

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH *MULTI MIXER* PAKAN
AYAM MENGGUNAKAN MOTOR BAKAR BENSIN 5 HP**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas

Muhammadiyah Sumatera Barat



Disusun Oleh

ELPASDI MEITWOINDA

19.10.002.21201.017

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

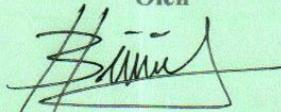
FAKULTAS TEKNIK

2023

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN PENACAH *MULTI MIXER* PAKAN
AYAM MENGGUNAKAN MOTOR BAKAR BENSIN 5 HP

Oleh



ELPASDI MEITWOINDA

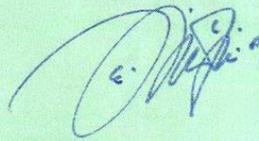
19.10.002.21201.017

Dosen Pembimbing I



Muchlisinalahuddin, ST. MT
NIDN. 1009058002

Dosen Pembimbing II



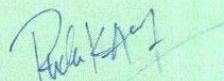
Desmarita Leni, S. Pd. MT
NIDN. 1003038503

Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat



Masril, ST. MT
NIDN. 1005057407

Ketua Program Studi
Teknik Mesin

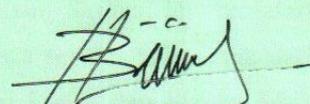


Rudi Kurniawan Arief, S T. MT.PhD
NIDK. 102306813

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

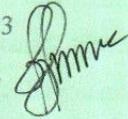
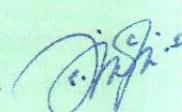
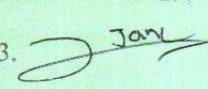
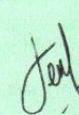
Skripsi ini sudah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 12 Agustus 2023 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 15 Agustus 2023
Mahasiswa,

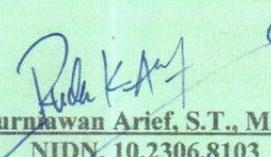

Elpasdi Meitwoinda
191000221201017

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal 12 Agustus 2023

1. Muchlisinalahuddin, S.T., M.T.
2. Desmarita Leni. D., S.Pd., M.T.
3. Jana Hafiza, S.T. M.T
4. Femi Earnestly, S. SI. M.SI., Ph.D

1. 
2. 
3. 
4. 

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin


Rudi Kurnawan Arief, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN. 10.2306.8103

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elpasdi Meitwoinda

NIM : 19.10.002.21201.017

Judul Skripsi : Rancang Bangun Mesin Penacah *Multi Mixer* Pakan Ayam
Menggunakan Motor Bakar Bensin 5 HP

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan 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 Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

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

Bukittinggi, 15 Agustus 2023

Mahasiswa,



Elpasdi Meitwoinda
191000221201017

ABSTRAK

Pakan adalah bahan makanan tunggal atau campuran, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diberikan kepada hewan untuk kelangsungan hidup, berproduksi, dan berkembang biak. Untuk memudahkan peternak diperlukan suatu mesin yang dapat membantu dalam proses pembuatan pakan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pembuat pakan dan menguji kinerjanya melalui beberapa tahapan, yaitu desain rancang bangun, perancangan mesin, pengujian, dan pengambilan data. Mesin pembuat pakan ini memiliki dua komponen utama yaitu pencacah dan pengaduk. Bagian pencacah memiliki ukuran 55 mm x 330 mm yang dilengkapi dengan dua jenis mata pisau. Mata pisau pertama berjumlah dua buah dengan ukuran 256 mm x 55 mm dan ketebalan 1,6 mm. Adapun mata pisau kedua berjumlah tiga buah mata yang berfungsi sebagai pencacah dengan ukuran 230 mm x 1,4 mm dan ketebalan 3 mm. Bagian pengaduk memiliki ukuran 750 mm x 400 mm x 450 mm yang dilengkapi dengan pengaduk tipe spiral dengan lebar 50 mm. Motor penggerak yang digunakan pada mesin ini adalah motor bakar dengan daya 5 HP. Pengujian mesin ini diaplikasikan pada limbah sayuran, dedak dan air. Mesin pembuat pakan ini memiliki kapasitas kerja yang bergantung pada limbah sayuran sebagai bahan baku pakan. Berdasarkan hasil pengujian, kapasitas kerja total mesin pembuat pakan dengan bahan baku limbah sayuran 134,228 kg/jam dengan perbandingan bahan yaitu 5 kg cacahan, 5 kg dedak dan 10 kg air.

Kata Kunci: mesin pembuat pakan, limbah sayuran.

ABSTRAK

Feed is a single or mixed food ingredient, both processed and unprocessed, which is given to animals for survival, production and reproduction. To make it easier for breeders, a machine is needed that can assist in the process of making feed. This study aims to design a feed making machine and test its performance through several stages, namely engineering design, machine design, testing, and data collection. This feed making machine has two main components, namely chopper and mixer. The chopper has a size of 55 mm x 330 mm which is equipped with two types of blades. The first blade numbered two with a size of 256 mm x 55 mm and a thickness of 1.6 mm. The second blade consists of three blades that function as enumerators with a size of 230 mm x 1.4 mm and a thickness of 3 mm. The stirrer section has a size of 750 mm x 400 mm x 450 mm which is equipped with a spiral type stirrer with a width of 50 mm. The driving motor used in this machine is an internal combustion engine with a power of 5 HP. This machine test is applied to vegetable waste, bran and water. This feed making machine has a working capacity that depends on vegetable waste as feed raw material. Based on the test results, the total working capacity of the machine for making feed with raw vegetable waste is 134.228 kg/hour with a material ratio of 5 kg of chopped, 5 kg of rice bran and 10 kg of water.

Keywords: *feed making machine, vegetable waste.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan tepat waktu. 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 do'a dari berbagai pihak, Laporan 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. Ucapan terima kasih ini penulis tuju kepada:

1. Bapak Masril, S.T, M.T selaku dekan Fakultas Teknik UM SumateraBarat,
2. Bapak Rudi Kurniawan Arief, S.T, M.T, Ph.D selaku Ketua Prodi Teknik Mesin,
3. Bapak Muchlisinalahuddin, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
4. Ibu Desmarita Leni, S.Pd. MT selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
5. Dan yang paling penting terima kasih untuk diri sendiri yang sudah mampu bertahan sejauh ini,
6. Keluarga yang selalu memberi dukungan penuh untuk jalan nya skripsi inidan kawan-kawan serta seluruh keluarga lain yang selalu mensupport penulis sampai dititik ini,
7. Senior, sahabat dan rekan-rekan Mahasiswa jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat atas semangat, kritikan, danmasukan-masukan yang membangun.

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, 07 Juli 2023

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I : PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Sitematika Penulisan	4

BAB II : LANDASAN TEORI

2.1 Prinsip kerja mesin pencacah <i>multi mixer</i>	6
2.2 Motor bakar bensin	6
2.3 Mesin pencacah	7
2.4 Motor Penggerak	8

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram alir	23
3.2 Tempat dan waktu penelitian	24
3.3 Alat dan bahan	24
3.4 Metode penelitian	30

BAB IV : DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data	35
4.2 Pembahasan	40

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 42

5.2 Saran 42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Motor bakar bensin.....	7
Gambar 2.2	Mesin pencacah.....	8
Gambar 2.3	Motor bakar.....	9
Gambar 2.4	V-belt.....	9
Gambar 2.5	<i>Raw edge v-belt</i>	10
Gambar 2.6	<i>Variable speed belt</i>	11
Gambar 2.7	<i>Timing belt</i>	11
Gambar 2.8	<i>V-ribed belt</i>	11
Gambar 2.9	Puli(<i>Pulley</i>).....	13
Gambar 2.10	Puli permukaan rata.....	14
Gambar 2.11	Puli permukaan cembung.....	14
Gambar 2.12	Puli Alur V.....	14
Gambar 2.13	Poros.....	16
Gambar 2.14	Material rangka.....	18
Gambar 2.15	Material bodi.....	18
Gambar 2.16	Sambungan <i>Butt joint</i>	19
Gambar 2.17	Sambungan <i>T joint</i>	19
Gambar 2.18	Sambungan <i>Corner</i>	20
Gambar 2.19	Sambungan <i>lap Joint</i>	20
Gambar 2.20	Sambungan <i>EDGE Joint</i>	21
Gambar 2.21	Las SMAW.....	21
Gambar 2.22	Sambungan las sudut fillet.....	22
Gambar 3.1	Diagram Alir.....	23
Gambar 3.2	Alat ukur.....	24
Gambar 3.3	Alat potong dan bor.....	25
Gambar 3.4	Mesin dan peralatan las.....	26
Gambar 3.5	Peralatan cat.....	26
Gambar 3.6	Plat baja.....	27
Gambar 3.7	Baja Profil siku.....	27
Gambar 3.8	Baja As.....	27

Gambar 3.9	<i>Bearing unit</i>	28
Gambar 3.10	<i>Pulley dan V-belt</i>	28
Gambar 3.11	Baja Strip.....	29
Gambar 3.12	Dempul dan cat.....	29
Gambar 3.13	Desain mesin pencacah <i>Multi mixer</i> pakan ayam.....	30
Gambar 3.14	Pemotongan besi siku dan pembuatan rangka.....	30
Gambar 3.15	Bak pengaduk.....	31
Gambar 3.16	Pengelasan <i>cover</i>	31
Gambar 3.17	Proses pembubutan <i>bushing</i> dudukan mata pisau.....	32
Gambar 3.18	Proses perapian dengan mesin gerinda.....	32
Gambar 4.1	Urutan penerusan daya <i>pulley</i>	41



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 3.1 Spesifikasi mesin pencacah <i>multi mixer</i> pakan ayam.....	34
Tabel 2 4.1 Putaran <i>pulley</i>	40



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemberian pakan kepada ternak umumnya dilakukan secara langsung tanpa melalui tahap perlakuan atau penanganan sebelumnya. Praktik ini berpotensi mengurangi efisiensi dalam penggunaan pakan[1]. Keharusan memenuhi kebutuhan nutrisi dalam proporsi yang tepat dan seimbang menjadi penting dalam pakan ternak. Hal ini dikarenakan penentuan komposisi yang tidak cocok akan berdampak negatif pada pemenuhan nutrisi yang tepat dan berpotensi mempengaruhi efisiensi dan anggaran[2]. Salah satu cara untuk mengefektifkan pemberian pakan adalah dengan melakukan pencacahan dengan ukuran tertentu agar pencampuran bahan tambahan dapat tercampur secara merata.

Sebelumnya, Angga Prasetya Putra dan rekan-rekannya telah melakukan perancangan sebuah mesin pencacah pakan ternak serbaguna yang menggunakan 5 pasang pisau. Mesin ini didukung oleh motor diesel yang telah disesuaikan dengan daya 5,5 kW dan 4,10135 watt. Hasil perancangan tersebut menghasilkan mesin pencacah pakan ternak serbaguna dengan spesifikasi ukuran tinggi 1.140 mm, lebar 795 mm, dan panjang 600 mm. Kapasitas produksi mesin ini adalah 300 kg/jam. Mesin ini menggunakan motor diesel sebesar 5,5 hp dengan putaran puli motor sebesar 2.500 rpm dan putaran pada puli poros sebesar 2.125, serta putaran mesin yang diperlukan sebesar 2.084. Sistem transmisi yang digunakan menggunakan V-belt dengan tipe A52, dengan panjang sabuk sebesar 1.316,46. Poros penggerak memiliki diameter 60 mm dan panjang 711 mm, serta menggunakan bahan JIS G4051. Konstruksi rangka mesin ini terbuat dari profil siku dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 5 mm dan menggunakan bahan JIS G3101. Terdapat juga 5 pasang pisau yang menggunakan bahan JIS G3101 dan dilapisi dengan hard surfacing Z351 DF2B-600-B[3].

Pada perancangan mesin pengaduk (*mixing*) sebelumnya, Nugroho Tri Atmoko dan kawan-kawan juga telah melakukan perancangan untuk mesin pencampur, dimana mesin ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan proses pencampuran pakan ternak dengan kapasitas yang lebih besar dalam waktu yang

lebih singkat. Dengan mesin ini, dapat dihasilkan campuran pakan ternak dengan kapasitas 500 kg/jam, sehingga meningkatkan kapasitas produksi sebesar 200% atau dua kali lipat dari proses konvensional sebelumnya yang hanya mampu menghasilkan campuran pakan 250 kg/jam. Dilihat dari segi biaya dan waktu, penggunaan mesin ini lebih efektif dan efisien[4].

Belakangan ini, sekelompok peneliti yang terdiri dari Mustofa dan rekannya telah melaksanakan sebuah studi mengenai desain dan pengujian mesin pembuat pakan. Proses penelitian ini melibatkan beberapa langkah, seperti merancang konstruksi, memperancang mesin, melakukan pengujian, dan mengumpulkan data. Mesin pembuat pakan tersebut terdiri dari dua komponen utama, yaitu pencacah dan pengaduk. Bagian pencacah memiliki volume sebesar 18.840 cm³ dan dilengkapi dengan dua jenis mata pisau. Mata pisau pertama berukuran 36,4 cm x 4,1 cm dengan ketebalan 3 mm, sedangkan mata pisau kedua terdiri dari empat buah dengan ukuran 36,4 cm x 1,5 cm dan ketebalan 3 mm. Sementara itu, bagian pengaduk memiliki dimensi 98,5 cm x 48 cm dan menggunakan pengaduk berjenis spiral dengan lebar 5,5 cm. Mesin ini didukung oleh motor bakar berkekuatan 5,5 HP. Uji coba mesin dilakukan dengan menggunakan dua jenis hijauan, yaitu kangkung dan rumput gajah. Kapasitas kerja mesin pembuat pakan ini bergantung pada jenis hijauan yang digunakan sebagai bahan baku. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kapasitas kerja total mesin pembuat pakan dengan menggunakan kangkung dan rumput gajah sebagai bahan baku masing-masing adalah 123,3 kg/jam dan 170 kg/jam[2].

Pada rancang bangun mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam menggunakan motor bakar bensin ini peneliti bertujuan untuk melakukan rancang bangun mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB (ayam kampung unggul balitbangtan). Mesin ini menggunakan motor bakar 5 HP yang akan menggerakkan pisau pencacah serta poros pengaduk. Prinsip kerja dari alat ini adalah mencacah limbah sayur – sayuran menjadi cacahan halus kemudian hasil cacahan akan diteruskan ke bak pengaduk, dalam bak pengaduk hasil cacahan dicampur dengan tambahan pakan berupa dedak dan sedikit air supaya proses pengadukan terjadi secara sempurna dan bahan tercampur secara merata. Output dari mesin ini berupa hasil adukan pakan yang nantinya akan diberikan kepada ayam KUB.

Rancang bangun mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB (ayam kampung unggul balitbangtan) memiliki konstruksi dengan dimensi total ditambah dengan hooper yaitu panjang 1130 mm, lebar 830 mm, dan tinggi 1350 mm. Dalam rancang bangun mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB ini dibutuhkan desain yang tepat dan pemilihan material yang sesuai, sehingga mesin ini mampu bekerja secara optimal seta proses pengoperasiannya yang mudah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana proses rancang bangun mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini difokuskan pada proses perancangan mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB, dan tidak menghitung pengaruh getaran mesin, mulai dari:

- 1) Bagaimana cara merancang mesin pencacah *multi mixer* dengan kapasitas 30 kg.
- 2) Bagaimana cara Pemilihan material yang digunakan untuk rancang bangun mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam.
- 3) Bagaimana cara menghitung kekuatan rangka, daya putaran poros dan sambungan kekuatan las.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui cara mendesain rancang bangun mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam.
- 2) Mengutahui cara pemilihan material yang di gunakan pada rancang bangun mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam.
- 3) Mengetahui cara *assembly* mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi produksi pakan ayam, adanya mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam dirancang khusus, proses pembuatan pakan ayam dapat dilakukan dengan lebih efisien.
2. Mengurangi kerja manual dalam pembuatan pakan ayam secara manual, peternak perlu melakukan pengukuran, pencampuran, dan pencacahan bahan pakan dengan tangan atau alat sederhana.
3. Meningkatkan kualitas pakan ayam, dalam pembuatan pakan ayam, konsistensi dan homogenitas campuran pakan sangat penting.
4. Mengurangi risiko kontaminasi pada saat pembuatan pakan ayam, kebersihan dan keamanan pakan merupakan factor penting.
5. Penelitian ini dapat memberikan sumbangsih dalam inovasi teknologi di sektor pertanian.
6. Rancang bangun mesin pencacah *multi mixer* dengan menggunakan motor bakar bensin merupakan pengembangan teknologi yang dapat membantu meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi pakan ayam.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini menjelaskan tentang pengertian mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB, keunggulan mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB , bagian bagian utama mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB dan analisa bahan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB, alat dan bahan untuk proses analisa, proses pengujian.

BAB IV : DATA DAN ANALISA

Dalam bab ini akan membahas tentang data dan analisa dari hasil pengujian mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB.

BAB V : KESIMPULAN

Dalam bab ini akan menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari proses analisa mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB ini.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Prinsip kerja mesin pencacah *multi mixer*

Mesin pembuat pakan pada penelitian ini merupakan alat yang memiliki dua fungsi. Mesin ini dibuat untuk membantu peternak dalam proses pembuatan pakan dari pencacahan limbah sayur-sayuran sampai pengadukan limbah sayurann dan konsentrat. Perancangan dan pembuatan mesin pembuat pakan ini merupakan pengembangan dari mesin pencacah hijauan dan mesin pengaduk pakan yang tersedia secara terpisah. Desain mesin pembuat pakan ini terdiri dari dua komponen, yakni pencacah dan pengaduk. Bagian pencacah memiliki kapasitas volume sebesar 18.840 cm³ dan terdiri dari lima mata pisau pencacah. Mata pisau ini berfungsi untuk memotong, mencacah, dan mendorong hijauan ke dalam ruang pengaduk. Di samping mata pisau, bagian ini juga dilengkapi dengan saringan untuk menyaring hijauan yang sudah tercacah, sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Saringan tersebut memiliki dimensi 24,4 x 15 cm dengan diameter lubang sebesar 18 mm. Sedangkan bagian pengaduk memiliki dimensi 98,5 x 48 cm dan menggunakan pengaduk tipe spiral. Tujuan penggunaan pengaduk ini adalah untuk mencampur hijauan dan bahan pakan lainnya secara merata, serta mempermudah keluarnya campuran melalui lubang output berukuran 14 x 10 cm. Untuk penggeraknya, mesin ini menggunakan motor bertenaga 5 HP yang menggunakan bahan bakar pertalite[2].

2.2 Motor bakar bensin

Mesin bensin (pengapian percikan) merupakan jenis mesin pembakaran dalam (internal combustion engine) yang mengubah energi panas dari bahan bakar menjadi energi mekanik dalam bentuk daya poros pada putaran engkol. Energi panas tersebut dihasilkan melalui proses pembakaran bahan bakar dengan udara di dalam ruang pembakaran (ruang bakar) dengan bantuan percikan api yang dihasilkan oleh busi untuk menghasilkan gas pembakaran[5]. Ciri utama motor bensin terletak pada proses pembakaran bahan bakar di dalam ruang silinder dengan volume yang konstan. Pembakaran ini terjadi saat terjadi kompresi, di

mana campuran udara dan bahan bakar mengalami tekanan dalam silinder. Tekanan ini mempersiapkan campuran tersebut untuk terbakar, dengan busi memicu percikan listrik yang menyebabkan pembakaran cepat dan menyeluruh, menghasilkan peningkatan suhu dalam ruang bakar. Dimana proses pembakaran terjadi didalam silinder mesin itu sendiri sehingga gas pembakaran berfungsi sebagai fluida kerja menjadi tenaga atau energi panas.

Mesin ini digerakkan dengan menggunakan motor bensin dengan ukuran dan kapasitas silinder kecil, yakni 5 pk. Motor ini dipilih atas dasar perawatan yang mudah dan juga untuk menghemat biaya operasional. Dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Motor bakar bensin[6]

2.3 Mesin pencacah

Sebelumnya, Angga Prasetia Putra dan rekannya telah menciptakan mesin yang memiliki fungsi serbaguna sebagai perajang hijauan, khususnya digunakan untuk merajang pakan ternak. Tujuan dari pencacahan ini adalah untuk mempermudah ternak dalam mengonsumsi pakan, serta efisiensi dalam penggunaan rumput.

Mesin modifikasi untuk pencacah pakan ternak ini menggunakan motor berbahan bakar bensin sebagai sumber tenaga penggerakannya. Mesin ini dilengkapi dengan sistem transmisi tunggal yang terdiri dari sepasang puli dengan perantara v-belt. Setelah motor bensin dinyalakan, putaran motor bensin akan langsung dialirkan ke puli 1 yang terpasang sejajar dengan motor bensin. Dari puli 1, putaran akan ditransmisikan ke puli 2 melalui v-belt. Ketika puli 2 berputar, poros yang terhubung dengan puli tersebut akan ikut berputar dan menggerakkan pisau

perajang. Pisau perajang dipasang pada poros yang sejajar dengan puli 2, sehingga terjadi perputaran pisau saat puli 2 berputar[3].

Meski terkesan memiliki fungsi yang sederhana mesin ini memiliki masih ada kekurangan alat pengaduk hasil cacahan, jadi system kerja alat kurang efisien untuk pakan ternak. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2.2 Mesin pencacah[3]

Dari permasalahan diatas penulis akan mengembangkan mesin pencacah yang sudah ada menjadi penggabungan dengan mesin pengaduk dengan system dua transmisi yang digunakan dengan system pully dan v-belt dari motor penggerak pully 1(3") ke pully 2(6") pencacah dan dari pully 2(6") ke pully 3(3") dari pencacah satu poros dan ditransfer ke pully 4(12") ke bagian pengaduk untuk diaduk secara merata dengan campuran dedak atau dengan yang lain, sehingga hasil pengadukan bisa diberikan kepakan dapat di konsumsi oleh ternak dan efisien.

2.4 Motor Penggerak

Mesin penggerak memiliki peranan yang sangat penting dalam proses permesinan yang melibatkan gaya mekanik untuk mencapai efek gerakan pada komponen yang diam. Dengan adanya mesin penggerak, komponen tersebut dapat berfungsi dengan optimal. Secara umum, terdapat dua klasifikasi mesin penggerak, yaitu mesin penggerak listrik dan mesin penggerak motor bakar[7].

A. Motor Bakar

Motor bakar memegang peranan sangat vital dalam proses *engineering* atau permesinan. Motor bakar berfungsi untuk menggerakkan mesin lainnya. Prinsip kerja mesin penggerak jenis motor bakar yaitu bahan bakar (bensin atau solar)

akan dibakar untuk memperoleh tenaga panas/kalor guna melakukan kerja mekanis. Motor bakar dapat dibedakan menjadi 2 berdasarkan bahan bakar yang digunakan yaitu motor bakar diesel/mesin diesel (*diesel engine*) dan motor bakar bensin/mesin bensin (*gasoline engine*)[8].Seperti Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Motor bakar[9]

B. Belt

Sabuk atau *belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari sabuk-V jika dibandingkan dengan sabuk rata[10][9].Dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 V-belt[9]

1) Fungsi V-belt

Merupakan suatu komponen di dalam mesin yang posisinya melingkar, komponen penting satu ini terbuat dari campuran karet khusus serta serat nilon, dan ada beberapa diantaranya yang dilapisi bahan kampas anti slip pada setiap sisinya. Walaupun bentuknya sedikit unik dan berbeda di bandingkan komponen lainnya ternyata v-belt memiliki peran penting bagi sebuah mesin. Fungsi v-belt adalah sebagai penghasil daya yang nantinya daya tersebut disalurkan menuju berbagai komponen membutuhkan penggerak.

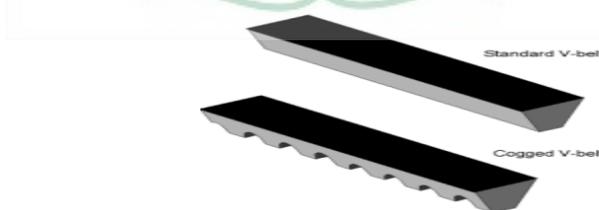
Dan juga berfungsi sebagai transmisi daya dari suatu poros ke poros lainnya melalui sebuah puli yang berputar karena adanya sumber daya tertentu, dengan kecepatan putar yang sama ataupun berbeda tergantung pada rasio perbandingan kedua buah puli.

2) Jenis-jenis V-belt

Berikut macam-macam jenis v-belt sebagai berikut:

1) *Raw edge v-belt*

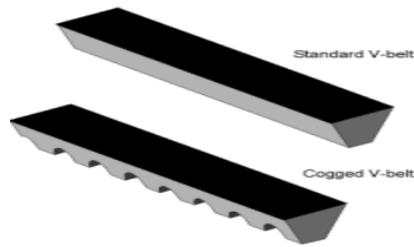
Raw edge v-belt adalah karet v-belt yang digunakan untuk mobil, truk, bus, peralatan konstruksi dan berbagai aplikasi penggerak aksesoris. V-belt jenis ini memiliki ketahanan panas, abrasi dan deformasi yang sangat baik, karena digunakan di bawah fluktuasi beban yang tinggi dan suhu tinggi di dalam ruang mesin. Seperti Gambar 2.5.



Gambar 2.5 *Raw edge v-belt*[11]

2) *Variable speed belt*

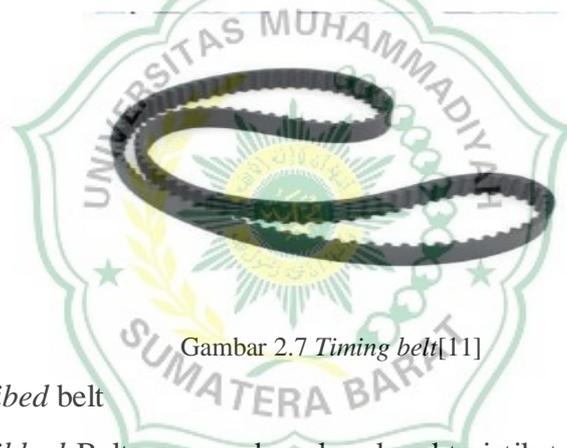
Sebuah sabuk kecepatan bervariasi adalah tepi mentah *cogged v-belt* yang digunakan untuk aplikasi seperti skuter dan mobil salju. Seperti Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Variable speed belt[11]

3) *Timing belt*

Timing belt adalah sabuk transmisi yang disinkronisasi yang mentransmisikan daya saat sabuk dan katrol membentuk meshing gigi. Tingkat kebisingan lebih rendah dibandingkan dengan rantai dan roda gigi. Karena meminyaki tidak diperlukan maka bisa mencapai transmisi tenaga yang bersih. Seperti Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Timing belt[11]

4) *V-ribbed belt*

V-ribbed Belts menggabungkan karakteristik transmisi tinggi dari v-belt, fleksibilitas *Flat Belts*, dan compact system. Sabuk transmisi gesekan berkontribusi terhadap efisiensi transmisi yang baik dengan tata letak sumbu multi dan diameter puli yang lebih kecil. Seperti Gambar 2.8.



Gambar 2.8 V-ribbed belt[11]

3. Kelebihan dan Kekurangan V-belt

Kelebihan v-belt sebagai berikut:

- 1) Digunakan untuk mentransmisikan daya yang jaraknya relatif jauh
- 2) Kecilnya faktor slip
- 3) Mampu digunakan untuk putaran tinggi
- 4) Dari segi harga v-belt juga lebih murah dibanding dengan elemen transmisi yang lain.

Kekurangan v-belt sebagai berikut:

- 1) Kapasitas daya yang ditransmisikan terbatas
- 2) Rasio kecepatan terbatas
- 3) Rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan seperti kontaminasi dengan pelumas.

Persamaan yang digunakan dalam menghitung panjang V-belt digunakan persamaan 1.

$$L = 2C + \left[\frac{(d_2 + d_1)\pi}{2} \right] + \left[\frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \times C} \right] \quad \dots(1)$$

Dimana:

L : panjang v-belt (Inchi)

C : jarak titik pusat puli (mm)

d_1 : diameter puli 1 (mm)

d_2 : diameter puli 2 (mm)

C. Puli

Puli (*pulley*) adalah sebuah mekanisme yang terdiri dari roda pada sebuah poros atau batang yang memiliki alur diantara dua pinggiran di sekelilingnya. Sebuah tali, kabel, atau sabuk biasanya digunakan pada alur puli untuk memindahkan daya. Puli digunakan untuk mengubah arah gaya yang digunakan, meneruskan gerak rotasi, atau memindahkan beban yang berat. Sistem puli (*pulley*) dengan sabuk (*belt*) terdiri dua atau lebih puli yang dihubungkan dengan menggunakan sabuk. Sistem ini memungkinkan untuk memindahkan daya, torsi, dan kecepatan, serta dapat memindahkan beban yang berat dengan variasi diameter yang berbeda[9]. Seperti Gambar 9.



Gambar 2.9 Puli(*Pulley*)[9]

1. Fungsi Puli

Ada beberapa fungsi puli ini seperti contoh dibawah ini:

- 1) Fungsi puli adalah mengganti arah gaya yang diaplikasikan.
- 2) Mentransmisikan gerakan perputaran, ataupun menciptakan manfaat mekanis baik dalam sistem aksi *linier* ataupun perputaran.
- 3) Merupakan media menghantarkan energi gerak dalam puli ini adalah mentransmisikan gerakan dan gaya putar dari input atau poros yang digerakkan.
- 4) Sebagai beban angkat dan mempraktikkan gaya, ini didesain guna mensupport pergerakan maupun sabuk *belt* di sepanjang kelilingnya tersebut.
- 5) Memperbesar dan memperkecil torsi.

2. Jenis - Jenis puli

Berdasarkan dari permukaan yang bersinggungan dengan roda maka pulley dapat diklasifikasikan menjadi pulley dengan permukaan rata, kemudian pulley dengan alur tunggal, pulley dengan permukaan profil cembung, kemudian pulley dengan alur maju dan alur berbentuk V tunggal, serta pulley alur berbentuk V majemuk, dan terakhir adalah pulley yang memiliki gigi sebagaimana gear.

- 1) Yang pertama adalah pulley dengan permukaan rata, pulley ini memiliki permukaan yang rata dan profilnya pun tidak memiliki profil pengunci, pulley ini biasa digunakan pada pulley untuk

pengencang yang dapat ditemukan sebagai pulley pendukung di antara pulley utama. Pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 Puli permukaan rata

- 2). Pulley dengan permukaan berprofil cembung biasanya digunakan untuk pulley dengan torsi yang tinggi, pulley jenis ini juga memiliki fungsi yang sama sebagaimana pula dengan permukaan rata yakni untuk pendukung atau pulley pengencang. Pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Puli permukaan cembung

- 3). Pulley alur V tunggal, pulley jenis ini biasanya digunakan untuk pulley utama yang fungsinya untuk meneruskan Tenaga dari mesin utama menuju sistem transmisi lain seperti roda dan juga Gear diferensial. Pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Puli alur V

3. Kelebihan dan Kekurangan Puli

Kelebihan puli antara lain sebagai berikut:

- 1) Sedikit pemeliharaan
- 2) Dapat diandalkan yaitu awet
- 3) Pemasangan dan *setting* gampang
- 4) Kecepatan transmisi besar
- 5) Bisa di aplikasikan pada dua poros yang tidak paralel atau terpisah satu sama lain.

Kekurangan puli antara lain sebagai berikut:

- 1) Kapasitas daya yang ditransmisikan terbatas
- 2) Rasio kecepatan terbatas
- 3) Rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan seperti kontaminasi dengan pelumas.

4. Perencanaan Perhitungan Diameter *Pulley*

Untuk menentukan diameter puli penggerak dipilih berdasarkan tabel diameter puli yang dianjurkan dan diameter minimum puli yang di ijinakan dengan menggunakan persamaan berikut :

Diameter lingkaran jarak bagi puli penggerak :

$$dp = d_{min} \quad \dots(2)$$

Dimana :

dp : diameter jarak bagi puli penggerak (mm)

d_{min} : diameter minimum pada table (mm)

Diameter lingkaran jarak bagi puli dapat dilihat pada persamaan(3)

$$Dp = i \cdot dp \quad \dots(3)$$

Dimana :

Dp : diameter jarak bagi puli yang digerakan (mm)

i : Perbandingan rasio putaran (Rpm)

dp : diameter jarak bagi puli penggerak (mm)

D. Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. pada poros itu

sendiri biasanya dibuat dari bahan baja konstruksi mesin yang memiliki berbagai macam tipe yang dipilih sesuai kebutuhan permesinan. Adapun jenis material poros adalah baja karbon menengah (medium carbon steel) mengandung karbon antara 0,25% - 0,55% C dan setiap satu ton baja karbon mengandung karbon 30 – 60 kg [12]. Pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Poros [12]

1. Macam-macam Poros

1. Poros *spindel*

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

2. Poros gandar

Poros gandar merupakan poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang. Poros gandar tidak menerima beban puntir dan hanya mendapat beban lentur.

3. Poros transmisi

Poros transmisi lebih dikenal dengan sebutan *shaft*. *Shaft* akan mengalami beban puntir berulang, beban lentur berganti ataupun keduanya. Pada *shaft*, daya dapat ditransmisikan melalui *gear*, *belt pulley*, *sprocket* rantai, dll

Persamaan yang digunakan untuk menghitung poros dapat dilihat pada persamaan 4. Dengan menghitung momen inersia pada poros.

Mencari momen inersia:

$$I = \frac{\pi}{32} \times D^4 \times \rho \times l \quad \dots(4)$$

Dimana:

I : momen inersia (kg m²)

D : diameter (m)

ρ : massa jenis (kg/m³)

l : panjang poros (mm)

Persamaan yang digunakan untuk menghitung daya poros dapat dilihat pada persamaan 5. Dengan menghitung daya pada poros.

Mencari daya poros:

$$P = I \times \alpha \times \omega \quad \dots(5)$$

Dimana:

P : daya (hp)

I : momen inersia (kg m²)

α : percepatan sudut (rad/s²)

ω : kecepatan sudut (rad/s)

E. Baja profil

Pentingnya menghitung kekuatan bahan pada besi siku (L) sangatlah signifikan, terutama untuk menentukan kesesuaian bahan tersebut dalam penggunaan sebagai rangka mesin[13]. Pada gambar 2.4. Faktor yang perlu diperhitungkan dalam analisis bahan rangka meliputi:

$$\tau_t = \frac{F}{A} \quad \dots(6)$$

Dimana:

F : Gaya yang bekerja (N)

A : Luas penampang bahan (m²)

τ_t : Tegangan tarik (N/m²)



Gambar 2.14 Material rangka[13]

Rangka utama mesin ini menggunakan material baja profil ukuran 40 x 40mm.

F. Material bodi

Bodi mesin ini menggunakan material baja lembaran ketebalan ASTM A516.Gr 1,5 mm. lembaran plat ini terlihat seperti Gambar 2.15.



Gambar2.15 Material bodi[14]

G. Pengelasan

Pengelasan (*welding*) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan logam kontinyu. Perbedaan penggunaan jenis-jenis elektroda akan berpengaruh kepada kekuatan tarik hasil pengelasan dan perpanjangan. Pengelasan merupakan metode yang paling tepat dipilih dalam penyambungan konstruksi bangunan kapal, otomotif dan bidang permesinan lainnya[15]. Selain digunakan untuk penyambungan operasi pengelasan juga digunakan untuk perbaikan dan reparasi berbagai macam konstruksi baja (otomotif, perminyakan dan konstruksi.)

1. Macam-macam pengelasan

a) *Butt Joint*

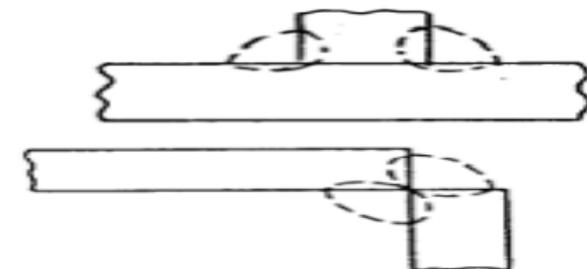
Sambungan butt joint adalah salah satu jenis sambungan tumpul yang digunakan dalam berbagai aplikasi. Sambungan ini memiliki variasi jenis kampuh atau groove, antara lain kampuh V (V groove), single bevel, J groove, U groove, dan square groove. Sambungan butt joint dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Sambungan *Butt joint*[16]

b) *Tee Joint* (Sambungan T)

Sambungan T joint merupakan jenis sambungan yang memiliki bentuk seperti huruf T. Jenis sambungan ini sering digunakan dalam pembuatan konstruksi atap, konveyor, dan jenis konstruksi lainnya. Untuk tipe groove, sambungan ini juga dapat menggunakan sambungan fillet, seperti double bevel, namun penggunaannya jarang terjadi kecuali pada material yang sangat tebal. Gambar di bawah menunjukkan sambungan T pada proses pengelasan. Meskipun banyak yang menyebutnya sebagai sambungan fillet, sebenarnya sambungan fillet adalah jenis pengelasan yang berbeda. Gambar 2.17 menunjukkan sambungan T joint.



Gambar 2.17 Sambungan *T joint*[16]

c) *Corner*

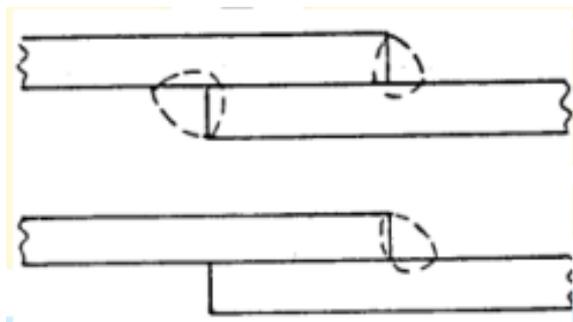
Sambungan corner joint memiliki desain sambungan yang mirip dengan T joint, tetapi perbedaannya terletak pada posisi material yang disambung. Pada sambungan corner, material yang disambung adalah bagian ujung dengan joint ujung. Terdapat dua jenis corner joint, yaitu close dan open. Sambungan close corner melibatkan penumpukan material 1 di atas material 2, sedangkan sambungan open corner adalah sambungan plat yang bertemu pada bagian ujung. Gambar 2.18 menunjukkan sambungan corner yang dapat dilihat.



Gambar 2.18 Sambungan *Corner*[16]

d) *Lap Joint* (Sambungan Tampung)

Sambungan lap joint merupakan jenis sambungan las yang umum digunakan untuk pengelasan spot atau seam. Sambungan ini sering digunakan pada aplikasi bagian bodi kereta dan cenderung digunakan untuk plat tipis. Jika proses pengelasan menggunakan SMAW, GMAW, atau FCAW, teknik pengelasannya mirip dengan pengelasan fillet. Gambar 2.19 menunjukkan sambungan lap joint yang dapat dilihat.

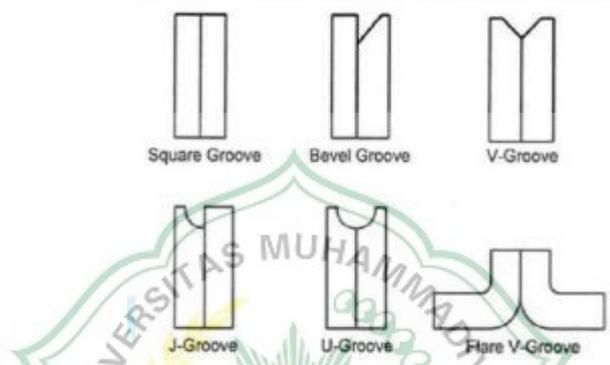


Gambar 2.19 Sambungan *lap Joint*[16]

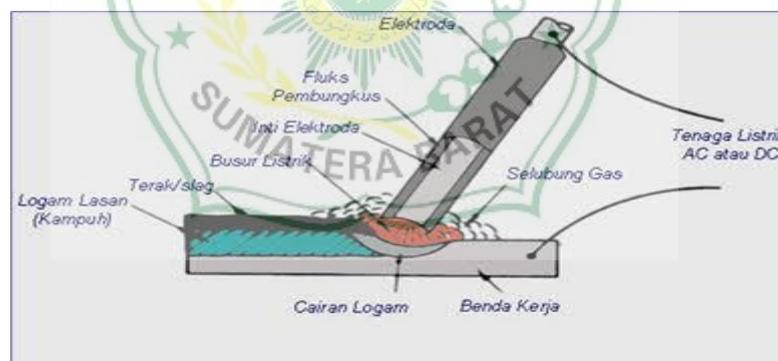
e) *EDGE Joint*

Sambungan EDGE joint adalah jenis sambungan di mana salah satu benda kerja berdiri tegak lurus terhadap benda kerja lainnya, membentuk huruf "T". EDGE joint merupakan sambungan di mana kedua benda kerja sejajar satu sama lain, dengan catatan bahwa salah satu ujung dari kedua benda kerja tersebut berada pada tingkat yang sama. Gambar 2.20 menunjukkan sambungan EDGE joint [16].

Edge Joints - Edge Preparation & Weld Types



Gambar 2.20 Sambungan *EDGE Joint* [16]



Gambar 2.21 Las SMAW [17]

Las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) adalah 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 lonjakan ion (katoda dan anoda) listrik yang terjadi pada ujung elektroda dan permukaan material.

Pada proses pengelasan SMAW jenis pelindung yang digunakan adalah selaput *fluks* yang terdapat pada elektroda. *Fluks* pada elektroda SMAW berfungsi

untuk melindungi logam las yang mencair saat proses pengelasan berlangsung. *Fluks* ini akan menjadi *slag* ketika sudah padat.

Pada pengelasan SMAW terdapat tiga tipe yaitu:

- Mesin las AC
- Mesin las DC
- Mesin las AC/DC

2. Sambungan las sudut fillet (1F)



Gambar 2.22 Sambungan las sudut fillet[17]

Rumus perhitungan kekuatan las sudut dapat dilihat pada persamaan 7 berikut:

$$\pi Rn = \text{nilai geometri} \times L \times f \times (\text{tegangan tarik}) \quad \dots(7)$$

Dimana :

Rn : Kekuatan bahan las

nilai geometri pengelasan sudut : (0,707 w)

L : panjang pengelasan

f : mutu bahan las (elektroda)

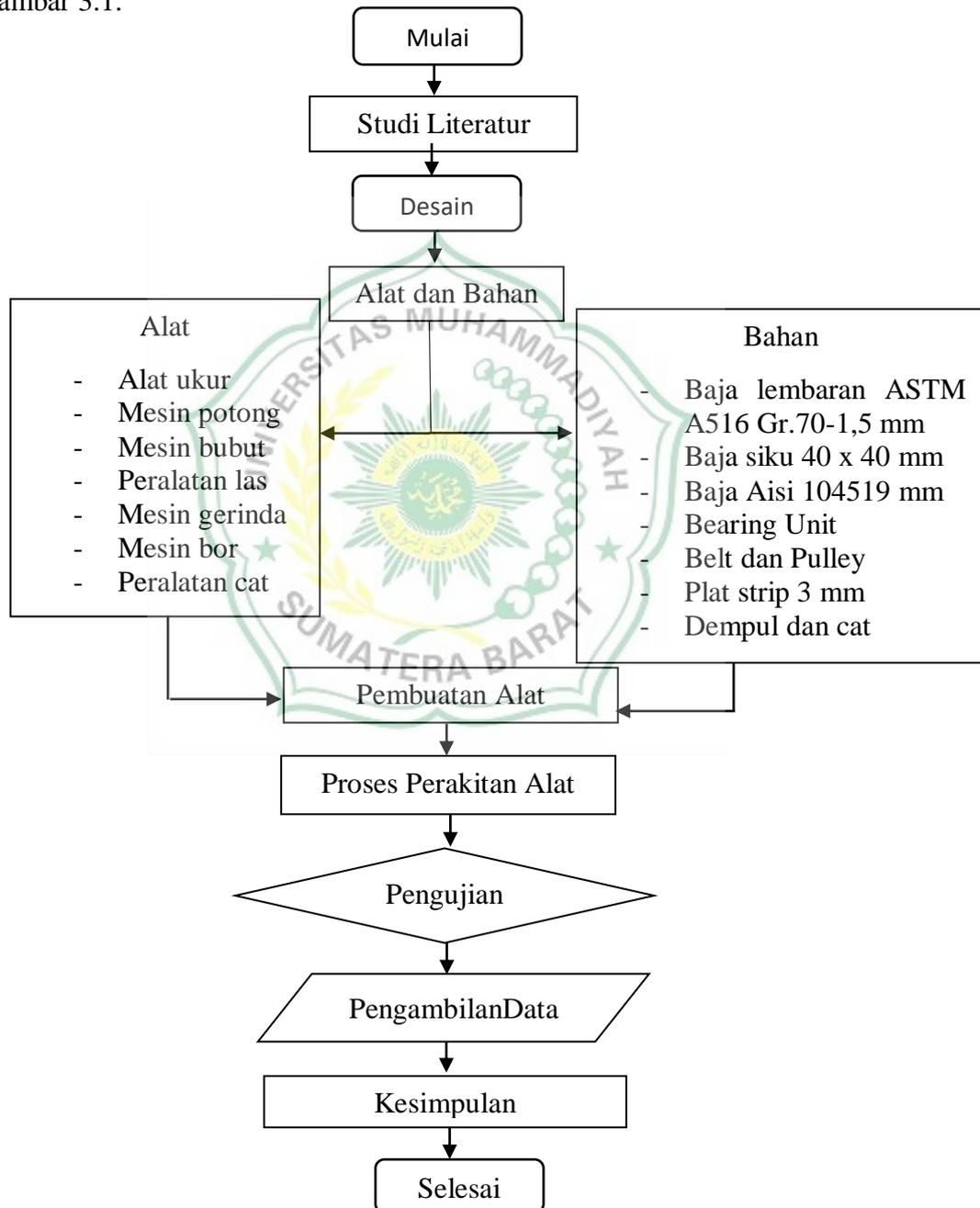
Tegangan tarik : (0,6 x 483 kpa)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian rancang bangun mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam KUB seperti diagram alir dibawah. Pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di daerah Desa Pilubang Nagari Biaro Gadang Kecamatan Ampek Angkek Kabupaten Agam di bengkel Sati Auto Service pada tanggal 17 Mei sampai dengan 25 Juni 2023.

3.3 Alat dan Bahan

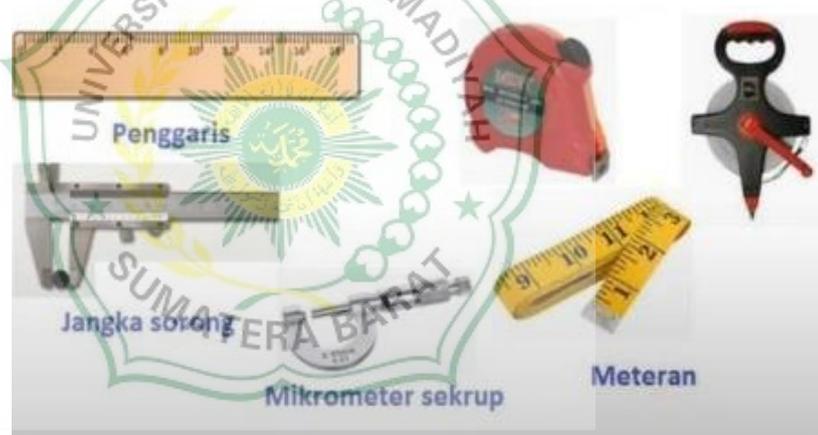
Setelah desain selesai masuk ketahap berikutnya yaitu proses pengadaan alat dan bahan, dalam proses pengerjaan mesin ini dibutuhkan alat dan bahan untuk kelancaran peroses pembuatan.

3.3.1 Alat

Adapaun peralatan utama yang dibutuhkan dalam proses pembuatan mesin Pencacah Multi Mixer Pakan Ayam ini adalah sebagai berikut:

1. Alat ukur

Alat ukur digunakan untuk mengukur panjang dan lebar material sebelum dipotong.



Gambar 3.2 Alat ukur

2. Mesin potong dan bor

Mesin potong yang digunakan disini adalah mesin cutting plat berukuran besar, mesin potong jenis ini dipilih karena dapat melakukan proses pemotongan bahan lebih cepat. Mesin gerinda digunakan untuk memotong material untuk komponen-komponen kecil pada mesin ini, dan juga untuk merapikan semua bagian pada bodi mesin ini setelah proses pengelasan.

Mesin bor digunakan untuk melubangi beberapa komponen pada mesin ini, sepertiudukan mesin danudukan *Bearing Unit* dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alat potong dan bor

3. Mesin bubut dan peralatan las

Beberapa komponen pada mesin ini harus dikerjakan dengan proses pembubutan, diantaranya adalah pembuatan *Bushing*,udukan mata pisau pencacah, dan komponen-komponen lain pada mesin ini.

Dalam proses rancang bangun mesin ini, jenis pengelasan yang digunakan adalah jenis pengelasan SMAW (las listrik). Jenis pengelasan ini dipilih karena biaya lebih hemat serta dapat dikerjakan lebih cepat dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Mesin dan peralatan las

4. Peralatan cat

Setelah semua proses pengerjaan selesai masuk ke tahap finishing, mulai dari proses pendempulan hingga proses pengecatan dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Peralatan cat

3.3.2 Bahan

Bahan atau material yang digunakan dalam proses rancang bangun mesin traktor tangan sistem luncur ini adalah sebagai berikut:

1. Baja plat

Baja plat merupakan material utama dalam rancang bangun mesin ini. Jenis plat yang digunakan adalah plat hitam dengan ketebalan 1,5 mm. Plat merupakan bahan yang digunakan untuk membuat seluruh komponen bodi pada mesin ini dengan ukuran 750 mm x 400 mm x 450 mm dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Plat Baja[14]

2. Baja Profil siku 40 x 40 mm

Baja Profil siku digunakan sebagai rangka pada alat pencacah dan *mixer* dengan ukuran pencacah 135 mm x 355 mm x 300 mm dan ukuran *mixer* 830 mm x 400 mm x 770 mm dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Baja Profil Siku[13]

3. Baja As 19 mm



Gambar 3.8 Baja As[12]

Baja pena 19 mm di gunakan untuk poros slinder pencacah dan poros pengaduk pada *Mixer* dengan ukuran diameter 0,74 inci dan panjang untuk pencacah 260 mm dan pengaduk panjang 916 mm dapat dilihat pada gambar 3.8.

4. *Bearing Unit*

Bearing Unit menggunakan P204 untuk besi baja As dimeter 0,74 inci atau As 19 mm.dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 *Bearing Unit*

5. *Pulley dan V-belt*

Menggunakan *Pulley* dan *V-belt* untuk penghubung menggunakan *pulley* tipe A dan ukurannya 3 inci, 6 inci, 12 inci dan *v-belt* nya menggunakan tipe A.dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 *Pulley dan V-belt*[9]

6. *Baja strip 3 mm*

Baja strip berukuran 3mm di gunakan sebagai mata pisau pengaduk pada *Mixer* dengan ukuran 3 mm x 165 mm, 3 mm x 180 mm, dan 3 mm x 285 mm. Baja strip di potong dan dibuat setengah lingkaran dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Baja Strip

7. Dempul dan cat

Untuk hasil yang lebih baik dan finishing yang bagus, setiap sambungan pengelasan ditutup dengan dempul sebelum proses pengecatan dapat dilihat pada gambar 3.12.



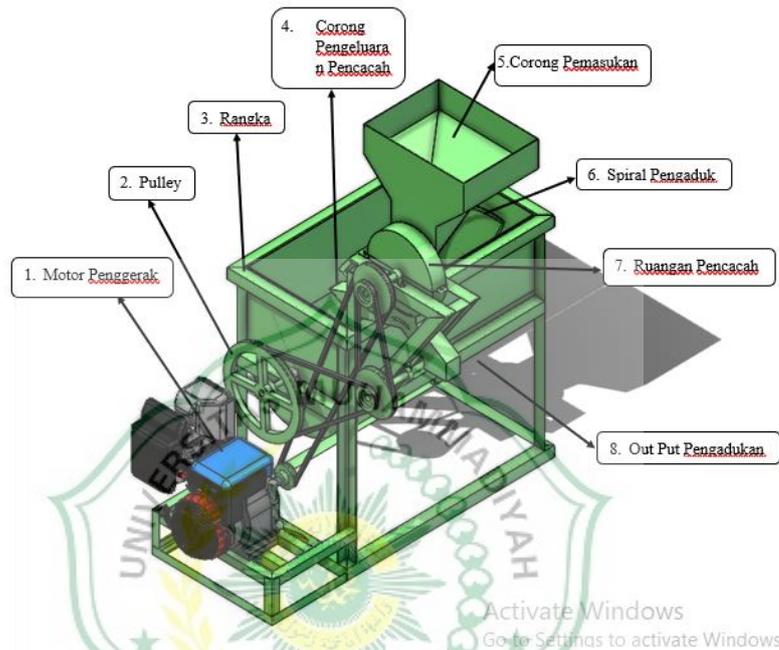
Gambar 3.12 Dempul dan cat

3.4 Metode Penelitian

Adapun Metode Penelitian ini di mulai dengan proses pembuatan dari mesin Pencacah Multi Mixer Pakan Ayam KUB ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Desain

Mesin pencacah multi mixer pakan ayam di desain dengan ukuran dimensi Panjang 1130 mm x Lebar 830 mm x Tinggi 1350 mm.



Gambar 3.13 Desain Mesin Pencacah *Multi Mixer* Pakan Ayam

3.4.2 Pemotongan rangka dan Pengerjakan

Rangka dibuat menggunakan material baja profil siku-siku 40 x 40 mm dengan ukuran sesuai desain berikut.

Berikut ini pemotongan besi siku-siku:



Gambar 3.14 Pemotongan Besi Siku dan pembuatan rangka

Langkah selanjutnya pembuatan dan pengelasan pada bagian cover pencacah merupakan inti dari mesin ini merupakan penghubung komponen – komponen lain yang di rakit.

3.4.3 Pemotongan dan pembuatan bak pengaduk

Bak pengaduk dibuat menggunakan material baja lembaran ASTM A516 Gr.1,5 dengan ukuran sesuai desain berikut. Bak pengaduk didesain setengah lingkaran persegi pada bagian atasnya. Dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Bak Pengaduk

3.4.4 Pembuatan *cover* atas dan *cover* bawah pencacah

Cover atas dan bawah pencacah dibuat menggunakan material baja lembaran ASTM A516 Gr.1,5 dengan pengerjaan sebagai berikut dengan diameter 260 mm. pada gambar 3.16 berikut.



Gambar 3.16 Pengelasan *Cover*

3.4.5 Pembuatan *Bushing* dudukan Mata pencacah

Bushing mata pencacah dibuat dari besi As 2” (50,8 mm) dengan menggunakan mesin bubut. Pada bagian *bushing* ini bor juga untuk dudukan mata pencacah. Pada gambar 3.17 sebagai berikut.



Gambar 3.17 Proses pembubutan *Bushing* dudukan mata pencacah

3.4.6 Perakitan

Setelah semua komponen selesai masuk ketahap berikutnya, yaitu proses perakitan. Semua komponen dirapikan dengan mesin gerinda dan siap untuk masuk proses pengecatan. Dapat dilihat pada gambar berikut 3.18.



Gambar 3.18 Proses perapian dengan mesin gerinda

Setelah semua nya selesai tahap perakitan pun dimulai, berikut urutan-urutan dalam proses perakitan:

1. Pemasangan bak pengaduk
2. Pemasangan cover atas dan bawah
3. Pemasangan corong pemasukan

4. Pemasangan mata pisau pencacah
5. Pemasangan motor penggerak
6. Pemasang *pully* dan *belt* sebagai penerus putaran

3.4.7 Pengujian

Proses pengujian mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam ini dijelaskan melalui urutan-urutan berikut:

1. Menguji kekuatan bodi rangka

Setelah semua komponen selesai di las, seluruh bagian dicek kembali, untuk mengetahui dan mencegah kegagalan dalam proses pengelasan, pada komponen mesin ini.

2. Pengujian daya putaran pulley

Menghitung diameter pulley pada poros dengan mengasumsikan diameter pulley motor (dpA) bernilai 76,2 mm dan putaran motornya sebesar 2070 rpm. Sedangkan putaran pulley yang diinginkan adalah sebesar 71,4 rpm, lalu dapat kita kerjakan dengan rumus yang di ambil dari buku Perancangan Elemen Mesin Edisi Revisi[18].

3. Menghitung kekuatan sambungan las

Rangka mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam ini terdiri dari 3 bagian dan terbuat dari Baja (Profil L siku) ST 37 berdimensi 40 mm x 40 mm x 3 mm dikarenakan : Baja ST 37 mudah didapat di pasaran, Harga yang termasuk ekonomis, Baja ST 37 dengan dimensi 40 mm x 40 mm x 3 mm cukup kuat menahan beban komponen, Kekuatan baja ST 37 cukup kuat menahan beban komponen.

3.4.8 Data mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam

Mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam ini terdiri dari ruangan pencacah, ruangan pengaduk hasil cacahan dan motor bakar. Berikut adalah table data spesifikasi mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam yang telah di buat:

Tabel 3.1 Tabel spesifikasi mesin pencacah multi mixer pakan ayam

No	Nama	Dimensi (P x L x T mm)
1.	Rangka	1130 x 480 x 1070
2.	Ruang pengaduk	750 x 400 x 450
3.	Ruang pencacah	330 x 55 x 260
4.	Dimensi alat	1130 x 830 x 1350



BAB IV

DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data

Pada perancangan mesin pencacah multi mixer pakan ayam yang telah dibuat selanjutnya dilakukan perhitungan mekanis mulai dari menghitung kekuatan rangka, poros, putaran komponen, daya beban dan panjang puli.

1. Perhitungan kekuatan rangka

Material rangka yang dipakai dalam perancangan ini terbuat dari ASTM A36 Steel ukuran 40 mm x 40 mm x 3 mm dengan kekuatan tarik sebesar 400N/mm² serta kekuatan luluh sebesar 250 N/mm². Dalam perhitungan, faktor keamanan yang diterapkan adalah 3 sehingga kekuatan izin tariknya adalah:

$$\sigma_{izin} = \frac{400N/mm^2}{3} = 133,33N/mm^2$$

Besar kekuatan geser adalah setengah dari kekuatan izin maka:

$$\tau_{izin} = \frac{133,33N/mm^2}{2} = 66,67N/mm^2$$

Pada penelitian ini melakukan 3 titik Analisa rangka pada mesin pencacah multi mixer pakan ayam KUB sebagai berikut:

- a) Analisa kekuatan rangka pada dudukan motor bakar. Pada dudukan motor bakar memiliki 2 batang baja profil L, maka luas penampangnya adalah:

$$A = 2 \times (400 \times 40) = 32.000 \text{ mm}^2$$

Besar gaya yang terjadi adalah berat beban dikali gravitasi maka:

$$F = mxg = 15kg \times \frac{10m}{s^2} = 150N$$

Besar kekuatan geser pada beban motor bakar adalah:

$$\tau_a = \frac{F}{A} = \frac{150N}{32.000mm^2} = 0,0047N/mm^2$$

Karena kekuatan geser yang terjadi lebih kecil dari kekuatan geser ijin (66,67 N/mm²), Maka dudukan motor bakar ini aman digunakan.

b) Analisa kekuatan rangka pada dudukan pencacah

Pada dudukan pencacah memiliki 2 batang baja profil L, maka luas penampangnya adalah:

$$A = 2 \times (353 \times 40) = 28.240 \text{ mm}^2$$

Besar gaya yang terjadi adalah berat beban dikali gravitasi maka:

$$F = mxg = 0,005 \text{ kg} \times \frac{10 \text{ m}}{\text{s}^2} = 0,05 \text{ N}$$

Besar kekuatan geser pada beban pencacah adalah:

$$\tau_a = \frac{F}{A} = \frac{0,05 \text{ N}}{28.240 \text{ mm}^2} = 1,76 \text{ N / mm}^2$$

Karena kekuatan geser yang terjadi lebih kecil dari kekuatan geser ijin ($66,67 \text{ N/mm}^2$), Maka dudukan pencacah ini aman digunakan.

c) Analisa kekuatan rangka pada dudukan pengaduk

Pada dudukan pengaduk memiliki 2 batang baja profil L, maka luas penampangnya adalah:

$$A = 2 \times (480 \times 40) = 38.400 \text{ mm}^2$$

Besar gaya yang terjadi adalah berat beban dikali gravitasi maka:

$$F = mxg = 0,0066 \text{ kg} \times \frac{10 \text{ m}}{\text{s}^2} = 0,066 \text{ N}$$

Besar kekuatan geser pada beban pengaduk adalah:

$$\tau_a = \frac{F}{A} = \frac{0,066 \text{ N}}{38400 \text{ mm}^2} = 1,72 \text{ N / mm}^2$$

Karena kekuatan geser yang terjadi lebih kecil dari kekuatan geser ijin ($66,67 \text{ N/mm}^2$), Maka dudukan pengaduk ini aman digunakan.

2. Perhitungan poros

Diketahui bahwa diameter poros yang direncanakan adalah 19 mm dengan panjang poros pencacah sebesar 260 mm, poros pengaduk sebesar 916 mm. Material yang digunakan untuk poros tersebut adalah AISI 1045 Steel, dengan kekuatan tarik sebesar 580 N/mm^2 dan kekuatan luluh sebesar 305 N/mm^2 . Faktor keamanan yang diterapkan adalah 3, sehingga kekuatan izin tarik poros adalah:

$$\sigma_{izin} = \frac{580 \text{ N/mm}^2}{3} = 193,33 \text{ N/mm}^2$$

Besar kekuatan geser adalah setengah dari kekuatan izin maka:

$$\tau_{izin} = \frac{193,33 \text{ N/mm}^2}{2} = 96,665 \text{ N/mm}^2$$

Pada penelitian ini melakukan 2 titik Analisa poros pada mesin pencacah multi mixer pakan ayam sebagai berikut:

a) Analisa perhitungan kekuatan poros pada pencacah adalah:

Besar kekuatan poros yang terjadi adalah:

$$p = \frac{F}{A} = \frac{0,26 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\pi r^2 \times l} = \frac{0,26 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}}{3,14 \times 19 \text{ mm} \times 260 \text{ mm}}$$

$$= \frac{2,59}{15.511} \text{ N/mm}^2 = 0,00016 \text{ N/mm}^2$$

Jadi material $0,00016 \text{ N/mm}^2 < 96,665 \text{ N/mm}^2$, Maka poros yang di gunakan aman.

b) Analisa perhitungan kekuatan poros pada pengaduk adalah:

Besar kekuatan poros yang terjadi adalah:

$$p = \frac{F}{A} = \frac{0,916 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\pi r^2 \times l} = \frac{0,916 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}}{3,14 \times 19 \text{ mm} \times 916 \text{ mm}}$$

$$= \frac{8,98}{54.648} \text{ N/mm}^2 = 0,00016 \text{ N/mm}^2$$

Jadi material $0,00016 \text{ N/mm}^2 < 96,665 \text{ N/mm}^2$, Maka poros yang di gunakan aman.

3. Perhitungan daya putaran *pulley*

Pulley yang digunakan pada mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam menggunakan *pulley* alur V tunggal. digunakan perbandingan *pulley* untuk mereduksi putaran sehingga menggunakan 6 buah *pulley* untuk mentransmisikan daya, pasangan *pulley* 1 dan 2 yang terhubung dari motor penggerak ke pencacah, pasangan *pulley* 3 dan 4 yang terhubung dari pencacah ke *pulley*, dan pasangan *pulley* 5 dan 6 terhubung dari *pulley* transfer ke pengaduk.

Sebelum perhitungan daya dan momen perencanaan, terlebih dahulu menghitung kecepatan putar (rpm) pada setiap pulley dan pulley transfer menggunakan perbandingan kecepatan seperti di bawah ini:

Analisa kecepatan *pulley* 1 dan 2.

Diketahui :

- Putaran pulley 1 (penggerak) : $n_1 = 2070$ rpm
- Putaran pulley 2 (yang di gerakan) : $n_2 = ?$ rpm
- Diameter pulley 1 : $d_1 = 3$ inchi
- Diameter pulley 2 : $d_2 = 6$ inchi

Dimana:

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

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

$$n_2 = 2070 \times \frac{3''}{6''} = 1035 \text{ rpm}$$

$n_2 = n_3$ karena satu poros jadi kecepatan putarannya sama

Analisa kecepatan pulley 3 dan 4.

Diketahui :

- Putaran pulley 3 (penggerak) : $n_3 = 1035$ rpm
- Putaran pulley 4 (yang di gerakan) : $n_4 = ?$ rpm
- Diameter pulley 3 : $d_3 = 3$ inchi
- Diameter pulley 4 : $d_4 = 12$ inchi

Dimana:

$$\frac{n_4}{n_3} = \frac{d_3}{d_4}$$

$$n_4 = n_3 \times \frac{d_3}{d_4}$$

$$n_4 = 1035 \times \frac{3''}{12''} = 258,75 \text{ rpm}$$

$n_4 = n_5$ karena satu poros jadi kecepatan putarannya sama

Analisa kecepatan pulley 5 dan 6.

Diketahui :

- Putaran pulley 5 (penggerak) : $n_5 = 285,75$ rpm
- Putaran pulley 6 (yang di gerakan) : $n_6 = ?$ rpm
- Diameter pulley 5 : $d_5 = 3$ inchi
- Diameter pulley 6 : $d_6 = 12$ inchi

Dimana:

$$\frac{n_5}{n_6} = \frac{d_5}{d_6}$$

$$n_6 = n_5 \times \frac{d_5}{d_6}$$

$$n_6 = 285,75 \times \frac{3''}{12''} = 71,4 \text{ rpm}$$

$n_6 =$ mata pengaduk karena satu poros jadi kecepatan putarannya sama

4. Perhitungan kekuatan pengelasan

Pada dudukan yang dikenai beban sebesar 15 kg, memiliki 2 batang baja profil L yang menopang beban 1 dengan Panjang 400 mm dan lebar 30 mm. Berarti pada masing-masing batang dikenai beban sebesar 15 kg. Besar tegangan yang terjadi dapat diketahui pada persamaan berikut:

Grafitasi (g) = 10 m/s² = 10.000 mm/s²

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{15kg \times 10.000mm / s^2}{400mm \times 30mm} = \frac{150000}{12000} = 12,5N / mm^2$$

$$12,5 \frac{N}{mm^2} \leq 250 \frac{N}{mm^2}$$

Tegangan yang terjadi pada dudukan dengan beban 1 menggunakan perhitungan manual tidak melebihi tegangan izin material, maka dudukan ini aman.

4.2 Pembahasan

Setelah melakukan pengolahan data selanjutnya dapat divalidasi data yang diperoleh sebagai berikut:

1. Analisa perhitungan daya

Untuk mendapatkan hasil pengadukan yang di inginkan maka dilakukan 3 kali pengujian dengan putaran Rpm berbeda, pengujian 1 dengan Rpm 2350 mendapatkan putaran pencacah 1175 Rpm putaran pulley transfer 293,75 Rpm dan putaran pengaduk 73,4 Rpm, Pada pengujian 2 dengan Rpm 2070 mendapatkan putaran pencacah 1035 Rpm putaran pada pulley transfer 258,75 Rpm dan putaran pengaduk 71,4 Rpm, dan pengujian 3 Rpm 1758 mendapatkan putaran pencacah 879 Rpm, putaran pulley transfer 219,75 Rpm dan putaran pengaduk 54, 9 Rpm. Dengan bahan 5 kg limbah sayur, 5 kg dedak dan 10 kg air.

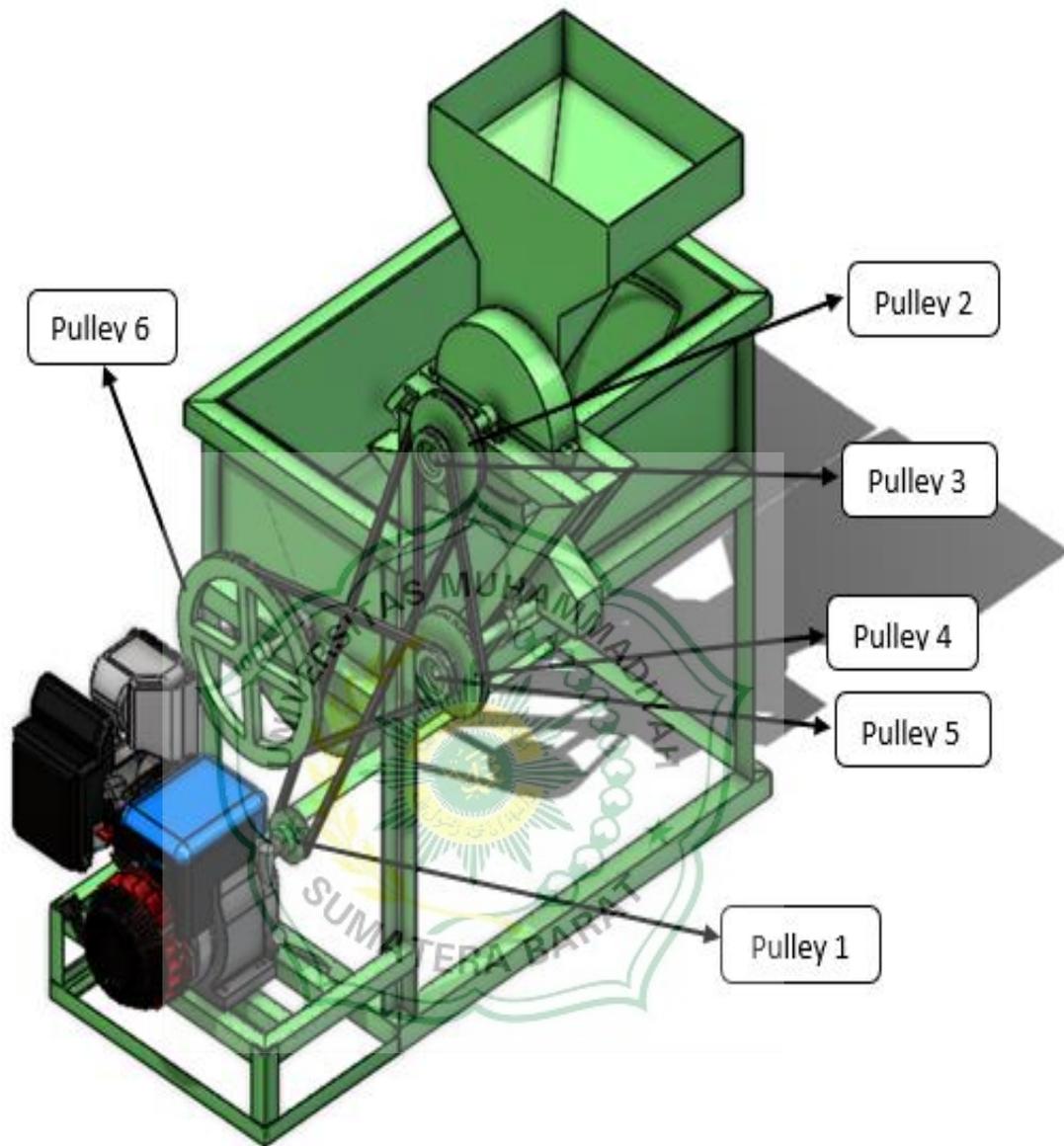
Berdasarkan perhitungan daya putaran RPM pada setiap masing – masing *Pulley* dapat dilihat pada tabel perhitungan, putaran RPM yang berbeda pada setiap poros.

Tabel 4.1 Putaran *Pulley*

Nomor pulley	Hasil Perhitungan (Rpm)	Ukuran Pulley
1	2070	3"
2	1035	6"
3	1035	3"
4	258,75	12"
5	258,75	3"
6	71,4	12"

Jadi didapatkan daya putaran RPM *Pulley* yang dibutuhkan mesin Pencacah Multi Mixer pakan ayam pada putaran kecepatan pengaduk sebesar **71,4 Rpm**. Perhitungan daya putaran ini digunakan untuk dijalankan selama proses pengadukan.

Berdasarkan table diatas susunan pulley pada mesin pencacah multi mixer pakan ayam seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Urutan penerusan daya *pulley*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan mesin pencacah *Multi Mixer* Pakan Ayam yang telah dibuat, diketahui dimensi dari mesin sebesar 1130 x 480 x 1070 mm dengan sistem motor penggerak motor bensin, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisa rangka yang dipakai jenis material ASTM A36 steel dalam perancangan rangka mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam karena kekuatan izin sebesar $66,67 \text{ N/mm}^2$ lebih kecil dari kekuatan geser sebesar $133,33 \text{ N/mm}^2$.
2. Pada poros menunjukan bahwa jenis material AISI 1045 *steel* dapat digunakan untuk perancangan poros pada mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam karena tegangan geser sebesar $193,33 \text{ N/mm}^2$ lebih kecil dari nilai tegangan geser izin material tersebut sebesar $96,665 \text{ N/mm}^2$ sehingga poros aman di gunakan.
3. Berdasarkan dari hasil perhitungan daya, didapatkan bahwa daya yang diperlukan untuk pengadukan putaran rendah sebesar 71,4 Rpm dari daya yang dihasilkan oleh motor bensin yang digunakan sebesar 2070 Rpm, hal ini didapatkan hasil pengadukan yang sempurna.
4. Berdasarkan hasil penelitian ini, berhasil merancang sebuah model mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam dengan kombinasi ruang pengaduk dan ruang pencacah yang dibuat terpisah dalam satu rangka. Diharapkan mesin pencacah pakan ayam ini dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas dari hasil pencacahan langsung pengadukan pakan..

5.2 Saran

Proses rancangan bangun ini merupakan sebuah inovasi untuk peningkatan teknologi dalam bidang pengolahan pakan ternak. Diharapkan mesin pencacah *multi mixer* pakan ayam ini dapat di kembangkan dengan ukuran ruang pencacah yang lebih besar serta kapasitas yang besar juga untuk fungsi yang lebih baik.

Daftar Pustaka

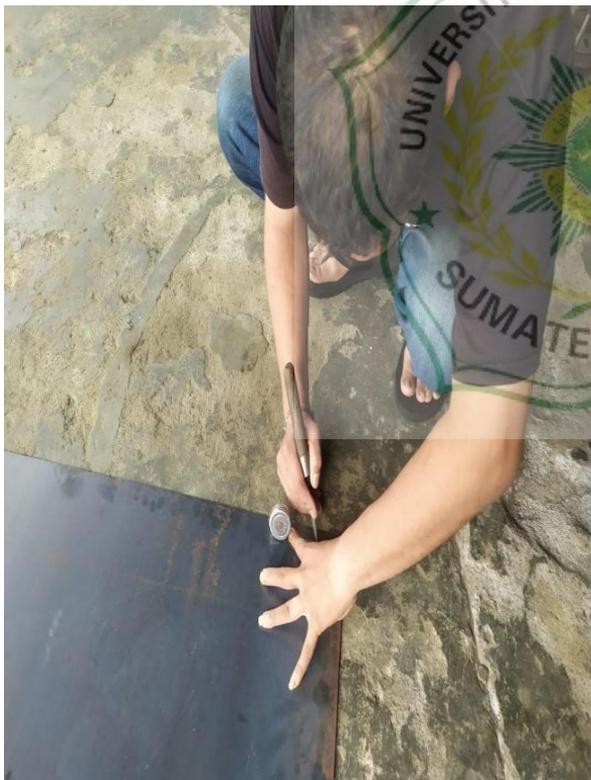
- [1] G. Sembiring, I. Kamil, J. S. Tarigan, and M. B. H. Sitorus, “Teknologi tepat guna pencacah serbaguna untuk peternak lembu,” pp. 6–10, 2022.
- [2] Mustofa, W. Sundai, and S. Haluti, “Rancang Bangun Mesin Pembuat Pakan Ternak,” vol. 8, no. 1, pp. 28–33, 2023.
- [3] A. P. Putra, M. Sohib, and Masrufaiyah, “Perancangan Mesin Pencacah Pakan Ternak Serbaguna Dengan Kapasitas 300 kg/jam,” *Tek. Mesin*, vol. 08, no. 1, pp. 16–26, 2019.
- [4] N. T. Atmoko, A. Jamaldi, Suhartoyo, and Y. Y. K, “Rancang Bangun Mesin Mixer Pencampur Pakan Ternak Sapi,” *Pros. Semin. Nas. Unismu*, vol. 3, pp. 922–929, 2020.
- [5] I. Wiratmaja, “Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline,” *J. Energi Dan Manufaktur*, vol. 4, no. 1, p. 10, 2010.
- [6] I. Syaputra and A. Fathoni, “Rancang Bangun Alat Perontok Padi Dengan Menggunakan Mesin Motor Bensin,” *J. Energi dan Inov. Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–15, 2022.
- [7] “Gambar 2.1 Motor Listrik (wikipedia) 2.1.2 Jenis-jenis Motor Listrik.”
- [8] A. Sanata, “Optimalisasi Prestasi Mesin Bensin dengan Variasi Temperatur Campuran Bahan Bakar Premium dan Etanol,” *J. ROTOR*, vol. 5, pp. 1–7, 2012.
- [9] B. A. B. Ii, “Bab ii 2.1”.
- [10] J. D. Siburian, “Analisa Slip Transmisi Pulley Dan V-Belt Pada Beban Tertentu Dengan Menggunakan Motor Berdaya Seperempat HP,” *J. SIMETRIS*, pp. 1–88, 2019, [Online]. Available: <https://repository.uir.ac.id/1895/1/143310632.pdf>
- [11] K. E. E. Arief, “Calculation of Transmission and Analysis of Frame Strength in Hammer,” *Penghitungan Trasmisi Dan Anal. Kekuatan Rangka Pada Mesin Hammer Mill*, p. 5, 2014.
- [12] YOGA BAGUS PRATAMA, “Artikel perancangan poros dan,” *Peranc. Poros Dan Bear. Pada Mesin Pencacah Tongkol Jagung Dengan Kapasitas 100Kg/Jam*, 2018.
- [13] A. Saleh and M. Budiman, “Rancang Bangun Rangka Pada Mesin Pencuci

- Keong Sawah,” *J. TEDC*, vol. 14, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [14] A. Wicaksana and T. Rachman, “~~濟無~~No Title No Title No Title,” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2018, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [15] Suherman, D. Muliadi, S. Ridho, M, and P. Marpaung, C, “Pengaruh Kuat Arus Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro,” *Ilm. Mek.*, vol. 4, no. 2, pp. 64–69, 2019.
- [16] Dzulhidayat, “No Title הכי קשה לראות מה את שבאמת לנגד העיניים,” *הארץ*, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.
- [17] R. E. Izzaty, B. Astuti, and N. Cholimah, “Analisa Kekuatan Sambungan Las SMAW Vertikal Horizontal Down Hard Pada Plate Baja Jis 3131 SPHC Dan Staunless Steel 201 Dengan Aplikasi Penyangga Piles Transfer Di Mesin Thermoforming (Stacking Unit),” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 5–24, 2019, [Online]. Available: http://eprints.itn.ac.id/4116/9/Jurnal_Skripsi.pdf
- [18] A. Putra and Kardiman, “Perhitungan Pulley Dan V-Belt Pada Perancangan Sistem Transmisi Mesin Pencacah Eceng Gondok Untuk Alternatif Pakan Ternak,” *Gorontalo J. Infrastruct. Sci. Eng.*, vol. V, no. 1, pp. 14–20, 2022.

LAMPIRAN I



Pemotongan rangka



Pengukuran dan pemotongan baja lembaran untuk bak pengaduk

LAMPIRAN II



Pengelasan



Pembubutan bushing dudukan mata pencacah

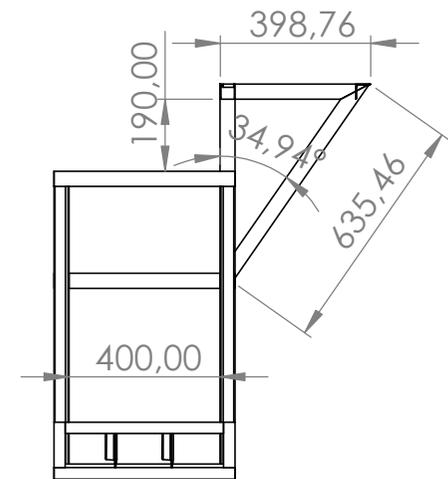
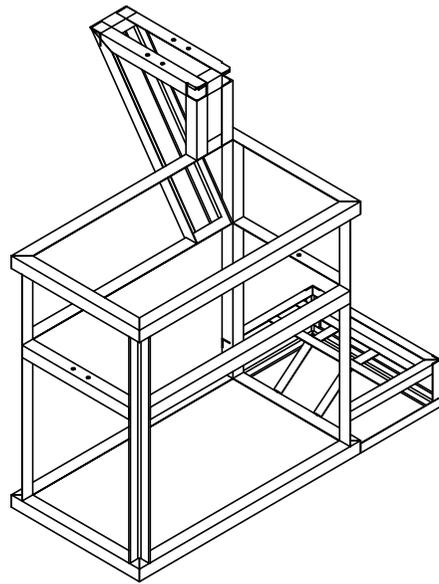
LAMPIRAN III



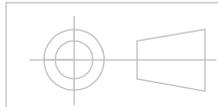
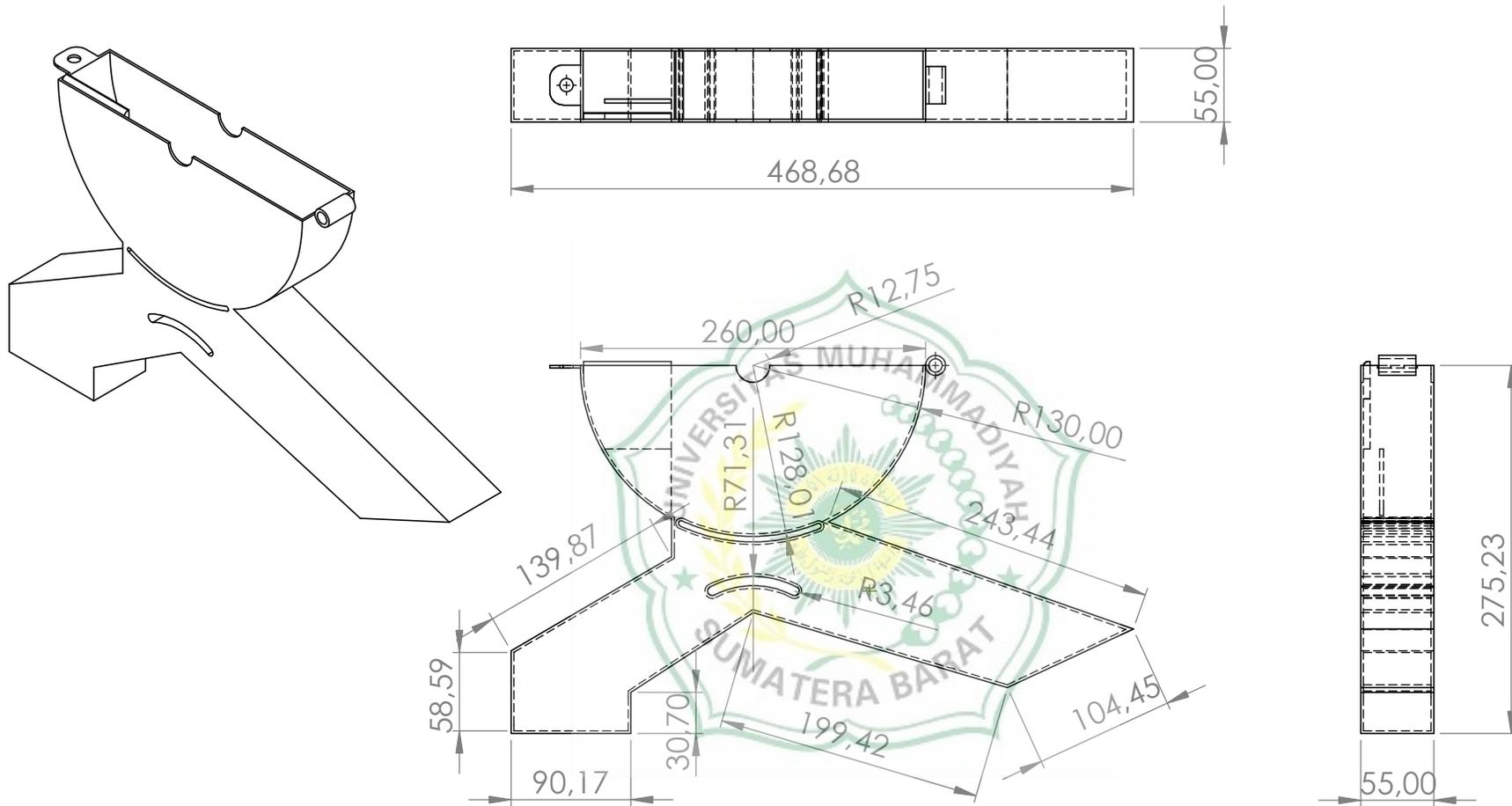
Pemboran lubang baut dan pengetapan ulir



Pembersihan bekas las dengan mesin gerinda



	Skala : -	Digambar : Elpasdi Meitwoinda	Keterangan :	
	Satuan : mm	NIM : 191000221201017		
	Tanggal : 20/05/23	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Rangka		No 1	A4



Skala : -
 Satuan : mm
 Tanggal : 20/05/23

Digambar : Elpasdi Meitwoinda
 NIM : 191000221201017
 Diperiksa :

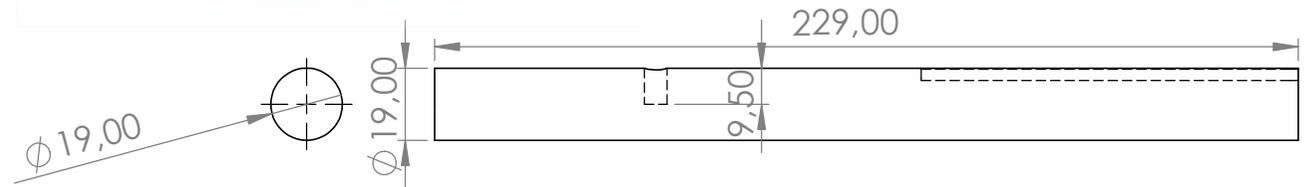
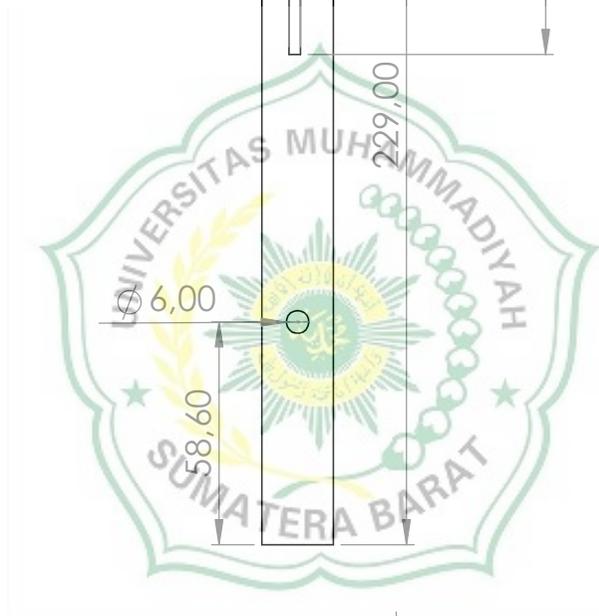
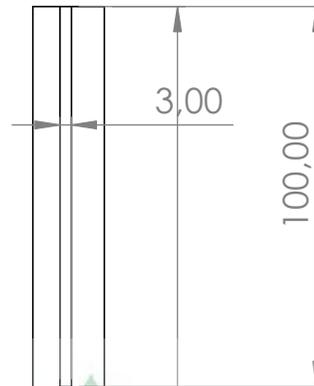
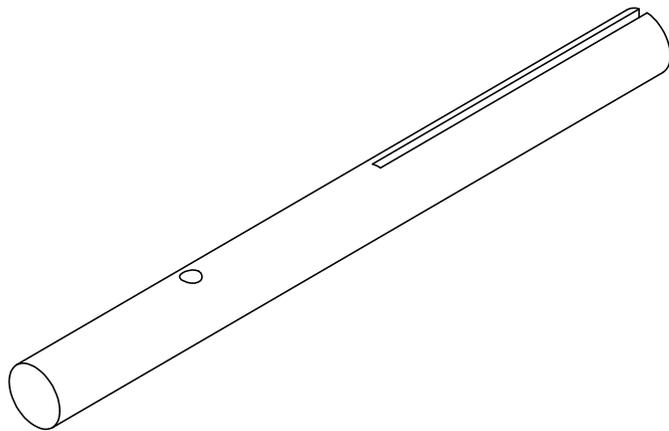
Keterangan :

Universitas Muhammadiyah
 Sumatera Barat

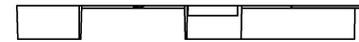
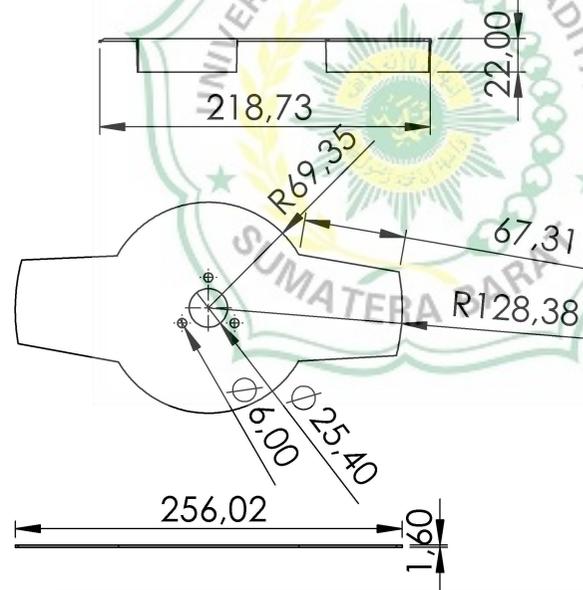
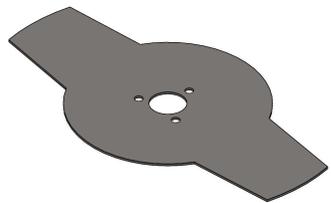
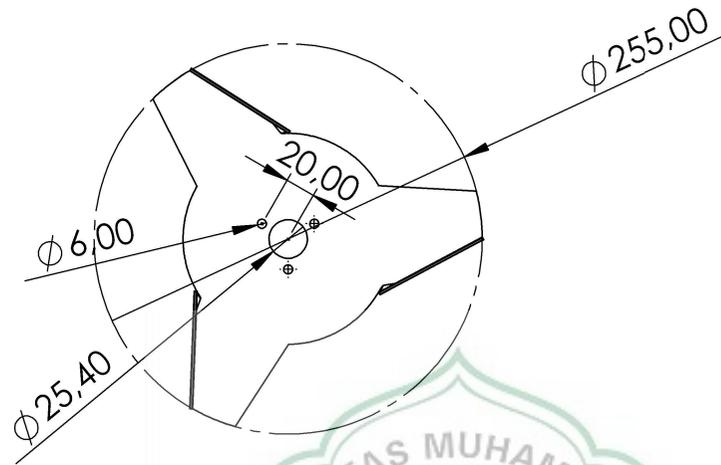
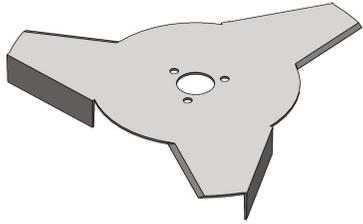
Case bawah

No 3

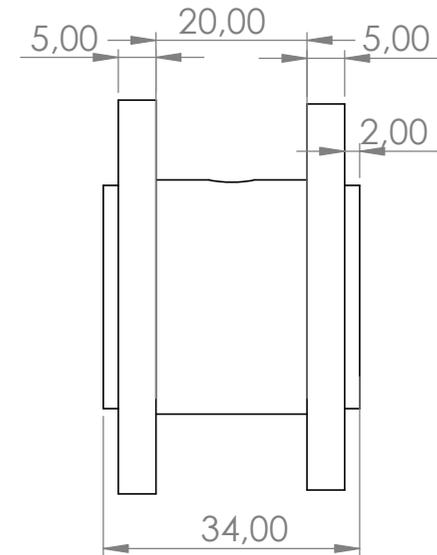
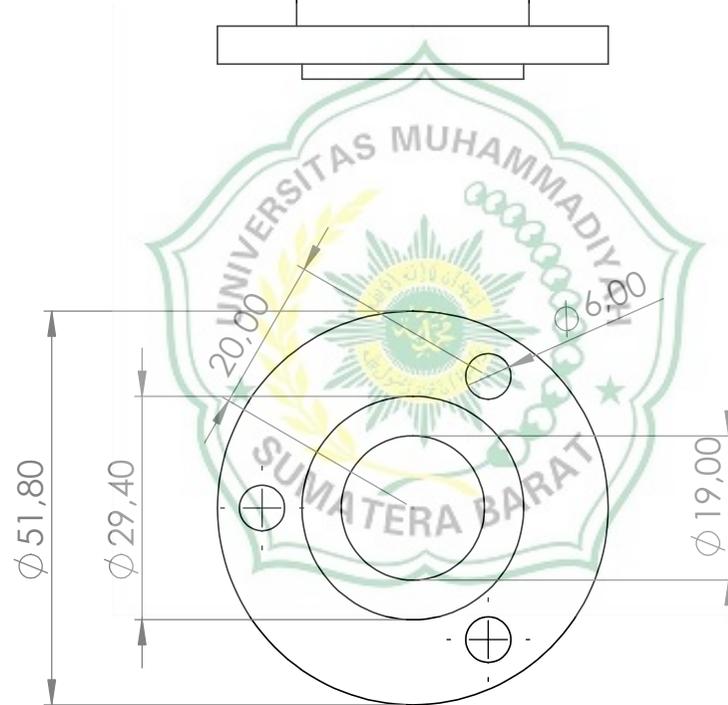
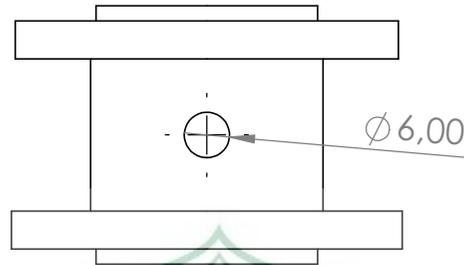
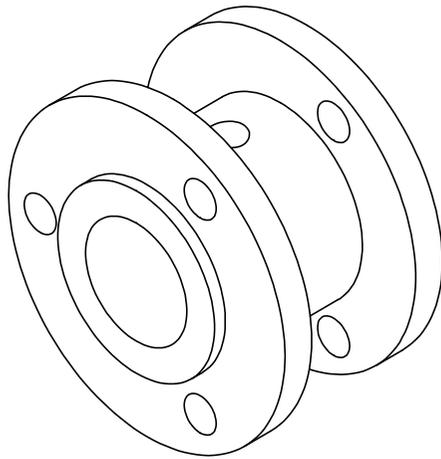
A4



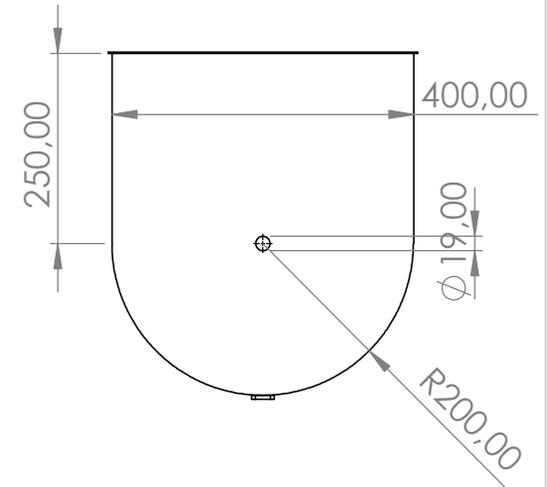
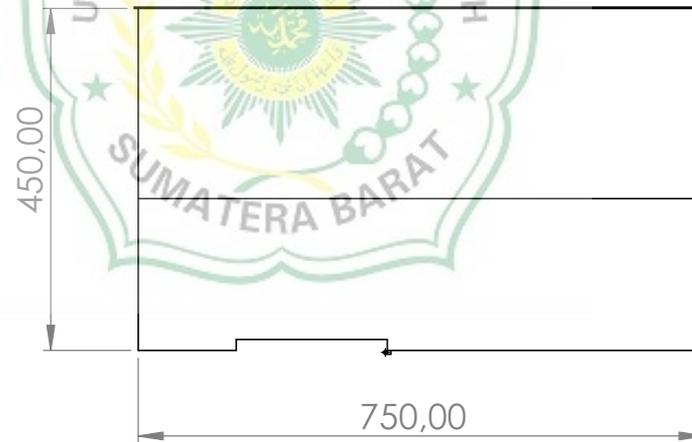
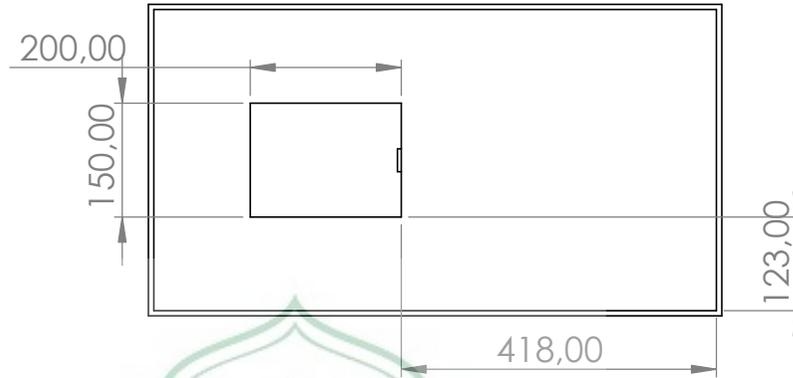
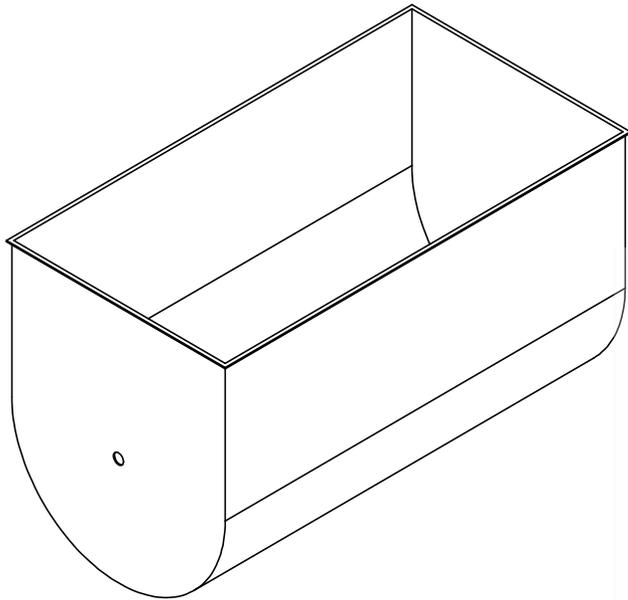
	Skala : -	Digambar : Elpasdi Meitwoinda	Keterangan :	
	Satuan : mm	NIM : 191000221201017		
	Tanggal : 20/05/23	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Ass	No 4	A4	



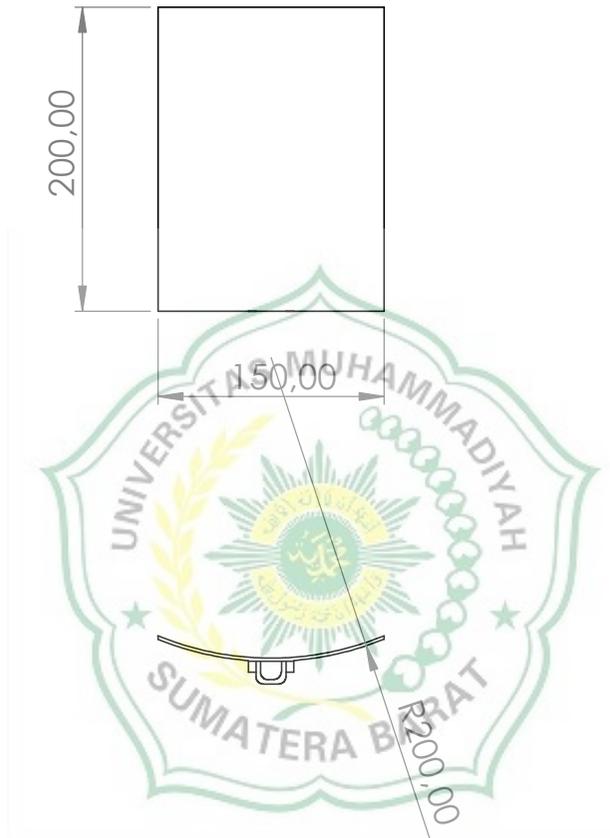
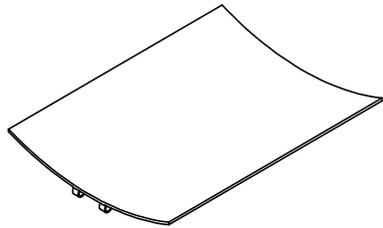
	Skala : -	Digambar : Elpasdi Meitwoinda	Keterangan :	
	Satuan : mm	NIM : 191000221201017		
	Tanggal : 20/05/23	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Pisau pencacah	No 5	A4	

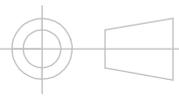


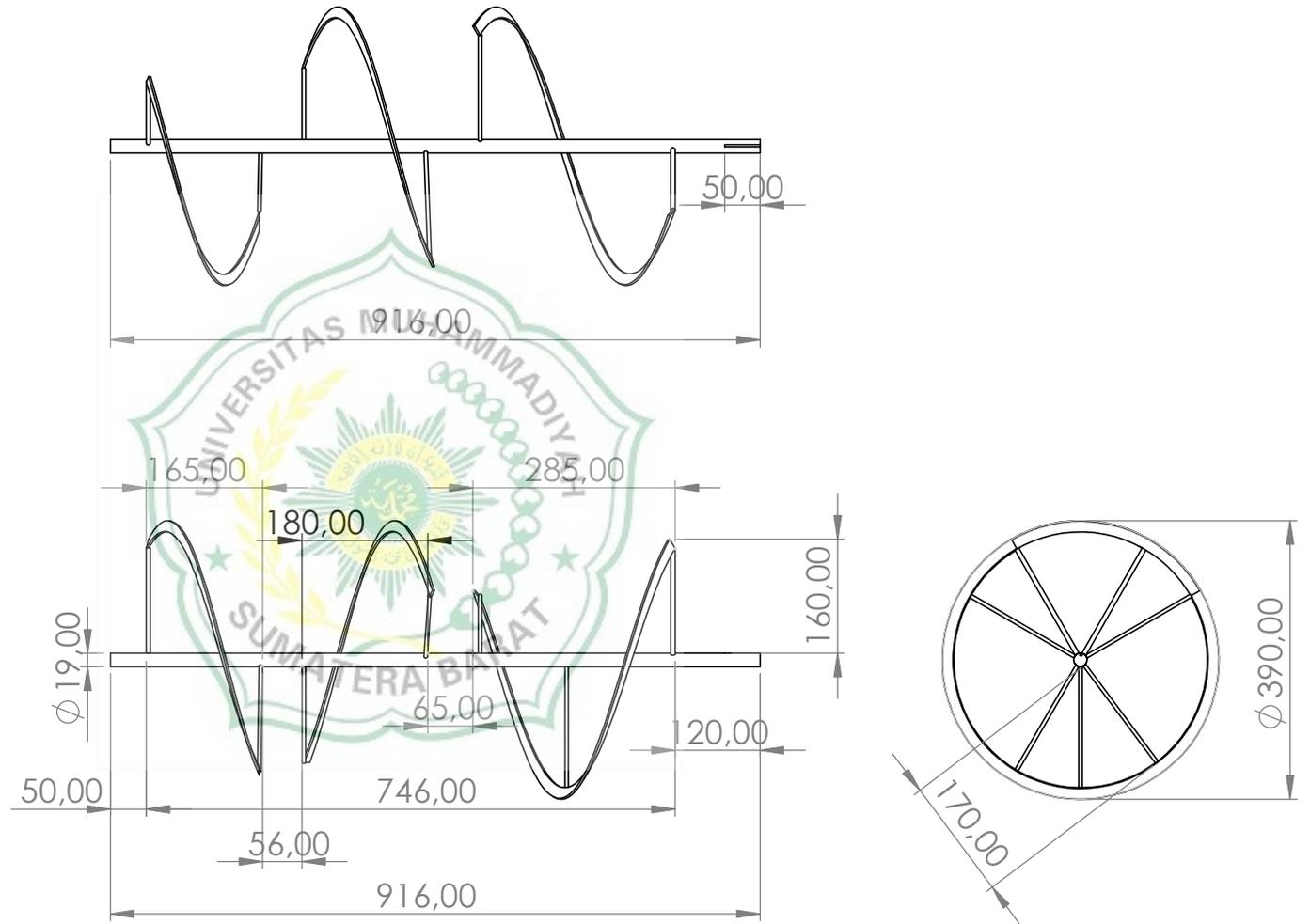
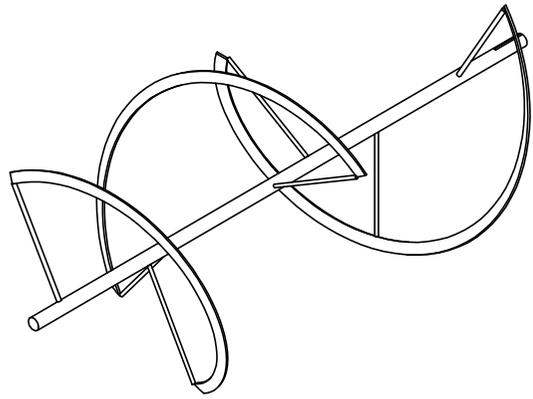
	Skala : -	Digambar : Elpasdi Meitwoinda	Keterangan :	
	Satuan : mm	NIM : 191000221201017		
	Tanggal : 20/05/23	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Boss		No 6	A4



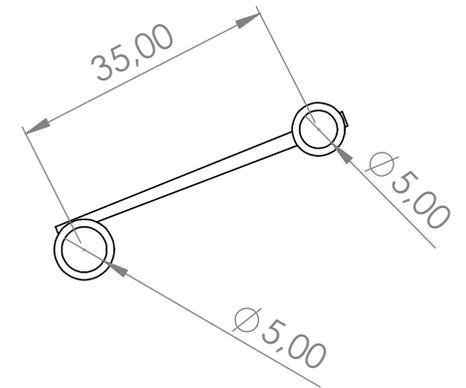
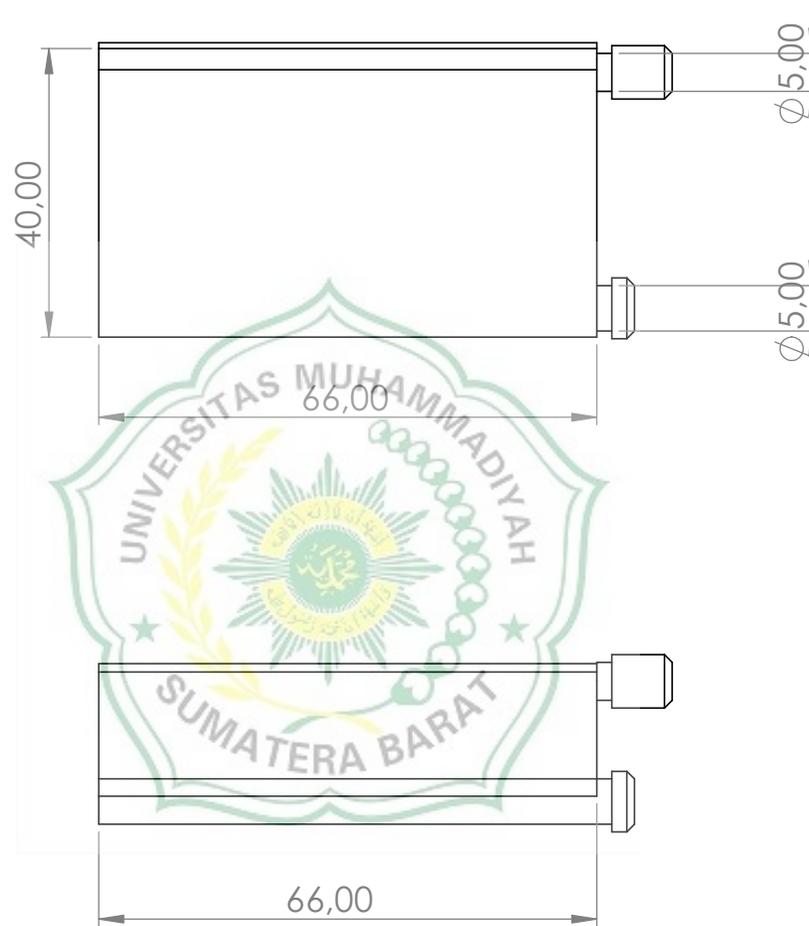
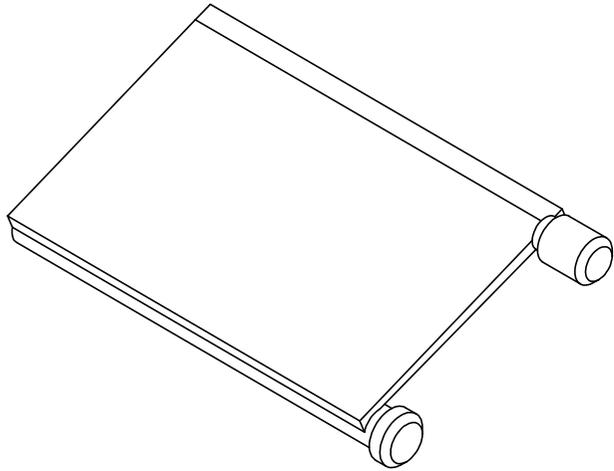
	Skala : -	Digambar : Elpasdi Meitwoinda	Keterangan :	
	Satuan : mm	NIM : 191000221201017		
	Tanggal : 20/05/23	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Tangki Mixing	No 7	A4	

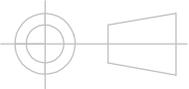


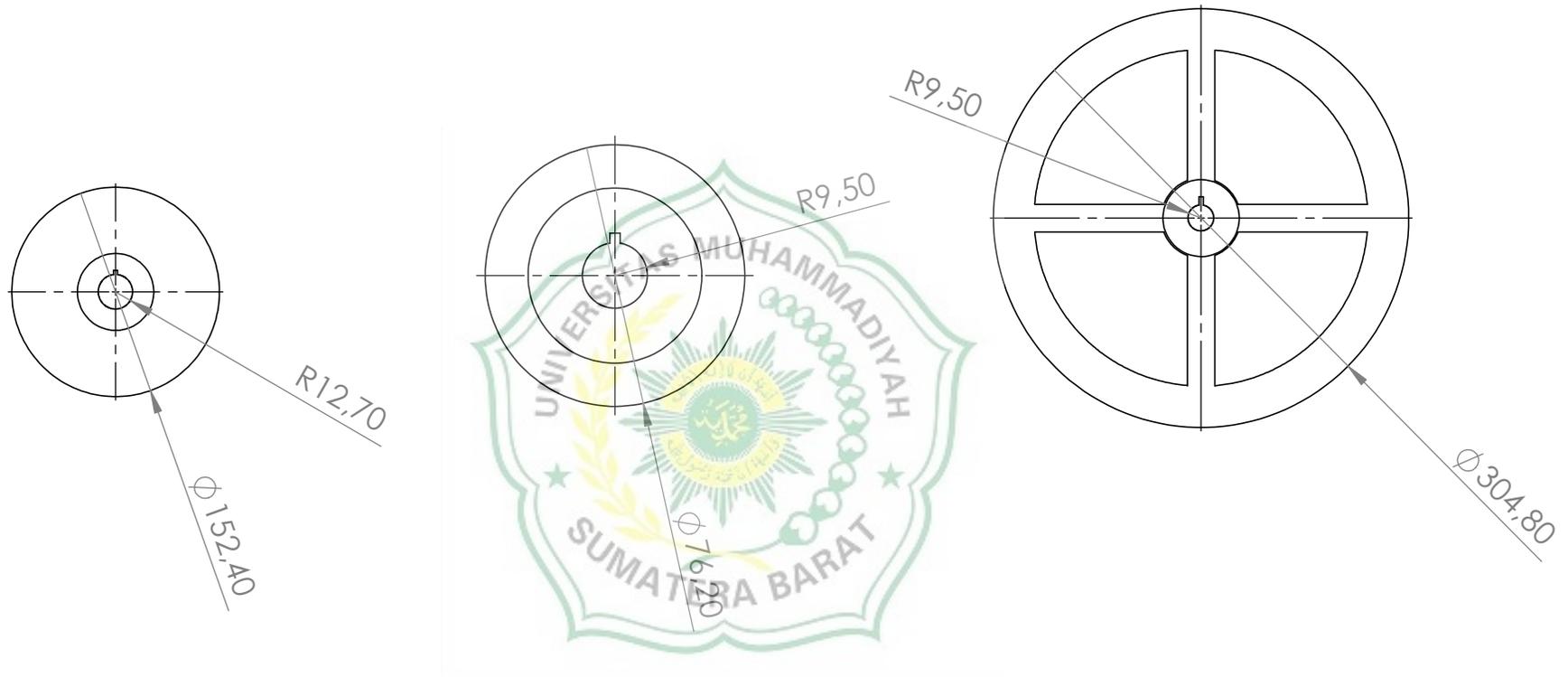
	Skala : -	Digambar : Elpasdi Meitwoinda	Keterangan :	
	Satuan : mm	NIM : 191000221201017		
	Tanggal : 20/05/23	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Tutup output	No 8	A4	

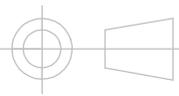


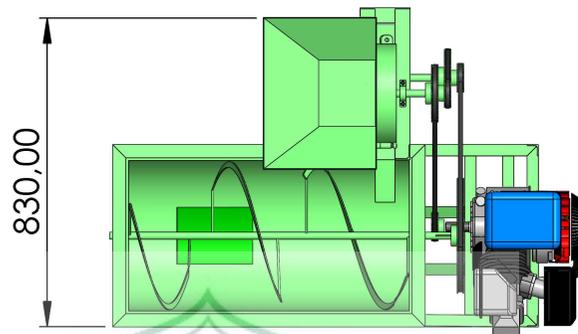
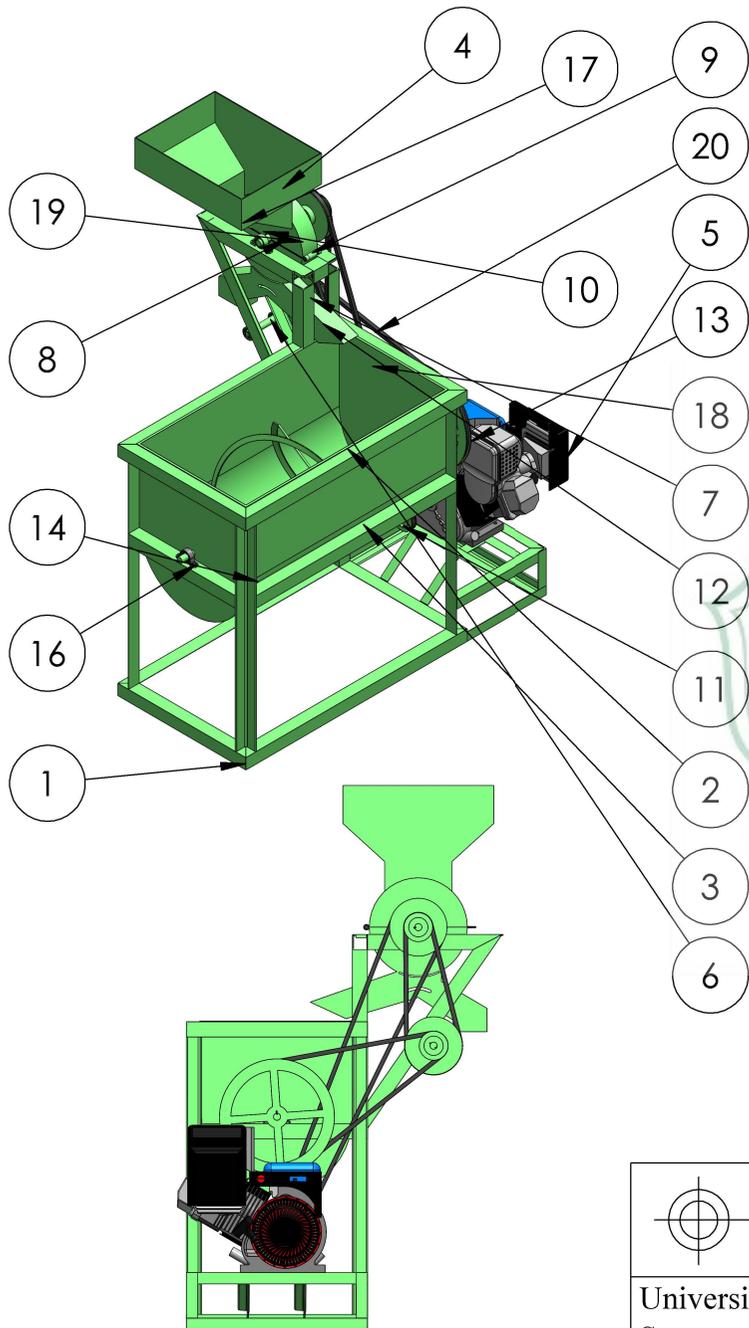
	Skala : -	NIM : 191000221201017	Keterangan :	
	Satuan : mm	Digambar : Elpasdi Meitwoinda		
	Tanggal : 20/05/23	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Mising blade	No 9	A4	



	Skala : -	Digambar : Elpasdi Meitwoinda	Keterangan :	
	Satuan : mm	NIM : 191000221201017		
	Tanggal : 20/05/23	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Katup pengatur output	No 10	A4	



	Skala : -	Digambar : Elpasdi Meitwoinda	Keterangan :	
	Satuan : mm	NIM : 191000221201017		
	Tanggal : 20/05/23	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Pulley 3, 6 dan 12 Inch	No 11	A4	



ITEM NO.	PART NUMBER	QTY.
1	rangka	1
2	tangki mixing	1
3	mixing blade	1
4	case atas	1
5	Engine	1
6	pillow block	6
7	ass	2
8	blade 2 mata	1
9	blade	1
10	boss	1
11	puli 3 inch	3
12	puli 6 inch	1
13	puli 12 inch	2
14	tutup output	1
15	baut casee	1
16	baut	14
17	case bwh	1
18	Belt4-1^semble	1
19	Belt5-2^semble	1
20	Belt6-3^semble	1

	Skala : -	Digambar : Elpasdi Meitwoinda	Keterangan :	
	Satuan : mm	NIM : 191000221201017		
	Tanggal : 20/05/23	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Asemble Mesin pencacah multimixer		No 12	A4