Tampilan 3d Bearing



Gambar 4 42. Dimensi Ukuran Bearing Atas

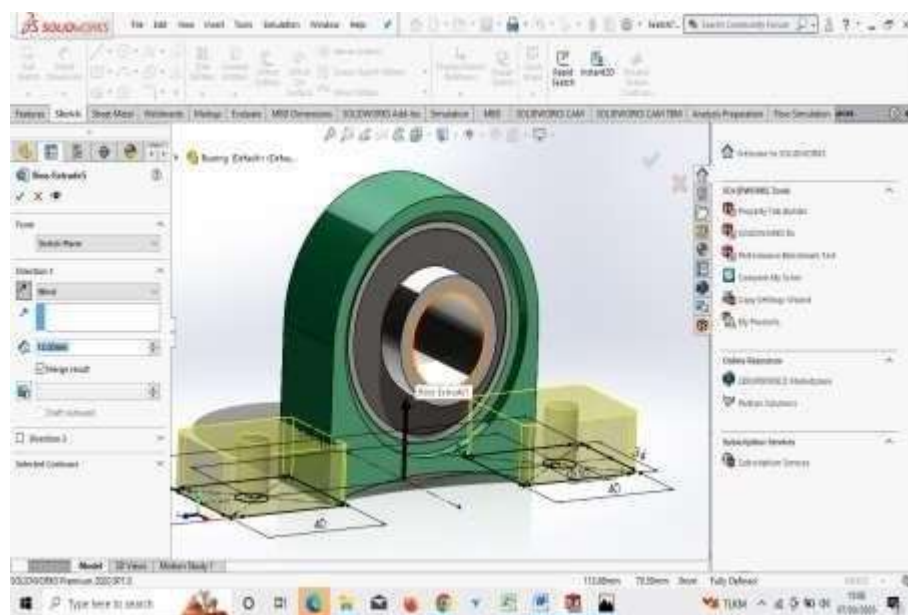
4.2.9 Bearing Poros bawah

- star menu klik 2x pada aplikasi *solidworks*.
- Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new documen*, lalu klik.
- Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter.
- Setelah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam mendesain bearing poros bawah mesin ini, dipilih *front plane*.



Gambar 4 43.Tampilan Top Plane

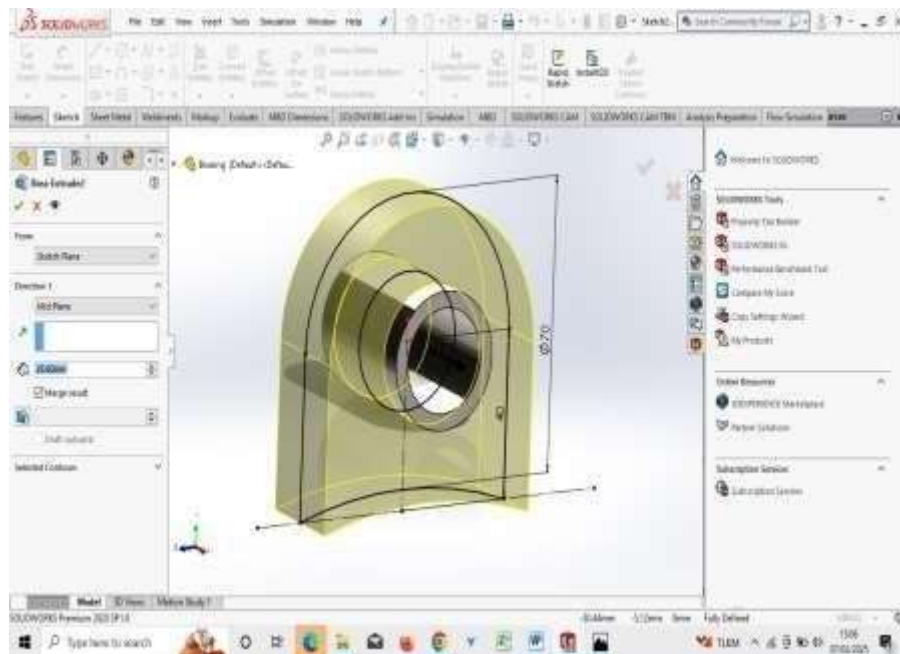
- e. selanjutnya klik line lalu buat polaudukan nearing sesuai ukuran dengan 40 mm x 34 mm kemudian klik extrude cut dengan ketebalan 15 mm\



Gambar 4 44.Cara Membuat Pola Bearing Bawah

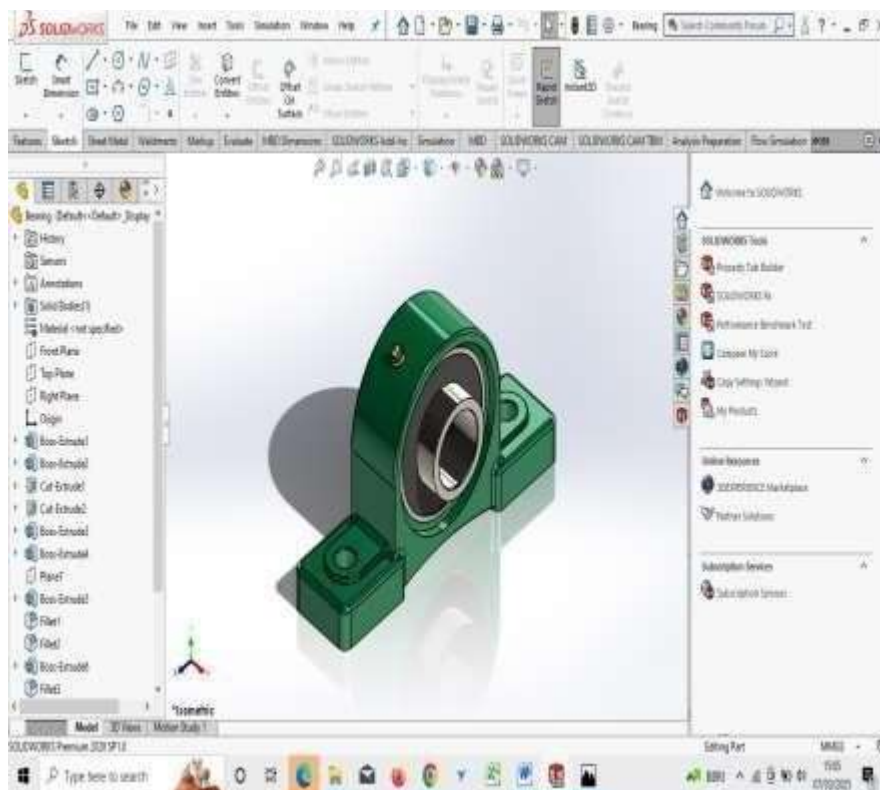
- f. setelanjutnya klik line denagn ukuran 70 mm dan extrude boss

dengan ketebalan 28,60 mm

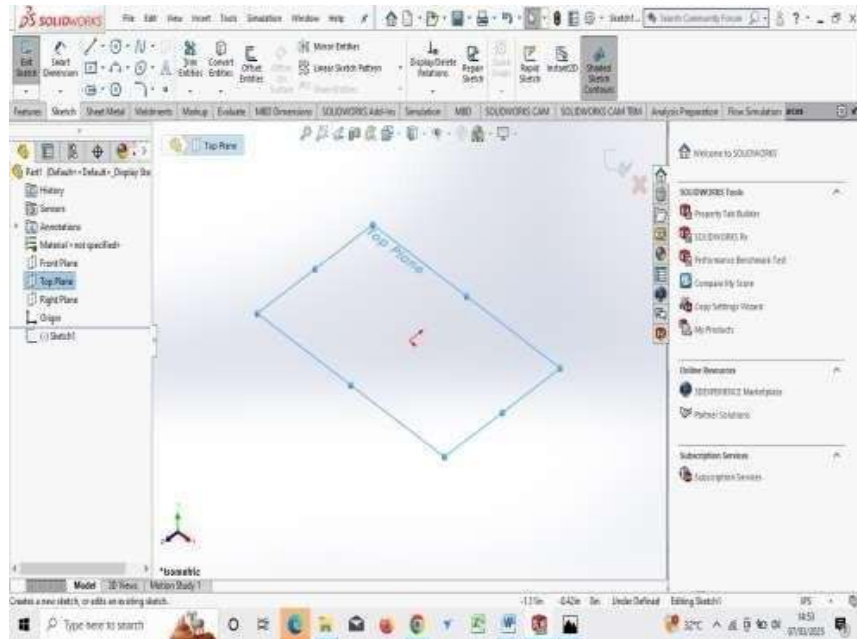


Gambar 4 45.Cara Extrude Boss Bearing Bawah

- g. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil Bearing seutuhnya dengan tampilan 3d

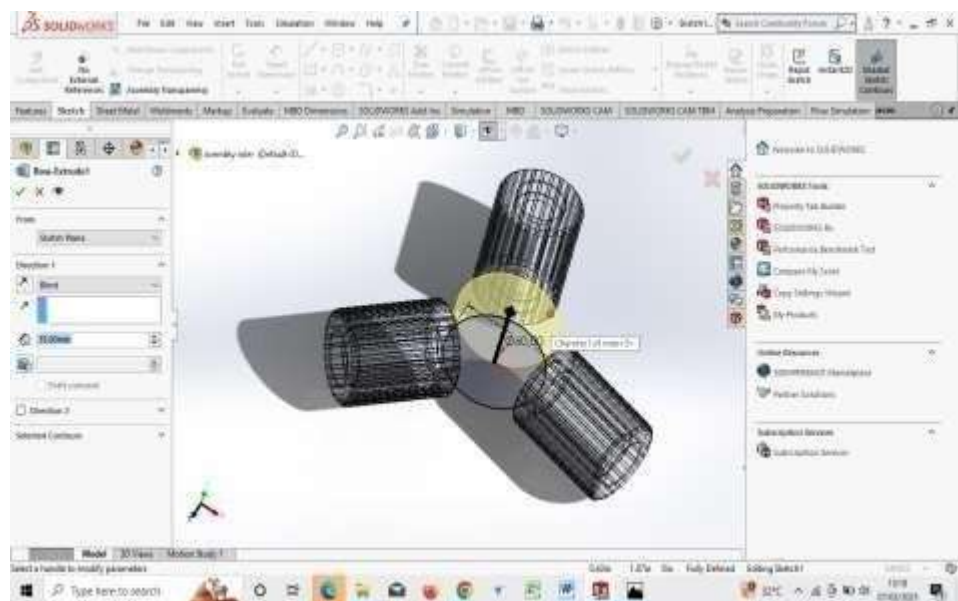


Gambar 4 46.Tampilan 3d Bearing



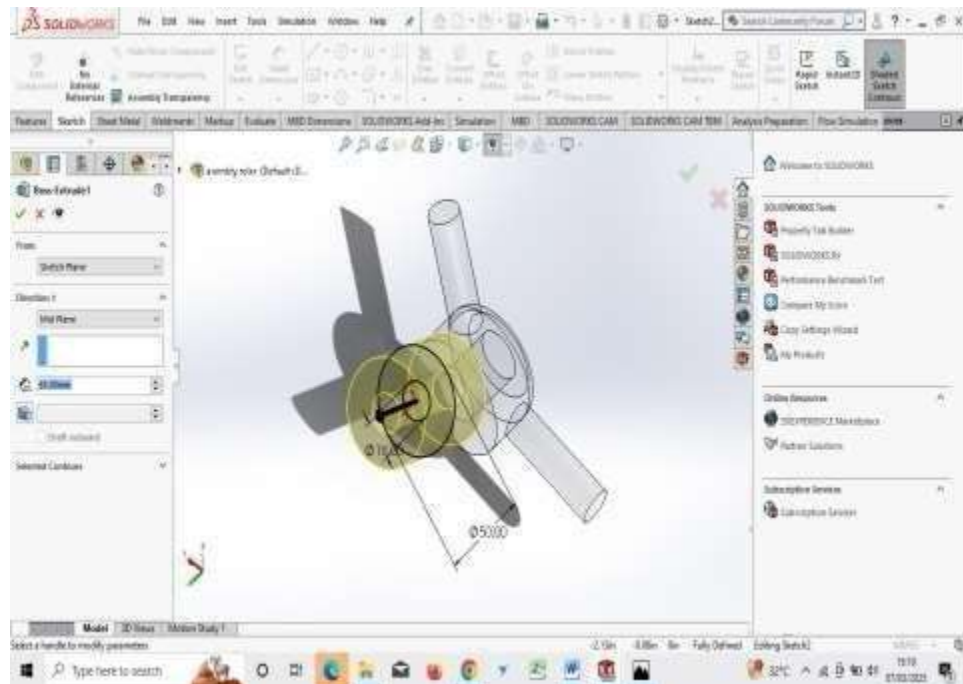
Gambar 4 48.Tampilan *Top Plane*

- e. selanjutnya klik *circle* lalu buat pola dudukan roler tengah sesuai ukuran dengan 60 mm kemudian klik *extrude cut* dengan ketebalan 35 mm



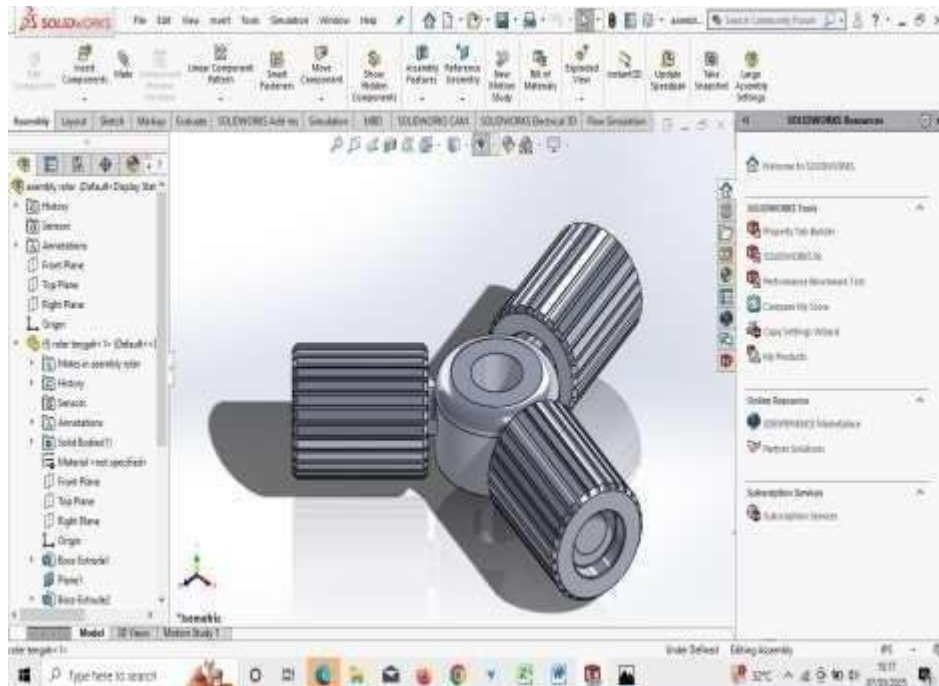
Gambar 4 49.Cara Membuat Pola Roller Bagian Tengah

- f. setelanjutnya klik *circle* denagn ukuran 50 mm dan *extrude boss* dengan 60 mm

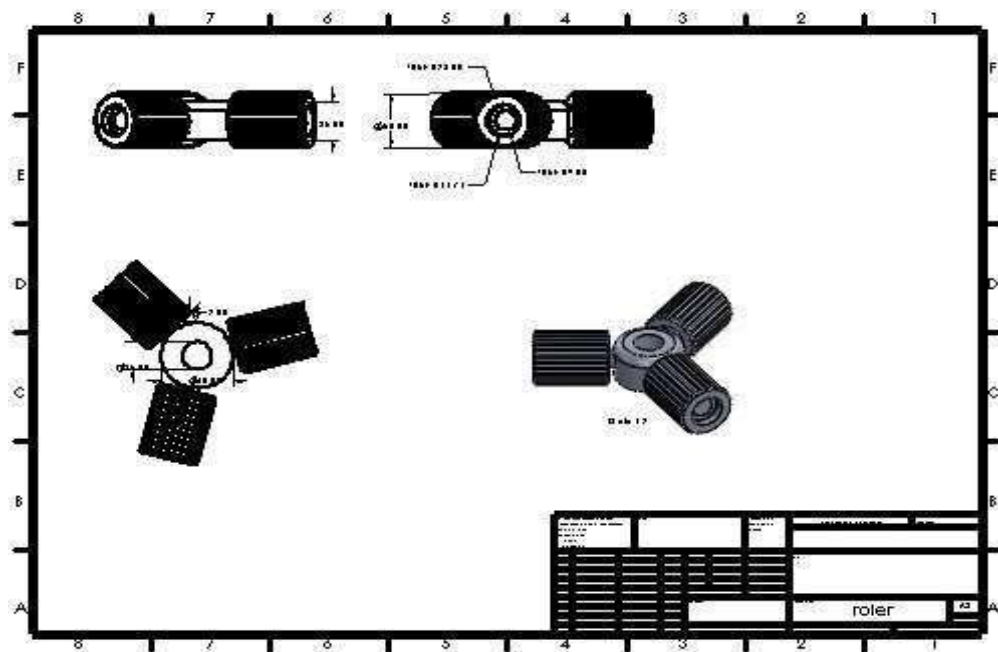


Gambar 4 50.Cara *Extrude* Roller

- g. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil Bearing seutuhnya dengan tampilan 3d



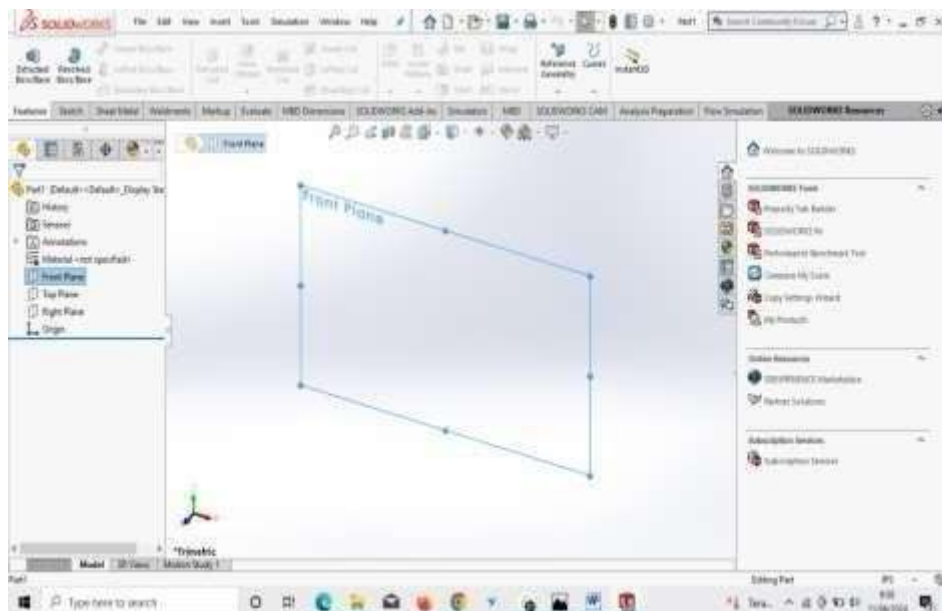
Gambar 4 51.Tampilan 3d Roller



Gambar 4 52.Dimensi Ukuran Roller

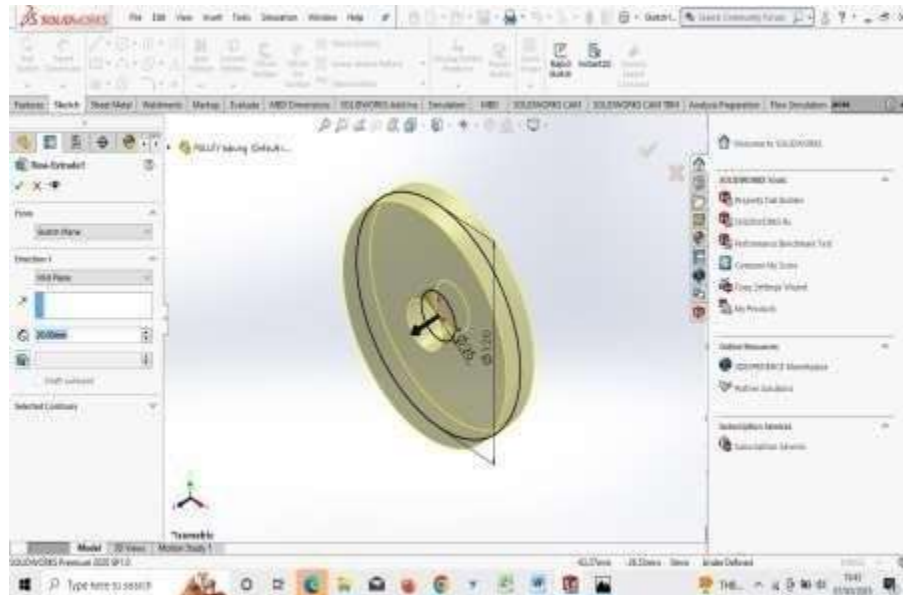
4.2.11 Pully Poros

- klik 2x star menu pada aplikasi *solidworks*.
- Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam mendesain Pully poros dari mesin ini, dipilih *frontplane*.



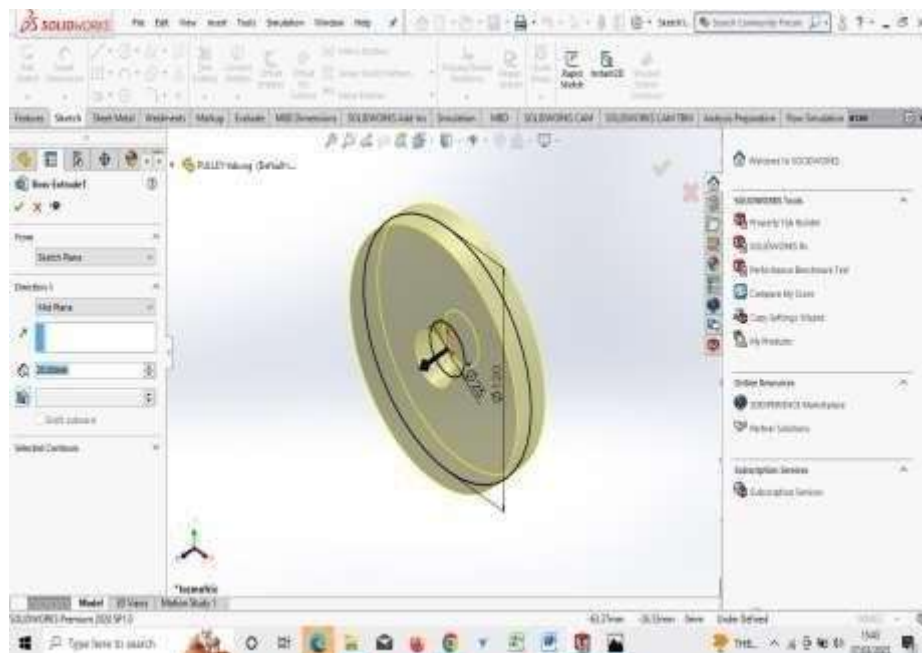
Gambar 4.53 Tampilan *Front Plane*

- c. Selanjutnya pilih circle lalu atur ukuran diameter pada smart dimension dengan ukuran 120 mm serta ukuran lingkaran poros 25 mm



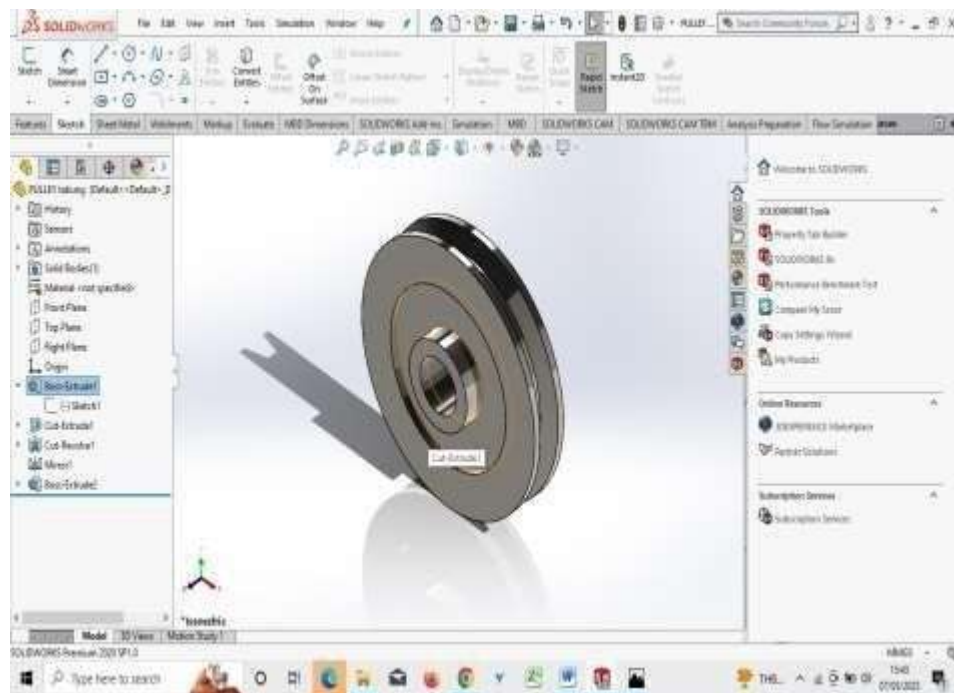
Gambar 4.54 Tampilan circle Pulley poros

- d. Selanjutnya pilih extrude boss dengan ketebalan 20 mm dengan ukuran lingkaran tengah 25 mm

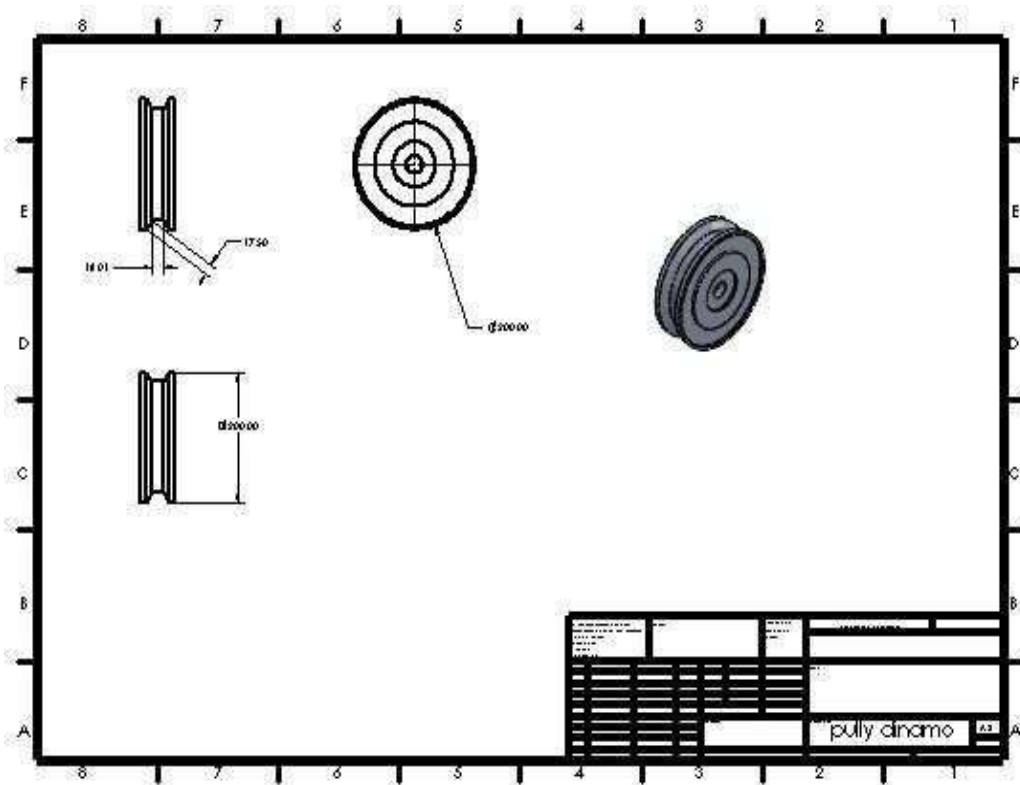


Gambar 4.55 Cara Membuat *extrude boss*

- e. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil Pully seutuhnya dengan tampilan 3d



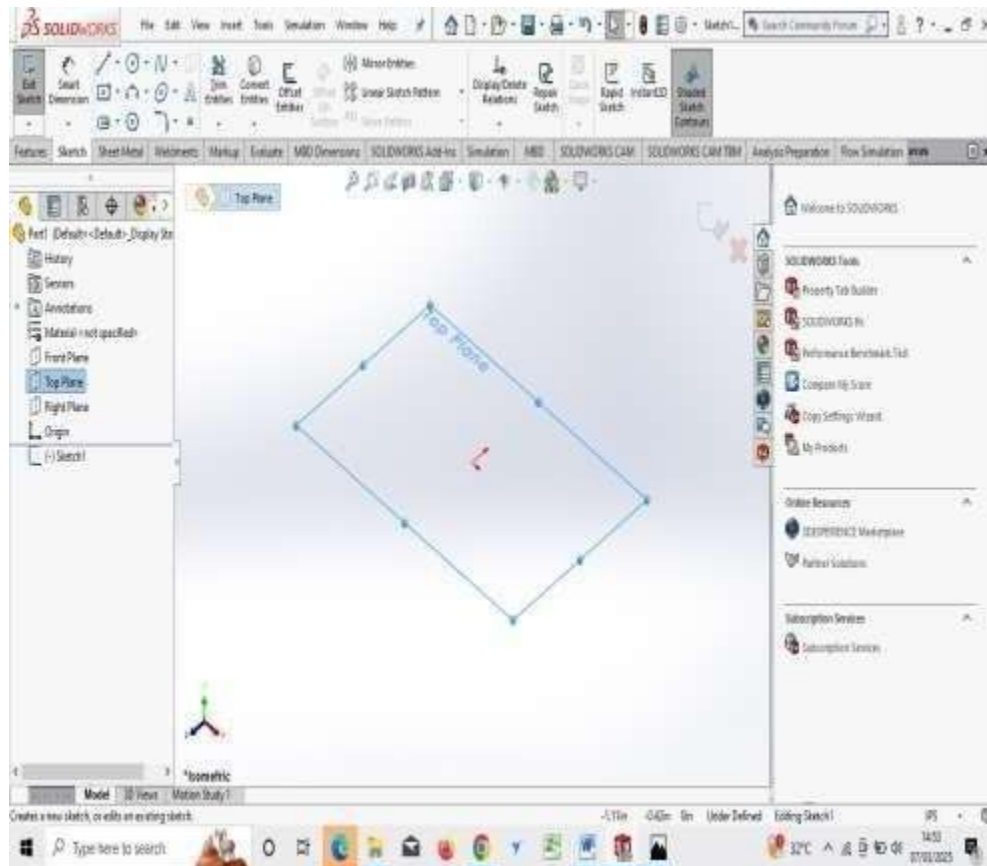
. Gambar 4.56 Tampilan 3d Pully



Gambar 4.57 Dimensi Ukuran Pully

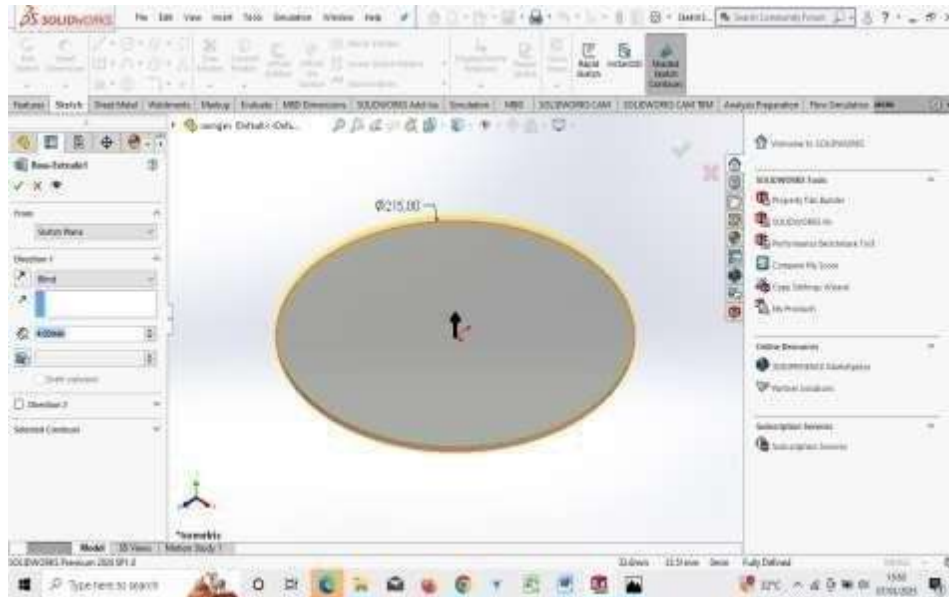
4.2.12 Cetakan Pellet

- a. Star menu klik 2x pada aplikasi *solidworks*.
- b. Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new documen*, lalu klik.
- c. Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter.
- d. Setelah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam mendesain cetakan pellet mesin ini, dipilih *front plane*.



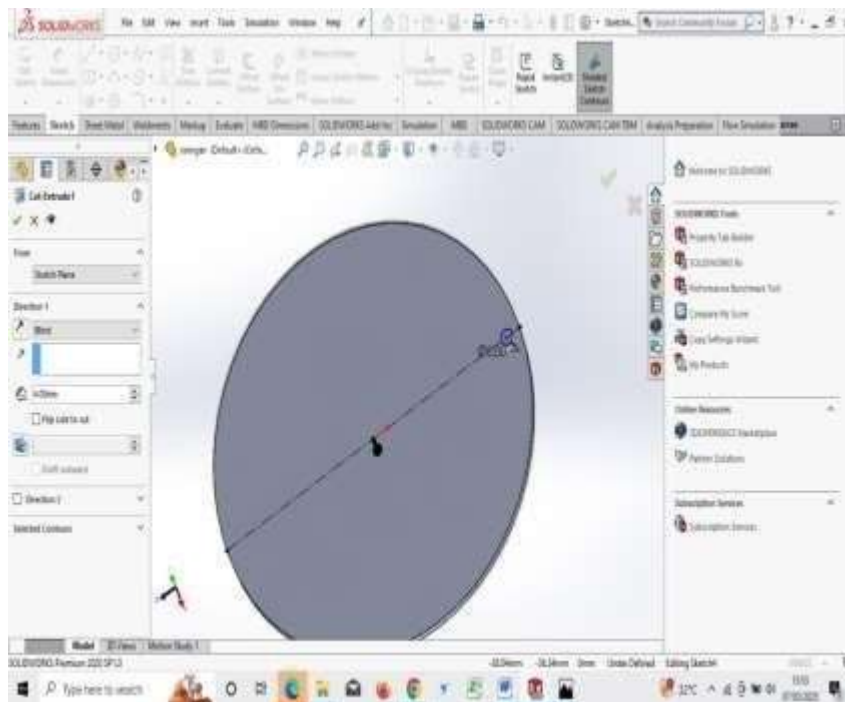
Gambar 4 58.Tampilan *Top Plane*

- e. selanjutnya klik circle lingkaran dan *extrude boss* dengan ukuran 215 mm serta ketebalan 0,4 mm



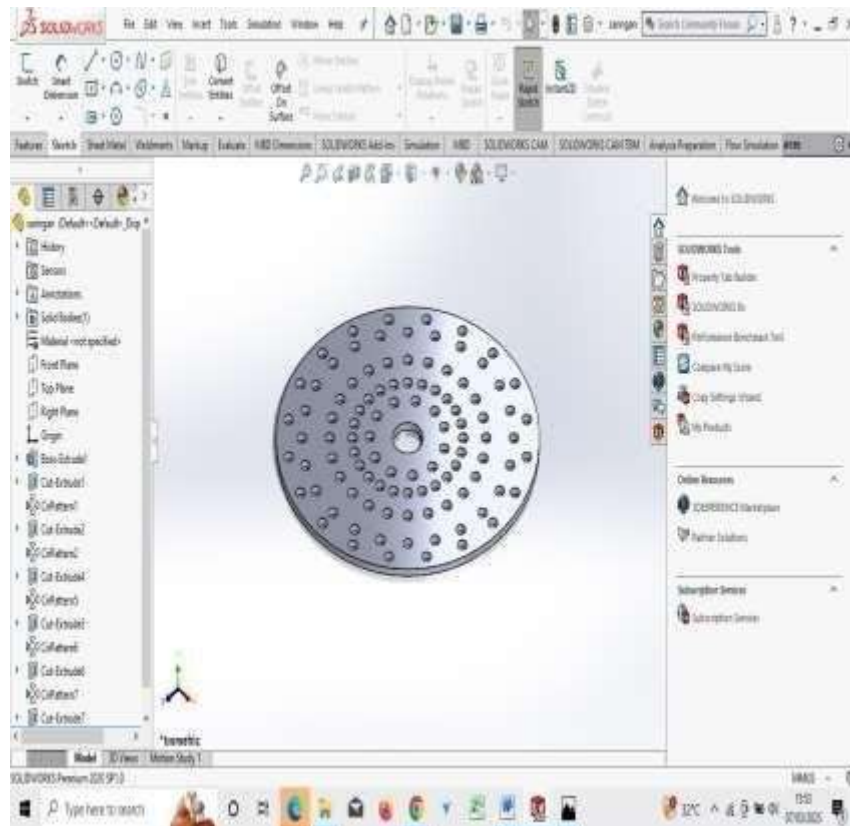
Gambar 4 59.Cara *Extrude Boss* Cetakan

- f. selanjutnya klik circle lingkaran dan *extrude cut* dengan ukuran 0,8 mm serta ketebalan 0,4 mm

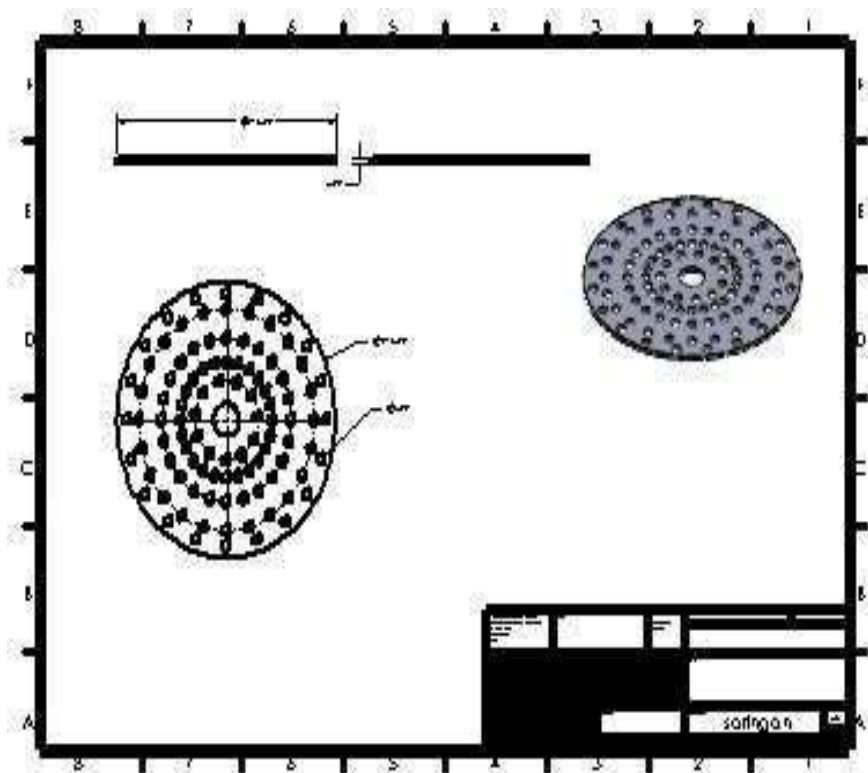


Gambar 4 60.Cara *Extrude Cut* Cetakan

- g. Selanjutnya klik tanda silang untuk melihat hasil Bearing seutuhnya dengan tampilan 3d



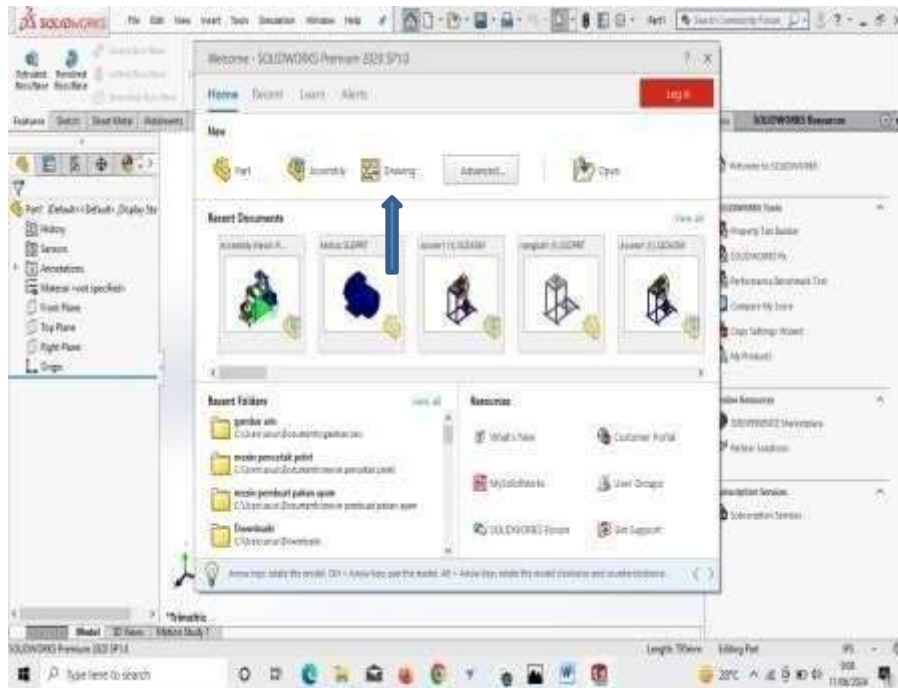
Gambar 4 61.Tampilan 3d Cetakan



Gambar 4 62.Dimensi Ukuran Cetakan

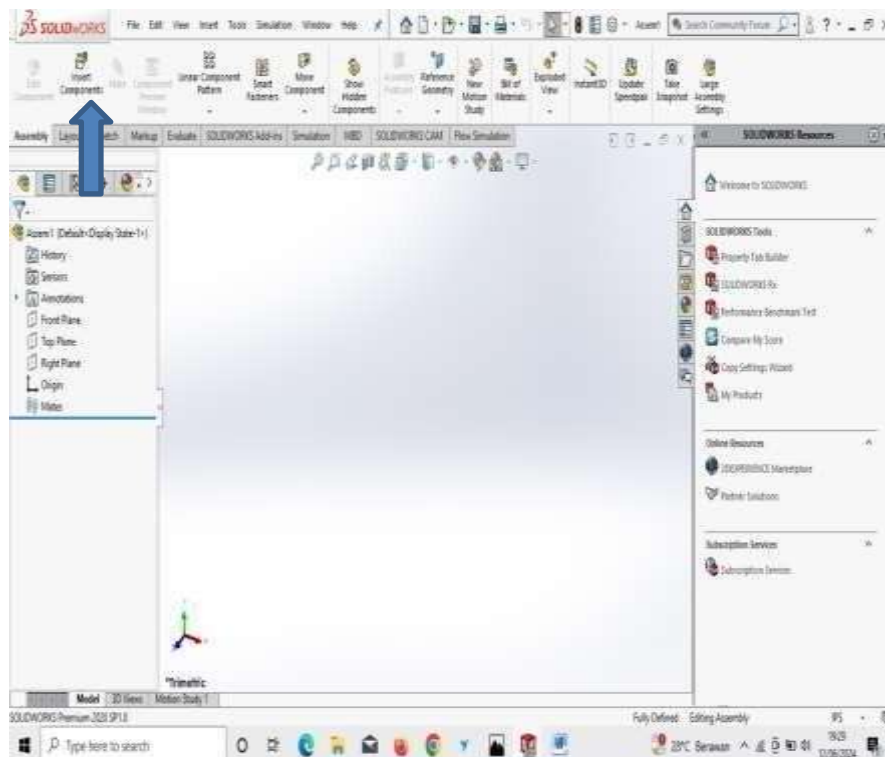
4.2.13 Proses Assembly

- a. klik 2 x Menu awal solidworks lalu klik pilhan Assembly



Gambar 4.63. Tampilan awal solidworks

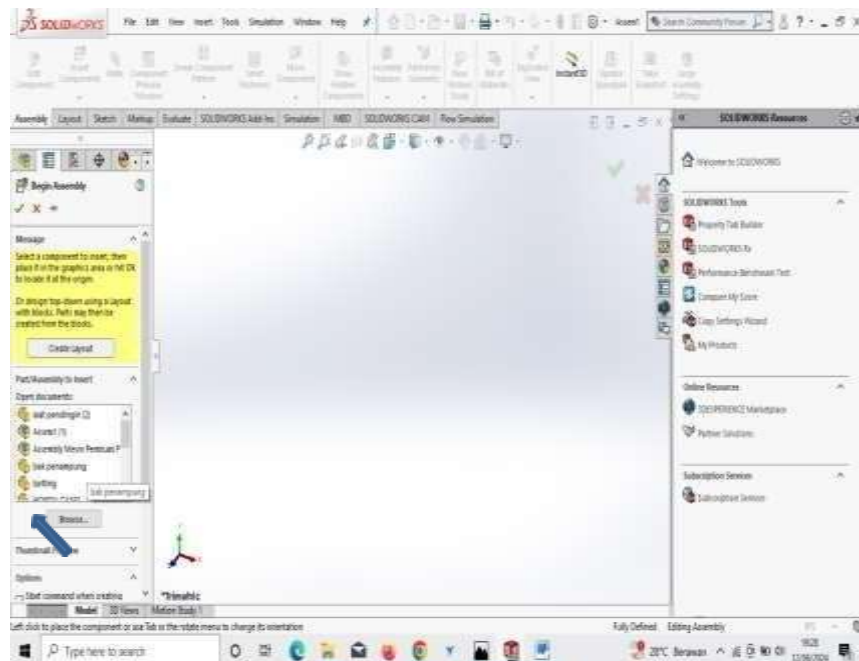
- b. Selanjutnya klik Pilihan *Assembly* lalu klik insert komponen



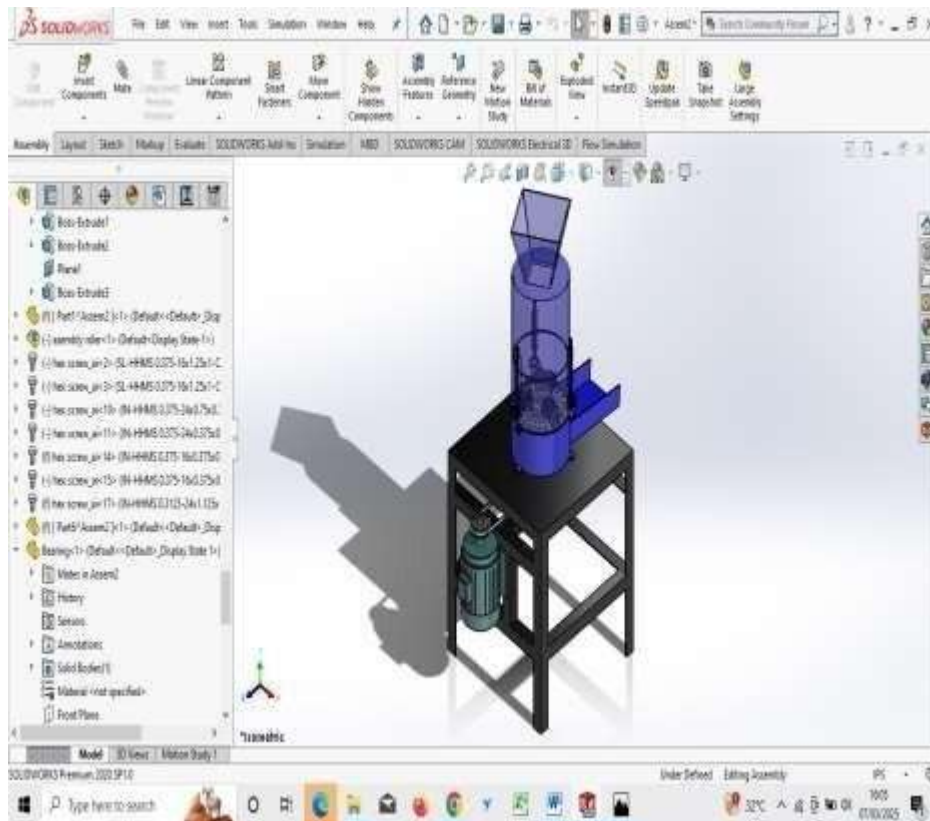
Gambar 4.64. Tampilan *menu insert komponen*

-

d. selanjutnya pilih file mulai dari rangka,Pully,roler ,V-belt,wadah penampung serta bearing ke dalam menu *assembly*

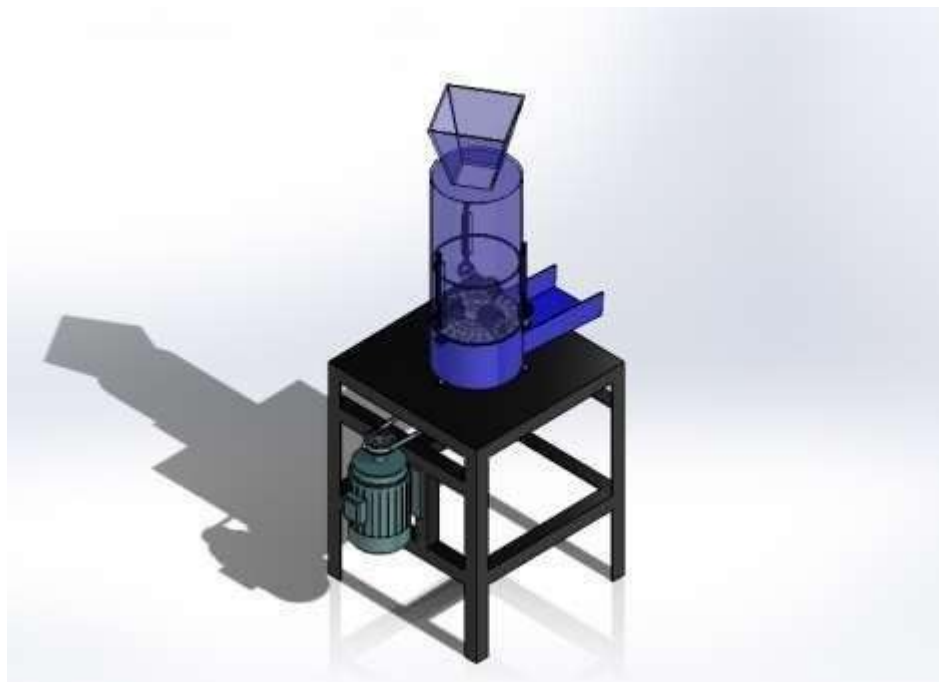


e. gabungkan semua komponen dengan teratur atau satu satu dengan menggunakan fitur *mate*



Gambar 4.67. Hasil Pengabungan Assembly

4.3 Hasil Rancangan Alat Penelitian



Gambar 4.68. Mesin Pembuat biomass pellet

4.3 Analisa Komponen Mesin Pembuat Pellet Biomas

1. Perhitungan Daya Motor Dinamo

Berdasarkan data awal yang diperoleh dimana mesin pembuat biomass pellet ini berkapasitas sedang untuk suatu perencanaan, maka motor yang digunakan dalam mesin pembuat biomass pellet adalah motor dynamo dengan daya 2 phasa dan kecepatan putar 1400 rpm. Alasan memilih motor dinamo 2 phasa adalah dikarenakan cocok untuk penggerakmesin pembuat biomass pellet .Selain itu, harga relatif terjangkau dan hasil putaran cetakan yang maksimal.Adapun spesifikasi motor diesel ini sebagai berikut :

Jenis : Motor Dinamo: 2 phasa

Speed : 1400 Rpm

Berat : 10 kg

Adapun untuk menghasilkan pellet yang maksimal berdasarkan daya Rpm motor dinamo, data mesin yang sudah pernah dibuat itu dibutuhkan putaran yang tepat untuk produktivitas hasil cetakan pelet. Maka persamaan perhitungan daya motor dinamo sebagai berikut :

Tabel 4.1 Faktor Koreksi Motor

Mesin yang digerakkan		Pengerak					
		Momen puntir puncak > 200%			Momen puntir puncak > 200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar baging, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (moment tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
beban sangat	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan.	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variable beban kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin pencetak.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variable beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, pilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variable beban berat	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

(Sularso, 1991:163)

Daya motor dinamo

Daya 2 Phasa = 440 watt

Daya motor : 2 Ph = 440 kW , dengan putaran motor 1400 Rpm

Menurut faktor koreksi tabel diatas, mesin pembuat biomas pellet ini menggunakan faktor koreksi (fc) untuk variasi beban besar dengan jam kerja 3 – 5jam, fc = 1,2.

Daya rencana motor Data diperoleh untuk daya motor sebesar 440 kW untuk 2 phasa, dan faktor koreksi yang diambil 1,2.

Adapun persamaan untuk mencari daya rencana motor diesel

Diketahui :

$$F_c = 1,2$$

$$P = 440 \text{ watt}$$

$$P_d = P \times f_c (kw)$$

$$= 440 \times 1,2$$

$$P_d = 660 \text{ kW}$$

Jadi daya perencanaan adalah sebesar 660 kW

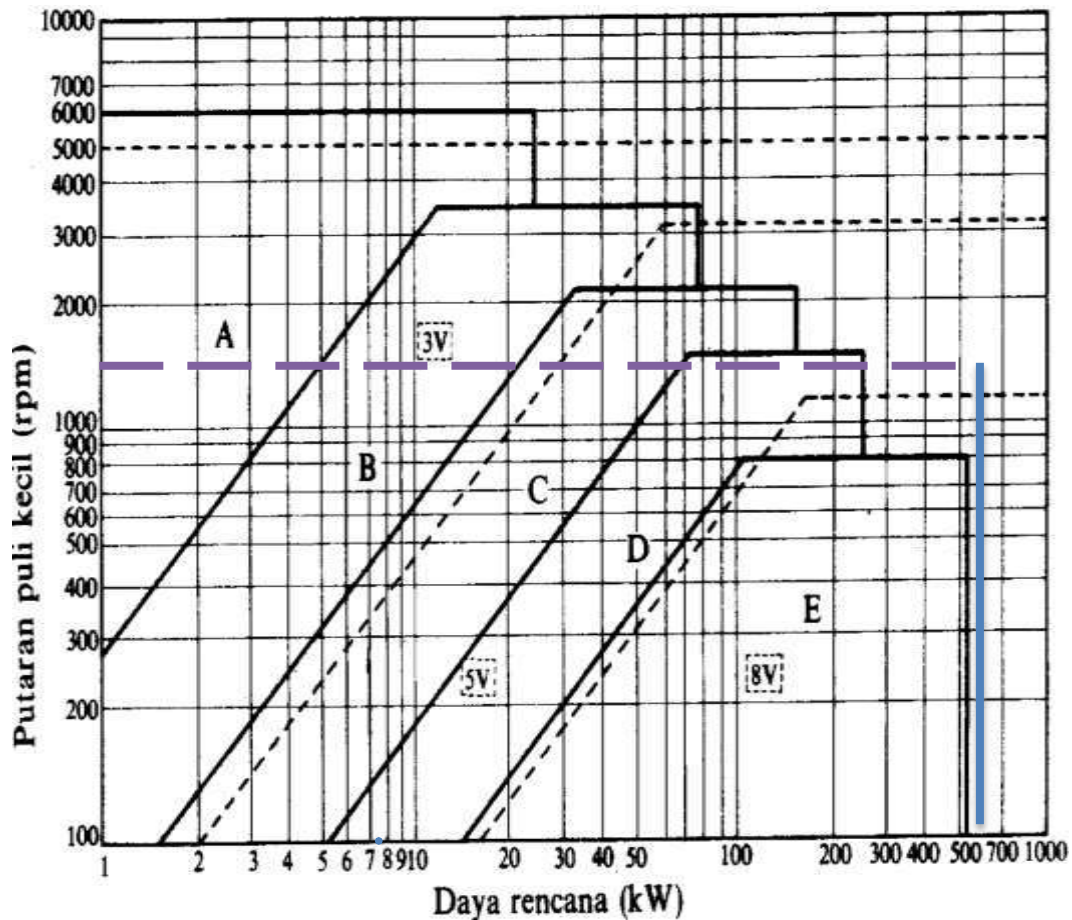
$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{440}{1400}$$

$$= 285,382 \text{ kg.m}$$

Jadi momen yang terjadi adalah sebesar 285,382 kg.m

2. Perhitungan V-belt

Untuk mengetahui tipe V-belt yang akan digunakan pada daya yang ditransmisikan oleh sabuk. maka pemilihan sabuk-v ini ditunjukkan putaran mesin 1400 rpm dengan daya 660 kw yang terlihat pada gambar 4.52 dibawah ini.



Gambar 4.69. Diagram Pemilihan Sabuk

3. Perhitungan Pulley

Untuk mengetahui putaran yang di gunakan pada mesin pembuat biomass pellet ini Terlebih dahulu menghitung diameter puli penggerak dan yang di gerakkan, adalah sebagai berikut: (Sularso, 1996, hal. 1666) :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

$$D_p = \frac{d_p \cdot n_1}{n_2}$$

Dimana:

D_p = Diameter puli yang di gerakkan = 4 inchi = 120 mm

d_p = Diameter puli penggerak = 3 inchi = 80 mm

n_1 = Putaran puli penggerak = 1400 Rpm

$$D_p = \frac{d_p \cdot n_1}{n_2}$$

Sehingga:

$$Dp = \frac{80.1400}{120}$$

$$n_2 = 933,3 \text{ Rpm}$$

Sehingga di dapat putaran yang akan di transmisikan ke pulley adalah 933,3 Rpm. Pada saat putaran normal (stationer), rancangan pembuat biomass pellet menggunakan mesin dinamo 2 phasa dengan putaran 1400 rpm. Kemudian putaran direduksikan kembali kepada poros.

4. Perhitungan V-belt

Perencanaan sabuk dari poros penggerak ke poros yang digerakkan perencanaan dan perhitungan sabuk dilakukan sebagai berikut ,menentukan kecepatan linear sabuk V (Sularso, 2004,hal 166).

$$v = \frac{\pi \cdot dp \cdot n_1}{60.1000}$$

Dimana:

dp = Diameter Pully penggerak = 3 inchi = 80 mm

n_1 = Putaran puli penggerak = 1400 Rpm

Sehingga :

$$v = \frac{3,14.80.1400}{60.1000}$$

$$v = 5,86 \text{ m/s}$$

5. Gaya tangensial pada V-belt

Mencari gaya tangensial pada belt dapat dihitung menggunakan rumus berikut dengan menggunakan nilai: F_e

$$F_e = \frac{102 \cdot P_0}{v}$$

Diketahui

$$P_0 = 660 \text{ kW}$$

$$V = 5,86 \text{ m/s}$$

$$F_e = \frac{102 \cdot P_0}{v}$$

$$F_e = \frac{102 \cdot (660 \text{ kW})}{5,86 \text{ m/s}}$$

$$F_e = 114,88 \text{ Kg}$$

6. Perhitungan Poros

Pada sistem transmisi mesin pembuat biomass pelet terdapat suatu poros yang harus direncanakan, dimana poros adalah sistem transmisi yang memutar poros ,roler untuk proses pencetakan pellet dalam tabung mesin. Untuk merencanakan diameter poros, ada beberapa tahap proses yang dilakukan. Setelah diketahui daya rencana pada poros selanjutnya adalah menentukan momen puntir pada poros

Diketahui:

$$P_d = 660 \text{ kW}$$

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

$$T = \dots\dots\dots?$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n} = 4,59171 \text{ kg}$$

Tabel 4.2 Standart Bahan Poros

Standard dan Macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Keterangan
<i>Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)</i>	<i>S30C</i>	<i>Penormalan</i>	48	
	<i>S35C</i>	“	52	
	<i>S40C</i>	“	55	
	<i>S45C</i>	“	58	
	<i>S50C</i>	“	62	
	<i>S55C</i>	“	66	

				Ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut
Batang baja	S35C-D	-	53	
yang difinis	S45C-D	-	60	
dingin	S55C-D	-	72	

Tegangan geser yang ditimbulkan oleh momen puntir menimbulkan tegangangeser maka tegangan geser maksimal adalah:

Tegangan geser yang diizinkan: $\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 sf_2}$

Bahan poros di pilih baja karbon kontruksi mesin S45C-D dengan kekuatan tarik $\sigma_B = 60 \text{ kg/mm}^2$

Maka : $\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 sf_2}$

$$= \frac{60}{6,0 \times 2}$$

$$= 5 \text{ kg/mm}^2$$

Pertimbangan untuk momen diameter poros :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot k_t \cdot c_b \cdot T \right]^{1/3}$$

Dimana:

d_s = Diameter poros

τ_a = tegangan geser yang diizinkan poros kg/mm^2

T = momen torsi rencana (kg.mm)

c_b = factor keamanan terhadap beban lentur harganya 1,2-2,3 (diambil 2 dikarenakan ada beban lentur)

k_t = Faktor koreksi 1,5-3,0 (diambil 2,5)

Maka:

$$d_s = \left[\frac{5,1}{5} \cdot (2,5) \cdot (2) \cdot 4,59171 \right]^{1/3}$$

=28,6098 mm=28 mm (sesuai dengan table 4.3)

Tabel 4.3 Diameter Poros

4	10	24	40	100	224	400
				105	240	
	11	25	42	110	250	420
					260	440
4,5	11,2	28	45	112	280	450
	12	30		120	300	460
		31,5	48		315	480
5	12,5	32	50	125	320	500

Sumber : lit. 1 hal 9, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin,
Sularso

7. Analisa Baut

Jenis : Motor Dinamo : 2 Phasa = 440 watt

Speed : 1400 Rpm

Berat: 10 Kg

- Perhitungan Baut dan Mur

Material yang dipilih dalam perancangan baut dan mur ini yaitu S 30 C. Baja jenis ini merupakan baja karbon konstruksi mesin yang dioksidasi dengan *ferro-silikon* dan dicor dengan kadar karbon terjamin.

Data awal perhitungan:

Daya = 440kw

Rpm = 1400 Rpm

- Perhitungan Bahan Baut

Tabel 4.4 Baja karbon untuk konstruksi mesin, menurut Jis (Tedjakumala, Indra, 2008)

Standart dan Macam	Lambang	Kekuatan Tarik (Kp/mm ²)	Kekuatan Tarik (Mpa)
Baja karbon konstruksi mesin (JIS G4501)	S30C	48	480
	S35C	52	520
	S40C	55	550
	S45C	58	580
	S50C	61	620
	S55C	66	660
Batangbaja yang difinish dingin	S35C-D	53	530
	S45C-D	60	600
	S55C-D	72	720
Baja karbon konstruksi mesin menurut N 702	Bd34	34	340
	Bd37	34	370
	Bd41	41	410
	Bd44	44	440
	Bd50	50	500
	Bd60	60	600
	Bd70	70	700
Baja tuang untuk konstruksi mesin menurut N 709	Bdt 38	38	380
	Bdt 45	45	450
	Bdt 52	52	520
	Bdt 60	60	600
	Bdt 70		

Menurut tabel 4.4 bahan baut yang dipilih S 30 C sehingga nilai kekuatan tarik (σ_y) = 480Mpa

* Faktor keamanan / *Safety Factor* (SF)

Dari tabel 3 nilai faktor keamanan dinamis I; Golongan didapatkan III maka didapatkan nilai

Safety Factor = 3,4 - 4

SF diambil = 4

Tabel 3. Tabel Faktor Pengaman Berdasarkan Golongan

Beban	Golongan I	Golongan II	Golongan III
STATIS	1,7 - 2,0	1,9 - 2,3	2,7 - 3,4
DINAMIS I	2,0 - 2,3	2,3 - 2,7	3,4 - 4,0
DINAMIS II	2,3 - 2,7	2,7 - 3,2	4,0 - 4,7

* Tegangan tarik baut yang diperbolehkan

$$\sigma_{bot} = \frac{\sigma_y}{SF} = \frac{480 \text{ Mpa}}{4} = 120 \text{ Mpa}$$

* Tegangan geser baut yang diperbolehkan

$$T_{bot} = \frac{\sigma_{bot}}{n} = \frac{120}{4} = 30 \text{ Mpa}$$

Dimensi baut

* Menentukan Torsi (T)

$$T = \frac{P \times 60}{2\pi \times Rpm} = \frac{90000 \times 60}{2\pi \times 1400 Rpm} = 197,802 \text{ N.M}$$

* Menentukan Diameter Baut

Diketahui jumlah baut = 10 buah

$$T = n \cdot \frac{\pi}{4} (d1)^2 \times T_{bot} \times \frac{D1}{2}$$
$$197802 = 10 \cdot \frac{\pi}{4} (d1)^2 \times 30 \times \frac{240}{2}$$

$$d1 = \sqrt{\frac{197802}{\pi \times 30 \times 20}} = 163,377 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan diatas mendekati nilai baut M20 dengan d1163,377 mm

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan Mesin biomass pencetak Pelet Berbahan Dasar serbuk kayu dengan kapasitas 50 kg/jam dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan Mesin biomass pencetak Pelet Berbahan Dasar serbuk kayu dengan kapasitas 50 kg/jam dilakukan mulai dari proses perancangan sampai pembuatan mesin dengan spesifikasi lebar 600 mm, tinggi 1000 mm, dan kapasitas mesin 50 kg/jam.
2. Dari hasil perhitungan faktor keamanan rancangan dikatakan aman apabila factor keamanan yang didapat lebih besar dari faktor keamanan ijin material. Adapun factor keamanan hasil perhitungan sebesar 2,612 N lebih besar dari faktor kemanan maka rancangan dikatakan aman.
3. Hasil Uji Coba didapat Kapasitas Mesin Pencetak Pelet Ikan Sebesar 50 kg/jam

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang perlu disampaikan oleh penulis, yaitu:

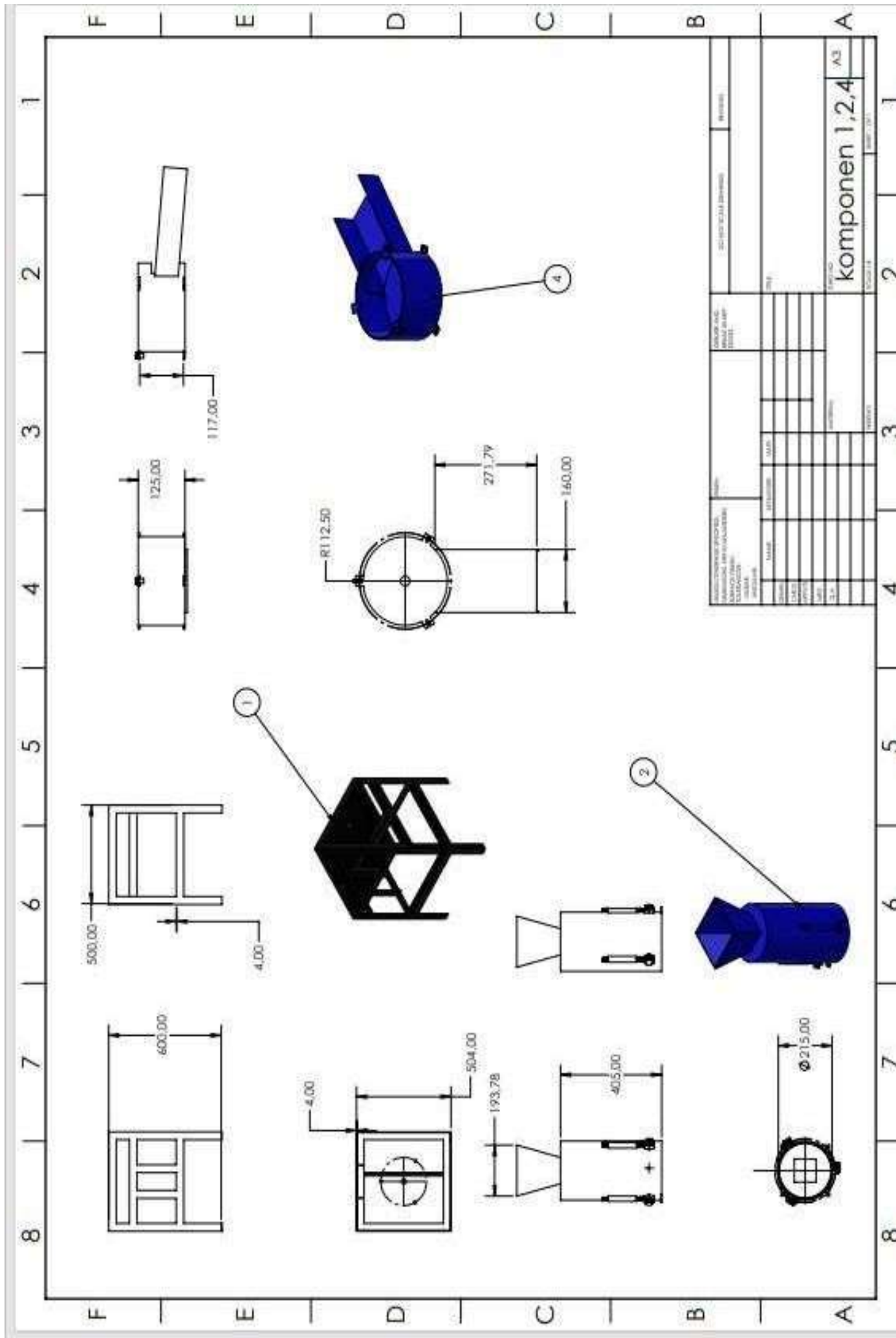
1. Mesin biomass pencetak Pelet Berbahan Dasar serbuk kayu dengan kapasitas 50 kg/jam ini masih dapat dikembangkan lagi seperti menambah kapasitas , body rangka dan lainnya.
2. Bahan-bahan yang digunakan dapat diganti dan dirancang ulang dengan menggunakan bahan stainless stell yang lebih tinggi kualitasnya, agar stenliss lebih awet.
3. Mesin biomass pencetak Pelet Berbahan Dasar serbuk kayu dengan kapasitas 50 kg/jam ini masih perlu dilakukan perhitungan lebih detai lagi seperti perhitungan poros, bantalan, dan komponen mesin lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Jalil, Saifuddin, Zulkifli Zulkifli, and Tri Rahayu. 2017. "Analisa Kekuatan Impak Pada Penyambungan Pengelasan Smaw Material ASSAB 705 Dengan Variasi Arus Pengelasan." *Jurnal POLIMESIN* 15(2):58. doi: 10.30811/jpl.v15i2.376.
- Agus Adi, I. Nyoman, Kadek Rihendra Dantes, and I. Nyoman Pasek Nugraha. 2018. "Analisis Tegangan Statik Pada Rancangan Frame Mobil Listrik Ganesha Sakti (Gaski) Menggunakan Software Solidworks 2014." *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha* 6(2):113. doi: 10.23887/jjtm.v6i2.13046.
- Hendrawan, Muhammad Alfatih. 2017. "Studi Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Up Dan Down Milling Dengan Pendekatan Vertical Milling." *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin* 11(1):37–42. doi: 10.23917/mesin.v11i1.3194.
- Hendri Nurdin, Ambiyar, and Waskito. 2020. "Perencanaan Elemen Mesin, Elemen Sambungan, Dan Elemen Penumpu." *Isbn : 978-602-1178-62-1* 1–17.
- Hermawan, Indra, and Wikrama Jaya Sitepu. 2015. "Tinjauan Perawatan Mesin Mixing Pada Ud Roti Mawi." *Jurnal Teknovasi* 02(1):117–28.
- Lazuardi, Andika Syahrial. 2018. "Perencanaan Sambungan Mur Dan Baut Pada Gerobak Sampah Motor." *Teknik Mesin ITN Malang* 01(01):21–26.
- Maulana, Lalu Fathur, Hervan Imami Ghozali, Moh. Haykal Fikri, Eka Indriani Agustina, and Muhamad Ali. 2020. "Pemanfaatan Limbah Serbuk Kayu Didesa Ranjok Kecamatan Gunung Sari Kabupaten Lombok Barat Menjadi Biomass Pellet Sebagai Sumber Energi Terbarukan." *Jurnal PEPADU* 1(1):133–38. doi: 10.29303/jurnalpepadu.v1i1.87.
- Ninny Siregar, Hj, and Sirmas Munthe. 2019. "Analisa Perawatan Mesin Digester Dengan Metode Reliability Centered Maintenance Pada PTPN II Pagar Merbau." *Journal of Industrial and Manufacture Engineering* 3(2):87–94.
- Olsson, Maria. 2006. *Residential Biomass Combustion - Emissions of Organic Compounds to Air from Wood Pellets and Other New Alternatives*.
- Primadita, Dony Septa, I. N. S. Kumara, and W. G. Ariastina. 2020. "Yokohama, 2008; Adhityatama et Al., 2017)." *Journal of Electrical, Electronics and Informatics* 4(1):1. doi: 10.24843/jeei.2020.v04.i01.p01.
- Sidi, Pranowo, Muhammad Thoriq Wahyudi, Jurusan Teknik, Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan, Negeri Surabaya, and Jl Teknik Kimia. 2013. "Aplikasi Metoda Taguchi Untuk Mengetahui Optimasi Kebulatan Pada Proses Bubut Cnc." *Jurnal Rekayasa Mesin* 4(2):101–8.

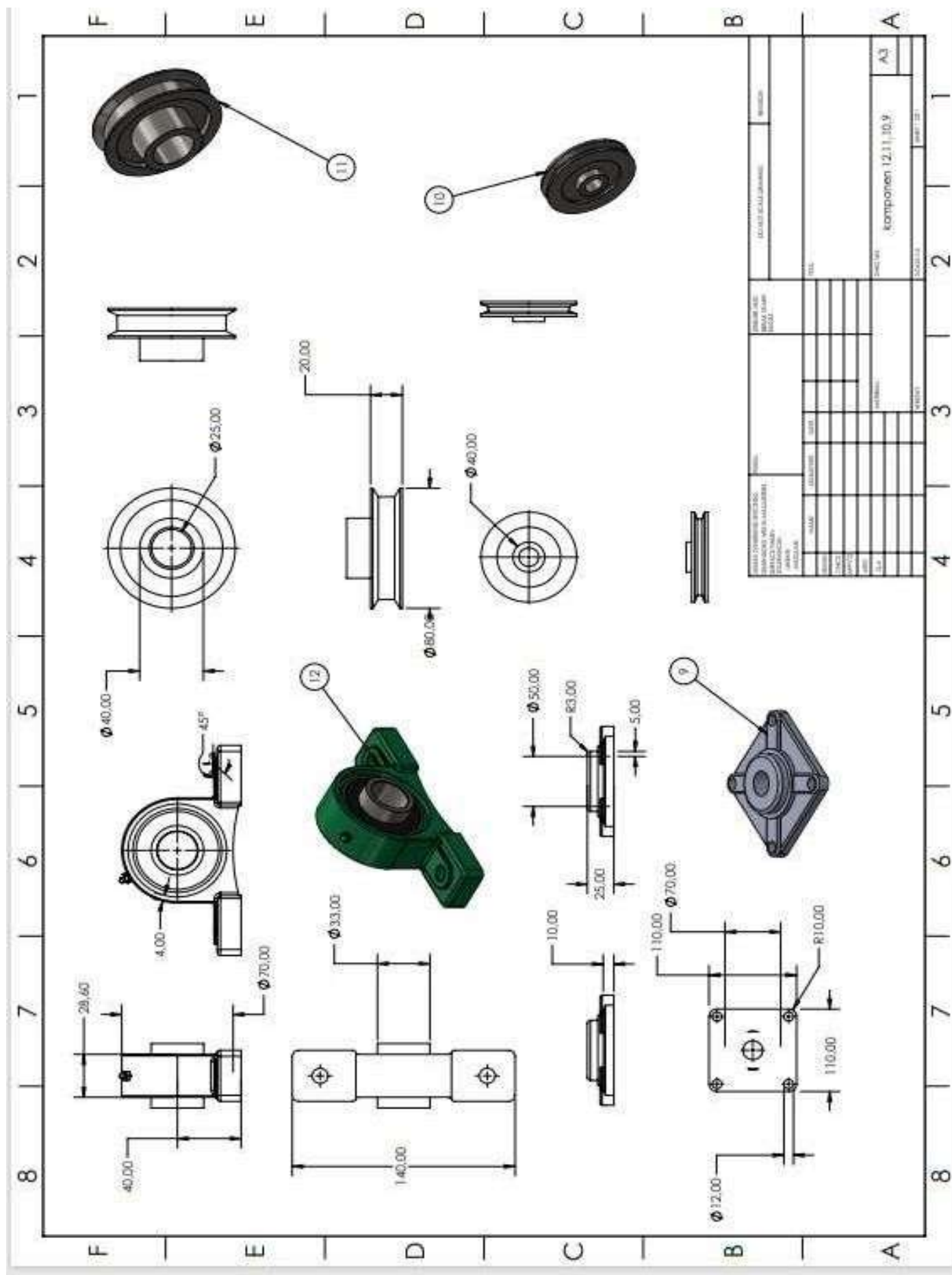
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004a. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin / Oleh Sularso, Kiyokatsu Suga. Jakarta: Paradya Paramita.
- Syamsudin, Syamsudin, Aflit Nuryulia Praswati, Siti Fatimah Nurhayati, and Siti Zulaekah. 2019. "Introduksi Bahan Bakar Wood Pellet Pada IKM Makanan." *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat* 5(1):6–12. doi: 10.33084/pengabdianmu.v5i1.913.
- Wibowo, Dodi, and Gusri Akhyar Ibrahim. 2014. "Pengeboran Baja ASTM A1011 Menggunakan Pahat High Speed Steel Dalam Kondisi Dilumasi Cairan Minyak." *Jurnal Mechanical* 5(2):1–7.
- Wibowo, Nurdi Ibnu, and Muhammad Rizqi Baihaqi Arief. 2020. "Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna Kompor Roket Dengan Formulasi Bahan Bakar Pelet Kayu Dan Kayu Sengon." *Agroscience (Agsci)* 10(2):136. doi: 10.35194/agsci.v10i2.1156.

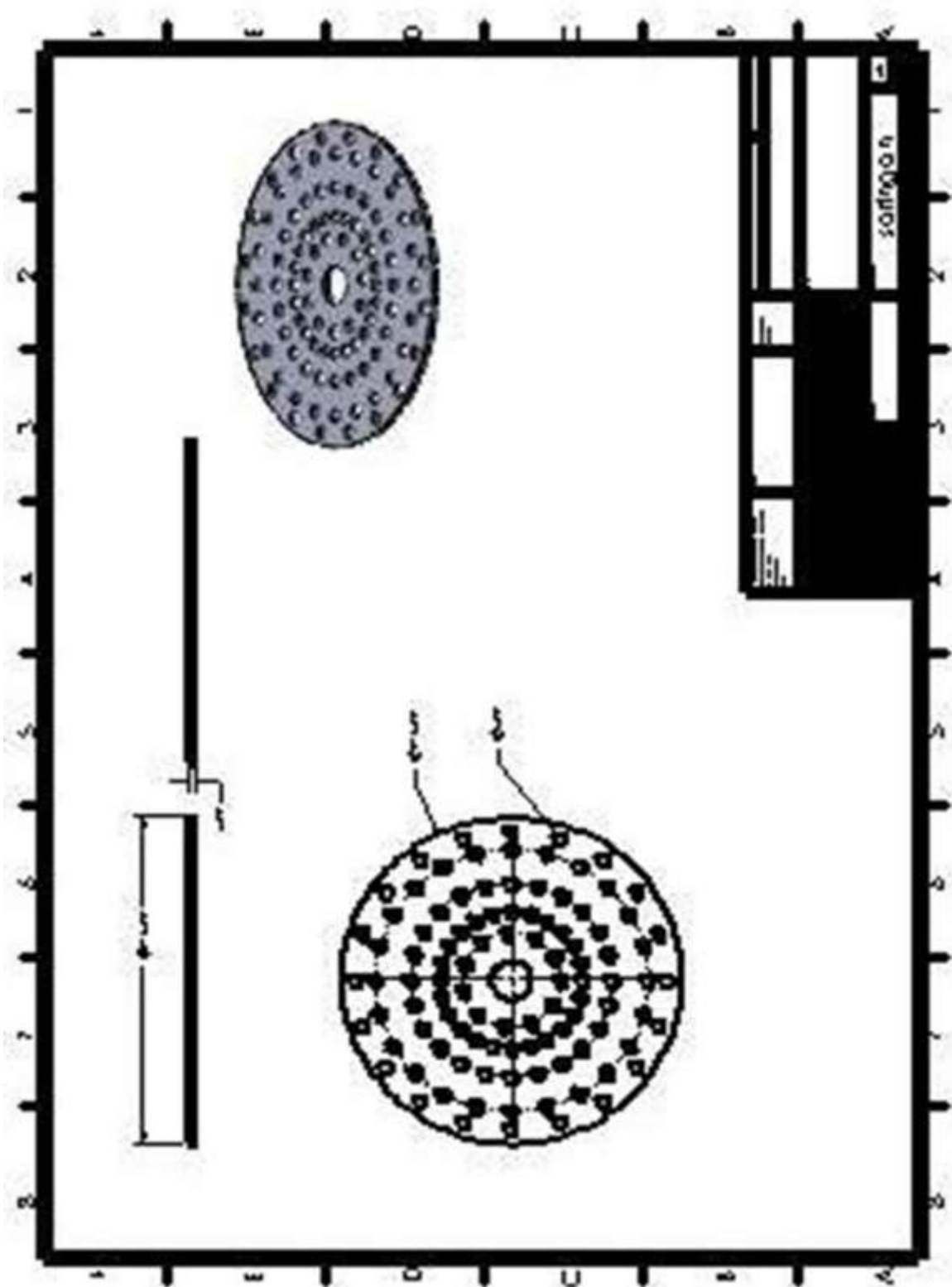
LAMPIRAN



KOMPONENTEN OVERZICHT		MATERIAL		MONTAGE		REVISIE	
NO.	NAAM	STUKAANTAL	MAT.	VERBODEN	VERBODEN	VERBODEN	VERBODEN
1	CHASSIS	1	ALU				
2	WIEL	2	ALU				
3	WIEL	2	ALU				
4	WIEL	2	ALU				
5	WIEL	2	ALU				
6	WIEL	2	ALU				
7	WIEL	2	ALU				
8	WIEL	2	ALU				
9	WIEL	2	ALU				
10	WIEL	2	ALU				
11	WIEL	2	ALU				
12	WIEL	2	ALU				
13	WIEL	2	ALU				
14	WIEL	2	ALU				
15	WIEL	2	ALU				
16	WIEL	2	ALU				
17	WIEL	2	ALU				
18	WIEL	2	ALU				
19	WIEL	2	ALU				
20	WIEL	2	ALU				
21	WIEL	2	ALU				
22	WIEL	2	ALU				
23	WIEL	2	ALU				
24	WIEL	2	ALU				
25	WIEL	2	ALU				
26	WIEL	2	ALU				
27	WIEL	2	ALU				
28	WIEL	2	ALU				
29	WIEL	2	ALU				
30	WIEL	2	ALU				
31	WIEL	2	ALU				
32	WIEL	2	ALU				
33	WIEL	2	ALU				
34	WIEL	2	ALU				
35	WIEL	2	ALU				
36	WIEL	2	ALU				
37	WIEL	2	ALU				
38	WIEL	2	ALU				
39	WIEL	2	ALU				
40	WIEL	2	ALU				
41	WIEL	2	ALU				
42	WIEL	2	ALU				
43	WIEL	2	ALU				
44	WIEL	2	ALU				
45	WIEL	2	ALU				
46	WIEL	2	ALU				
47	WIEL	2	ALU				
48	WIEL	2	ALU				
49	WIEL	2	ALU				
50	WIEL	2	ALU				
51	WIEL	2	ALU				
52	WIEL	2	ALU				
53	WIEL	2	ALU				
54	WIEL	2	ALU				
55	WIEL	2	ALU				
56	WIEL	2	ALU				
57	WIEL	2	ALU				
58	WIEL	2	ALU				
59	WIEL	2	ALU				
60	WIEL	2	ALU				
61	WIEL	2	ALU				
62	WIEL	2	ALU				
63	WIEL	2	ALU				
64	WIEL	2	ALU				
65	WIEL	2	ALU				
66	WIEL	2	ALU				
67	WIEL	2	ALU				
68	WIEL	2	ALU				
69	WIEL	2	ALU				
70	WIEL	2	ALU				
71	WIEL	2	ALU				
72	WIEL	2	ALU				
73	WIEL	2	ALU				
74	WIEL	2	ALU				
75	WIEL	2	ALU				
76	WIEL	2	ALU				
77	WIEL	2	ALU				
78	WIEL	2	ALU				
79	WIEL	2	ALU				
80	WIEL	2	ALU				
81	WIEL	2	ALU				
82	WIEL	2	ALU				
83	WIEL	2	ALU				
84	WIEL	2	ALU				
85	WIEL	2	ALU				
86	WIEL	2	ALU				
87	WIEL	2	ALU				
88	WIEL	2	ALU				
89	WIEL	2	ALU				
90	WIEL	2	ALU				
91	WIEL	2	ALU				
92	WIEL	2	ALU				
93	WIEL	2	ALU				
94	WIEL	2	ALU				
95	WIEL	2	ALU				
96	WIEL	2	ALU				
97	WIEL	2	ALU				
98	WIEL	2	ALU				
99	WIEL	2	ALU				
100	WIEL	2	ALU				

komponen 1,2,4
A3







JMSU

Ud | Cerdas | Terpercaya

Musabiq tawakul ya agni disedukan
dan langganinya

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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Ppg/PT/III/2024

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fatek.umsu.ac.id>

fatek@umsu.ac.id

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 535/IL3AU/UMSU-07/F/2025

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 8 Maret 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : ARFI MAULAYA AFANDI
Npm : 2007230096
Program Studi : TEKNIK Mesin
Semester : 7 (TUJUH)
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN MESIN PENCETAK BIOMASS PELET
BERBAHAN SERBUK KAYU

Pembimbing CHANDRA A SIREGAR ST.MT.

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

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

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

Medan, 8 Ramadhan 1446 H

8 Maret 2025 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



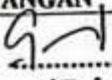
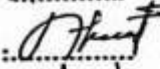
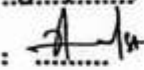
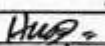
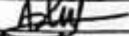
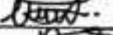
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Arfi Maulaya Afandi

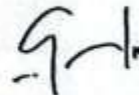
NPM : 2007230096

Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pencetak Biomass Pelet Berbahan Serbuk Kayu.

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Chandra A Siregar ST.MT		: 
Pembimbing – II	: Ahmad Marabdi Siregar ST.MT		: 
Pembimbing – III	: Arya Rudi Nst ST.MT		: 
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2107230015	Puji Abdul Hamid	
2	2107230013	MUHAMMAD ALFIANDI	
3	2107230036	Jamil Al Hamid Nasution	
4	2107230009	Rahmad Defta Fauzan	
5	2107230028	Mhd. Fakhrozi	
6	2107230057	Mhd Abid Azhan	
7	2107230032	Iqbal Pramudita	
8	2107230014	Derma Wab Muli'a	
9			
10			

Medan 19 Rabiul Awal 1447 H
12 September 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

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

Nama : Arfi Maulaya Afandi
NPM : 2007230096
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pencetak Biomas Pelet Berbahan Serbuk Kayu .

Dosen Pembanding – I : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembanding – II : Affandi ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT

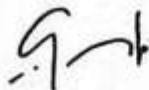
KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
 2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 - Lengkapi metodenya
 - Lengkapi dokumentasinya
 - Selesaikan tugas akhir hasil
 3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :
.....
.....
.....
.....

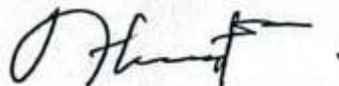
Medan 19 Rabiul Awal 1447 H
12 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar ST.MT



Ahmad Marabdi Siregar ST.MT

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

Nama : Arfi Maulaya Afandi
NPM : 2007230096
Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Pencetak Biomasa Pelet Berbahan Serbuk Kayu.

Dosen Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – II : Affandi ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

— *Wawancara Cekahan pada Bujur*
— *Perhitungan Perhitungan Di buket*

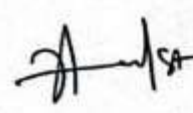
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 19 Rabiul Awal 1447 H
12 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembimbing- II


Chandra A Siregar ST.MT


Arya Rudi Nst . ST.MT.
Affandi ST.MT

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Perancangan Mesin Pembuat Biomas Pelet Berbahan Serbuk Kayu Kapasitas 50 Gg/Jam
 Nama : Arfi Maulaya Afandi
 NPM : 20072300096
 Dosen Pembimbing : Chandra Amirsyah Siregar, ST, MT

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	3/1 - 2024	perbaiki format	f
2.	18/1 - 2024	perbaiki tulisan	f
3.	20/1 - 2024	perbaiki bab II	f
4.	24/1 - 2024	ke scmpn	f
	25/3 - 2024	perbaiki bab II	f
	26/5 - 2024	perbaiki hasil penelitian	f
	19/2 - 2025	ACC Simhas	f
		ACC Sirdany	f

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. DATA PRIBADI

Nama : Arfi Maulaya Afandi
NPM : 2007230096
Tempat dan Tanggal Lahir : PKL. Kerinci, 27
Oktober 2000
Jenis Kelamin : Laki- Laki
Agama : Islam
Kewarganegaraan : WNI
Alamat : Sinar Jaya, Muko-muko, Bengkulu
No. Telephone : 0822-4601-9812
Email : maulayaafandi@gmail.com

2. DATA PENDIDIKAN FORMAL

SD : SD N 02 Air Manjuntoh
SMP : MTs N 03 Muko-muko
SMA : SMA N 03 Muko-muko
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Medan, 16 September 2025

(Arfi Maulaya Afandi)